

# Rapport de synthèse

## Évaluations préliminaires des polluants réglementés - 2023

---

Aout 2024



### **Auteur : J. RATSIZAFY**

---

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

# Rapport de synthèse

## Evaluations préliminaires des polluants réglementés - 2023

*Aout 2024*

	<b>Rédaction</b>	<b>Vérification</b>	<b>Approbation</b>
<b>Nom</b>	Jordan RATSIZAFY	Kathy PANECHOU	Rodolphe SORPS
<b>Qualité</b>	Ingénieur d'études	Directrice	Président
<b>Visa</b>			

## SOMMAIRE

<b>1. Contexte</b> .....	<b>5</b>
1.1. Rappels réglementaires et conformité .....	5
1.2. Historique du réseau fixe de surveillance .....	7
<b>2. Bilan de l'évaluation préliminaire des PM<sub>10</sub></b> .....	<b>12</b>
2.1. Matériel et méthode.....	12
2.2. Sites de mesures .....	12
2.3. Périodes échantillonnées .....	12
2.4. Résultats .....	13
2.5. Régime retenu.....	14
<b>3. Bilan de l'évaluation préliminaire des PM<sub>2,5</sub></b> .....	<b>14</b>
3.1. Matériel et méthode.....	14
3.2. Sites de mesures .....	15
3.3. Périodes échantillonnées .....	15
3.4. Résultats .....	15
3.5. Régime retenu.....	16
<b>4. Bilan de l'évaluation préliminaire des NO<sub>x</sub>, NO, NO<sub>2</sub></b> .....	<b>16</b>
4.1. Matériel et méthode.....	16
4.2. Sites de mesures .....	17
4.3. Périodes échantillonnées .....	17
4.4. Résultats .....	17
4.5. Régime retenu.....	18
<b>5. Bilan sur le paramètre Ozone – Santé humaine</b> .....	<b>19</b>
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
<b>6. Bilan de l'évaluation préliminaire du SO<sub>2</sub> – santé humaine</b> .....	<b>20</b>
6.1. Matériel et méthode.....	20
6.2. Sites de mesures et périodes échantillonnées .....	21
6.3. Résultats .....	21
6.4. Régime retenu.....	22
<b>7. Bilan de l'évaluation préliminaire du benzo(a)pyrène</b> .....	<b>22</b>
7.1. Matériel et méthode.....	22
7.2. Sites de mesures et périodes échantillonnées .....	23
7.3. Résultats .....	23
7.4. Régime retenu.....	24

<b>8. Bilan de l'évaluation préliminaire des métaux lourds .....</b>	<b>24</b>
8.1. Matériel et méthode.....	24
8.2. Sites de mesures et périodes échantillonnées .....	24
8.3. Résultats .....	25
8.4. Régime retenu.....	26
<b>9. Bilan de l'évaluation préliminaire du Benzène .....</b>	<b>26</b>
9.1. Matériel et méthode.....	26
9.2. Sites de mesures et périodes échantillonnées .....	26
9.3. Résultats .....	27
9.4. Régime retenu.....	27
<b>10. Bilan de l'évaluation préliminaire de l'ozone – végétation.....</b>	<b>27</b>
10.1. Matériel et méthode.....	27
10.2. Sites de mesures .....	27
10.3. Périodes échantillonnées .....	28
10.4. Résultats .....	28
10.5. Régime retenu.....	28
<b>11. Bilan de l'évaluation préliminaire des oxydes d'azote – végétation.....</b>	<b>29</b>
11.1. Matériel et méthode.....	29
11.2. Sites de mesures .....	29
11.3. Périodes échantillonnées .....	29
11.4. Résultats .....	29
11.5. Régime retenu.....	30
<b>12. Bilan de l'évaluation préliminaire du SO<sub>2</sub> – végétation.....</b>	<b>30</b>
12.1. Matériel et méthode.....	30
12.2. Sites de mesures .....	31
12.3. Périodes échantillonnées .....	31
12.4. Résultats .....	31
12.5. Régime retenu.....	31
<b>13. Bilan de l'évaluation préliminaire du CO.....</b>	<b>32</b>
13.1. Matériel et méthode.....	32
13.2. Sites de mesures .....	32
13.3. Périodes échantillonnées .....	32
13.4. Résultats .....	32
13.5. Régime retenu.....	33
<b>14. Conclusion.....</b>	<b>33</b>
14.1. Dans la ZAR.....	33
14.2. Dans la ZR.....	35

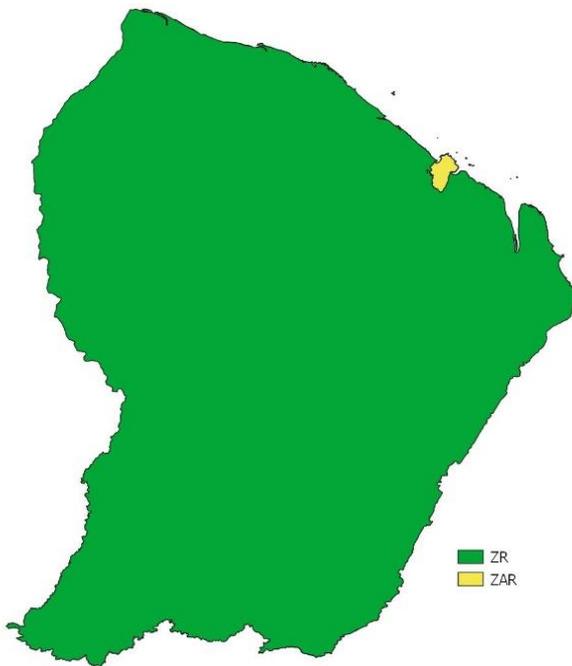
## 1. Contexte

### 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, pour la Guyane dans la ZAR (Zone à Risques) et dans la ZR (Zone Régionale).



*Données au 1er janvier 2021 recensées par l'INSEE.*

#### Informations générales :

Population : 286 618 habitants

Surface : 83 533 km<sup>2</sup>

#### ZAR :

Pop : 151 103 habitants

Surface : 206 km<sup>2</sup>

#### ZR :

Pop : 135 515 habitants

Surface : 83 327 km<sup>2</sup>

*Zone administrative de surveillance 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 pour 2023.

Tableau 1 : Bilan de l'évaluation préliminaire par polluants en Guyane

	Zone A Risques	Zone Régionale
PM10	2017-2021 Nombre de dépassement > SES <b>Mesure fixe</b>	2017-2021 Nombre de dépassement > SES <b>Mesure fixe</b>
PM2,5	2017-2021 Concentrations < SEI <b>Mesure indicative</b>	2020-2023 Concentration < SEI <b>Mesure indicative</b>
O <sub>3</sub> (Santé humaine)	2017-2021 Concentrations inférieures à OLT <b>Mesure fixe</b>	2017 - 2021 Concentrations inférieures à OLT <b>Mesure fixe</b>
O <sub>3</sub> (végétation)	2017-2021 Concentration < OLT <b>Mesure fixe</b>	2020-2023 Concentration < OLT <b>Mesure fixe</b>
NO <sub>x</sub> , NO, NO <sub>2</sub> (Santé humaine)	2017-2021 Concentrations < SEI <b>Mesure indicative</b>	2017-2021 Concentrations < SEI <b>Estimation objective (1)</b>
NO <sub>x</sub> , NO, NO <sub>2</sub> (Végétation)	2017-2021 Concentration < SEI <b>Mesure indicative</b>	2020-2023 Concentration < SEI <b>Estimation objective (1)</b>
SO <sub>2</sub> (Santé humaine)	2017-2021 Concentrations < SEI <b>Estimation objective (1)</b>	2019-2021 Concentration < SEI <b>Estimation objective (1)</b>
SO <sub>2</sub> (Végétation)	2017-2021 Concentration < SEI <b>Mesure indicative</b>	2020-2023 Concentration < SEI <b>Estimation objective (1)</b>
Métaux lourds dont plomb	2017-2021 Concentrations < SEI <b>Mesure indicative</b>	2017-2021 Concentrations < SEI <b>Estimation objective (3)</b>
HAP dont benzo(a)pyrène	2017-2021 Concentrations < SEI <b>Mesure indicative</b>	2017-2021 Concentrations < SEI <b>Estimation objective (3)</b>
Benzène	2017-2021 Concentrations < SEI <b>Mesure indicative</b>	2017-2021 Concentrations < SEI <b>Estimation objective (1)</b>
CO	2021-2023 Concentrations < SEI <b>Mesure indicative</b>	En cours : 2022-2024 <b>EP</b>

(1) : Estimation objective par des mesures de moindre qualité que la mesure indicative

(3) : Estimation statistique à partir d'autres mesures

EP : Evaluation préliminaire

## 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 : PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, Ozone. Elle a été arrêtée en **2011** et a été remplacée en **2012** par la station Caïena2 (FR40004) située au stade nautique de Baduel.

Caïena2 a mesuré en continu les polluants PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> Ozone et CO et en prélèvements passifs le benzène.

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

Caïena3 mesure depuis en continu les polluants suivants : PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub> Ozone et CO.

Le benzène est prélevé via tubes passifs.

En **2014**, la station péri-urbaine **Kalou** (FR40007) a été mise en place au sein de l'école Guimanmin à Matoury. Elle mesure en continu les polluants réglementés suivants : NO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub> et Ozone.

Des prélèvements y sont également réalisés pour évaluer les concentrations en benzo(a)pyrène, métaux lourds, et SO<sub>2</sub> par tube passif.

En **2021**, une station trafic est venue renforcer la surveillance sur ZAR : **Bouchon** (FR40009), qui mesure en continu, les PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> pour 2023.

**Dans la ZR**, la station **Brady** (FR40006) a été implantée au sein du lycée Gaston Monnerville en **2015** et mesure les polluants suivants : PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, CO 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.

Cependant, pour le monoxyde carbone l'évaluation préliminaire est en cours et prend fin en **2023**.

Sur cette station des prélèvements passifs pour le SO<sub>2</sub>, le NO<sub>2</sub> et le benzène sont toujours en cours.

En ce qui concerne la surveillance du benzo(a)pyrène et les métaux lourds, ces surveillances ont été arrêtées sur cette zone **fin 2021**.

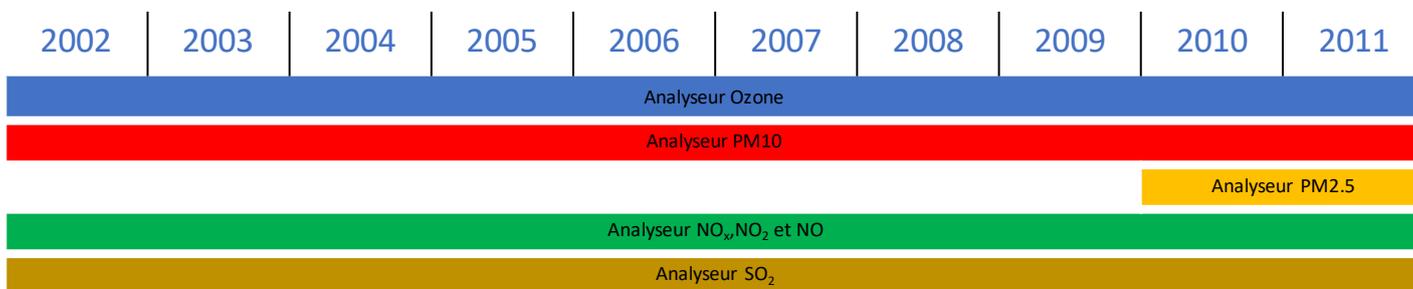
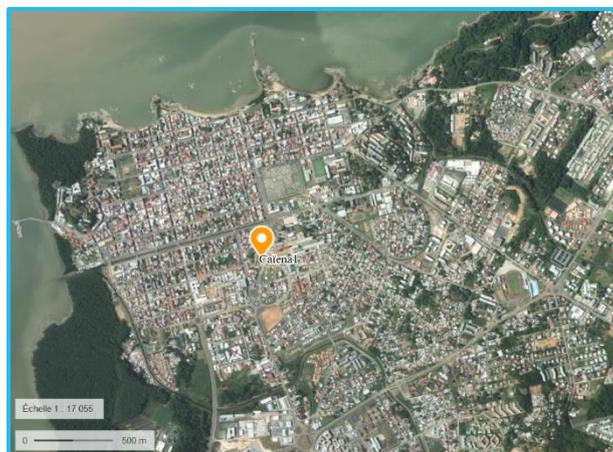
A partir de cette année, les concentrations de ces polluants seront déterminées par estimation objective (EO3) en se basant sur les données historiques et les mesures en parallèle dans la ZAR (Station Kalou FR40007).

Depuis septembre **2020**, la surveillance pour la **protection de la végétation** est effective dans la ZR. La station Matiti (FR40010) a mesuré en continu, via analyseurs, l'Ozone, le NO, Nox, NO<sub>2</sub> et le SO<sub>2</sub> en **2020** et **2023**.

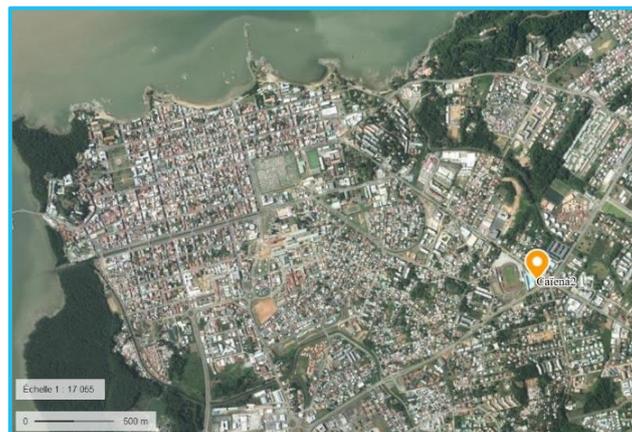
Pour cette surveillance, en **2023**, les mesures du NO<sub>2</sub> et du SO<sub>2</sub> sont réalisées en tubes passifs. La mesure de l'ozone est restée en mesure par analyseur.

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

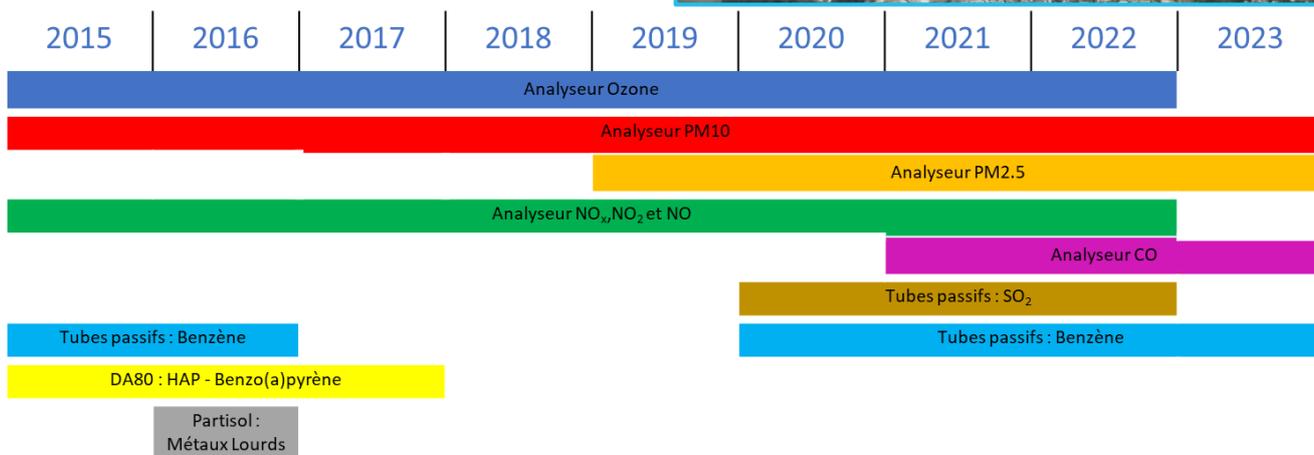
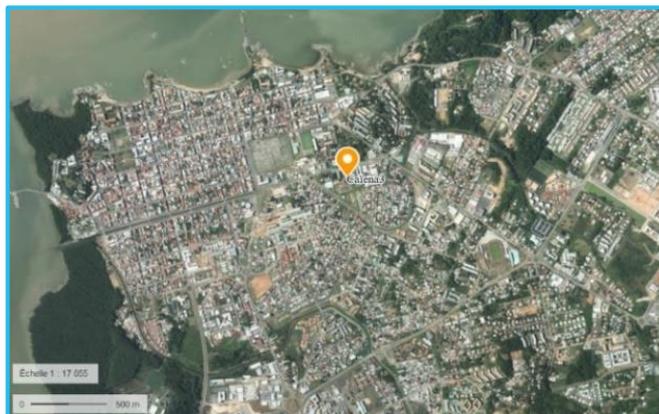
Nom de station : **Caïena1**  
Code : FR40001  
Lieu : Centre-ville Cayenne (EDF Jubelin)  
Année de mise en service : 2002  
Année de fermeture : 2011  
Typologie : Urbaine  
ZAS : ZAR



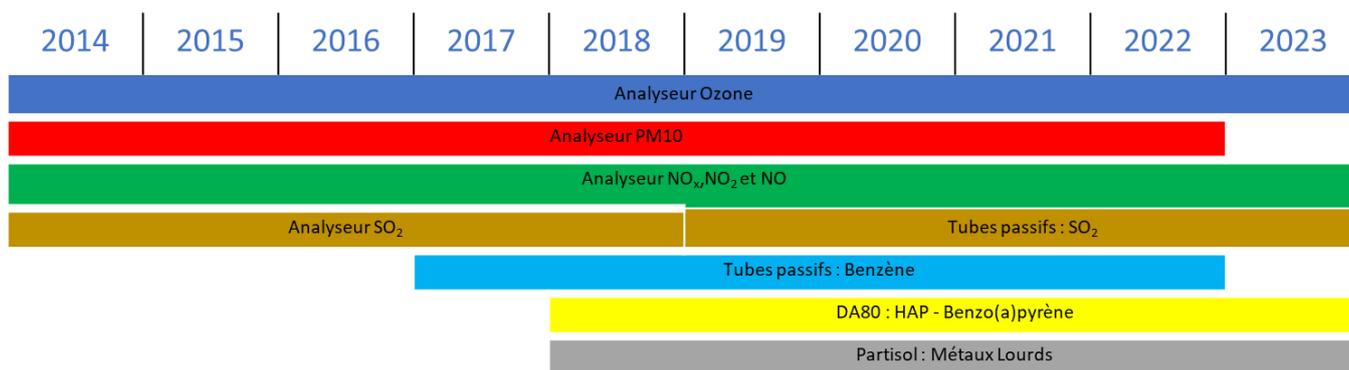
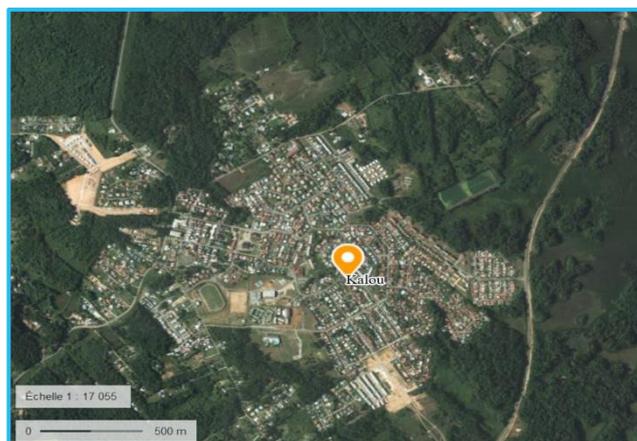
Nom de station : **Caïena2**  
Code : FR40004  
Lieu : Cayenne – Stade nautique de Baduel  
Année de mise en service : 2012  
Année de fermeture : 2014  
Typologie : Urbaine  
ZAS : ZAR



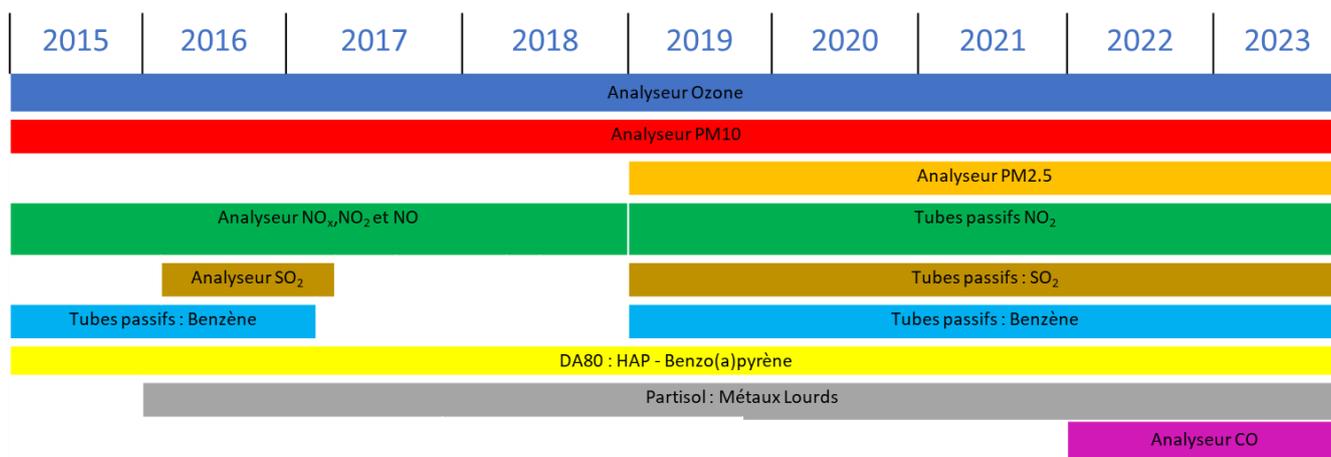
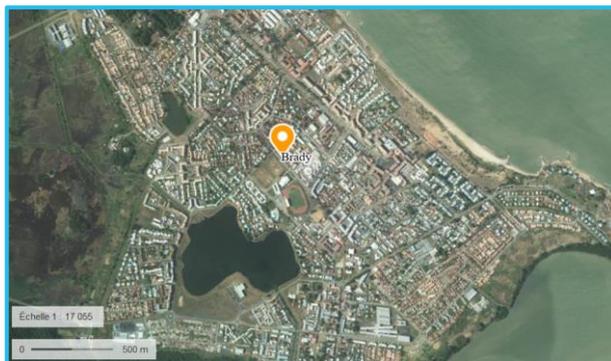
Nom de station : **Caïena3**  
 Code : FR40008  
 Lieu : Cayenne - Collège Auxence Contout  
 Année de mise en service : 2015  
 Année de fermeture : -  
 Typologie : Urbaine  
 ZAS : ZAR



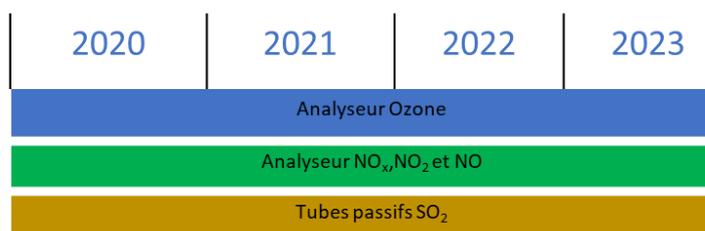
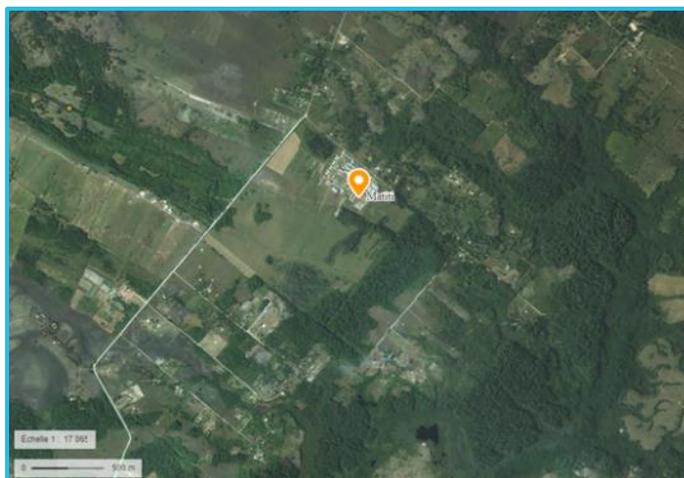
Nom de station : **Kalou**  
 Code : FR40007  
 Lieu : Ecole Guimanmin - Matoury  
 Année de mise en service : 2014  
 Année de fermeture : -



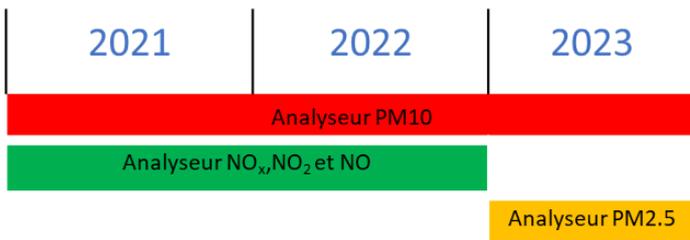
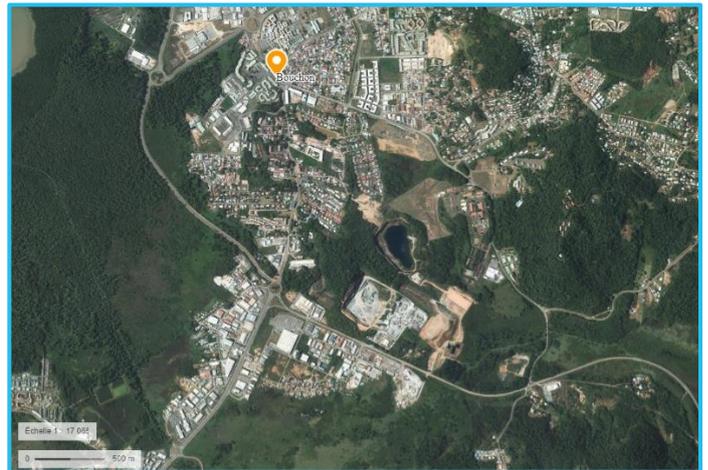
Nom de station : **Brady**  
 Code : FR40006  
 Lieu : Lycée G. Monnerville - Kourou  
 Année de mise en service : 2015  
 Année de fermeture : -



Nom de station : **Matiti**  
 Code : FR40010  
 Lieu : Lycée agricole de Matiti  
 Année de mise en service : 2020  
 Année de fermeture : -  
 ZAS : ZR



Nom de station : **Bouchon**  
 Code : FR40009  
 Lieu : Route de la Madeleine – Cayenne  
 Année de mise en service : 2021  
 Année de fermeture : -  
 ZAS : ZAR



## 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-FDMS qui mesure les particules PM 10 par gravimétrie sur filtre ;
- Le MP101M qui utilise la méthode de mesure standard ISO 10 473 de la jauge bêta ;
- Le FIDAS qui analyse les particules par granulométrie.



Analyseur MP101M (à gauche), le FIDAS (au milieu) et TEOM 1405F-FDMS (à droite)

Le **TEOM** 14-05F-FDMS utilise une microbalance à élément conique oscillant (TEOM) et un système de mesure dynamique à filtre (FDMS). Il mesure directement la masse des particules en tenant compte des fractions volatiles et non volatiles.

Le **MP101M**, comporte un spectromètre optique d'aérosols qui détermine la taille des particules en analysant la diffusion de la lumière de chaque particule individuelle. Le nombre de signaux de diffusion lumineuse est utilisé pour mesurer le diamètre des particules

Le **FIDAS** utilise le principe de la détection optique de la lumière diffusée par les aérosols

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

### 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 Caïena3, entre 2017 et 2021.

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 PM<sub>10</sub> 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 entre 2017 et 2021.

### 2.3. Périodes échantillonnées

Les couvertures temporelles des stations pour la mesure des PM<sub>10</sub> sont présentées dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 2 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZAR entre 2017 et 2021 pour les PM<sub>10</sub>

	2017	2018	2019	2020	2021
ZAR	80%	97%	98%	98%	95%

Tableau 3 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZR entre 2017 et 2021 pour les PM<sub>10</sub>

	2017	2018	2019	2020	2021
ZR	79%	70%	81%	95%	91%

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 2008/50/CE](#). Ils sont rappelés dans le tableau ci-après.

Tableau 4 : 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 par année civile	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile
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.

### Dans la ZAR

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

Tableau 5 : Synthèse des concentrations annuelles et du nombre de dépassements de seuils entre 2017 et 2021 dans la ZAR

	2017	2018	2019	2020	2021
Nombre de dépassements du seuil de 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière	103	123	135	92	89
Nombre de dépassements du seuil de 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne journalière	64	76	81	57	53
Concentration moyenne annuelle $\mu\text{g}/\text{m}^3$	28	26	27	21	21

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 2017 et 2021 sont systématiquement supérieures au SEI. Pour l'année 2017, la concentration moyenne annuelle est égale au SES.

En ce qui concerne la concentration moyenne annuelle pour les PM<sub>10</sub>, la station de Caïena3 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 Caïena3 dépasse chaque année le SES.**

## Dans la ZR

Les résultats obtenus dans la ZR entre 2017 et 2021 sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Synthèse des concentrations annuelles et du nombre de dépassements des seuils entre 2017 et 2021 dans la ZR

	2017	2018	2019	2020	2021
Nombre de dépassements du seuil de 25µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	56	77	81	91	84
Nombre de dépassements du seuil de 35 µg/m <sup>3</sup> en moyenne journalière	35	45	43	53	46
Concentration moyenne annuelle µg/m <sup>3</sup>	19	22	21	20	21

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 µg/m<sup>3</sup> 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 µg/m<sup>3</sup> à la fois **dans la ZAR et dans la ZR, la surveillance fixe doit être maintenue.**

La surveillance fixe des particules fines PM<sub>10</sub> est actuellement toujours en cours dans la ZAR au droit de deux stations (Caïena3 – FR40008 et Bouchon FR40009) et dans la ZR (Brady – FR40006).

## 3. Bilan de l'évaluation préliminaire des PM<sub>2,5</sub>



### 3.1. Matériel et méthode

Dans la ZAR, la mesure des particules PM<sub>2,5</sub> est réalisée par une microbalance **TEOM-FDMS**. 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.

Dans la ZR, un analyseur **FIDAS** est utilisé pour cette surveillance.

### 3.2. Sites de mesures

L'évaluation préliminaire des PM<sub>2,5</sub> dans la ZAR a été réalisée sur la station Caiena 3 sur les données de 2017 à 2021 et dans la ZR de 2020 à 2022.

Dans la ZAR, la station Caiena3 est située au sein du collège Auxence Contout, au centre-ville de Cayenne ; et pour la ZR, la station Brady, située dans l'enceinte du Lycée Gaston Monnerville à Kourou.

### 3.3. Périodes échantillonnées

Dans la ZAR, l'évaluation préliminaire de ce polluant a démarré en 2017 et s'est terminée en 2021, tandis que dans la ZR entre 2020 et 2022.

La réglementation 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<sub>2,5</sub> au cours de l'évaluation préliminaires sont détaillées dans le tableau ci-dessous :

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

Tableau 7 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZAR entre 2017 et 2021 pour les PM<sub>2,5</sub>

	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Caïena3</b>	43%	0%	61%	85%	85 %

Tableau 8 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZR entre 2020 et 2023 pour les PM<sub>2,5</sub>

	2020	2021	2022	2023
<b>Brady</b>	96 %	77%	85%	97%

### 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 9 : Rappel des seuils d'évaluation inférieur et supérieur pour les PM<sub>2,5</sub>

Période de calcul de la moyenne	SEI (µg/m <sup>3</sup> )	SES (µg/m <sup>3</sup> )
<b>1 année</b>	12	17

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

Tableau 10 : Synthèse des concentrations annuelles et du nombre de dépassements de seuils *entre 2017 et 2021* dans la ZAR

	2017	2018	2019	2020	2021
Concentration moyenne annuelle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	9	-	11	10	10

XX : dépassement du SEI

XX : dépassement du SES

Les résultats obtenus dans la ZR sont présentés ci-dessous :

Tableau 11 : Synthèse des concentrations annuelles et du nombre de dépassements de seuils *entre 2020 et 2023* dans la ZR

	2020	2021	2022	2023
Concentration moyenne annuelle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	8	9	7	8

XX : dépassement du SEI

XX : dépassement du SES

Pour la ZAR, aucun dépassement du SEI n'a été constaté sur la période 2017-2023.

Pour la ZR, aucun dépassement du SEI n'a été constaté sur la période 2020-2023.

### 3.5. Régime retenu



La réglementation 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 se faire grâce à la **mesure indicative**.

Cette mesure indicative est assurée par des analyseurs de références de type TEOM-FDMS, FIDAS, MP101 pour continuer :

- L'acquisition de la donnée afin de développer des modèles de modélisation pertinents et adaptés ;
- Le maintien de 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 ;
- L'amélioration des connaissances sur ces particules et leurs concentrations sur le territoire.

**Dans la ZR**, l'évaluation préliminaire entre 2020 et 2023 ne montre pour l'instant aucun dépassement du SEI, **la surveillance fixe dans la ZR n'est pas obligatoire non plus**. La surveillance peut se faire grâce à la mesure **indicative** qui est le cas en ce moment.

## 4. Bilan de l'évaluation préliminaire des $\text{NO}_x$ , $\text{NO}$ , $\text{NO}_2$



### 4.1. Matériel et méthode

La mesure des paramètres  $\text{NO}_x$ ,  $\text{NO}$  et  $\text{NO}_2$  est réalisée dans la ZAR par l'analyseur de Thermofisher scientific jusqu'en 2022. Un modèle d'analyseur 42i qui utilise la méthode de chimiluminescence qui consiste à la production

de lumière à la suite d'une réaction chimique. L'analyseur détecte la lumière émise et la quantifie pour déterminer la concentration de NO et de NO<sub>2</sub> dans l'échantillon. Et à partir de 2019 jusqu'à aujourd'hui dans la ZR, la mesure de NO<sub>2</sub> se fait à l'aide des tubes passifs. Les tubes sont exposés sur site durant 14 jours à chaque campagne pour la mesure.



Analyseur ThermoFisher scientifique 42i (à gauche) et tube passif (à droite)

## 4.2. Sites de mesures

Dans la ZAR, l'évaluation préliminaire a été réalisée au droit de la station Caïena3, située au sein du collège Auxence Contout, au centre-ville de Cayenne.

L'évaluation préliminaire dans la ZR a été réalisée au sein de la station Brady, située en centre-ville de Kourou entre 2020 et 2022.

## 4.3. Périodes échantillonnées

Des mesures en continu ont été mises en place dans la ZAR dès 2002. La première évaluation préliminaire sur les oxydes d'azote a donc été réalisée entre 2002 et 2006. Les données étudiées dans ce document concernent les mesures de 2017 à 2022.

Dans la ZR, les mesures en continu ont débuté en 2015 et ont été arrêtées début 2019. A partir de 2019, cette surveillance est réalisée par préleveurs passifs.

Tableau 12 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZAR entre 2017 et 2021 pour le NO<sub>2</sub>

	2017	2018	2019	2020	2021
ZAR-NO <sub>2</sub>	83%	89%	99%	90%	98%

Tableau 13 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZR entre 2017 et 2021 pour le NO et le NO<sub>2</sub>

	2017	2018	2019	2020	2021
ZR - NO <sub>2</sub>	68 %	92 %	15 %	15 %	15%

## 4.4. Résultats



La directive 2008/50/CE impose les seuils suivants dans le cadre de l'évaluation préliminaire du NO<sub>2</sub>, pour la protection de la santé humaine :

Tableau 14 : 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 18 fois par année civile	140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
1 année	26	32

### Dans la ZAR

Les résultats des mesures en continu réalisées dans la ZAR entre 2017 et 2021 mettent en évidence des concentrations en  $\text{NO}_2$  faibles avec des moyennes annuelles largement inférieures à la valeur du seuil inférieur pour le  $\text{NO}_2$  de 26  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tableau 15 : Synthèse des concentrations annuelles en  $\text{NO}_2$  entre 2017 et 2021 dans la ZAR

	2017	2018	2019	2020	2021
Nombre de dépassement du seuil de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire pour le $\text{NO}_2$	0	0	0	0	0
Nombre de dépassement du seuil de 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire pour le $\text{NO}_2$	0	0	0	0	0
Concentration moyenne annuelle $\mu\text{g}/\text{m}^3$	3	3	3	3	3
Concentration maximale horaire $\mu\text{g}/\text{m}^3$	37	28	32	35	31
Pourcentage de données horaires valides	83%	89%	99%	90%	98%

### Dans la ZR

Les résultats des mesures en continu réalisées dans la ZR entre 2017 et 2021 mettent en évidence des concentrations en  $\text{NO}_2$  plus faibles que celles mesurées dans la ZAR, toutes inférieures aux différents seuils.

Tableau 16 : Synthèse des concentrations annuelles en  $\text{NO}_2$  entre 2017 et 2021 dans la ZR

	2017	2018	2019	2020	2021
Nombre de dépassement du seuil de 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire pour le $\text{NO}_2$	0	0	0	0	0
Nombre de dépassement du seuil de 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne horaire pour le $\text{NO}_2$	0	0	0	0	0
Concentration moyenne annuelle $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2	1	2	2	2
Concentration maximale horaire $\mu\text{g}/\text{m}^3$	36	24	/	/	/
Pourcentage de données horaires valides	68 %	92 %	14 %	15%	15%

## 4.5. Régime retenu



L'évaluation préliminaire témoignant de concentrations inférieures au SEI, il a été choisi de passer à un régime de mesure indicative, en deux points de mesures, sur Caiena3 en centre-ville de Cayenne et à Kalou à Matoury.

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

La surveillance du NO<sub>2</sub> est effectuée à l'aide de tubes de prélèvements passifs depuis 2019 sur 14% de l'année, conformément à la réglementation.

## 5. Bilan sur le paramètre Ozone – Santé humaine



### 5.1. Matériel et méthode

La mesure en continu de l'ozone est réalisée sur nos 3 stations grâce à l'analyseur de ThermoFisher scientifique, modèle 49i qui utilise la méthode de photométrie UV. L'analyseur mesure l'Ozone dans l'air à des concentrations allant de 0.05 ppb à 200 ppm, avec un débit de 1 à 3 litre/min et un temps de réponse de 20 secondes.



ThermoFisher 49i

### 5.2. Sites de mesures

Dans la ZAR, la station Caïena1 située boulevard Jubelin en centre-ville de Cayenne a été équipée d'un analyseur d'Ozone dès 2002. Les données étudiées proviennent des 5 dernières années de mesure sur notre station Caïena3 entre 2017 et 2021.

Dans la ZR, les mesures ont débuté sur la station Brady en septembre 2015. De même que pour la ZAR, les 5 années étudiées sont de 2017 à 2021.

### 5.3. Périodes échantillonnées

Les évaluations préliminaires dans la ZAR et la ZR ont été réalisées entre 2017 et 2021 ; soit 5 années pendant complètes.

### 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/m<sup>3</sup> 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.

## Dans la ZAR

Les résultats des mesures en continu du paramètre Ozone dans la ZAR entre 2017 et 2021 sont présentés ci-après. Il apparaît que les moyennes annuelles sur 8 heures glissantes sont comprises entre 33 et 35 µg/m<sup>3</sup>.

Les concentrations maximales sur 8 heures glissantes ont également été calculées et témoignent de concentrations inférieures à l'OLT de 120µg/m<sup>3</sup>.

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

Tableau 17 : Synthèse des concentrations annuelles *entre 2017 et 2021* dans la ZAR

	2017*	2018	2019	2020	2021
Pourcentage de données horaires valides	84%	91%	96%	96%	97%
Nombre de dépassement du seuil de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 8heures	0	0	0	0	0
Concentration moyenne annuelle en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35	33	35	35	34
Concentration maximale sur 8heures en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	72	65	67	79	73

\*Couverture temporelle insuffisante

## 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 18 : Synthèse des concentrations annuelles *entre 2017 et 2021* dans la ZR

	2017	2018	2019*	2020	2021
Pourcentage de données horaires valides	98	95	84	93	96
Nombre de dépassement du seuil de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en moyenne sur 8heures	0	0	0	0	0
Concentration moyenne annuelle $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-35	39	38	36	35
Concentration maximale sur 8heures en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	77	71	69	85	71

\*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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Le même constat est observé dans la ZR.

**La surveillance fixe est obligatoire dans la ZAR et la ZR.**

**Le régime de surveillance retenu est donc la surveillance fixe sur ces deux zones.**

## 6. Bilan de l'évaluation préliminaire du SO<sub>2</sub> – santé humaine



### 6.1. Matériel et méthode

Dans la ZAR, un analyseur **Thermo Scientific 43i** a été utilisé jusqu'en 2018 pour cette surveillance. La méthode de mesure était la fluorescence UV, qui est une émission lumineuse provoquée par l'excitation d'une molécule immédiatement suivie d'une émission spontanée.

**A partir de 2019, ces mesures sont menées par tubes passifs**, qui consiste à exposer à l'air libre pendant une durée définie des cartouches, et les polluants seront piégés par ce derniers par diffusion dans l'air.

Dans la ZR, l'évaluation préliminaire a été réalisé entre 2019 et 2021, les prélèvements sont réalisés par tubes passifs. Elles sont mises en expositions sur terrains sur 14 jours.



Thermo Scientific 43i (à gauche) et tube passif (à droite)

## 6.2. Sites de mesures et périodes échantillonnées

### Dans la ZAR

Des mesures des concentrations en SO<sub>2</sub> ont été réalisées entre 2014 et 2018 au droit de la station Kalou (FR40007) via l'analyseur.

A partir de 2019 les mesures sont passées par tubes passifs.

Depuis 2020, les tubes passifs pour la protection de la santé humaine sont positionnés en parallèle sur nos deux station Kalou (FR40007) et Caiena 3 (FR40008).

### Dans la ZR

Les prélèvements sont menés depuis 2019 sur notre station Brady (FR40006) sur 14% de l'année.

Tableau 19 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZAR entre 2017 et 2021 pour le SO<sub>2</sub>

	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Kalou</b>	35%	25%	14%	14%	14%
<b>Caiena 3</b>	-	-	-	14%	14%

Tableau 20 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZR entre 2019 et 2023 pour le SO<sub>2</sub>

	2019	2020	2021	2022	2023
<b>ZR – SO<sub>2</sub></b>	14 %	14 %	14 %	14 %	15%

Dans les deux ZAS, les 5 années d'évaluations préliminaires sont complètes.

## 6.3. Résultats

La directive 2008/50/CE impose les seuils suivants dans le cadre de l'évaluation préliminaire du SO<sub>2</sub>, pour la protection de la santé humaine :



Tableau 21 : Rappel des seuils d'évaluation inférieur et supérieur pour le dioxyde de soufre

Période de calcul de la moyenne	SEI ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SES ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1 jour	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile

## Dans la ZAR

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

Tableau 22 : Synthèse des concentrations moyennes annuelles et maximales entre 2017 et 2021

		2017	2018	2019	2020	2021
<b>Concentration moyenne annuelle (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	ZAR	2	2	0.9	0.5	0.4
<b>Concentration maximale mesurée (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	ZAR	5	4	1.3	1.3	1.4

## Dans la ZR

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

Tableau 23 : Synthèse des concentrations moyennes annuelles et maximales entre 2019 et 2023

		2019	2020	2021	2022	2023
<b>Concentration moyenne annuelle (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	ZR	0.7	0.8	0.8	0.2	0.2
<b>Concentration maximale mesurée (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	ZR	2.15	2.40-	2.5	0.2	0.2

## 6.4. Régime retenu

Dans la **ZAR**, entre 2017 et 2021, 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.

Dans la **ZR**, entre 2019 et 2023, 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.

## 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  $\mu\text{m}$ . 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  $\text{m}^3/\text{h}$ .

Les filtres sont ensuite analysés par le laboratoire SYNAIRGIE<sup>1</sup> 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 24 : Sites des mesures entre 2017 et 2021

	2017	2018	2019	2020	2021
ZAR	Caïena3 FR40008	Kalou FR40007	-	Kalou FR40007	Kalou FR40007
ZR	Brady FR40006	Brady FR40006	Brady FR40006	Brady FR40006	Brady FR40006

Les couvertures temporelles des prélèvements sont présentées ci-dessous. Celles en rouge sont non réglementaires (<14%).

Tableau 25 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés entre 2017 et 2021

	2017	2018	2019	2020	2021
ZAR	11%	15%	-	14%	14%
ZR	14,8%	4,4%	25,7%	14%	14%

## 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 26 : Synthèse des concentrations moyennes annuelles et maximales entre 2017 et 2021

		2017	2018	2019	2020	2021
Concentration moyenne annuelle (ng/m <sup>3</sup> )	ZAR	0,02	0,03	-	0,02	0,05
	ZR	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02
Concentration maximale mesurée (ng/m <sup>3</sup> )	ZAR	0,12	0,54	-	0,12	0,29
	ZR	0,02	0,03	0,07	0,04	0,08
SEI Directive UE (ng/m <sup>3</sup> ) en moyenne annuelle		0,4				

<sup>1</sup> Anciennement GIE

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 réglementation 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 la mesure indicative pour la ZAR.**

**Pour la ZR, l'estimation objective (EO3) à partir d'autres mesures et des données historiques est appliquée.**

## 8. Bilan de l'évaluation préliminaire des métaux lourds

### Métaux

#### 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 1m<sup>3</sup>/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, à minima pendant 8 semaines minimum répartie sur l'année 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 27 : Sites des mesures entre 2017 et 2021

	2017	2018	2019	2020	2021
ZAR	-	Kalou FR40007	Kalou FR40007	Kalou FR40007	Kalou FR40007
ZR	Brady FR40006	-	Brady FR40006	Brady FR40006	Brady FR40006

Lors de ces 5 années d'évaluation préliminaire, les couvertures temporelles des prélèvements répondent aux exigences réglementaires.

Elles sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 28 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés entre 2017 et 2021

	2017	2018	2019	2020	2021
ZAR	0 %	24,9 %	25 %	17%	17%
ZR	17,3 %	0 %	25 %	17%	17%

L'absence de données dans la ZAR en 2017 s'explique par une défaillance sur l'analyseur Partisol qui devait être mis 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

### Métaux

#### 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 29 : Synthèse des concentrations moyennes annuelles entre 2017 et 2021

		Valeur cible (ng/m <sup>3</sup> )	SEI (ng/m <sup>3</sup> )	2017	2018	2019	2020	2021
Concentration moyenne annuelle (ng/m <sup>3</sup> )	Arsenic	6	2,4	-	0,12	0,19	0,19	0,16
	Nickel	20	10	-	1,84	1,61	0,91	1,11
	Cadmium	5	2	-	0,07	0,08	0,08	0,08
	Plomb	500	250	-	0,52	0,91	0,78	0,68

#### 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 30 : Synthèse des concentrations moyennes annuelles entre 2017 et 2021

		Valeur cible (ng/m <sup>3</sup> )	SEI (ng/m <sup>3</sup> )	2017	2018	2019	2020	2021
Concentration moyenne annuelle (ng/m <sup>3</sup> )	Arsenic	6	2,4	0,11	-	0,09	0,07	0,22
	Nickel	20	10	0,44	-	1,35	0,37	0,95
	Cadmium	5	2	0,07	-	0,08	0,07	0,07
	Plomb	500	250	0,54	-	0,60	0,41	0,70

## 8.4. Régime retenu

## Métaux

Les mesures réalisées depuis 2017 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 est la mesure indicative. Dans la ZR, l'estimation objective (EO3) à partir d'autres mesures et des données historiques.**

## 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 SYNAIRGIE<sup>2</sup> 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 2017 et 2021. Les sites ayant fait l'objet de prélèvements sont détaillés dans le tableau ci-après, ainsi que les couvertures temporelles annuelles.

Tableau 31 : Détail des lieux de prélèvements et couvertures temporelles par année

	ZAR		ZR	
	Localisation du prélèvement	Couverture temporelle	Localisation du prélèvement	Couverture temporelle
<b>2017</b>	FR40007	14%	Saint-Laurent	14%
<b>2018</b>	FR40007	14%	Soula	14%
<b>2019</b>	FR40007	14%	Kourou	14%
<b>2020</b>	FR40007/FR40008	14%	FR40006	14%
<b>2021</b>	FR40007/FR40008	14%	FR40006	14%

<sup>2</sup> 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 32 : Synthèse des concentrations moyennes annuelles en benzène entre 2017 et 2021

		Valeur cible ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SEI ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	2017	2018	2019	2020	2021
Concentration moyenne annuelle ( $\text{ng}/\text{m}^3$ )	ZAR	5	2	0.6	0.7	0.4	0.7	0.6
	ZR			0.9	0.7	0.4	0.5	0.4

### 9.4. Régime retenu

Les mesures réalisées depuis 2017, ciblant benzène, ont mis en évidence des moyennes annuelles inférieures aux SEI, dans la ZAR et dans la ZR sur 5 années consécutives, entre 2017 et 2021.

**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 la mesure indicative dans la ZAR et l'estimation objective (EO1) pour la ZR.**



## 10. Bilan de l'évaluation préliminaire de l'ozone – végétation

### 10.1. Matériel et méthode

La mesure en continu de l'Ozone est réalisée sur nos 2 stations grâce à l'analyseur de ThermoFisher scientifique, modèle 49i qui utilise la méthode de photométrie UV.



Kit Radiello 145

### 10.2. Sites de mesures

La surveillance de la végétation est effectuée sur nos deux ZAS de Guyane. Pour la ZAR, la station Kalou (FR40007) mesure l'ozone via analyseur depuis 2014.

Dans la ZR, la surveillance de la végétation est réalisée sur la station Matiti (FR40010), située au sein de lycée agricole de Matiti à Macouria.

### 10.3. Périodes échantillonnées

L'évaluation préliminaire dans la ZAR a été réalisée, entre 2017 et 2021.

Tableau 33 : Couvertures temporelles des prélèvements Ozone réalisés entre 2017 et 2021 dans la ZAR

	2017	2018	2019	2020	2021
ZAR	87%	80%	89.6%	94%	86%

Dans la ZR, l'évaluation préliminaire a été réalisée entre 2020 et 2022.

Tableau 34 : Couvertures temporelles des prélèvements Ozone réalisés entre 2020 et 2023 dans la ZR

	2020	2021	2022	2023
ZR	20%	31%	47%	88%

### 10.4. Résultats



La valeur cible pour la protection de la végétation est fixée à 18 000  $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$  en AOT40.

Les résultats obtenus dans la ZAR sont synthétisés ci-après

Tableau 35 : Synthèse des concentrations moyennes annuelles en Ozone entre 2017 et 2021 dans la ZAR

		Valeur cible ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2017	2018	2019	2020	2021
AOT 40	ZAR	18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ en AOT40	0	0	0	0	0
Concentration moyenne annuelle ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		-	26	30	29	29	28

Les résultats obtenus dans la ZR sont synthétisés ci-après :

Tableau 36 : Synthèse des concentrations moyennes annuelles en Ozone entre 2020 et 2023 dans la ZR

		Valeur cible ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	2020	2021	2022	2023
AOT 40	ZR	18 000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\cdot\text{h}$ en AOT40	0	0	0	0
Concentration moyenne annuelle ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		-	17	25	22	29

### 10.5. Régime retenu

Les résultats de cette évaluation préliminaire montrent que l'AOT 40 n'a jamais été atteint sur ces années de mesures dans la ZAR et la ZR

Le régime de surveillance à appliquer reste toutefois la mesure fixe.

Cette surveillance de l'ozone reste dans les deux ZAS en mesure par analyseur.

## 11. Bilan de l'évaluation préliminaire des oxydes d'azote – végétation



### 11.1. Matériel et méthode

La mesure des NO<sub>x</sub> est réalisée sur nos stations grâce à l'analyseur de **Thermofisher scientific, modèle 42i** qui utilise la méthode de chimiluminescence.



### 11.2. Sites de mesures

La surveillance de la végétation est effectuée sur nos deux ZAS de Guyane. Pour la ZAR, la station Kalou (FR40007) mesure les NO<sub>x</sub> via analyseur depuis 2014.

Dans la ZR, la surveillance de la végétation est réalisée sur la station Matiti (FR40010), depuis 2020. Station située au sein de lycée agricole de Matiti à Macouria.

### 11.3. Périodes échantillonnées

L'évaluation préliminaire dans la ZAR a été menée de 2017 à 2021, dont on a les 5 années complètes d'évaluation préliminaires.

Dans la ZR, l'évaluation préliminaire a été réalisé entre 2020 et 2022, mais les données traitées dans ce document va jusqu'en 2023.

Tableau 37 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZAR entre 2017 et 2021 pour les NO<sub>x</sub>

	2017	2018	2019	2020	2021
ZAR	87%	80%	90%	94%	86%

Tableau 38 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZR entre 2020 et 2023 pour les NO<sub>x</sub>

	2020	2021	2022	2023
ZR	20%	29%	21%	69%

### 11.4. Résultats



La directive 2008/50/CE impose les seuils suivants dans le cadre de l'évaluation préliminaire des NO<sub>x</sub>, pour la protection de la végétation et des écosystèmes

Tableau 39 : Rappel des seuils d'évaluation inférieur et supérieur pour les oxydes d'azote concernant la protection de la végétation

Période de calcul de la moyenne	SEI ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SES ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
1 année	19.5	24

## Dans la ZAR

Les résultats des mesures en continu réalisées dans la ZAR entre 2017 et 2021 sont synthétisés ci-dessous :

Tableau 40 : Synthèse des concentrations annuelles en NOx entre 2017 et 2021 dans la ZAR

	2017	2018	2019	2020	2021
Concentration moyenne annuelle $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4	3	5	4	3
Concentration maximale horaire $\mu\text{g}/\text{m}^3$	90	105	76	93	103

## Dans la ZR

Les résultats des mesures en continu réalisées dans la ZR entre 2020 et 2023 sont synthétisés ci-dessous :

Tableau 41 : Synthèse des concentrations annuelles en NOx entre 2020 et 2023 dans la ZR

	2020	2021	2022	2023
Concentration moyenne annuelle $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1	1	-0.2	0.7
Concentration maximale horaire $\mu\text{g}/\text{m}^3$	9	27	6	22

### 11.5. Régime retenu

Dans la ZAR, les mesure depuis 2017 montrent que les concentrations annuelles mesurées sont largement inférieures au SEI.

Dans la ZR, les mesures réalisées depuis 2020, ciblant les oxydes d'azotes, ont mis en évidence des moyennes annuelles inférieures aux SEI, dans la ZR sur 4 années consécutives entre 2020 et 2023.

**La surveillance fixe n'est donc pas requise dans la ZAR et la ZR en ce qui concerne les oxydes d'azotes.**

La méthode de surveillance mis en place actuel est l'estimation objective à l'aide de mesures de moindre qualité que **l'estimation objective dans la ZR** et la **mesure indicative dans la ZAR**.

## 12. Bilan de l'évaluation préliminaire du SO<sub>2</sub> – végétation



### 12.1. Matériel et méthode

La surveillance de ce polluant est menée dans nos deux ZAS avec des appareils Thermo Scientific 43i effectuant les mesures par fluorescence UV.

Dans la ZAR, à partir de 2019 des tubes passifs sont venu remplacer la mesure avec l'analyseur.

Dans la ZR, les mesures tubes passifs ont débuté depuis 2022.

## 12.2. Sites de mesures

Dans la ZAR :

Pas de données pour la protection de la végétation, aucune mesure SO<sub>2</sub> n'a été réalisée 14% de l'année du 1<sup>er</sup> octobre au 31 décembre de l'année N-1 et du 1<sup>er</sup> janvier au 31 mars de l'année N.

Dans la ZR :

Les prélèvements ont débuté en septembre 2020 sur la station Matiti (FR40010), et sont actuellement toujours en cours.

## 12.3. Périodes échantillonnées

Dans la ZR, l'évaluation préliminaire a été réalisé entre en 2020 et 2022.

En 2020 et 2021 un analyseur était utilisé pour cette mesure. A partir de 2022, des préleveurs passifs sont employés pour cela.

Tableau 42 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZR entre 2020 et 2023 pour le SO<sub>2</sub>

	2020	2021	2022	2023
ZR – SO <sub>2</sub>	20%	30%	15%	15%

## 12.4. Résultats



La [directive 2008/50/CE](#) impose les seuils suivants dans le cadre de l'évaluation préliminaire du SO<sub>2</sub> pour la protection de la végétation et des écosystèmes.

Tableau 43 : Rappel des seuils d'évaluation inférieur et supérieur pour le dioxyde de soufre

Période de calcul de la moyenne	SEI (µg/m <sup>3</sup> )	SES (µg/m <sup>3</sup> )
1 jour	8	12

### Dans la ZR

Les résultats des mesures en continu réalisées dans la ZR entre 2020 et 2022 sont synthétisés ci-dessous :

Tableau 44 : Synthèse des concentrations annuelles en SO<sub>2</sub> entre 2020 et 2023 dans la ZR

	2020	2021	2022	2023
Concentration moyenne annuelle µg/m <sup>3</sup>	-0.5	0.5	0.2	0.2
Concentration maximale horaire µg/m <sup>3</sup>	2	2	0.2	0.2

## 12.5. Régime retenu



Dans la **ZR**, entre 2020 et 2023, le **SEI n'a jamais été dépassé**. La méthode de surveillance mis en place dans cette zone est **l'estimation objective** avec des mesures ponctuelles par échantillonnage passif.

## 13. Bilan de l'évaluation préliminaire du CO



### 13.1. Matériel et méthode

La mesure du paramètre CO est réalisée sur nos 2 stations grâce à l'analyseur de Thermofisher scientifique, modèle 48i qui utilise la méthode IR-GFC. Le principe du modèle 48i repose sur l'absorption du monoxyde de carbone par les radiations infrarouges à 4,6  $\mu\text{m}$ .



Thermofisher scientifique 48i

### 13.2. Sites de mesures

Dans la ZAR, la mesure du monoxyde de carbone (CO) est sur la station Caiena 3 (FR40008).

Dans la ZR sur la station Brady (FR40006).

### 13.3. Périodes échantillonnées

Dans la ZAR est réalisée l'évaluation préliminaire du CO, sur la station de Caiena 3 (FR40008) depuis 2021. Cette évaluation se termine en fin d'année 2023.

Pour la ZR, l'évaluation préliminaire est sur la station Brady (FR40006) entre 2022 et jusqu'à la fin de l'année 2024. Le tableau ci-dessous représente la synthèse des concentrations de CO de 2021 à 2023 dans les deux zones de surveillance sur le territoire de la Guyane.

Tableau 45 : Couvertures temporelles des prélèvements réalisés dans la ZAR entre 2021 et 2023 pour le CO

	2021	2022	2023
ZAR – CO	16%	23%	16%
ZR-CO	-	19%	27%

### 13.4. Résultats



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

Tableau 46 : Rappel des seuils d'évaluation inférieur et supérieur pour le monoxyde de carbone

Période de calcul de la moyenne	SEI (mg/m <sup>3</sup> )	SES (mg/m <sup>3</sup> )
Valeur limite en moyenne sur 8 heures	5	7

## Dans la ZAR

Les résultats des mesures en continu réalisées dans la ZAR entre 2021 et 2022 mettent en évidence des concentrations en CO faibles avec des concentrations largement inférieures aux seuils d'évaluation.

Tableau 47 : Synthèse des concentrations annuelles en CO entre 2021 et 2023 dans la ZAR

	2021	2022	2023
Concentration moyenne annuelle (mg/m <sup>3</sup> )	0.9	0.7	0.7
Maximum de la moyenne glissante sur 8H (mg/m <sup>3</sup> )	1.2	1.2	1.2
Pourcentage de données horaires valides (%)	16%	23%	16%

## Dans la ZR

Les mesures sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 48 : Synthèse des concentrations annuelles en CO entre 2022 et 2023 dans la ZR

	2022	2023
Concentration moyenne annuelle (mg/m <sup>3</sup> )	0.4	0.4
Maximum de la moyenne glissante sur 8H (mg/m <sup>3</sup> )	0.6	0.9
Pourcentage de données horaires valides (%)	19%	27%

### 13.5. Régime retenu

A l'heure actuelle, l'évaluation préliminaire dans la **ZAR**, le monoxyde de carbone en 2024 est en **mesure indicative** sur la station Caiena 3 (FR40008) et témoigne de concentrations inférieures au SEI.

Pour la **ZR**, l'évaluation préliminaire **se finalise en 2024** sur la station Brady (FR40006).

En 2025, au vu des mesures historiques, le régime de surveillance pourrait être la mesure indicative ou l'estimation objective (EO1).

## 14. Conclusion

### 14.1. Dans la ZAR

A l'heure actuelle, l'ensemble des évaluations préliminaires sont terminées dans la ZAR.

Concernant les particules fines PM<sub>10</sub>, compte tenu des dépassements réguliers des seuils, la surveillance fixe est maintenue dans la ZAR.

Tableau 49 : Récapitulation des évaluations préliminaires dans la ZAR

Polluant		Evaluation préliminaire terminée	Régime de surveillance réglementaire	Régime de surveillance choisi par l'ASQAA en 2023
 <b>PM</b> Particules en suspension	PM <sub>10</sub>	✓	Surveillance fixe	Surveillance fixe
	PM <sub>2,5</sub>	✓	Mesure indicative	Mesure indicative
 <b>O<sub>3</sub></b> Ozone	Santé	✓	Surveillance fixe obligatoire	Surveillance fixe
	Végétation	✓		
 <b>NO<sub>x</sub></b> Oxydes d'azote	NO <sub>2</sub> – Santé	✓	Mesure indicative	Mesure indicative
	NO <sub>x</sub> – Végétation	✓		
 <b>SO<sub>2</sub></b> Dioxyde de soufre	Santé	✓	Mesure indicative	Estimation objective
	Végétation	✓		
<b>Métaux</b>	Arsenic, Plomb, Nickel, Cadmium	✓	Mesure indicative	Mesure indicative
 <b>HAP</b> Hydrocarbures aromatiques polycycliques	Benzo(a)pyrène	✓	Mesure indicative	Mesure indicative
 <b>CO</b>	Monoxyde de carbone	✓	Mesure indicative	Mesure indicative
 <b>COV</b> Composé Organique Volatile	Benzène	✓	Mesure indicative	Mesure indicative

## 14.2. Dans la ZR

Dans la ZR, la majorité des évaluations préliminaires sont terminées, sauf pour le monoxyde de carbone (CO).

Tableau 50: Récapitulation des évaluations préliminaires dans la ZR

Polluant		Evaluation préliminaire terminée	Régime de surveillance réglementaire	Régime de surveillance choisi par l'ASQAA en 2023
 <b>PM</b> Particules en suspension	PM <sub>10</sub>	✓	Surveillance fixe	Surveillance fixe
	PM <sub>2,5</sub>	✓	Mesure indicative	Mesure indicative
 <b>O<sub>3</sub></b> Ozone	Santé	✓	Surveillance fixe	Surveillance fixe
	Végétation	✓		
 <b>NO<sup>x</sup></b> Oxydes d'azote	NO <sub>2</sub> – Santé	✓	Estimation objective	Estimation objective (EO1)
	Nox - Végétation	✓		
 <b>SO<sub>2</sub></b> Dioxyde de soufre	SO <sub>2</sub> – Santé	✓	Estimation objective	Estimation objective (EO1)
	SO <sub>2</sub> – végétation	✓		
 <b>Métaux</b>	Arsenic, Plomb, Nickel, Cadmium	✓	Estimation objective	Estimation objective (EO3)
 <b>HAP</b> Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	Benzo(a)pyrène	✓	Estimation objective	Estimation objective (EO3)
 <b>CO</b>	Monoxyde de carbone	✗ 2022-2024	Evaluation préliminaire	Evaluation préliminaire
 <b>COV</b> Composés Organiques Volatils	Benzène	✓	Mesure indicative	Estimation objective (EO1)