

# 2016

## Surveillance des métaux lourds dans l'air en Guyane



# **Evaluation préliminaire des métaux lourds As, Cd, Ni et Pb en Guyane**




*Etude 2016-2018*

*Cayenne - Kourou*

## 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.

L'ORA de Guyane ne saurait être tenu pour responsable des événements pouvant résulter de l'interprétation et/ou de l'utilisation des informations faites par un tiers.

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

## SOMMAIRE

Sommaire	2
Contexte et objectifs	3
Matériels et méthodes	3
Sites de mesures	3
Résultats	3
La ZAR	3
La ZR 4	
Pour aller plus loin	4
Variations mensuelles	4
L'aluminium	5
Conclusion	5
Annexe 6	
Zonage de la Guyane au 1 <sup>er</sup> Janvier 2017	6
Dates des campagnes	7
Résultats des campagnes	7

## CONTEXTE ET OBJECTIFS

Afin de répondre à la directive européenne n°2008/50/CE, la surveillance des métaux lourds en Guyane nécessite une étude préliminaire des concentrations dans l'air sur 3 ans minimum. En 2016, la surveillance de l'arsenic, du nickel, du cadmium et du plomb a débuté avec pour objectif de confronter les résultats obtenus aux normes environnementales et de déterminer la nécessité ou non, d'une surveillance permanente.

## MATERIELS ET METHODES

Les prélèvements s'effectuent grâce à un préleveur bas débit appelé « Partisol 2025 » (voir photo), équipé d'une tête PM10 afin de ne prélever sur filtres que les métaux présents sur les particules de moins de 10µm de diamètre. Le filtre est exposé pendant 7 jours consécutifs à un débit constant de 1m<sup>3</sup>/h.

Ne disposant en début d'année que d'un partisol, les prélèvements ont été réalisés un mois sur deux entre les sites, puis de manière simultanée en cours d'année après l'acquisition du 2<sup>e</sup> partisol. La réglementation imposant d'échantillonner à minima 14% de l'année (soit 52 jours) par site, 8 prélèvements de 7 jours doivent être réalisés à minima.

L'analyse est réalisée par le laboratoire Micropolluants Technologie par ICP\_MS en respectant la norme NF EN 14902.



## SITES DE MESURES

Pour représenter la ZAR<sup>1</sup> et la ZR (voir Annexe), les sites de prélèvement sont respectivement les sites d'accueil des stations CAIENA à Cayenne (le collège Auxence Contout) et BRADY, à Kourou (le lycée Gaston Monnerville).

## RESULTATS

### LA ZAR

Huit campagnes ont été réalisées dans la ZAR, soit un total de 56 jours de prélèvements. Le tableau ci-dessous représente les moyennes annuelles comparées aux normes en vigueur :

	Moyenne	SEI <sup>2</sup>	SES <sup>3</sup>	Valeur cible
<b>As</b>	<b>0,2 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>2,4 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>3,6 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>6 ng/m<sup>3</sup></b>
<b>Cd</b>	<b>0 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>2 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>3 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>5 ng/m<sup>3</sup></b>
<b>Ni</b>	<b>2,9 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>10 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>14 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>20 ng/m<sup>3</sup></b>
<b>Pb</b>	<b>1,0 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>250 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>350 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>500 ng/m<sup>3</sup></b>

<sup>1</sup> Anciennement appelée ZUR

<sup>2</sup> Seuil d'évaluation inférieur

<sup>3</sup> Seuil d'évaluation supérieur

Les concentrations observées pour l'arsenic et le plomb, sont bien inférieures aux seuils réglementaires. Quant au cadmium, sa concentration était inférieure à la limite de quantification.

## LA ZR

Dix campagnes ont été réalisées dans la ZR, soit un total de 70 jours de prélèvements. Le tableau ci-dessous représente les moyennes annuelles comparées aux normes en vigueur :

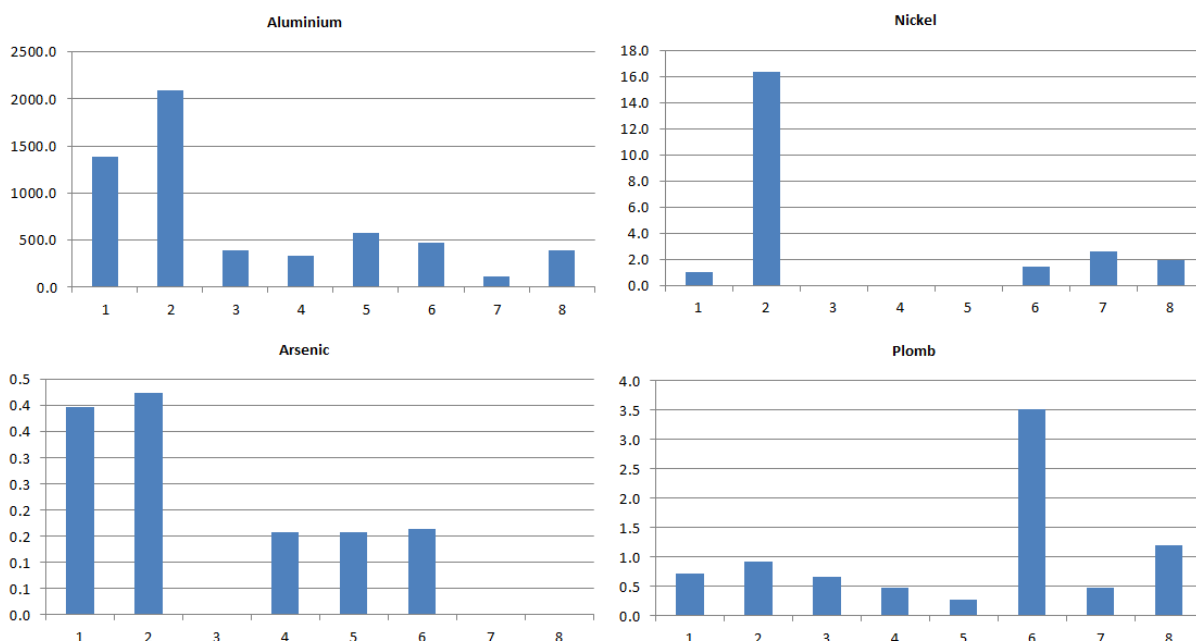
	Moyenne	SEI	SES	Valeur cible
<b>As</b>	<b>0,0 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>2,4 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>3,6 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>6 ng/m<sup>3</sup></b>
<b>Cd</b>	<b>0 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>2 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>3 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>5 ng/m<sup>3</sup></b>
<b>Ni</b>	<b>0,2 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>10 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>14 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>20 ng/m<sup>3</sup></b>
<b>Pb</b>	<b>0,5 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>250 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>350 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>500 ng/m<sup>3</sup></b>

Sur les 10 prélèvements, l'arsenic n'a été quantifié que sur un seul filtre. La moyenne tend donc vers 0. Les valeurs de nickel et de plomb sont bien inférieures aux normes exigées. Quant au cadmium, comme dans la ZAR, il n'a pas été quantifié.

## POUR ALLER PLUS LOIN

### VARIATIONS MENSUELLES

Nous pouvons nous intéresser aux variations potentielles des concentrations durant l'année. Les graphes ci-dessous montrent les concentrations de 4 métaux durant les 8 campagnes sur Cayenne, en ng/m<sup>3</sup> : **(voir dates correspondant aux numéros de campagne en annexe)**.



On observe une légère tendance : les deux premiers prélèvements affichent les concentrations les plus élevées en aluminium, arsenic et en nickel. Ces trois métaux sont le plus souvent d'origine terrigène et sont retrouvés dans les poussières du Sahara. Le prélèvement 1 a été réalisé du 18 au 25 février et le prélèvement 2 du 3 au 10 mars, en période donc de brumes Sahariennes. Les PM10 du Sahara auraient-elles un impact sur les

concentrations en métaux d'origine naturelle dans l'air ? Il faudra donc attendre les résultats des années suivantes pour voir si cette tendance se confirme.

## L'ALUMINIUM

Des analyses de concentrations en aluminium ont été réalisées sur les filtres. L'aluminium a été choisi car :

- il est présent dans les étages à poudre du lanceur Ariane V sous forme d'alumine
- les locaux de l'ORA sont dans le même bâtiment que l'entreprise Alu Technologie et une potentielle contamination pourrait être mise en évidence, notamment sur les blancs

Il n'existe pas de valeurs de référence à proprement parler pour l'aluminium, mais les valeurs relevées en France métropolitaine varient entre 10 et 1200ng/m<sup>3</sup>. Le tableau ci-dessous présente les concentrations en aluminium trouvées sur les filtres à Cayenne et à Kourou, en ng/m<sup>3</sup> :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Moyenne
<b>Cayenne</b>	<b>1390,5</b>	<b>2093,1</b>	<b>391,4</b>	<b>328,5</b>	<b>581,1</b>	<b>472,5</b>	<b>111,5</b>	<b>386,3</b>			<b>719,4</b>
<b>Kourou</b>	<b>84,1</b>	<b>3,6</b>	<b>964,1</b>	<b>96,5</b>	<b>112,2</b>	<b>125,0</b>	<b>265,7</b>	<b>123,9</b>	<b>103,2</b>	<b>325,6</b>	<b>220,4</b>

Seuls les deux premiers prélèvements de Cayenne et le 3<sup>e</sup> de Kourou montrent des concentrations assez élevées mais les brumes sahariennes pourraient en être la cause. Les prélèvements n'ont donc mis en évidence aucune pollution en aluminium sur les deux sites. L'aluminium est le métal le plus présent sur les blancs de l'ORA, en quantité non négligeable.

*Pour information, les analyses d'aluminium réalisées par le laboratoire sous-estiment les valeurs réelles d'environ 20%.*

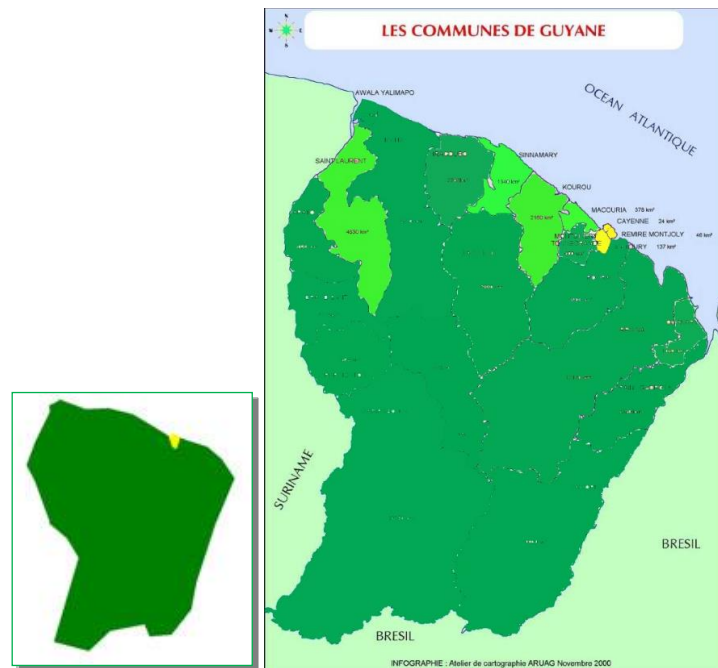
## CONCLUSION

Sur l'année 2016, les 14% de représentativité ont pu être assurés dans la ZAR et dans la ZR pour les métaux lourds réglementés. Les concentrations sur nos sites semblent répondre à toutes les normes environnementales actuelles. L'étude préliminaire se poursuivra en 2017 mais sur des sites différents, à la recherche de concentrations potentiellement plus élevées.

## ANNEXE

### ZONAGE DE LA GUYANE AU 1<sup>ER</sup> JANVIER 2017

Le zonage applicable au 01/01/2017 retenu pour la Guyane à l'occasion de la mise en œuvre de la directive européenne 2008/50/CE et révisé par l'arrêté du 26 décembre 2016 est le suivant :



- La ZAR (**Z**one **A** **R**isques 50 000 à 250 000 habitants) représentée en jaune comprend 3 communes Cayenne, Rémire-Montjoly et Matoury et compte plus de 100 000 habitants,
- La ZR (**Z**one **R**urale, inférieure à 50 000 habitants) représentée en vert comprend 19 communes constituant 5 unités urbaines qui sont :
  - St-Laurent-du-Maroni
  - Kourou
  - Macouria
  - Sinnamary
  - les autres communes

## DATES DES CAMPAGNES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Cayenne</b>	<b>Début</b>	18/02	03/03	17/03	03/05	17/05	27/09	05/11	19/11		
	<b>Fin</b>	25/02	10/03	24/03	10/05	24/05	04/10	12/11	26/11		
<b>Kourou</b>	<b>Début</b>	05/04	19/04	02/06	16/06	01/08	17/08	07/10	20/10	05/11	19/11
	<b>Fin</b>	12/04	26/04	09/06	23/06	08/08	24/08	14/10	27/10	12/11	26/11

## RESULTATS DES CAMPAGNES

Tous les résultats sont en ng/m<sup>3</sup>.

CAYENNE	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>As</b>	0,4	0,4	0,0	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0
<b>Ni</b>	1,1	16,4	0,0	0,0	0,0	1,5	2,7	1,9
<b>Cd</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Pb</b>	0,7	0,9	0,7	0,5	0,3	3,5	0,5	1,2
<b>Al</b>	1390,5	2093,1	391,4	328,5	581,1	472,5	111,5	386,3

KOUROU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>As</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
<b>Ni</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,9
<b>Cd</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Pb</b>	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,7	0,5	0,4	0,4	1,1
<b>Al</b>	84,1	3,6	964,1	96,5	112,2	125,0	265,7	123,9	103,2	325,6