



RAPPORT D'ESSAI

Qualité de l'Air Mesure des concentrations de SO₂

Réalisé par

BUREAU VERITAS
685, Rue Georges Claude
CS 60401
13591 AIX EN PROVENCE
CEDEX 03

Pour

VALE NOUVELLE CALEDONIE
SITE DE GORO
98800 MONT DORE
Nouvelle Calédonie

Rapport N°: 003984-2118999/16/7/1indice 0

*Avançons en confiance

Move Forward with Confidence*



**BUREAU
VERITAS**



A l'attention de Yann VESSILLER

Rapport N° 003984-2118999/16/7/1
Signataire du rapport : Bertrand SIMON
le : 16/10/2012

RAPPORT D'ESSAI

Qualité de l'Air
Mesure des concentrations de SO₂

Période du : 30 Juillet au 27 Août 2012

Lieu d'intervention : Site de Goro et sa périphérie

Suivi documentaire :

Indice	Date	Emetteur	Commentaires
0	16/10/12	B.SIMON	Edition du document
1			
2			

Ce rapport comporte 28 pages.

La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisée que sous sa forme intégrale

N°rapport : 2118999/16/7/1 indice 0
date 16/10/12
Page 2 / 28

1. SYNTHÈSE DES RESULTATS	4
2. VALEURS DE REFERENCES ET COMMENTAIRES SUR LES RESULTATS DES ESSAIS	7
3. OBJET DE LA MISSION	9
4. PLAN D'ECHANTILLONNAGE	9
<u>Echantillonnage spatial :</u>	<u>9</u>
<u>Echantillonnage temporel :</u>	<u>11</u>
5. ACTIVITE DU SITE.....	12
6. DONNEES METEOROLOGIQUES.....	12
7. CONDITIONS DE MESURAGE ET VALIDITE DES ESSAIS	13
8. METHODOLOGIE.....	15
9. ANNEXES	17
ANNEXE 1 – FICHES TECHNIQUES ECHANTILLONNEURS	18
ANNEXE 2 – IMPLANTATION DES ECHANTILLONNEURS	20
ANNEXE 3 – DONNEES METEOROLOGIQUES	27
ANNEXE 4 – RESULTATS LABORATOIRES.....	28

1. SYNTHÈSE DES RESULTATS

Synthèse des résultats des mesures réalisées sur la période du 30 Juillet au 27 Août 2012 :

Les mesures par échantillonnage passif permettent de connaître les valeurs moyennes des concentrations en polluants correspondant à la période d'exposition.

Les résultats suivants sont issus des concentrations moyennes par polluant et par site de mesure fournis par le laboratoire d'analyse. Il s'agit des données brutes.

Identification point de mesure	SO ₂
	Concentration (en µg/m ³)
PS 1	<0.3
PS 2	1.2
PS 3	<0.3
PS 4	1.7
PS 5	2.1
PS 6	1.7
PS 7	3.0
PS 8	7.2
PS 9	7.6
PS 10	2.5
PS 11	4.8
PS 12	4.4
PS 13	1.6
PS 14	2.2
PS 15	1.7
PS 16	1.0
PS 17	6.8
PS 18	7.3
PS 19	1.0
PS 20	1.1
PS 21	1.6
PS 22	1.2
PS 23	1.8
PS 24	2.5
PS 25	0.6
PS 26	0.9
PS 27	0.7
PS 28	1.0
PS 29	1.2
Blanc	<0.3

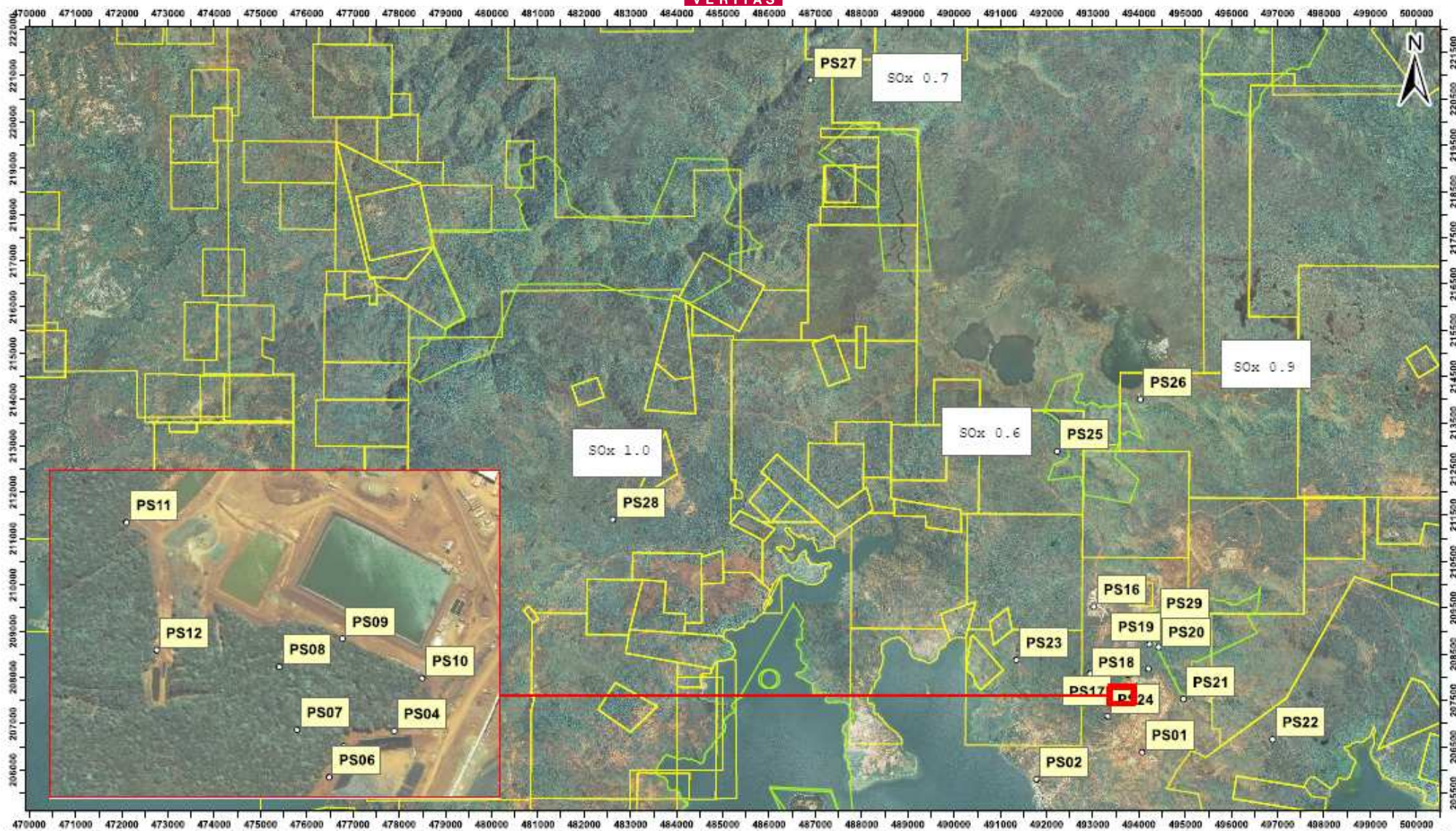
Représentations spatiales des résultats des mesures réalisées sur la période du 30 Juillet au 27 Août 2012 :

Les différents résultats présentés sur les cartes sont exprimés en µg/m³.

N°rapport : 2118999/16/7/1 indice 0	
date	16/10/12
Page 4 / 28	



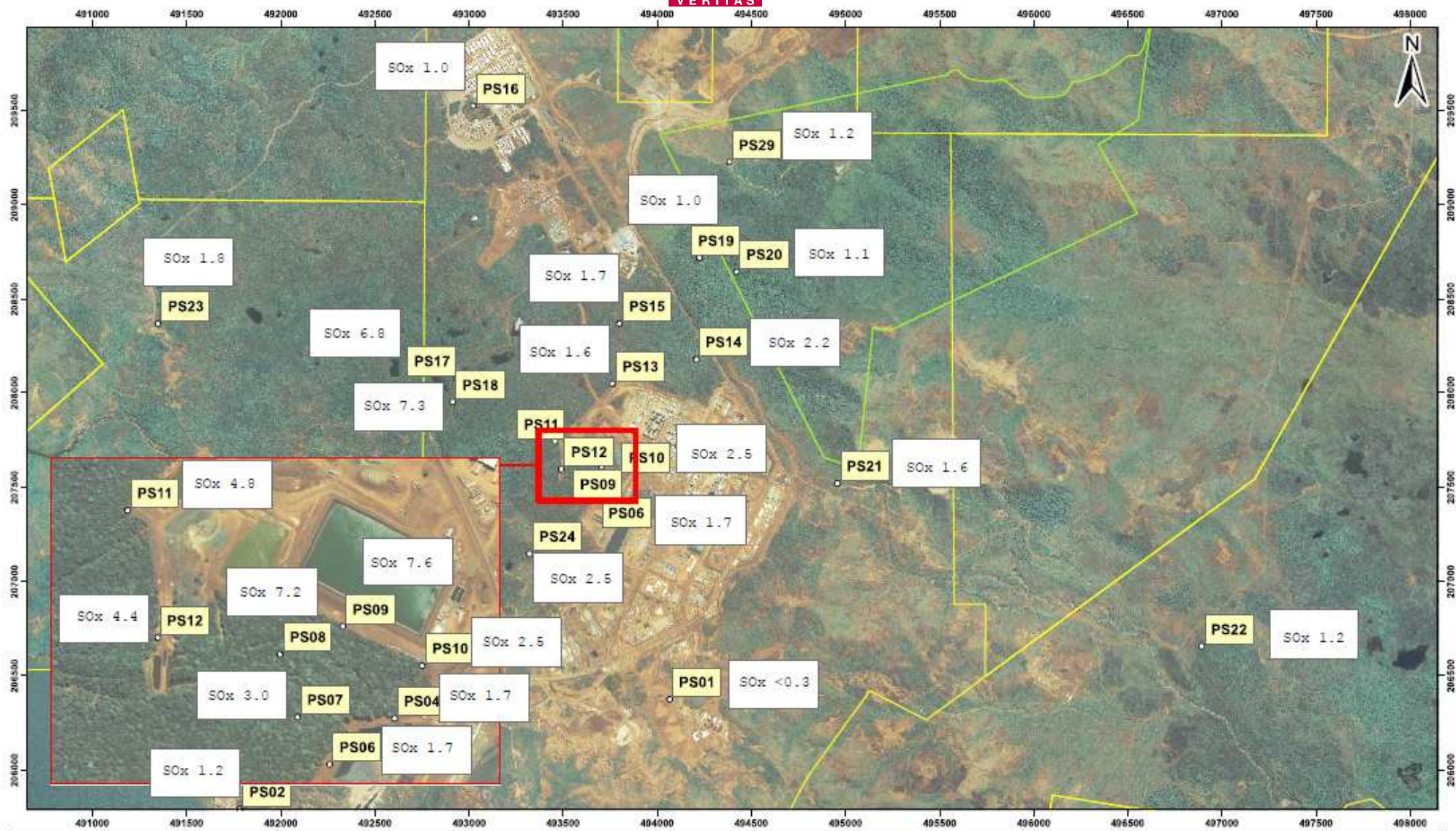
BUREAU
VERITAS



N°rapport : 2118999/16/7/1 indice 0	
date	16/10/12
Page 5 / 28	



BUREAU
VERITAS



N°rapport : 2118999/16/7/1 indice 0
date 16/10/12
Page 6 / 28

2. VALEURS DE REFERENCES ET COMMENTAIRES SUR LES RESULTATS DES ESSAIS

Valeurs de références :

Votre activité de production de Nickel est concernée par l'arrêté d'autorisation sur les installations classées pour la protection de l'environnement n°1467-2008/P S du 9 Octobre 2008.

Cet arrêté impose une surveillance de la qualité de l'air par le biais d'un réseau de stations de mesures en continues, et il définit les valeurs de références qui lui sont applicables.

Ces valeurs de références sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

	Dioxyde de soufre (SO ₂)
Objectif de qualité	Moyenne annuelle : 50 µg/m ³
Seuil de recommandation et d'information	Moyenne horaire : 300 µg/m ³
Seuil d'alerte	Moyenne horaire : 500 µg/m ³ (3 heures consécutives)
Valeurs limites pour la protection de la santé humaine	- Centile 99,7 : 350 µg/m ³ moyenne horaire. - Centile 99,2 : 125 µg/m ³ moyenne journalière.
Valeurs limites pour la protection de la végétation /des écosystèmes	-Centile 99,9 : 570 µg/m ³ moyenne horaire. - Moyenne horaire : 230 µg/m ³ . - Moyenne annuelle : 20 µg/m ³ .

Commentaires sur les résultats des essais :

L'échantillonnage passif ne permet pas de comparer les niveaux mesurés aux seuils et valeurs de référence du fait de méthodes de calculs et d'unités d'expression de résultats différentes. Néanmoins, les résultats des mesures qui font l'objet de ce rapport sont comparés à titre indicatif aux valeurs de références issues de l'arrêté.

Polluants	Identification du ou des points d'échantillonnages	Commentaire
Dioxyde de soufre (SO ₂)	Réseau d'échantillonneurs passifs (de PS1 à PS29)	Aucun dépassement des valeurs de références n'a été constaté.

3. OBJET DE LA MISSION

A la demande de VALE NOUVELLE CALEDONIE, Bertrand SIMON de Bureau Veritas a procédé à une campagne de prélèvement et d'analyse d'air ambiant.

En complément de son réseau de stations de surveillance en continu de la qualité de l'air, VALE a souhaité densifier son maillage de suivi en installant des systèmes d'échantillonnages passifs. Des tubes à diffusion ont été positionnés en différents endroits sur le site et dans sa périphérie afin de permettre la quantification du SO₂ présent dans l'air.

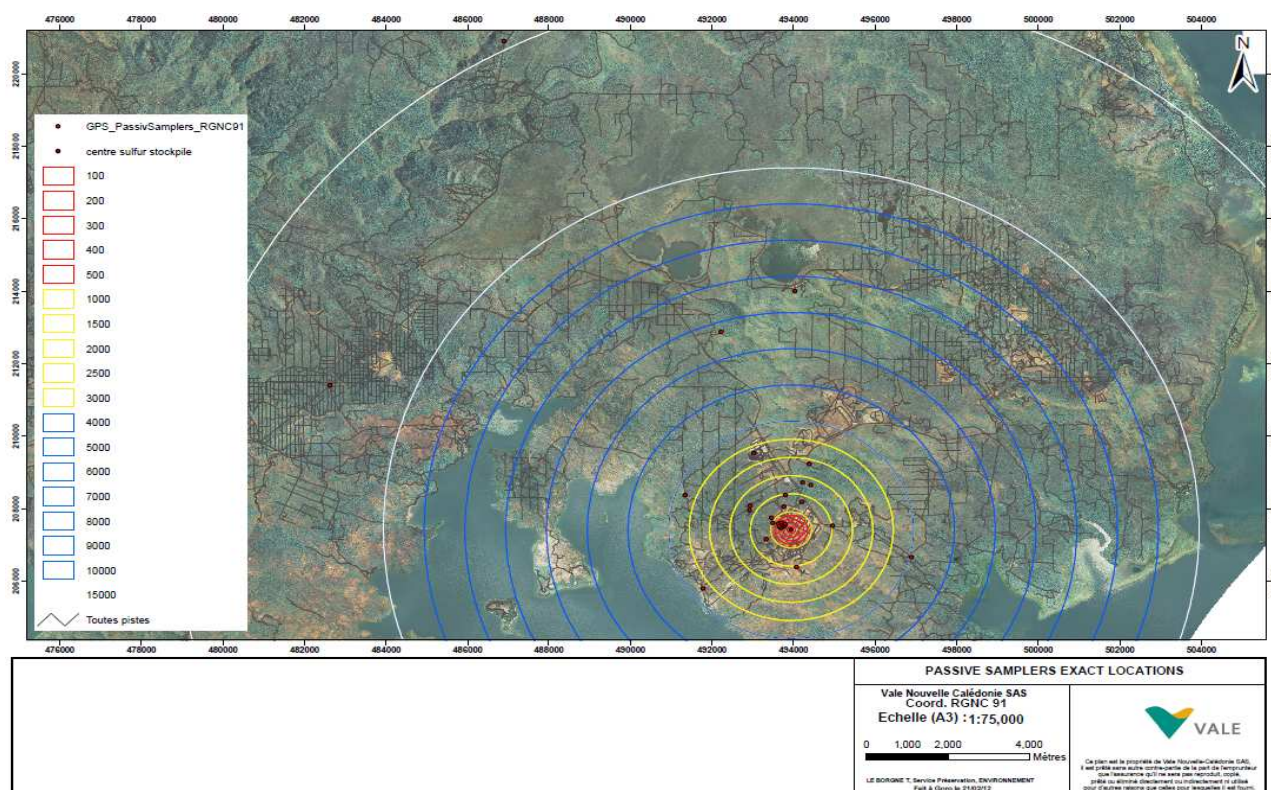
Cette mission a pour but de vérifier l'impact des retombées atmosphériques des installations sur l'environnement.

4. PLAN D'ECHANTILLONNAGE

Echantillonnage spatial :

Nous avons disposé 29 systèmes d'échantillonnage sur le site et dans sa périphérie. Les points d'implantation ont été définis en concertation avec les intervenants de la société VALE.

La carte ci-dessous présente l'ensemble des points de mesures et donne une vue d'ensemble du maillage réalisé.



Les cartes précisant les emplacements des différents points sont jointes en annexe.

Récapitulatif des coordonnées GPS des différents points ainsi qu'un descriptif succinct des conditions d'implantations :

Identification point de mesure	COORDONNEES GPS		Conditions d'Implantation
	X	Y	
PS 1	-22.343130	166.913160	dégagé sur poteau à 1.8m
PS 2	-22.348510	166.891020	dégagé sur arbre à 1.8m
PS 3	-22.332680	166.910390	lisière forêt sur poteau à 1.8m
PS 4	-22.332940	166.910170	dégagé sur arbre à 1.8m
PS 5	-22.333100	166.909610	dégagé sur poteau à 1.8m
PS 6	-22.333420	166.909450	dégagé sur poteau à 1.8m
PS 7	-22.332930	166.909090	Cîme arbre (poulie)
PS 8	-22.332280	166.908890	Cîme arbre (poulie)
PS 9	-22.331990	166.909590	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 10	-22.332390	166.910480	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 11	-22.330800	166.907180	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 12	-22.332120	166.907520	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 13	-22.328020	166.910130	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 14	-22.326830	166.914430	Cîme arbre (poulie)
PS 15	-22.325130	166.910460	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 16	-22.314740	166.902860	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 17	-22.327810	166.902070	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 18	-22.328940	166.901890	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 19	-22.321970	166.914570	Cîme arbre (poulie)
PS 20	-22.322610	166.916490	Cîme arbre (poulie)
PS 21	-22.332720	166.921740	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 22	-22.340440	166.940580	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 23	-22.325250	166.886670	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 24	-22.336180	166.905900	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 25	-22.284480	166.894940	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 26	-22.274290	166.912380	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 27	-22.212300	166.842800	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 28	-22.298330	166.801880	lisière forêt sur arbre à 1.8m
PS 29	-22.317360	166.916080	lisière forêt sur arbre à 1.8m



Echantillonnage temporel :

Les durées d'exposition des supports de prélèvements sont indiquées dans le tableau suivant :

Identification point de mesure	Date et heure de début		Date et heure de fin		Durée d'exposition (en minutes)
PS 1	30/07/2012	08:53	27/08/2012	09:10	40337
PS 2	30/07/2012	09:07	27/08/2012	09:18	40331
PS 3	30/07/2012	10:55	27/08/2012	09:56	40261
PS 4	30/07/2012	10:58	27/08/2012	09:58	40260
PS 5	30/07/2012	11:02	27/08/2012	09:59	40257
PS 6	30/07/2012	11:04	27/08/2012	10:00	40256
PS 7	30/07/2012	11:06	27/08/2012	10:02	40256
PS 8	30/07/2012	11:11	27/08/2012	10:05	40254
PS 9	30/07/2012	11:14	27/08/2012	09:52	40238
PS 10	30/07/2012	11:16	27/08/2012	09:54	40238
PS 11	30/07/2012	12:13	27/08/2012	09:55	40182
PS 12	30/07/2012	12:17	27/08/2012	09:48	40171
PS 13	30/07/2012	12:28	27/08/2012	10:15	40187
PS 14	30/07/2012	12:33	27/08/2012	10:24	40191
PS 15	30/07/2012	12:48	27/08/2012	10:29	40181
PS 16	30/07/2012	12:00	27/08/2012	10:49	40249
PS 17	30/07/2012	13:00	27/08/2012	10:36	40176
PS 18	30/07/2012	13:03	27/08/2012	10:38	40175
PS 19	30/07/2012	10:20	27/08/2012	12:22	40442
PS 20	30/07/2012	10:30	27/08/2012	12:34	40444
PS 21	30/07/2012	07:48	27/08/2012	07:58	40330
PS 22	30/07/2012	07:58	27/08/2012	07:45	40307
PS 23	30/07/2012	07:37	27/08/2012	07:37	40320
PS 24	30/07/2012	09:25	27/08/2012	09:30	40325
PS 25	30/07/2012	14:10	27/08/2012	07:18	39908
PS 26	30/07/2012	14:31	27/08/2012	13:16	40245
PS 27	30/07/2012	15:04	27/08/2012	13:37	40233
PS 28	30/07/2012	07:15	27/08/2012	06:55	40300
PS 29	30/07/2012	10:00	27/08/2012	12:08	40448
Blanc	-	-	-	-	0

5. ACTIVITE DU SITE

Conditions de marche durant les essais :

Les conditions de fonctionnement des installations pendant la période d'exposition des capteurs ne nous ont pas été communiquées.

Evènements particuliers durant les essais :

Aucun évènement particulier n'est à signaler sur la période d'exposition des échantillonneurs.

6. DONNEES METEOROLOGIQUES

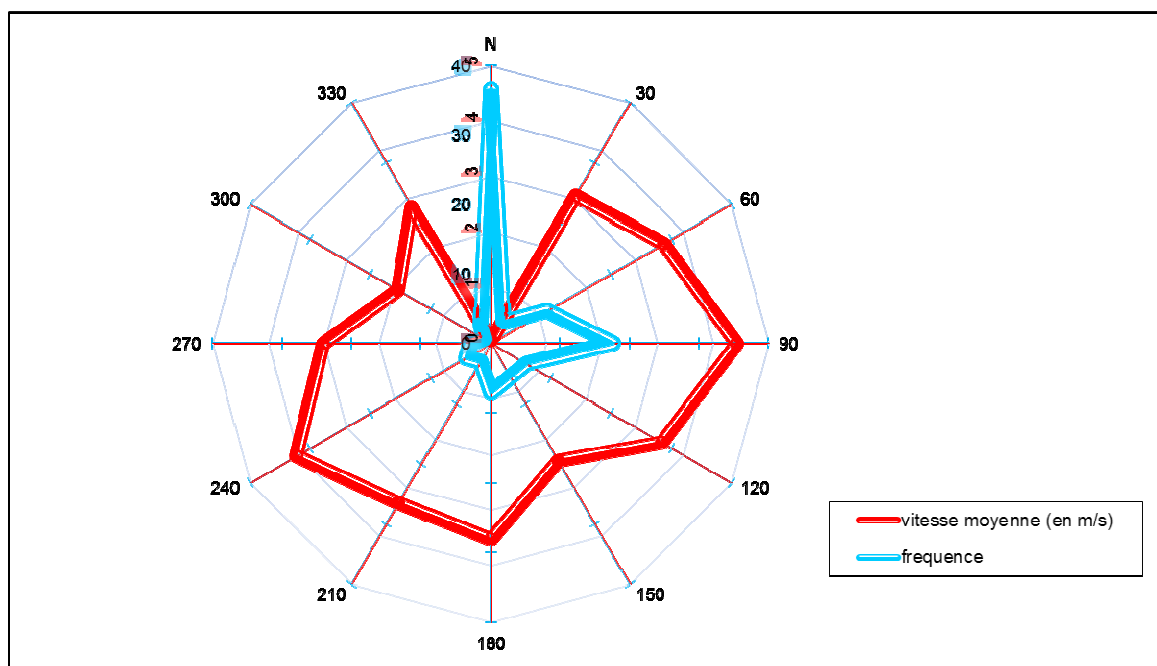
Les conditions météorologiques jouent un rôle important dans la dispersion spatiale et temporelle des polluants présents dans l'air.

La pluviométrie, la vitesse et la direction du vent, sont les paramètres susceptibles d'être les plus influents pendant la période d'exposition des échantillonneurs.

Les données météorologiques ont été fournies par la société VALE.
Elles sont issues de la station météorologique installée au sein de l'usine.

Nous tenons à préciser que des incohérences sur les données météorologiques brutes ont été relevées depuis le mois de juin. Les enregistrements font apparaître un nombre anormalement important de valeurs nulles sur les paramètres vitesse et direction des vents.

Direction et vitesse des vents :

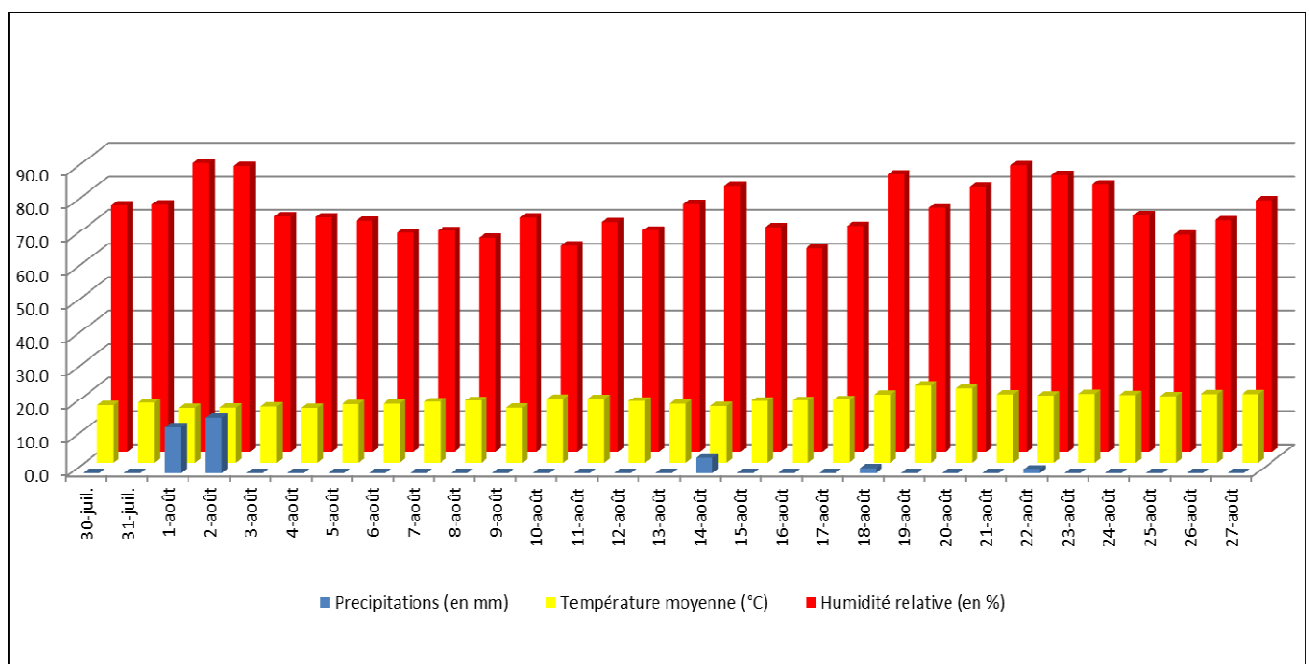


Les vents sur la période ont été principalement de secteur Est.

80% des vents relevés ont été faibles avec des vitesses inférieures à 4,5 m/s (inférieurs à 9 nœuds).

La vitesse moyenne horaire maximale enregistrée sur la période était de 7,3 m/s. La vitesse moyenne sur la période d'exposition des capteurs était de 2,3 m/s.

Pluviométrie, température et hygrométrie :



Le cumul des précipitations sur la période est inférieur aux normales de saison, il est de 37 mm.
La température moyenne sur la période est de 18,7°C et l'humidité relative moyenne est de 72 %.

7. CONDITIONS DE MESURAGE ET VALIDITE DES ESSAIS

Spécifications techniques			résultats mesurages	Commentaires
Support SO ₂	Gamme de mesure	1-150 µg/m ³	de < à 0.3 à 7.6 µg/m ³	Deux points d'échantillonnage présente une concentration inférieure à la limite de détection. Cette absence de détection est liée à la diminution de l'activité sur le site. Les autres échantillonneurs présentent des concentrations dans la gamme de détection des supports de prélèvements.
	Durée exposition	14 à 28 jours	28 jours	La durée d'exposition est conforme à la recommandation du laboratoire.
Influences externes	Vent	< 10 % si < à 4.5 m/s	Moyennes journalières comprises entre 0 et 5 m/s	Une étude technique réalisée par le fournisseur des supports montrent que l'influence de la vitesse du vent est < à 10 % pour les tubes NO ₂ et < à 15 % pour les tubes SO ₂ jusqu'à 10m/s.
	Température	aucune entre 10 et 30°C	Moyennes journalières comprises entre 16.3 et 23.0 °C	Les températures mesurées pendant la période d'exposition sont comprises dans la gamme d'utilisation préconisée par le laboratoire. La température n'a pas d'influence sur les résultats.
	Humidité	aucune entre 20 et 80 %	Moyennes journalières comprises entre 61 et 86 %	L'humidité moyenne sur la période est de 72%. Le laboratoire Passam a réalisé une étude de l'influence de l'humidité sur des supports de prélèvements de NO ₂ . Les tests ont été réalisés sur la gamme usuelle d'utilisation des supports : de 20 à 80% d'humidité. Les résultats ont montré que le taux d'humidité n'avait aucune influence sur les résultats. Par mesure de précaution, nous évaluons cette influence à moins de 10 %.

Les conditions de mesurage respectent les préconisations du fournisseur des supports de prélèvements.

En l'état actuel des résultats des mesurages, la durée d'exposition des échantillonneurs ne sera pas modifiée car nous avons obtenu des résultats significatifs sur une durée d'exposition de 4 semaines en période d'arrêts de certaines unités de l'usine.

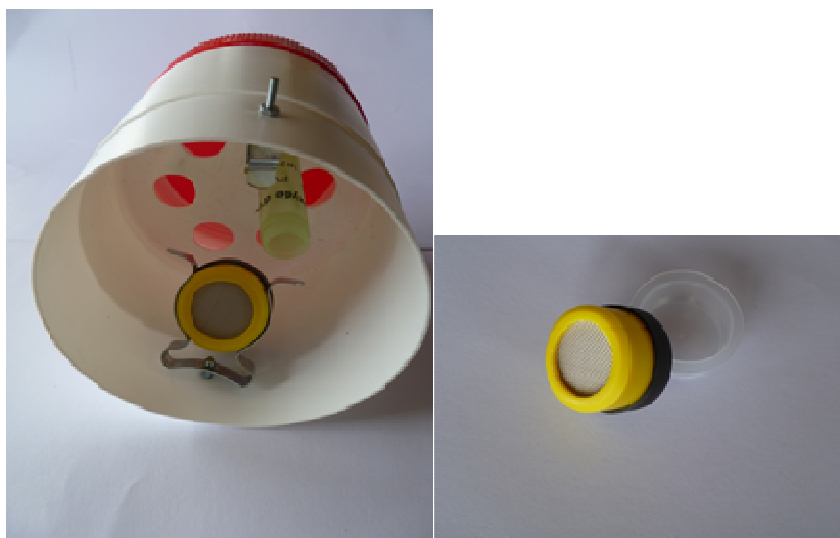
Réduire la durée d'exposition ne permettrait pas d'atteindre les limites de quantifications du laboratoire.

Augmenter la durée ferait courir le risque de sortir de la gamme d'utilisation des échantillonneurs en cas de fonctionnement normal des différentes unités.

8. METHODOLOGIE

Les systèmes d'échantillonnages utilisés sont composés d'une enveloppe plastique et d'un tube d'absorption spécifique pour le piégeage du polluant recherché : SO₂.

Ce montage permet la circulation de l'air et conserve les tubes de prélèvements à l'abri des intempéries.

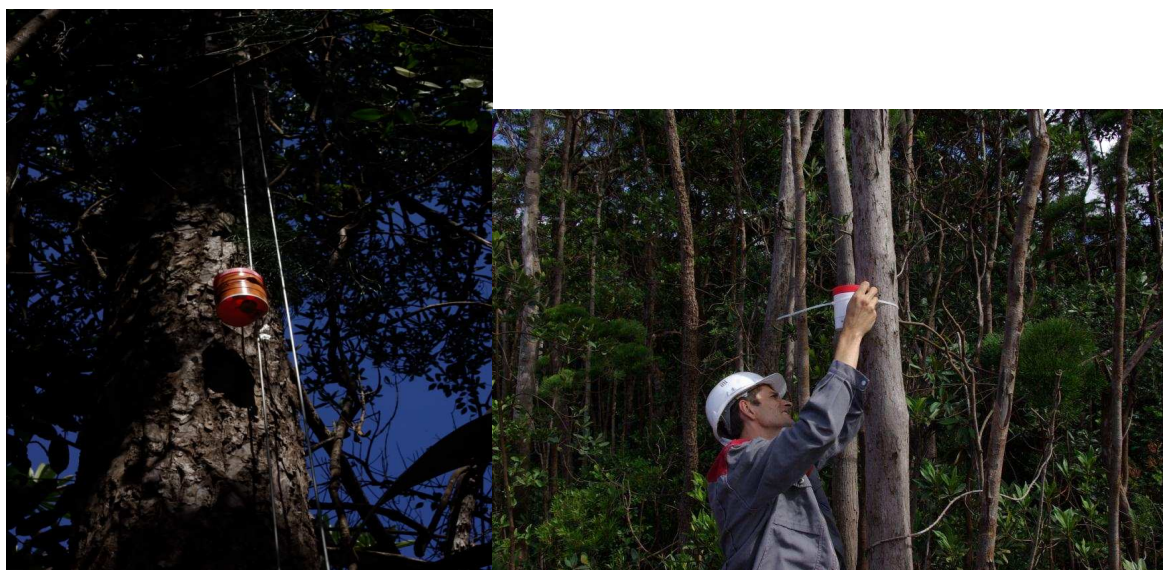


Système d'échantillonnages

Tube passif SO₂

Les systèmes ont été positionnés à une hauteur voisine de 2 m du sol sur des supports présents dans l'environnement : arbre ou poteau de clôture.

Seuls les échantillonneurs des points : PS7, PS8, PS14, PS19 et PS 20, ont été positionnés à la cime d'arbre. Leur mise en place est assurée par l'intermédiaire d'une corde et de poulies.





La fourniture des tubes ainsi que leurs analyses ont été assurées par le laboratoire PASSAM AG qui se situe en Suisse.

Tableau récapitulatif présentant la méthodologie et les appareils mis en œuvre pour la réalisation des essais présentés :

PARAMETRES RECHERCHES	METHODES ET APPAREILLAGES	GAMME DE MESURE
SO ₂	Tube diffusion passive Temps d'exposition : 2 à 4 semaines Débit échantillonnage : 11,9 ml/min <i>Voir fiche technique en annexe</i>	0.5 – 240 µg/m ³



9. ANNEXES

ANNEXE 1 – FICHES TECHNIQUES ECHANTILLONNEURS

ANNEXE 2 – IMPLANTATION DES ECHANTILLONNEURS

- Implantation : PLAN LARGE
- Implantation : USINE
- Identification : PLAN LARGE
- Identification : USINE et FORET NORD
- Identification : USINE
- Identification : ZOOM BASSIN USINE

ANNEXE 3 – DONNEES METEOROLOGIQUES

ANNEXE 4 – RESULTATS LABORATOIRE

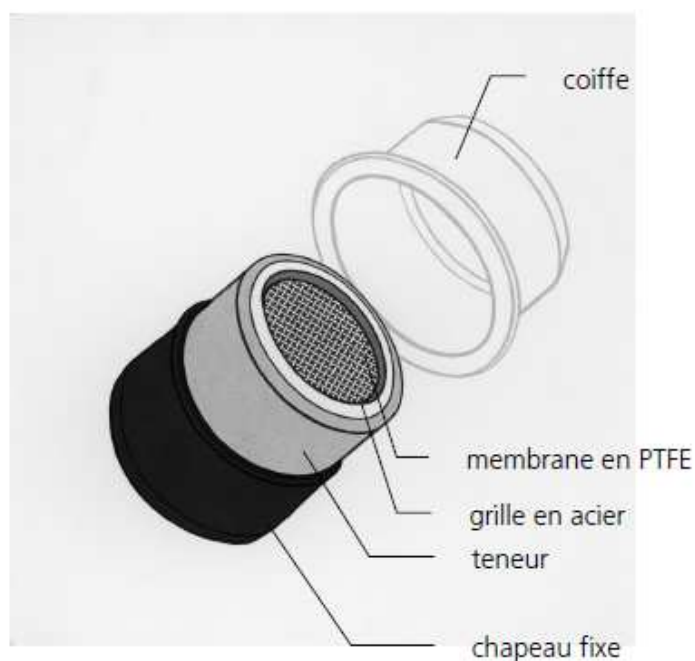
ANNEXE 1 – FICHES TECHNIQUES ECHANTILLONNEURS

Fiche Technique Tube SO₂ :

Débit de prélèvement [3]	11.9 ml/min à 20°C
zone de fonctionnement normal	1 – 150 µg/m ³
Durée d'échantillonnage	2 – 4 semaines
Limite de détection	0.2 µg/m ³ pour une exposition mensuelle
Influences externes : vitesse du vent	l'influence < 10% pour un vent de vitesse inférieure à 4.5 m/sec avec boîte à protection
température	pas d'influence entre 10 et 30°C
humidité	pas d'influence entre 20 et 80%
Stockage	avant l'utilisation: 24 mois après l'utilisation: 6 mois
Interférences	non connu
Incertitude élargie *	22.1 % au niveau de 20 µg/m ³

* selon GUM; réserve de modifications

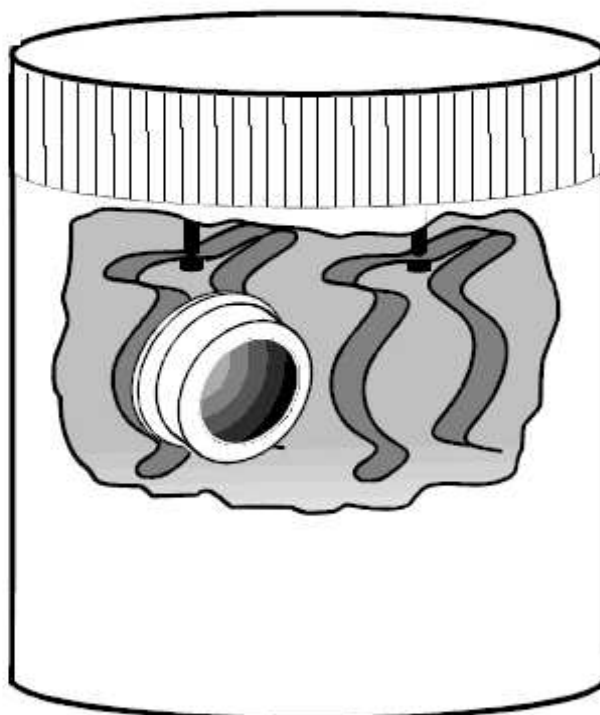
révisé 5.1.2012



Echantillonneur à membrane en téflon pour la mesure du dioxyde de soufre

N°rapport : 2118999/16/7/1 indice 0
date 16/10/12
Page 18 / 28

L'échantillonneur passif pour la mesure du dioxyde de soufre repose sur le principe de la diffusion passive des molécules de dioxyde de soufre sur un milieu absorbant, dans ce cas un mélange de carbonate de potassium et de glycérine [1]. Il consiste en un tube de polypropylène avec une ouverture de 20 mm de diamètre. Pour diminuer l'influence du vent on place une membrane que l'on soutient par un treillis en fil de fer. Un dispositif de suspension est conseillé pour la protection de l'échantillonneur contre les intempéries et pour réduire l'influence du vent.



Système de suspension comme protection contre les intempéries

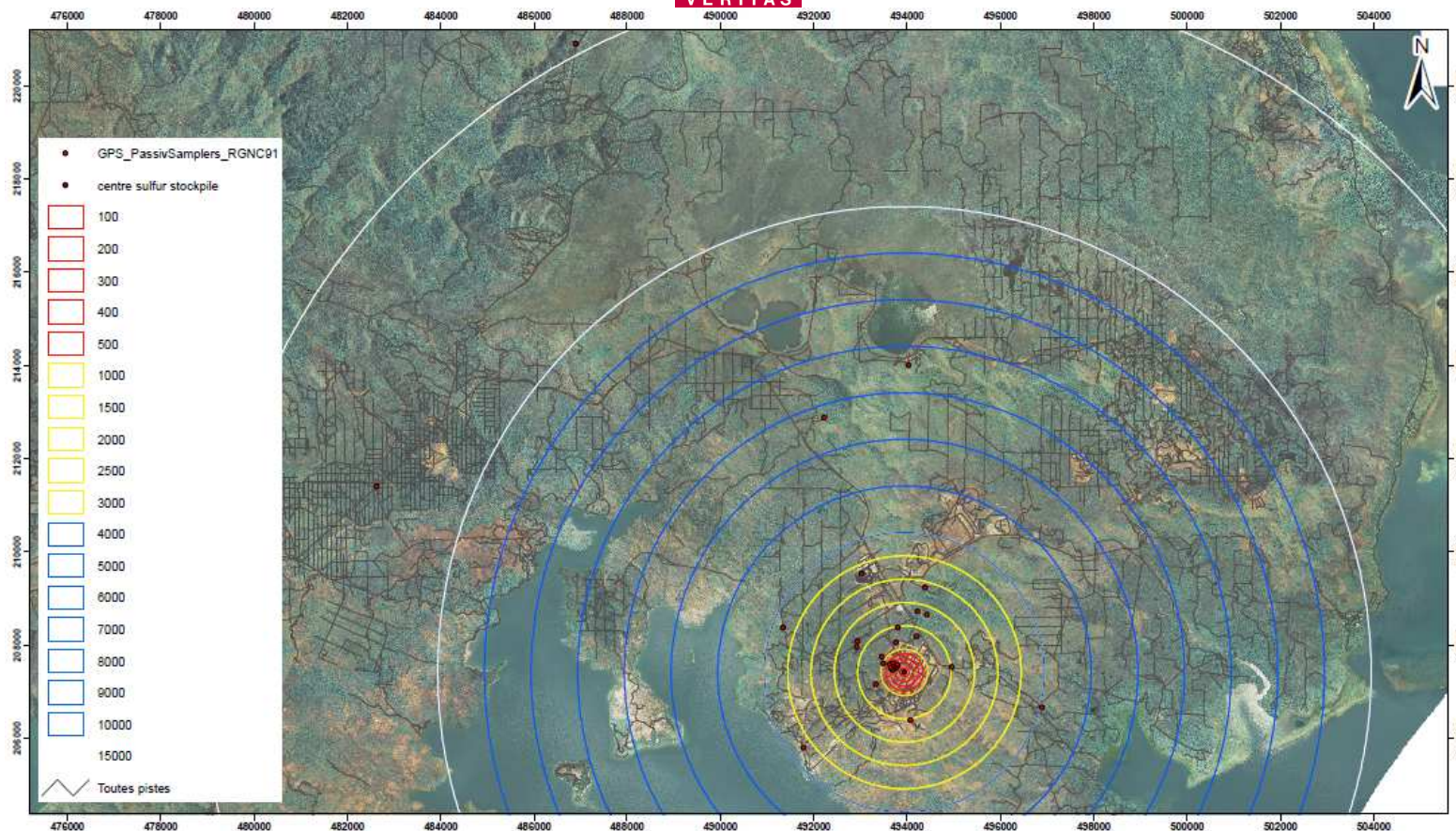
La quantité de dioxyde de soufre absorbée est proportionnelle à sa concentration dans l'environnement. Après un temps d'exposition d'une semaine à un mois, on extrait la quantité totale de dioxyde de soufre que l'on mesure par chromatographie ionique.



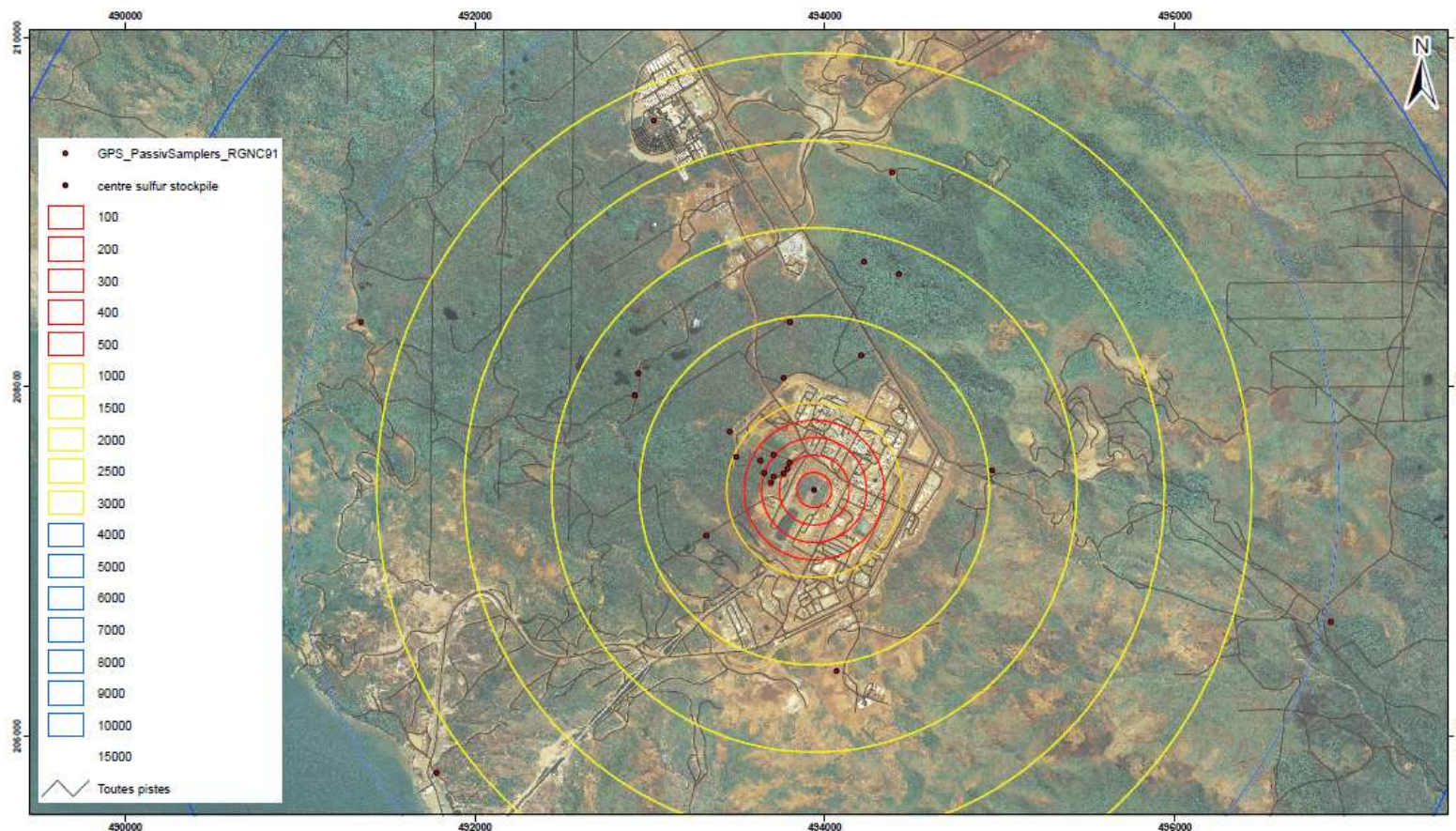
ANNEXE 2 – IMPLANTATION DES ECHANTILLONNEURS



**BUREAU
VERITAS**



N°rapport : 2118999/16/7/1 indice 0
date 16/10/12
Page 21 / 28

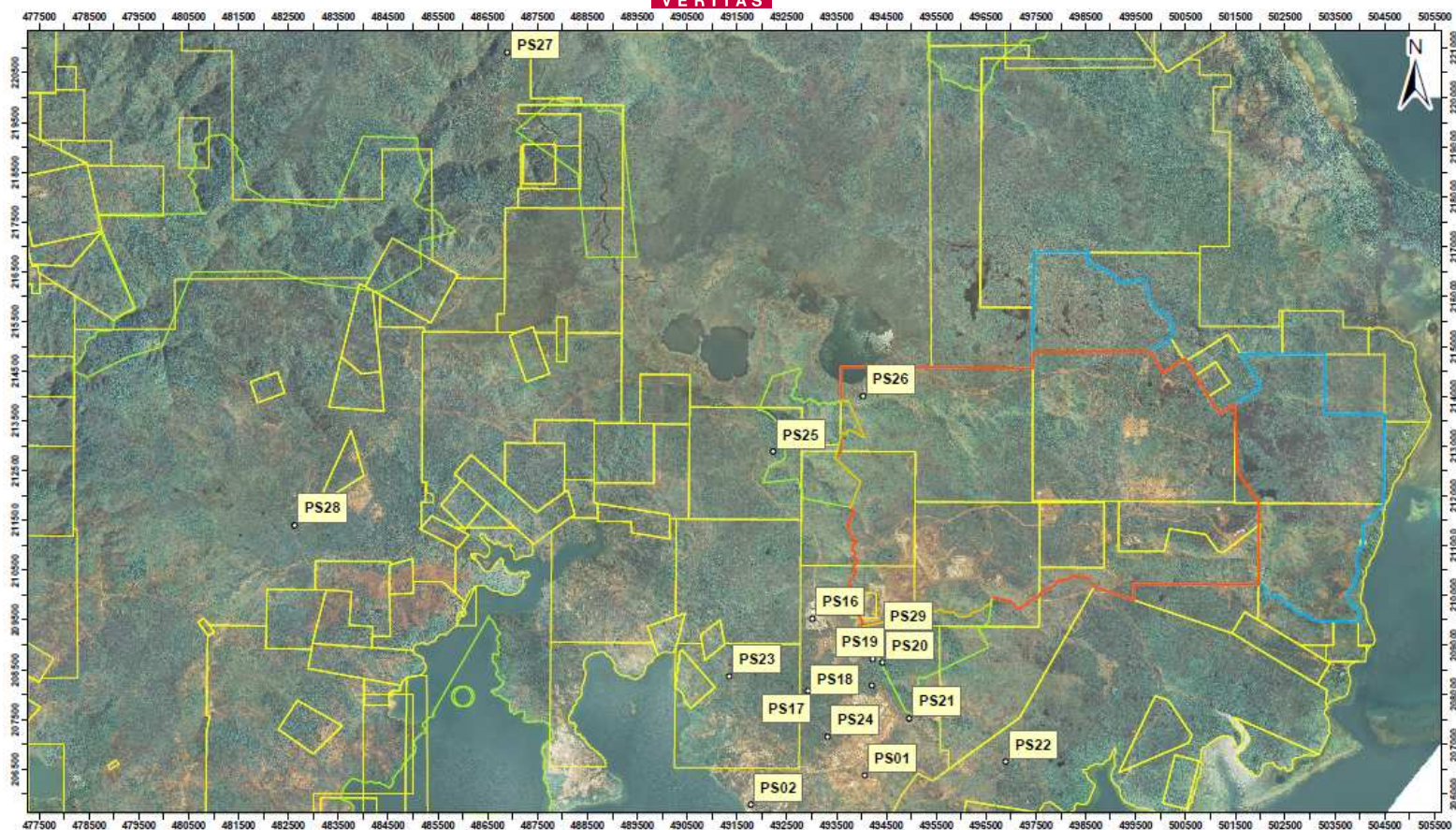


		PASSIVE SAMPLERS EXACT LOCATIONS	
		Vale Nouvelle Calédonie SAS Coord. RGNC 91 Echelle (A3) : 1:20,000	
		0 285 570 1,140 Mètres	Ce plan est la propriété de Vale Nouvelle-Calédonie SAS. Il est prêt à être utilisé sous réserve de la part de l'entreprise qui l'a réalisé. Il ne sera pas reproduit, copié, prêté ou utilisé directement ou indirectement ni utilisé pour d'autres raisons que celles pour lesquelles il est fourni.
		LE BORGNE T. Service Prévention, ENVIRONNEMENT Fait à Goro le 21/02/12	

N°rapport : 2118999/16/7/1 indice 0
date 16/10/12
Page 22 / 28



**BUREAU
VERITAS**



GPS_PassivSamplers_RGNC91	ECHANTILLONNAGES PASSIFS	
	Vale Nouvelle Calédonie SAS Coord. RGNC 91 Echelle (A3) : 1:70,000 100 Mètres LE BORGNE T. Service Prévention, ENVIRONNEMENT Fait à Goro le 28/11/11	

N°rapport : 2118999/16/7/1 indice 0	
date	16/10/12
Page 23 / 28	



**BUREAU
VERITAS**



GPS_PassivSamplers_RGNC91	ECHANTILLONNAGES PASSIFS	
	Vale Nouvelle Calédonie SAS Coord. RGNC 91 Echelle (A3) : 1:6,879 0 50 Mètres LE BORGNE T. Service Prévention ENVIRONNEMENT Fait à Goro le 28/11/11	

N°rapport : 2118999/16/7/1 indice 0	
date	16/10/12
Page 24 / 28	



**BUREAU
VERITAS**



GPS_PassivSamplers_RGNC91		ECHANTILLONNAGES PASSIFS	
		Vale Nouvelle Calédonie SAS Coord. RGNC 91 Echelle (A3) : 1:16,307 1250 ■ Mètres LE BORGNE T. Service Prévention ENVIRONNEMENT Fait à Goro le 28/11/11	

N°rapport : 2118999/16/7/1 indice 0	
date	16/10/12
Page 25 / 28	



BUREAU
VERITAS



GPS_PassivSamplers_RGNC91

ECHANTILLONNAGES PASSIFS

Vale Nouvelle Calédonie SAS
Coord. RGNC 91
Echelle (A3) : 1:1,000



LE BORGNE T. Service Prévention ENVIRONNEMENT
Fait à Goro le 28/11/11



N°rapport : 2118999/16/7/1 indice 0

date 16/10/12

Page 26 / 28

ANNEXE 3 – DONNEES METEOROLOGIQUES

DONNEES METEOROLOGIQUES - MOYENNES JOURNALIERES					
Date	Precipitations (en mm)	Température moyenne (°C)	Humidité relative (en %)	Vitesse vent (en m/s)	Direction du vent
30/07/2012	0.0	17.1	73.7	1.4	75.0
31/07/2012	0.0	17.9	74.0	1.5	105.0
01/08/2012	13.6	16.3	86.2	0.3	27.1
02/08/2012	16.6	16.4	85.3	0.9	110.8
03/08/2012	0.0	16.7	70.3	1.4	106.3
04/08/2012	0.0	16.4	70.0	1.4	91.7
05/08/2012	0.0	17.4	69.0	1.5	101.7
06/08/2012	0.0	17.6	65.4	1.5	87.9
07/08/2012	0.0	18.2	66.0	1.2	82.9
08/08/2012	0.0	18.5	63.9	2.4	122.1
09/08/2012	0.0	16.4	70.0	0.7	47.5
10/08/2012	0.0	19.2	61.6	2.2	185.0
11/08/2012	0.0	19.1	68.6	3.0	226.7
12/08/2012	0.0	18.4	66.2	2.0	145.0
13/08/2012	0.0	17.5	74.1	0.0	0.0
14/08/2012	4.6	16.9	79.4	1.2	114.2
15/08/2012	0.0	18.4	67.1	3.0	148.8
16/08/2012	0.0	18.5	60.9	2.5	130.4
17/08/2012	0.0	18.7	67.5	2.5	64.2
18/08/2012	1.6	20.3	82.9	3.3	56.3
19/08/2012	0.0	23.0	72.9	2.4	49.6
20/08/2012	0.0	22.1	79.2	2.7	81.3
21/08/2012	0.0	20.5	85.5	3.4	105.0
22/08/2012	1.2	20.1	82.7	4.6	110.4
23/08/2012	0.0	20.6	79.9	5.0	103.3
24/08/2012	0.0	20.2	70.6	5.0	102.5
25/08/2012	0.0	19.9	64.8	3.9	85.8
26/08/2012	0.0	20.5	69.2	3.4	49.6
27/08/2012	0.1	20.5	75.2	2.5	36.7

