

Suivi environnemental Rapport annuel 2009 Suivi de la qualité de l'air ambiant



SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
1 ACQUISITION DES DONNÉES	1
1.1 Localisation	1
1.1.1 Système de gestion de la qualité de l'air ambiant.....	1
1.1.2 Qualité des eaux de pluie	2
1.2 Méthode.....	4
1.2.1 Mesures continues de la qualité de l'air ambiant.....	4
1.2.1.1 Mesure des polluants gazeux SO ₂ et NO ₂	4
1.2.1.2 Mesure des poussières PM10.....	4
1.2.2 Campagnes de mesure des métaux.....	4
1.2.2.1 Mesure des métaux dans les poussières en suspension PM10.....	4
1.2.2.2 Mesure des métaux dans les retombées de poussières.....	5
1.2.3 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie	5
1.3 Données disponibles	7
1.3.1 Mesures continues.....	7
1.3.1.1 Bilan	7
1.3.1.2 Commentaires sur la qualité des données	8
1.3.2 Campagne de mesure des métaux	10
1.3.2.1 Bilan	10
1.3.2.2 Commentaires sur la qualité des données	11
1.3.3 Campagne de mesure des eaux de pluie	11
1.3.3.1 Bilan	11
1.3.3.2 Commentaires sur la qualité des données	11
2 RÉSULTATS.....	12
2.1 Valeurs réglementaires	12
2.1.1 Mesures continues.....	12
2.1.1.1 Gaz et poussières en suspension	12
2.1.2 Campagnes de mesure des métaux.....	13
2.1.2.1 Métaux contenus dans les poussières en suspension PM10.....	13
2.1.2.2 Métaux contenus dans les retombées de poussières	13
2.1.3 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie	14
2.2 Valeurs obtenues	14
2.2.1 Mesures continues.....	14
2.2.1.1 Suivi des concentrations horaires.....	14
2.2.1.2 Suivi des concentrations journalières.....	18
2.2.1.3 Moyennes annuelles.....	20
2.2.1.4 Bilan du fonctionnement des stations	21
2.2.2 Campagnes de mesure des métaux.....	22
2.2.2.1 Métaux contenus dans les poussières en suspension PM10.....	22
2.2.2.2 Métaux contenus dans les retombées de poussières	23
2.2.3 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie	24
3 INTERPRÉTATION.....	25
3.1 Analyses fréquentielles	25
3.2 Bilan des mesures de la qualité de l'air ambiant.....	27
4 BILAN DES NON-CONFORMITÉS.....	28
5 CONCLUSION	29

ANNEXES

Annexe I	Pareto des émissions atmosphériques du site, pour une activité nominale des installations
Annexe II	Audits du fournisseur local avant remise en état du réseau + proposition financière de remise en état du réseau
Annexe III	Etude sur l'isolation thermique des stations
Annexe IV	Comparaison des données de l'année 2009 avec les prévisions Katestone en période d'exploitation

TABLEAUX

Tableau 1.a	Localisation, dénomination et caractéristiques des sites de mesures du système de gestion de la qualité de l'air ambiant	5
Tableau 1.b	Localisation, dénomination et caractéristiques des sites de mesures de la qualité eaux de pluie...	5
Tableau 2	Paramètres et méthodes d'analyse de la qualité des eaux de pluie	8
Tableau 3.a	Pourcentage des données exploitables – moyennes horaires	7
Tableau 3.b	Pourcentage des données exploitables – moyennes journalières	7
Tableau 4	Pourcentage des données exploitables – Campagnes métaux	10
Tableau 5	Pourcentage des données exploitables – Campagnes eaux de pluie	11
Tableau 6	Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air – Gaz et poussière en suspension PM ₁₀	12
Tableau 7	Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air - Métaux contenus dans les retombées de poussières	13
Tableau 8	Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air – Métaux contenus dans les retombées de poussières	14
Tableau 9-a	Moyennes annuelles - Dioxyde de soufre	21
Tableau 9-b	Moyennes annuelles - Dioxyde d'azote	21
Tableau 9-c	Moyennes annuelles - Particules en suspension PM ₁₀	21
Tableau 10	Concentrations moyennes en métaux dans les poussières en suspension	23
Tableau 11	Concentrations des métaux dans les retombées de poussières	23
Tableau 12	Composition des eaux de pluies	24

FIGURES

Figure 1	Carte des points de suivi de la qualité de l'air ambiant et de la qualité des eaux de pluies	3
Figure 2	Dispositif d'échantillonnage des eaux de pluies	6
Figure 3.a	Moyennes horaires - Dioxyde de soufre	15
Figure 3.b	Moyennes horaires - Dioxyde d'azote	16
Figure 3.c	Moyennes horaires - Particules en suspension PM ₁₀	17
Figure 4.a	Moyennes journalières - Dioxyde de soufre	18
Figure 4.b	Moyennes journalières - Dioxyde d'azote	19
Figure 4.c	Moyennes journalières - Particules en suspension PM ₁₀	20
Figure 5.a	Distribution des moyennes horaires - SO ₂	26
Figure 5.b	Distribution des moyennes horaires - NO ₂	27
Figure 5.c	Distribution des moyennes horaires - PM ₁₀	28

SIGLES ET ACRONYMES

Sigles

ICPE	Installation classée pour la protection de l'environnement
JONC	Journal Officiel de la Nouvelle-Calédonie
SA	Seuil d'alerte
S.Humide	Saison humide
SRI	Seuil de recommandation et d'information
S.Sèche	Saison sèche
VL	Valeur limite
VLPSH	Valeur limite pour la protection de la santé humaine
VLPV	Valeur limite pour la protection de la végétation

Mesures et Normes

EN	Norme européenne
ICP-MS	Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry
MP 101	Mesureur de particules en suspension par jauge Bêta
NF	Norme française
NF-X	Norme française expérimentale
PM 162	Préleveur de poussières
SAMEX	Système d'acquisition des données

Organisations

EEC	Electricité et eau de Nouvelle-Calédonie
LBTP	Laboratoire d'expertise du bâtiment et des travaux publics

Variables

As	Arsenic
Cd	Cadmium
Co	Cobalt
Cr	Chrome
Cu	Cuivre
Hg	Mercure
Mn	Manganèse
Ni	Nickel
NO _x	Oxydes d'azote
NO ₂	Dioxyde d'azote
Pb	Plomb
PM ₁₀	Particulate Matter diamètre <10 µm
Sb	Antimoine
SO ₂	Dioxyde de soufre
Sn	Etain
V	Vanadium
Zn	Zinc

Lieux

BV	Base-vie
CDLM	Chutes de la Madeleine
FN	Forêt Nord
PB	Port-Boisé
PR	Village de Prony
PGK	Pic du grand Kaori
PPRB	Parc Provincial de la Rivière Bleue
U	Usine

INTRODUCTION

Vale Inco Nouvelle-Calédonie vise à exploiter une usine de traitement de minerai latéritique dont la capacité de production nominale sera de 60 000 tonnes de nickel et 5400 tonnes de cobalt par an aux lieux-dits « Goro » et « Prony-Est », sur les communes de Yaté et du Mont-Dore.

L'arrêté ICPE n° 1467-2008 du 9 octobre 2008, paru au JONC le 24 octobre 2008, est la référence de Vale Inco Nouvelle-Calédonie en matière de respect des différents seuils de polluants présents dans l'air ambiant. Cet arrêté prévoit dans son article 9.5.3 la "surveillance de la qualité de l'air et des eaux de pluie" du site de Goro.

En application de cet article, la société Vale Inco Nouvelle-Calédonie a mis en place un réseau du suivi de la qualité de l'air ambiant englobant le site de l'usine et sa périphérie. Le présent rapport couvre l'ensemble de l'année 2009.

Cette année 2009 a été marquée, par deux événements majeurs identifiés comme ayant un impact significatif sur la qualité de l'air ambiant :

- l'exploitation de la centrale au fioul de Vale Inco Nouvelle-Calédonie, émettrice de nox et pm10 (juin 2009);
- l'exploitation tardive de l'unité de production d'acide sulfurique, principale émettrice de SO2 (décembre 2009).

A cela s'ajoute l'exploitation d'une tranche de la centrale au charbon de Prony Energies depuis 2008 (principal émetteur de NOX et PM10).

Les paretos des émissions atmosphériques de l'ensemble du site pour une activité nominale des installations sont présentés en annexe I.

1 ACQUISITION DES DONNÉES

1.1 Localisation

1.1.1 Système de gestion de la qualité de l'air ambiant

La société Vale Inco Nouvelle-Calédonie a sollicité les sociétés Sechaud Environnement et LBTP en novembre 2004 pour réaliser une étude validant les sites d'implantation des stations de surveillance de la qualité de l'air.

Au total, cinq sites de mesures ont été retenus par cette étude. Le tableau 1 décrit ces cinq stations et leur localisation. Deux stations peuvent être considérées comme "industrielles" car proches du site et de ses émissions (base-vie et Forêt Nord), les autres stations mesurent la qualité de l'air ambiant à des distances plus grandes du site, et permettent le suivi régional de l'impact du projet dans l'air ambiant.

Tableau 1.a : Localisation, dénomination et caractéristiques des sites de mesure du système de gestion de la qualité de l'air ambiant

N° station	Nom de la station de surveillance	Coordonnées (IRGNC91)			Type de station	Distance du site industriel (km)
		X	Y	Z		
1	FN	494397	209215	334	Fixe	1,6
2	PR	483724	208852	153	Fixe	9,35
3	PB	499384	207177	43	Fixe	6,4
4	BV	493036	209535	181	Fixe	2,4
5	PGK	492039	212868	230	Mobile	6

1.1.2 Qualité des eaux de pluie

Il existe sept stations de mesure de la qualité des eaux de pluie réparties sur les communes de Yaté et du Mont-Dore, principalement situées aux alentours du site de construction. Cinq d'entre elles sont situées au même endroit que les mesures de la qualité de l'air ambiant.

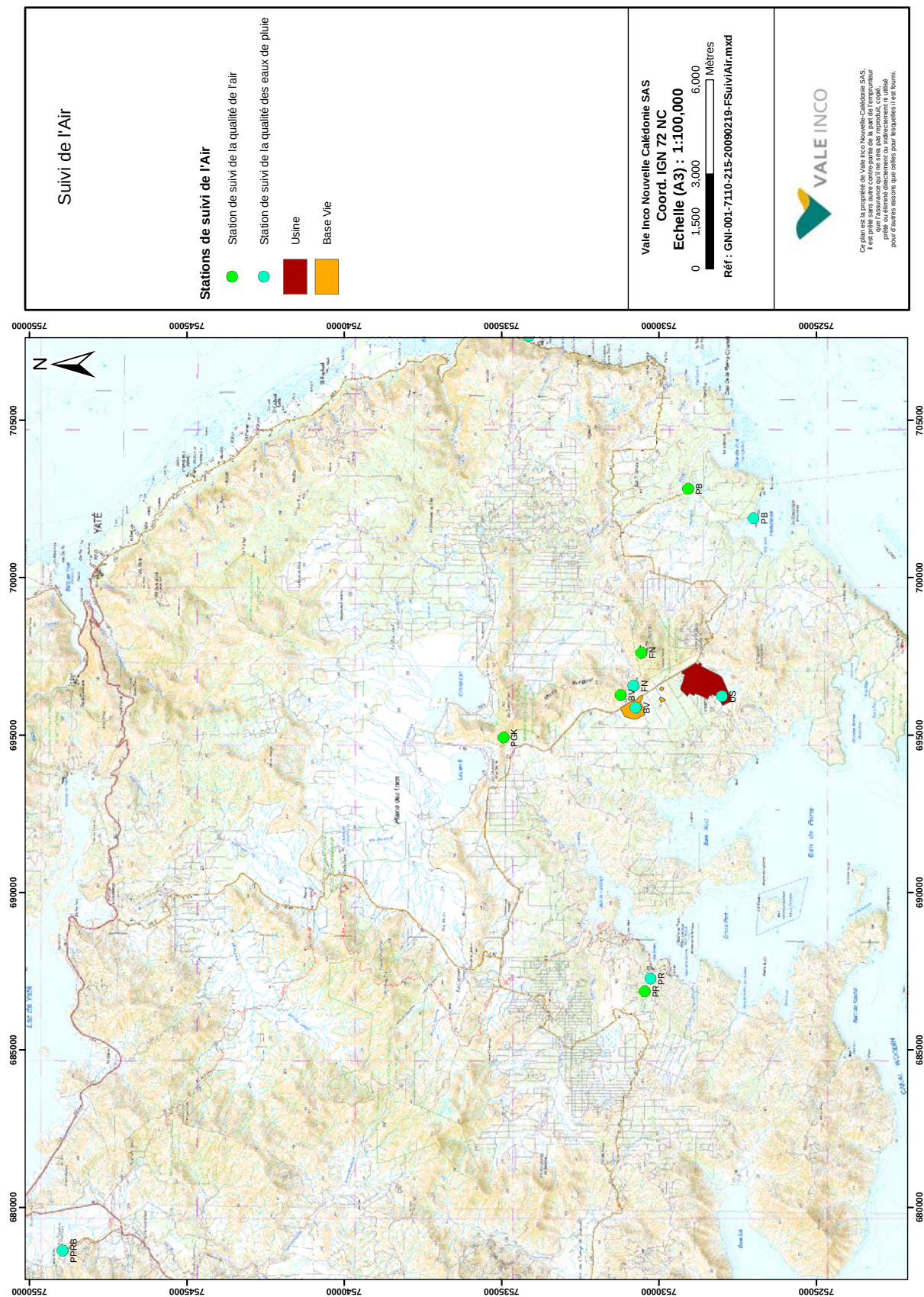
Les coordonnées des sept stations sont données ci-dessous :

Tableau 1.b : Localisation, dénomination et caractéristiques des sites de mesure de la qualité eaux de pluie

N° station	Nom de la station de surveillance	Coordonnées (IRGNC91)			Type de station	Distance du site industriel (km)
		X	Y	Z		
1	FN	494397	209215	334	Fixe	1,6
2	PR	483724	208852	153	Fixe	9,35
3	PB	499384	207177	43	Fixe	6,4
4	BV	493036	209535	181	Fixe	2,4
5	PGK	492039	212868	230	Mobile	6
6	CDLM	488685	219019	239	Fixe	10.2
7	PPRB	475867	227591	180	Fixe	26

La figure 1 ci-dessous présente une carte de localisation des points de mesure de la qualité de l'air ambiant ainsi que des points de suivi de la qualité des eaux de pluies.

Figure 1 : Carte des points de suivi de la qualité de l'air ambiant et de la qualité des eaux de pluie



1.2 Méthode

Pour le suivi de la qualité de l'air ambiant les polluants visés sont :

- les gaz, SO₂ et NO₂ mesurés en continu ;
- les particules en suspension :
 - les quantités de poussières en suspension PM₁₀ mesurées en continu
 - l'analyse des métaux contenus dans ces poussières effectuée de façon ponctuelle lors de campagnes de prélèvement ;
- les retombées de poussières mesurées lors des campagnes de prélèvement.

Les mesures des quantités de poussières en suspension PM₁₀ et polluants gazeux (NO₂ et SO₂) sont réalisées en cinq points de mesure. Les mesures de retombées de poussières étant elles réalisées sur deux de ces stations, les stations de Forêt Nord et de Port Boisé.

Ce rapport présente de façon détaillée les résultats obtenus à partir de l'ensemble des mesures réalisées durant l'année 2009.

1.2.1 Mesures continues de la qualité de l'air ambiant

Les résultats des mesures continues effectuées par les stations pour les gaz et les poussières sont récupérés sur un système d'acquisition SAMEX qui envoie les données toutes les quatre heures via un modem GSM sur un serveur où le logiciel de validation des données XR5.5 est installé.

Ces systèmes d'acquisition et ces logiciels sont fréquemment utilisés par les réseaux de contrôle de la qualité de l'air ambiant.

1.2.1.1 Mesure des polluants gazeux SO₂ et NO₂

Pour le SO₂ on utilise un analyseur AF22 d'Environnement SA qui permet de mesurer la quantité de SO₂ par fluorescence. Ce dernier est fréquemment utilisé dans les réseaux de contrôle de la qualité de l'air ambiant et répond aux normes NF X 43019 et NF X 43013.

Pour le NO₂ on utilise un analyseur AC32 d'Environnement SA qui permet de quantifier le dioxyde d'azote présent dans l'air par chimiluminescence. La concentration en NO₂ est calculée à partir de la mesure des NO_x et du NO. Il est fréquemment utilisé par les réseaux de contrôle de la qualité de l'air ambiant et répond aux normes NF X 43018 et NF X 43 009.

1.2.1.2 Mesure des poussières PM₁₀

Les moyens mis en œuvre sont un analyseur MP101 d'Environnement SA par station.

Il est fréquemment employé par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air ambiant. Il répond aux normes NF X 43021, 43023, 43017.

Le débit d'aspiration est de 1 m³/h, ce qui est très proche du débit de respiration humain.

1.2.2 Campagnes de mesure des métaux

1.2.2.1 Mesure des métaux dans les poussières en suspension PM₁₀

La mesure des métaux dans les poussières en suspension PM₁₀ se fait en deux étapes :

- Etape 1 : le prélèvement des poussières PM₁₀ ;
- Etape 2 : la caractérisation chimique des poussières PM₁₀.

Etape 1 – Prélèvement : Le capteur PM162 d'Environnement SA est utilisé pour le prélèvement des PM10. C'est un préleveur automatique couramment utilisé par les réseaux de surveillance de la qualité de l'air ambiant. Il répond aux normes :

- NF X 43-023 "Mesure de la concentration des matières particulaires en suspension dans l'air ambiant" ;
- NF X 43-021 "Prélèvement sur filtre des matières particulaires en suspension dans l'air ambiant" ;
- et à la norme européenne EN 12341 de janvier 1999 "Détermination de la fraction PM10 de matière particulaire en suspension".

Etape 2 – Caractérisation chimique : les échantillons prélevés font l'objet d'une analyse des métaux (Sb, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Ni, Pb, V, Zn, As, Cd et Hg) contenus dans les poussières en suspension PM10. L'analyse des métaux est réalisée selon la méthode normalisée NF EN 14902.

Une étude de définition de la mesure des métaux dans les poussières en suspension et les retombées de poussières a été effectuée en interne afin de définir les conditions techniques de la surveillance des métaux dans les poussières. Elle précise les méthodes de prélèvement, les métaux à analyser, les méthodes d'analyses ainsi que la périodicité d'échantillonnage.

La méthode sélectionnée pour le dosage des 13 métaux est l'analyse par ICP-MS car elle permet la meilleure précision.

Le traitement des échantillons et les analyses sont effectués par un laboratoire externe à Vale Inco Nouvelle-Calédonie du groupe Sechaud Environnement, le laboratoire MicroPolluants Technologie SA situé à Thionville (Moselle).

1.2.2.2 Mesure des métaux dans les retombées de poussières

Les mesures des métaux dans les retombées de poussières sont effectuées conformément à la norme NF X43-014 "Détermination des retombées atmosphériques totales – Echantillonnage – Préparation des échantillons avant analyses", à l'aide de collecteur de précipitations de type jauge Hibernia.

L'exposition des capteurs dure environ 1 mois (30 jours $\pm$ 3 jours selon la norme NF X43-014). Sur les deux sites, les collecteurs de précipitations sont placés à côté du capteur de poussières en suspension PM162.

Les échantillons de retombées de poussières font ensuite l'objet d'une analyse des métaux contenus. Les métaux analysés sont les 13 métaux analysés par ailleurs dans les poussières en suspension : Sb, Cr, Co, Cu, Sn, Mn, Ni, Pb, V, Zn, As, Cd et Hg.

Pour chaque échantillon, les fractions solubles et insolubles sont analysées séparément. La quantification des métaux dans les retombées de poussières est réalisée par méthode d'analyse ICP-MS. Le traitement des échantillons et les analyses sont effectuées par la société MicroPolluants Technologie SA située à Thionville (Moselle).

1.2.3 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie

Les campagnes d'échantillonnage sont effectuées sur des collecteurs d'eau de pluie de fabrication artisanale.

Les bouteilles d'échantillons sont au préalable décontaminées chimiquement. Elles sont ensuite placées dans des tubes en PVC servant de support. Les entonnoirs munis de filtres, également décontaminés, sont fixés aux bouteilles. Le dispositif est refermé par un couvercle équipé d'une grille.

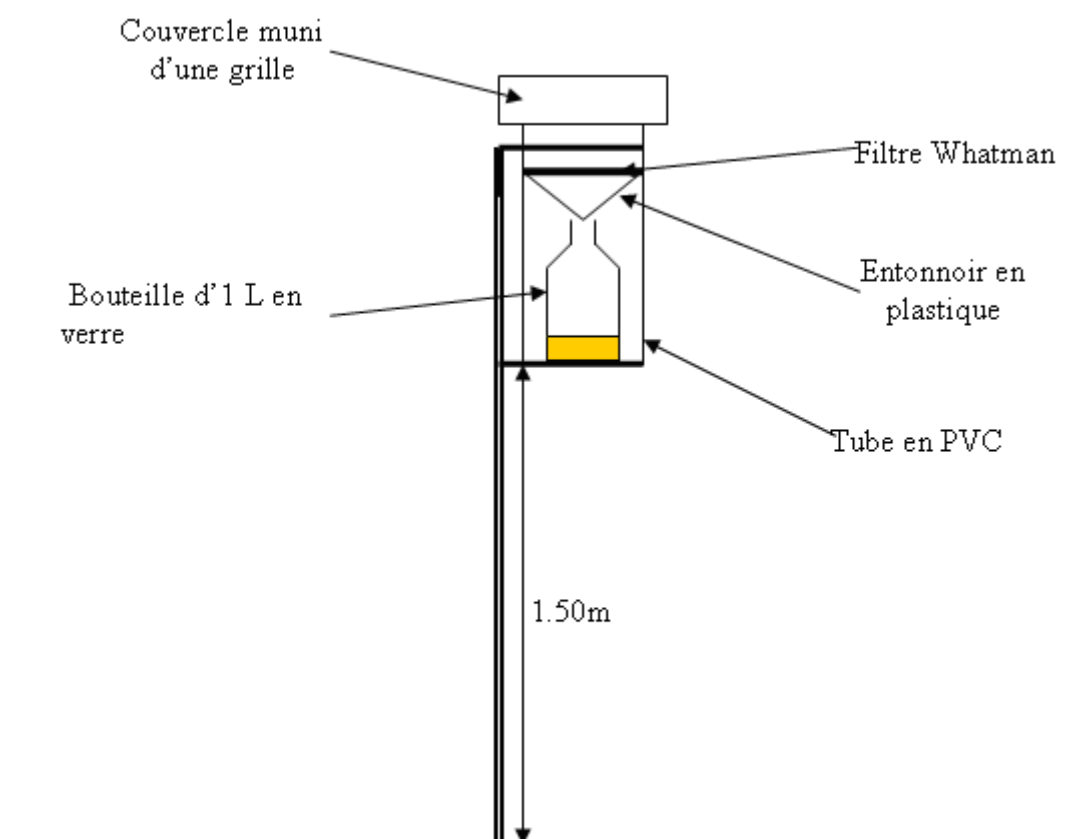
Le volume minimum à prélever est de 300ml afin de pouvoir réaliser l'ensemble des mesures. Les échantillons sont récupérés une fois qu'un volume de pluie suffisant est accumulé dans le flacon.

Après collecte, les échantillons sont placés dans une glacière et acheminés vers le laboratoire interne de Vale Inco Nouvelle-Calédonie (accrédité ISO 17025 par le COFRAC) et analysés suivant les méthodes du tableau 2.

Tableau 2 : Paramètres et méthodes d'analyse de la qualité des eaux de pluies

Paramètre	Méthode d'analyse
Conservation et manipulation des échantillons	NF EN ISO 5667-3
Etablissement des programmes d'échantillonnage	NF EN 25667-1
Techniques d'échantillonnage	NF EN 25667-2
Sulfates	NF EN ISO 11885
Nitrates	NF EN ISO 10304-1
Chlorures	NF EN ISO 10304-1
pH	NF T 90008

Figure 2 : Dispositif d'échantillonnage des eaux de pluie



1.3 Données disponibles

1.3.1 Mesures continues

1.3.1.1 Bilan

Tableau 3.a : Pourcentage des données exploitables – moyennes horaires

		FN	PR	PB	BV
SO₂	Nb de jour capteur installé	365	274	304	365
	Nb de jours de fonctionnement capteur	335	179	242	317
	Taux de fonctionnement	92%	65%	80%	87%
	Nb de données attendues (horaire)	8760	8760	8760	8760
	Nb de données valides (horaire)*	8200	4593	5917	7831
	Pourcentage	94%	52%	68%	89%
NO₂	Nb de jour capteur installé	273	0	151	273
	Nb de jours de fonctionnement capteur	106	0	115	232
	Taux de fonctionnement	39%	0%	76%	85%
	Nb de données attendues (horaire)	8760	8760	8760	8760
	Nb de données valides (horaire)*	3016	0	2835	5764
	Pourcentage	34%	0%	32%	66%
PM₁₀	Nb de jour capteur installé	273	120	273	243
	Nb de jours de fonctionnement capteur	196	75	237	207
	Taux de fonctionnement	72%	63%	87%	85%
	Nb de données attendues (horaire)	8760	8760	8760	8760
	Nb de données valides (horaire)*	5286	1927	5785	5199
	Pourcentage	60%	22%	66%	59%

* : sur la base du nb d'heure de capteur installé

Tableau 3.b : Pourcentage des données exploitables – moyennes journalières

		FN	PR	PB	BV
SO₂	Nb de données attendues (jour)	365	365	365	365
	Nb de données valides (jour)*	335	179	242	317
	Pourcentage	92%	49%	66%	87%
NO₂	Nb de données attendues (jour)	365	365	365	365
	Nb de données valides (jour)*	106	0	115	232
	Pourcentage	29%	0%	32%	64%
PM₁₀	Nb de données attendues (jour)	365	365	365	365
	Nb de données valides (jour)*	196	75	237	207
	Pourcentage	54%	21%	65%	57%

* : sur la base du nb d'heure de capteur installé

Un jeu de données est considéré comme exploitable à partir du moment où 75 % des valeurs attendues sont acquises et valides (valeur prescrite dans le fascicule de documentation de l'ADEME "Règles et recommandations en matière de validation des données – critères d'agrégation – paramètres statistiques").

Ce taux de 75 % n'a pas toujours été atteint au cours de l'année 2009. Lors du premier semestre 2009 les taux de données exploitables étaient dans l'ensemble satisfaisants, cependant au cours du deuxième semestre de l'année 2009 les taux de données exploitables ont chuté, suite en particulier à un manque de personnel formé devant exercer le suivi du réseau au département Environnement (deux départs successifs de techniciens) qui n'a pu compenser les pannes nombreuses et les

insuffisances du représentant local du fournisseur d'équipements. De ce fait les taux de données exploitables de l'année 2009 sont dans l'ensemble faibles et souvent inférieurs à 75 %.

Faute de personnel dédié à la maintenance des AQMS au sein de Vale Inco Nouvelle-Calédonie et étant donnée la diminution de la validité des résultats, les actions suivantes ont été prises au cours de l'année 2009 :

1. Etablir une stratégie à court terme :
 - acquérir des analyseurs neufs de rechange équivalents à 2 stations complètes,
 - prioriser le suivi de SO₂ sur les stations industrielles afin de suivre les impacts potentiels du démarrage de la centrale au fioul et de l'usine d'acide sur les populations environnantes et la réserve botanique de la Forêt Nord.
2. Revoir la stratégie à moyen et long terme : forts de ces trois années d'expérience de l'exploitation du réseau en interne, nous en avons conclu qu'il était indispensable d'externaliser l'ensemble ou une partie de l'activité de maintenance du réseau.

Avant d'externaliser l'activité de maintenance du réseau, il a été décidé d'effectuer une remise à niveau de l'ensemble des analyseurs et des appareils connexes nécessaires au bon fonctionnement des appareils (cabines, groupes électrogènes pour les stations de fond). Pour cela différentes études ont été commandées en septembre 2009 : au fournisseur local des analyseurs (audit et proposition de remise en état du réseau, voir annexe II) et à un bureau d'étude spécialisé dans l'isolation thermique (voir annexe III). Ces travaux seront réalisés au cours du premier semestre de l'année 2010.

Un bilan des dépenses liées à la réalisation de la maintenance correctives sur les analyseurs de la qualité de l'air et une évaluation des contraintes climatiques auxquelles sont soumis les appareils a permis d'estimer la durée de vie des analyseurs à environ cinq (5) ans. Cette période a été confirmée par différents exploitants de réseau.

Les stations de suivi de la qualité de l'air ambiant ayant été réceptionnées en 2005, et la durée de vie des analyseurs étant évaluée à 5 ans, deux (2) nouveaux lots d'appareils ont été commandés afin de renouveler progressivement le parc d'analyseurs (deux analyseurs de SO₂, deux analyseurs de NO_x, deux analyseurs de poussières en suspension et un préleveur de poussières en suspension).

1.3.1.2 Commentaires sur la qualité des données

Comme pour l'année 2008, il est à noter que d'une façon générale, l'éloignement du fournisseur entraîne des délais de réparation des analyseurs très longs.

Les principales causes de défaillance sont détaillées ci-dessous, par station et par paramètre analysé lorsqu'ils ont un taux global de données valides inférieur à 75 %.

➤ Forêt Nord

- Pour l'analyseur de SO₂ :

Pas de problème technique majeur rencontré sur cet analyseur.

- Pour l'analyseur de NO₂ :

Pas de problème technique majeur rencontré sur cet analyseur pour la première partie de l'année 2009. Cependant de multiples alarmes sont apparues à la fin du mois de juin, entraînant une indisponibilité des données pour l'ensemble du second semestre et un faible taux de disponibilité sur l'année 2009 pour cet appareil (moyenne annuelle : 34 %).

- Pour l'analyseur de PM₁₀ :

Des valeurs très élevées ont été enregistrées sur cet analyseur, la cause la plus probable est un défaut d'étanchéité de la station au niveau de la tête de prélèvement et à une météo défavorable (fortes précipitations et vents violents entraînant l'introduction d'eau dans la canne de prélèvement). De ce fait, les concentrations mesurées n'étaient pas représentatives et donc invalidées (moyenne annuelle : 60 %).

➤ Base vie

- Pour l'analyseur de SO₂ :

Pas de problème technique majeur rencontré sur cet analyseur (taux de données annuel : 89 %).

- Pour l'analyseur de NO₂ :

Pas de problème technique majeur rencontré sur cet analyseur les 2/3 de l'année. A partir du mois d'août une alarme générale est apparue entraînant une indisponibilité des données pour le reste de l'année 2009, le taux de données annuel exploitables a chuté à 66 %.

- Pour l'analyseur de PM₁₀ :

Pas de problème technique majeur rencontré sur cet analyseur jusqu'au mois d'août. Par la suite une alarme compteur Geiger et jauge Bêta sont apparues entraînant une indisponibilité des données pour le reste de l'année (taux de données exploitables sur l'année : 59 %).

➤ Prony

Les coupures électriques dues à des pannes du groupe électrogène ont entraîné l'absence de donnée pour tous les paramètres sur une période cumulée de quarante-deux (42) jours, avec un arrêt complet du groupe à partir du 26 novembre 2009, aucun analyseur fonctionnant.

De plus une erreur de paramétrage du SAMEX sur cette station a entraîné la non acquisition de sept (7) jours de données pour cette année 2009.

En plus de ces problèmes :

- Pour l'analyseur de SO₂ :

Une série d'alarmes à partir du mois de mars 2009 a entraîné un faible taux de données sur une période de trois mois, puis à partir du mois d'octobre, une deuxième série d'alarmes est apparue et a immobilisé l'appareil jusqu'à la fin de l'année 2009. Le taux de données exploitables pour l'année est de 52 %.

- Pour l'analyseur de NO₂ :

Cet analyseur a été immobilisé chez le fournisseur local pour l'ensemble de l'année 2009, suite à l'identification d'un défaut technique. Dans un premier temps le fournisseur local a tenté de résoudre les pannes localement, n'y arrivant pas, il a décidé de le réacheminé vers le constructeur en France Métropolitaine.

- Pour l'analyseur de PM₁₀ :

Une alarme du compteur Geiger est apparue à partir du mois d'avril, suite à l'identification de cette panne, l'analyseur a été déposé pour réparation chez le fournisseur local et n'a toujours pas été récupéré en cette fin d'année 2009, le taux de données exploitables sur l'année pour cet analyseur est de 22 %.

➤ Port-Boisé

Pour l'ensemble des analyseurs de la station de Port Boisé, les coupures électriques dues à une panne du groupe électrogène ont entraîné l'absence de données sur une période vingt-cinq (25) jours en cumulé.

En plus de ces problèmes :

- Pour l'analyseur de SO₂ :

Pas de problème particulier rencontré jusqu'au mois d'octobre. Par la suite une alarme sur le filtre interne a immobilisé l'analyseur jusqu'à la fin de l'année 2009. Le taux de données exploitables de l'année sur cet analyseur est de 68 %.

- Pour l'analyseur de NO₂ :

De multiples alarmes sont apparues à partir du mois de mai. Suite à ces événements, il a été déposé en réparation chez le fournisseur local, il n'a toujours pas été récupéré au mois de décembre. Le taux de données exploitables de l'année sur cet analyseur est de 32 %.

- Pour l'analyseur de PM₁₀:

Une alarme sur le compteur Geiger est apparue à partir du mois d'octobre et l'a immobilisé jusqu'au mois de décembre. Le taux de données exploitables de l'année sur cet analyseur est de 66 %.

➤ Station mobile

La station Mobile a fonctionné correctement pour la première période de campagne métaux de l'année 2009.

Nous pouvons remarquer que certains types d'appareil du parc d'analyseurs sont plus ou moins robustes :

- Très peu de pannes graves sont observées sur les analyseurs de dioxyde de soufre, qui sont les plus critiques en termes de suivi de la qualité de l'air
- Pour les analyseurs les moins fiables certaines alarmes sont récurrentes, exemple : alarmes sur le compteur Geiger du préleveur de particules en suspension.

La réparation des préleveurs de particules en suspension a souvent été longue, car la stratégie commerciale du fournisseur local était de ne pas stocker ces pièces détachées souvent très chères. Cette stratégie devrait évoluer pour l'année 2010 par la formalisation d'un contrat de maintenance.

De plus, les pannes récurrentes des analyseurs de poussières en suspension sont dues à une importante entrée d'eau dans l'analyseur par la tête de prélèvement.

Afin d'éliminer ce problème il a été décidé de commander des têtes de prélèvement spécifiques, minimisant l'introduction d'eau dans la canne de prélèvement et de ce fait protégeant le compteur Geiger de l'humidité. Ces têtes de prélèvement ont été réceptionnées au mois d'octobre 2009 et seront installées par le fournisseur local lors de l'exécution des contrats de remise en état des AQMS au cours du premier trimestre 2010.

Une remarque importante est à faire quant l'alimentation électrique des stations Prony et Port Boisé : les nombreuses pannes de groupes électrogène observées au cours de cette année 2009 démontrent une arrivée en fin de vie de ces appareils connexes nécessaires au bon fonctionnement des AQMS.

Pour l'année 2010, il a été décidé d'investir dans de nouveaux groupes électrogènes et de les choisir équipés de pots catalytiques afin de minimiser leurs impacts sur les mesures en NO_x et PM₁₀ de ces deux sites de mesure.

1.3.2 Campagne de mesure des métaux

1.3.2.1 Bilan

Tableau 4 : Pourcentage des données exploitables – Campagne métaux

		FN	PR	PB	BV	PGK
Métaux dans les poussières en suspension	Nb d'échantillons attendus	20	20	20	20	20
	Nb d'échantillons valides obtenus	8	10	10	10	8
	Pourcentage	40%	50%	50%	50%	40%
Métaux dans les retombées de poussières	Nb d'échantillons attendus	2	0	2	0	0
	Nb d'échantillons valides obtenus	1	-	1	-	-
	Pourcentage	50%	-	50%	-	-
PM10 (cf, métaux dans les poussières)	Nb d'échantillons attendus	20	20	20	20	20
	Nb d'échantillons valides obtenus	8	10	10	10	8
	Pourcentage	40%	50%	50%	50%	40%
Conditions climatiques	Dominantes	NE		NE		
		ESE		ESE		

1.3.2.2 Commentaires sur la qualité des données

Une seule campagne de mesure des métaux a été réalisée pour l'année 2009, celle du premier semestre en saison humide.

La deuxième campagne qui devait avoir lieu en période sèche n'a pas pu être réalisée faute de moyens humains. Effectivement les équipes terrain du département Environnement ont été fortement sollicitées suite à la fuite d'acide du 1er avril 2009 qui a entraîné un retard sur l'ensemble des plannings des suivis environnementaux. De plus, de nombreux problèmes techniques sont apparus sur les préleveurs de particules. Trois des cinq appareils ont été déposés chez le fournisseur local.

Pendant la campagne réalisée en 2009, sur les cinq sites de mesure, seules deux stations ont rencontré des problèmes techniques mineurs :

- Forêt Nord : des défaillances techniques du préleveur de particules sur une période de quatre (4) jours;
- Pic du Grand Kaori : une coupure en alimentation électrique (groupe électrogène) entraînant une perte de données de quatre (4) jours.

1.3.3 Campagne de mesure des eaux de pluie

1.3.3.1 Bilan

Tableau 5 : Pourcentage des données exploitables – Campagnes eaux de pluie

		FN	PR	PB	BV	US	CDLM	PPRB
Sulfates (mg/l)	Nb d'échantillons attendus	4	4	4	4	4	4	4
	Nb d'échantillons valides obtenus	3	3	3	3	3	3	3
	Pourcentage	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
Nitrates (mg/l)	Nb d'échantillons attendus	4	4	4	4	4	4	4
	Nb d'échantillons valides obtenus	3	3	3	3	3	3	3
	Pourcentage	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
Chlorures (mg/l)	Nb d'échantillons attendus	4	4	4	4	4	4	4
	Nb d'échantillons valides obtenus	3	3	3	3	3	3	3
	Pourcentage	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%
pH	Nb d'échantillons attendus	4	4	4	4	4	4	4
	Nb d'échantillons valides obtenus	3	3	3	3	3	3	3
	Pourcentage	75%	75%	75%	75%	75%	75%	75%

1.3.3.2 Commentaires sur la qualité des données

L'installation des collecteurs a été finalisée en avril 2009. Trois campagnes ont été réalisées en avril, juin et septembre. La campagne prévue en décembre a été décalée à la première semaine de janvier 2010.

Pour les trois campagnes réalisées sur l'année 2009, aucun problème technique particulier n'a été rencontré, cependant la procédure d'échantillonnage a été modifiée entre la réalisation de la première et de la deuxième campagne du premier semestre 2009.

Lors de la campagne d'avril, une couche de paraffine était déposée dans les flacons de prélèvement afin d'éviter l'évaporation (et donc la concentration en certains éléments) pendant la période d'échantillonnage. L'utilisation de paraffine semble contaminer l'échantillon et avoir une influence sur certains paramètres mesurés (influence important sur les mesures de conductivité). L'emploi de paraffine a été supprimé dans la nouvelle procédure d'échantillonnage (à partir de la campagne de juin).

2 RÉSULTATS

2.1 Valeurs réglementaires

Dans la suite du paragraphe on entend par :

- **SRI Seuil d'information (et de recommandation) :** un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine des groupes particulièrement sensibles et à partir duquel des informations actualisées doivent être diffusée à la population (Décret N°2002-213 du 15 février 2002).
- **SA Seuil d'alerte :** un niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de toute population (ou risque de dégradation de l'environnement) à partir duquel des mesures d'urgence et d'information du public doivent être prises (loi N° 96-1236 du 30 décembre 1996, loi LAURE).
- **VLP SH- VLPV Valeur limite :** niveau maximal (pour une période donnée) de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement (loi N° 96-1236 du 30 décembre 1996, loi LAURE).
- **Objectif qualité :** niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé sur la base des connaissances scientifiques, dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de ces substances pour la santé humaine ou pour l'environnement à atteindre dans une période donnée (loi N° 96-1236 du 30 décembre 1996, loi LAURE).

2.1.1 Mesures continues

2.1.1.1 Gaz et poussières en suspension

Tableau 6 : Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air – Gaz et poussière en suspension

Polluant	Type	Période considérée	Valeur (µg/m3)	Mode de calcul et remarques
Dioxyde d'azote	Objectif de qualité	Année civile	40	Moyenne
	Seuils de recommandation et d'information	Horaire	200	Moyenne
	Seuils d'alerte	Horaire	400	Moyenne
		Horaire	200	Si la procédure d'information a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un dépassement le lendemain
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Année civile	200	centile 98 des moyennes horaires, soit 175 heures de dépassement autorisées par année civile
		Année civile	220	centile 99.8 des moyennes horaires, soit 18 heures de dépassement autorisées par année civile
		Année civile	40	Moyenne
	Valeur limite pour la protection de la végétation	Horaire	400	Moyenne
		Année civile	30	Moyenne (<i>pour les NOx</i>)
Dioxyde de soufre	Objectif de qualité	Année civile	50	Moyenne
	Seuils de recommandation et d'information	Horaire	300	Moyenne
	Seuils d'alerte	Horaire	500	Moyenne horaire, dépassé pendant 3 heures consécutives

Polluant	Type	Période considérée	Valeur (µg/m ³)	Mode de calcul et remarques
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Année civile	350	centile 99.7 des moyennes horaires, soit 24 heures de dépassement autorisées par année civile
		Année civile	125	centile 99.2 des moyennes journalières soit 3 jours de dépassement autorisés par année civile
	Valeur limite pour la protection des écosystèmes	Année civile	570	centile 99.9 des moyennes horaires, soit 9 heures de dépassement autorisées par année civile
		Journalières	230	Moyenne
		Année civile	20	Moyenne
Particules en suspension de diamètre <10µm	Objectif de qualité	Année civile	30	Moyenne
	Seuil de recommandation et d'information	Horaire	80	En moyenne sur 24 heures
	Seuils d'alerte	Horaire	125	En moyenne sur 24 heures
	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Année civile	50	centile 90.4 des moyennes journalières, soit 35 jours de dépassement autorisés par année civile
		Année civile	40	Moyenne

2.1.2 Campagnes de mesure des métaux

2.1.2.1 Métaux contenus dans les poussières en suspension PM₁₀

Tableau 7 : Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air - Métaux contenus dans les PM₁₀

	Décret n° 2002-213		Directive n° 2003-0164 du parlement Européen	Guideline for Air Quality, WHO, Geneva 2000
	Valeur limite	Objectif qualité	Valeur cible	Valeur seuil recommandée par l'OMS
	Moyenne annuelle			
	µg/m ³		ng/m ³	
As	Aucune	Aucune	6	Aucune
Cd	Aucune	Aucune	5	Aucune
Ni	Aucune	Aucune	20	Aucune
Pb	0,5	0,25	Aucune	Aucune
Mn	Aucune	Aucune	Aucune	150

Il n'existe pas de valeur de référence pour les autres métaux analysés : Co, Cr, Cu, Hg, Sb, Sn, V, Zn.

2.1.2.2 Métaux contenus dans les retombées de poussières

En l'absence de valeurs de référence françaises ou européennes, les niveaux de retombées de poussières et métaux sont comparés à titre d'information, à la valeur recommandée par le TA LUFT (Allemagne, version du 24 juillet 2002) exprimée en moyenne annuelle.

Tableau 8 : Obligations applicables au suivi de la qualité de l'air – Métaux contenus dans les retombés de poussières

		Valeurs du TA LUFT (à titre indicatif)	Valeurs Suisses (à titre indicatif)
		Moyenne Annuelle	
Poussières sédimentables	(mg/m ² .jour)	350	Aucune
As	µg/m ² .jour	4	Aucune
Cd		2	Aucune
Ni		15	Aucune
Pb		100	Aucune
Hg		1	Aucune
Zn		Aucune	400

Il n'existe pas de valeur de référence pour les retombées des autres métaux analysés : Co, Cr, Cu, Mn, Sb, Sn, V.

2.1.3 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie

Aucune valeur réglementaire n'est applicable aux campagnes de mesure de la qualité des eaux de pluie.

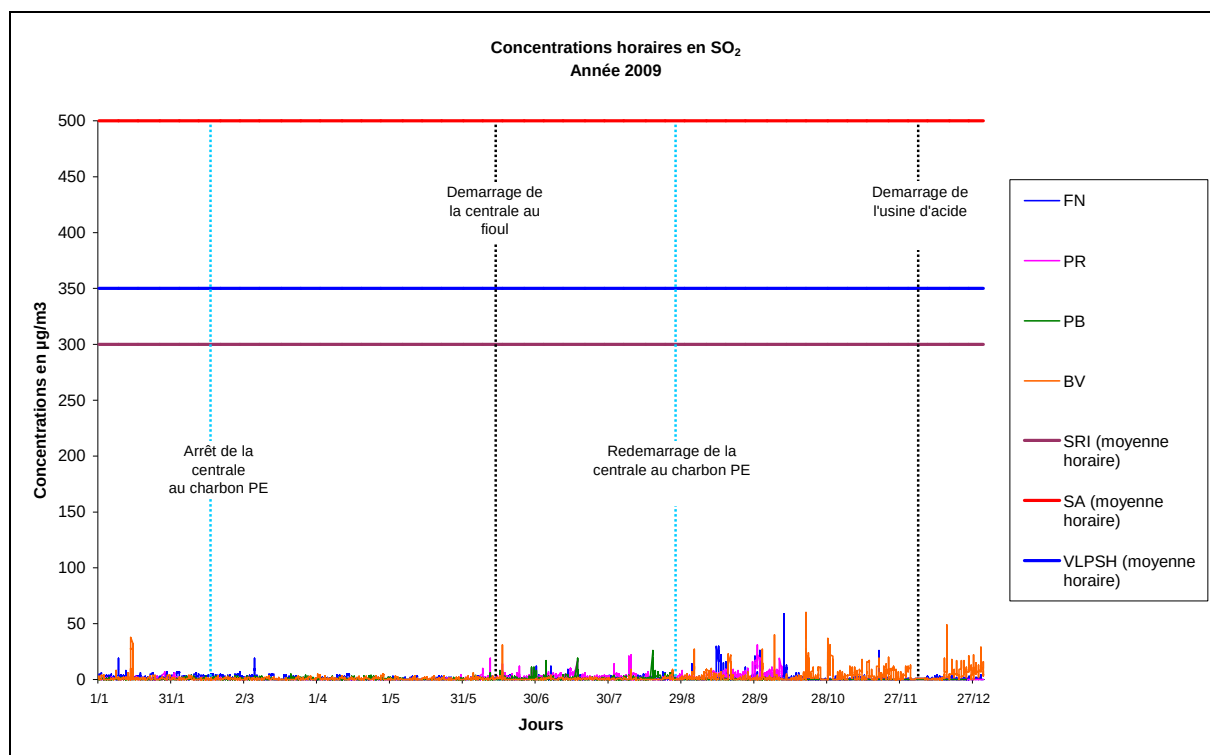
2.2 Valeurs obtenues

2.2.1 Mesures continues

Cette partie présente les moyennes horaires et journalières et les compare aux différents seuils fixés par la réglementation.

2.2.1.1 Suivi des concentrations horaires

- Dioxyde de soufre

Figure 3-a : Moyennes horaires - Dioxyde de soufre


Pour toutes les stations, les valeurs sont toujours inférieures aux seuils de référence.

Les groupes électrogènes présents à la station de Prony et Port Boisé n'ont pas d'influence significative sur les concentrations en SO_2 notamment parce que le gasoil utilisé est à basse teneur en soufre.

L'année 2009 a été marquée par le démarrage de deux unités principales émettrices de SO_2 .

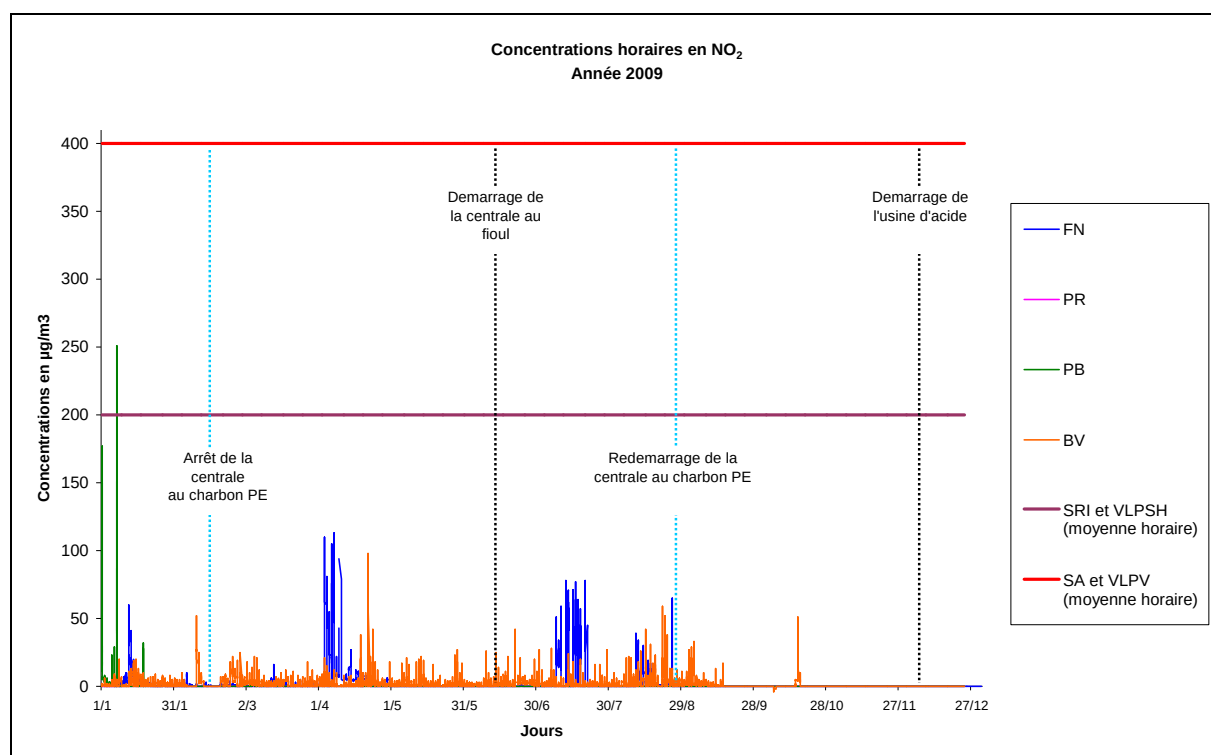
- ✓ La centrale au fioul (unité 350), en phase 4 du commissioning (dernière phase de la mise en exploitation de l'unité) au mois de février. L'activité a été suspendue au mois d'avril pour ensuite reprendre en juin 2009.
- ✓ L'usine d'acide sulfurique (unité 330) en phase 4 du commissioning au mois d'avril qui a été repoussé au 5 décembre suite à un incident technique.

Le démarrage de cette dernière a mobilisé un grand nombre de personnes et a nécessité la mise en place d'une procédure de communication entre le département des Opérations et Environnement en anticipation des dépassements de seuils en SO_2 en sortie de cheminée qui auraient pu impacter la qualité de l'air ambiant.

Toutefois, l'augmentation de l'activité industrielle du site de Goro, peut-être observée avec une légère hausse du bruit de fond des concentrations en SO_2 sur le deuxième semestre de l'année 2009.

- Dioxyde d'azote

Figure 3-b : Moyennes horaires - Dioxyde d'azote



Aucune concentration n'a été enregistrée sur la station de la Prony pour cette année 2009.

Un dépassement de seuil en début d'année sur la station de Port Boisé est observé en raison à la proximité de son groupe électrogène.

Pour l'ensemble de l'année 2009, les concentrations horaires en NO₂ sont faibles et souvent très inférieures aux différents seuils réglementaires fixés.

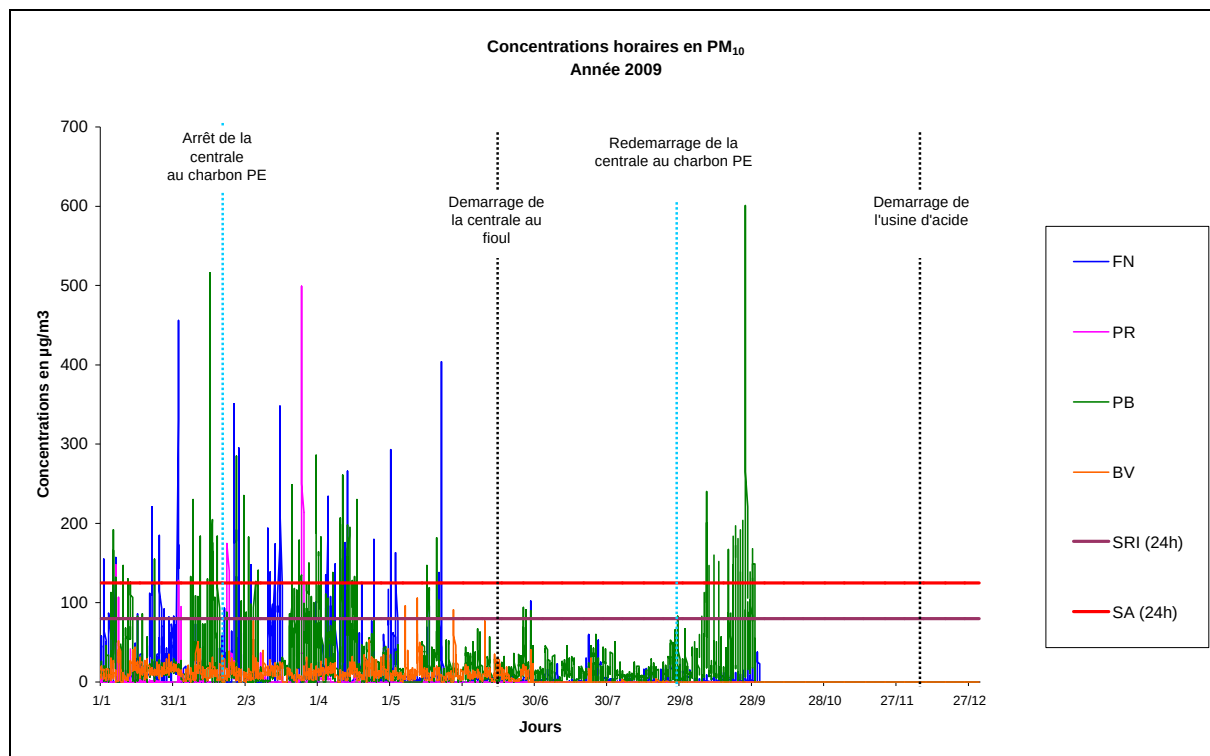
Les valeurs variables enregistrées sur la base vie traduisent l'activité environnante (trafic routier à proximité de la base vie) et industrielle du site.

Les deux périodes de fonctionnement de l'analyseur de NO₂ à la FN indiquent des valeurs plus élevées que sur les autres stations, qui peuvent probablement être expliquées par les émissions de Prony Energies et les activités de terrassement de la Kwé.

Faute de moyens humains pour la réalisation de la maintenance préventive, l'ensemble des analyseurs de NO₂ a dysfonctionné à partir du mois de septembre. Aucune concentration en NO₂ n'a été enregistrée à partir de ce mois.

- Particules en suspension PM_{10}

Figure 3-c : Moyennes horaires - Particules en suspension PM_{10}



Des concentrations en PM_{10} souvent supérieures aux seuils réglementaires. Les principales causes responsables de ces dépassements sont :

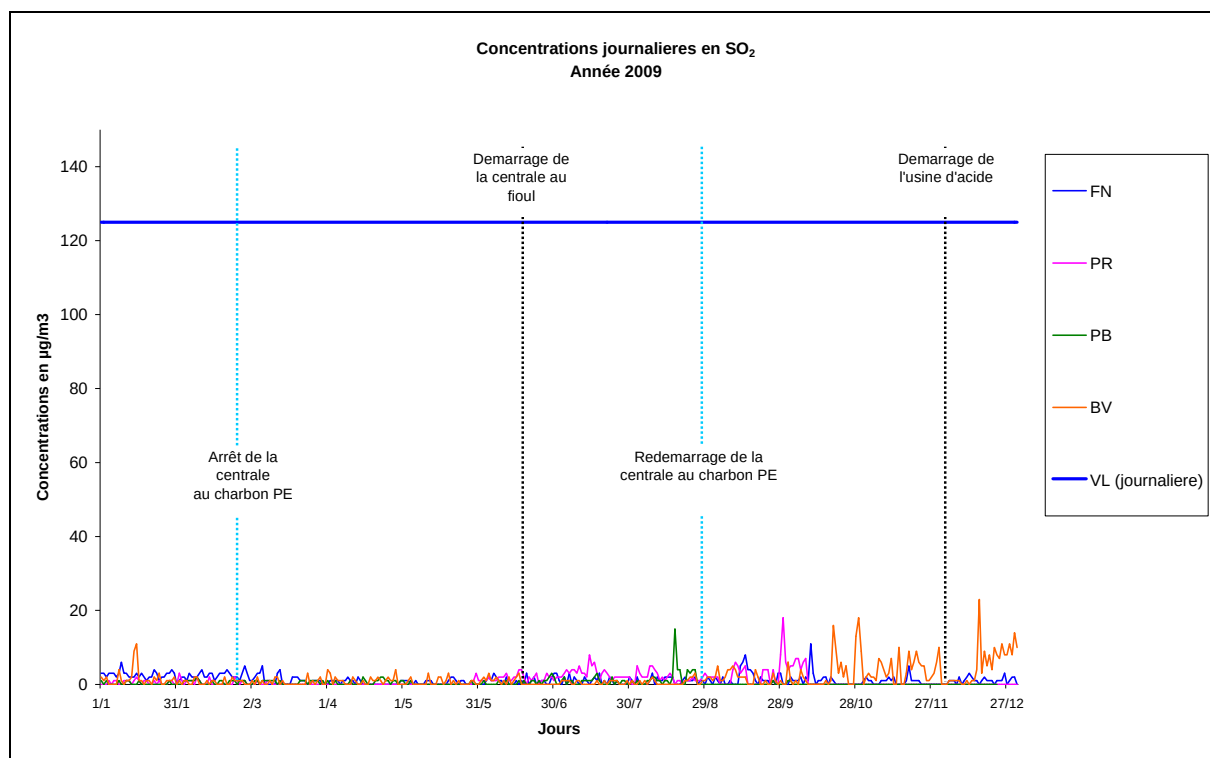
1. La présence des groupes électrogènes pour la station de Prony et Port-Boisé ;
2. Les activités de chantier et la proximité des routes pour les stations de la base-vie et de la Forêt Nord ;
3. Un épisode de pollution survenu le 25/09/2009, dû à un phénomène de vents de sable venant du désert Australien et à des conditions météorologiques à la fois propices à l'apport de ces poussières naturelles continentales et défavorables à la dispersion de celles-ci en altitude. Seul l'analyseur de Port Boisé était en fonctionnement à cette période.

Un environnement riche en particules en suspension pour l'ensemble des sites de mesure est à noter, lié en partie aux groupes électrogènes (projet de correction en cours) mais également aux envolements naturels de poussières. Il est donc improbable que les stations soient capables de distinguer des pics de pollution particulaire provenant de l'usine.

2.2.1.2 Suivi des concentrations journalières

- Dioxyde de soufre

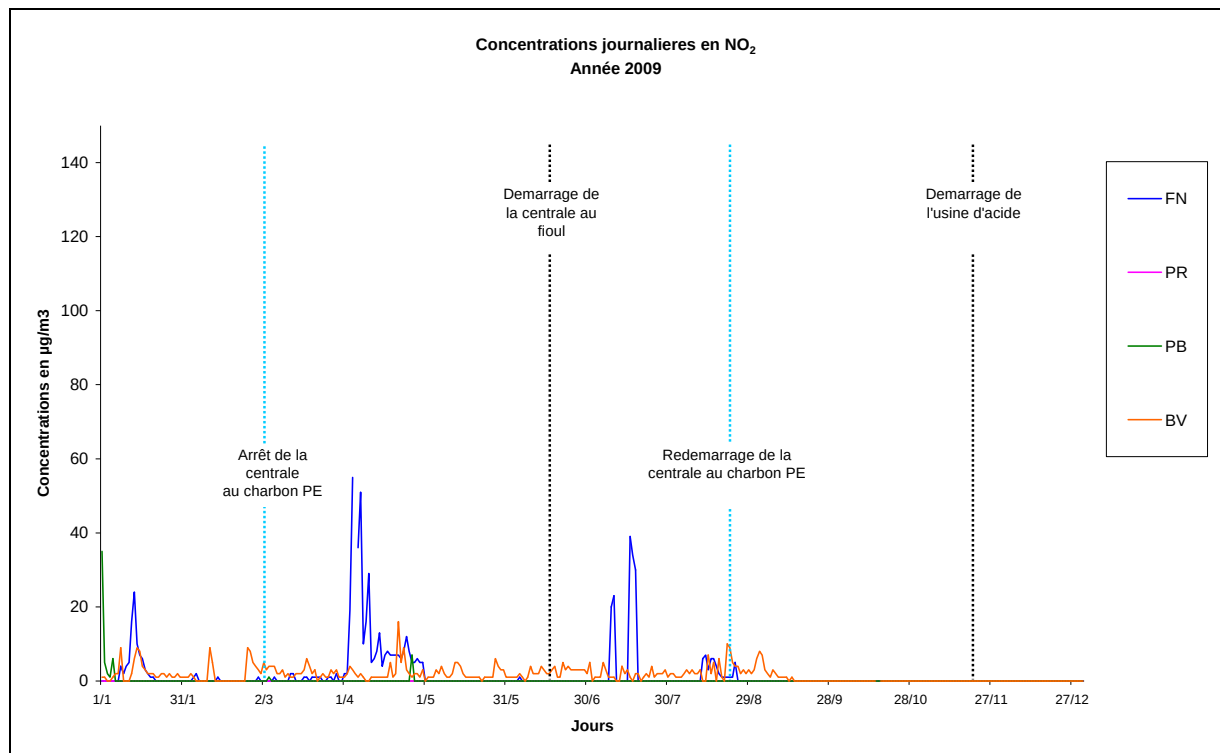
Figure 4-a : Moyennes journalières - Dioxyde de soufre



On notera, comme pour les concentrations horaires, des valeurs toujours très inférieures aux seuils de référence, avec une légère augmentation des concentrations à partir du milieu de l'année.

- Dioxyde d'azote

Figure 4-b : Moyennes journalières - Dioxyde d'azote



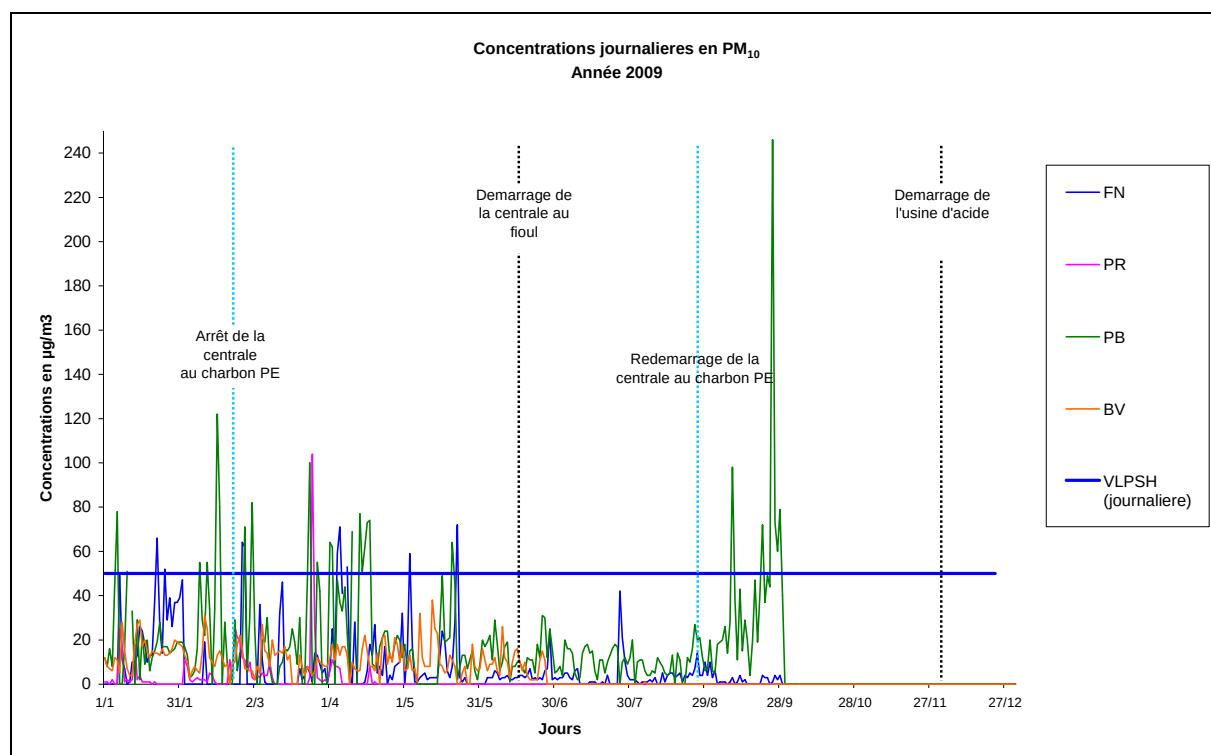
La réglementation n'impose pas de valeur de référence pour les seuils journaliers en dioxyde d'azote.

Mêmes remarques que pour les concentrations horaires de NO₂ sont à faire.

- Pas de valeurs enregistrées pour la station de Prony;
- Des valeurs peu fiables sur la station de Port Boisé;
- Des valeurs faibles sur les stations de base-vie
- Des valeurs élevées mesurées sur la station de la Forêt Nord

- Particules en suspension PM₁₀

Figure 4-c : Moyennes journalières - Particules en suspension PM₁₀



Pour l'année 2009, l'air ambiant du site de Goro, a été un air riche en particules en suspension, certaines valeurs étant proches, voire dépassant les valeurs limites fixées dues à la proximité du chantier.

Les valeurs réglementaires en ce qui concerne la protection de la santé humaine ne sont pas applicables à la station de la Forêt Nord.

2.2.1.3 Moyennes annuelles

Tableau 9-a : Moyennes annuelles - Dioxyde de soufre

	FN	PR	PB	BV
Moyennes annuelles (µg/m ³)	1	2	1	2
Valeurs moyennes journalières maximales	11	18	15	23
Valeurs moyennes journalières minimales	0	0	0	0
Valeurs moyennes horaires maximales	59	31	26	60
Valeurs moyennes horaires minimales	0	0	0	0
Nombre de valeurs >350µg/m ³ pour la protection de la santé humaine (24h de dépassement autorisés par an)	Pas de limite réglementaire	0	0	0
Nombre de valeurs >570µg/m ³ pour la protection de la végétation (9h de dépassement autorisés par an)	0	Pas de limite réglementaire	Pas de limite réglementaire	Pas de limite réglementaire

Tableau 9-b : Moyennes annuelles - Dioxyde d'azote

	FN	PR	PB	BV
Moyennes annuelles ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5	-	1	2
Valeurs moyennes horaires maximales	113	-	251	98
Valeurs moyennes horaires minimales	0	-	0	0
Nombre de valeurs $>200\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la protection de la santé humaine (18h de dépassement autorisés par an)	Pas de limite réglementaire	-	1	0
Nombre de valeurs $>400\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la protection de la végétation	0	Pas de limite réglementaire	Pas de limite réglementaire	Pas de limite réglementaire

Tableau 9-c : Moyennes annuelles - Particules en suspension PM_{10}

	FN	PR	PB	BV
Moyennes annuelles ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	11	6	23	10
Valeurs moyennes journalières maximales	72	104	246	38
Valeurs moyennes journalières minimales	0	0	0	0
Nombre de valeurs $>50\mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la protection de la santé humaine (35J de dépassement autorisés par an)	Pas de limite réglementaire	1	25	0

Le pourcentage de données exploitables (de 75 %), permettant d'avoir une bonne représentativité de la qualité de l'air n'étant pas toujours atteint, nous ne pouvons établir de réelles conclusions quant à la qualité de l'air du site de Goro pour cette année 2009.

Seuls les résultats de SO_2 sur les stations industrielles (FN et BV) sont représentatifs et montrent des valeurs très faibles pour l'année 2009.

2.2.1.4 Bilan du fonctionnement des stations

- Forêt Nord

Cette station est directement reliée au réseau EEC pour l'alimentation des différents appareils.

Du fait de l'absence de perturbation des mesures par la pollution des groupes électrogènes, les valeurs obtenues en SO_2 , NO_2 et PM_{10} sont inférieures voire très inférieures aux seuils de référence. L'absence de perturbation des mesures par la pollution des groupes électrogènes fait que cette station est considérée comme une bonne évaluation de la qualité de l'air ambiant aux alentours du site de l'usine de Vale Inco Nouvelle-Calédonie.

Depuis le démarrage de la centrale au fioul et de l'usine d'acide, la qualité de l'air n'a pas évolué sur cette station.

- Prony

Cette station est alimentée en énergie par un groupe électrogène.

Aucune mesure du NO_2 n'a été effectuée sur cette station au cours de l'année 2009.

Les mesures en SO_2 sont toujours très inférieures aux seuils réglementaires.

Un dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé humaine en moyenne journalière est observé pour les particules en suspension, le nombre de dépassements autorisé étant de 35 jours.

Il est important de noter que cet analyseur n'a été installé que 21 % du temps pour la période considérée, les valeurs en NO_2 enregistrées sur cette station ne sont donc pas représentatives de l'année 2009.

- Port-Boisé

Cette station est alimentée en énergie par un groupe électrogène, ce qui explique le dépassement de seuil en NO_2 observé au début de la période considérée.

D'autres dépassements auraient dû être observés mais l'appareil a rencontré de nombreux problèmes techniques au cours de l'année 2009.

Les analyses de PM₁₀ ont été perturbées de façon significative par le fonctionnement du groupe électrogène. On notera 25 dépassements de la valeur limite pour la protection de la santé humaine en moyenne journalière. Cependant cet analyseur peut-être considéré comme fiable après l'enregistrement du pic de pollution de poussières venant d'Australie du 25/09/2009 au même ordre de grandeur que les stations du réseau de Scal'Air.

• Base-vie

Cette station est raccordée au réseau EEC de la base vie. Les valeurs obtenues, inférieures voire très inférieures aux seuils de références fixés, reflètent la réalité de la qualité de l'air ambiant respiré par les habitants de la base vie.

Toutefois l'activité industrielle du site de Goro peut-être remarquée avec une légère hausse des concentrations en SO₂ à partir de mois de septembre sur cette station industrielle, station placée à proximité de l'usine qui permet de mesurer son impact direct.

Cette légère hausse des concentrations est attribuée à l'entrée en exploitation de la centrale au fioul de VINC (semaine 25), au redémarrage de la centrale au charbon de Prony Energies (semaine 35) et au démarrage de l'usine d'acide (semaine 49).

Ces 3 unités ont été identifiées comme les principales productrices de rejets atmosphériques. Même si elles n'ont pas fonctionné à 100 % de leur capacité nominale, les résultats permettent d'être optimistes quant à l'impact de l'activité industrielle du site

2.2.2 Campagnes de mesure des métaux

2.2.2.1 Métaux contenus dans les poussières en suspension PM₁₀

Tableau 10 : Concentrations moyennes en métaux dans les poussières en suspension

Stations	% sous vents usine	Poussières	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	As	Se	Cd	Sn	Sb	Te	Pb	Hg
		µg/m ³	ng/m ³														
FN	2,4	14	<2,6	28	15	2,7	26	6,4	15	<0,5	<5,2	<0,5	<2,6	<2,6	<2,6	0,7	<0,5
PB	2,7	13	<2,6	8,2	4	<2,6	5	0,5	11	<0,5	<5,2	<0,5	<2,6	<2,6	<2,6	<0,5	<0,5
PR	23,1	16	4	55	38	<2,6	27	18	16	2	6	2	<2,6	<2,6	3	1	<0,5
BV	7,9	18	3,2	79	23	4,5	30	0	39	0,6	5,2	<0,5	<2,6	<2,6	<2,6	0,6	<0,5
PGK	2,9	13	<2,6	0,03	<2,6	<2,6	0	0,3	<5,2	<0,5	<5,2	<0,5	<2,6	<2,6	<2,6	<0,5	<0,5
Valeur limite (poussières) Valeurs cibles (Ni As, Cd et Pb) moyenne annuelle		40			150***		20**			6**		5**				500*	
Objectif de la qualité de l'air (Moyenne annuelle)		30															

* : valeur limite (moyenne annuelle) issue de la directive 2008/50/CE et du code de l'environnement métropolitain

** : valeurs cibles (moyenne annuelle) issues de la directive n° 2004/107/CE

*** : valeur seuil OMS (moyenne annuelle)

Les données météorologiques servant à l'interprétation des résultats de mesures de poussières et métaux proviennent de la station la Pépinière (station A). La station C (Plateau Kwé) est hors service et les données de vents de la station B (Usine pilote) sont inexploitable pour la période de mesure.

Les données météorologiques, en particulier direction et vitesse de vent, permettent d'évaluer le taux d'exposition en % pour lequel les 5 points de mesure sont sous les vents des émissions du site.

Les éléments qui ressortent majoritairement dans la fraction en suspension PM₁₀ sont le Cr, Mn, Ni et Zn.

Les concentrations pour les autres métaux sont faibles souvent inférieures aux limites de quantification analytique.

A titre indicatif, les concentrations moyennes en Mn, As, Cd et Pb, mesurées pendant les 20 jours de campagne, sont inférieures aux valeurs limites et cibles exprimées en moyenne annuelle. Par contre les concentrations moyennes en Ni sont supérieures à la valeur cible exprimée en moyenne annuelle sur les stations de Prony, base vie et Forêt Nord.

2.2.2.2 Métaux contenus dans les retombées de poussières

Tableau 11 : Concentrations des métaux dans les retombées de poussières

Station	Poussières	As	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Ni	Pb	Sb	Sn	V	Zn
	mg/m ² .jour	µg/m ² .jour												
FN	19	0,5	<0,9	1,4	80	1,1	<0,4	17	26	1,8	<4,3	<4,30,2	1,1	20
PB	90	0,03	<0,8	0,8	13,1	0,9	<0,4	21	28	1,8	<4,2	0,2	0,2	58
Valeur limite	350	4	2						15	100				400

Les retombées de poussières à la Forêt Nord sont faibles (19 mg/m²/j). Elles sont un peu plus élevées à Port Boisé mais néanmoins inférieures à 100 mg/m²/j.

Les éléments majoritaires dans les retombées de poussières sont, comme pour les poussières PM10, le Cr, Mn, Ni et Zn.

Les dépôts pour les autres métaux sont faibles souvent inférieurs aux limites de quantification analytique.

A titre indicatif :

- Les retombées de poussières et les dépôts d'As, Cd et Pb sont inférieurs aux deux (2) points aux valeurs réglementaires du TA LUFT, exprimées en moyenne annuelle,
- Les dépôts de Ni sont supérieurs aux deux (2) points à la valeur réglementaire du TA LUFT, exprimée en moyenne annuelle,
- Les dépôts de Zn sont inférieurs aux deux (2) points à la valeur de référence suisse, exprimée en moyenne annuelle.

On en déduit comme pour les années précédentes que la présence significative de métaux dans les retombées ou les poussières en suspension dans les analyses peut s'expliquer par une composition particulièrement riche du sol calédonien pour ces métaux.

2.2.3 Campagne de mesure de la qualité des eaux de pluie

Tableau 12 : Composition des eaux de pluie

LIEU DIT	Conductivité			Cl			NO3			PO4			SO4			pH		
	μS/cm			mg/l			mg/l			mg/l			mg/l			-		
	10			0,1			0,2			0,2			0,2			-		
	04/09	06/09	10/09	04/09	06/09	10/09	04/09	06/09	10/09	04/09	06/09	10/09	04/09	06/09	10/09	04/09	06/09	10/09
CDLM*	78,9	22,5	43,2	12,1	3,6	8	2,5	1,6	1,9	<0,2	<0,2	<0,2	2,3	0,8	2,5	6,5	6,5	6,6
PPRB**	100	28,1	34,3	10,5	4,7	5,7	4,9	<0,2	2,3	<0,2	<0,2	<0,2	2,6	<0,2	1,4	6,7	6,3	6,8
FN	58,9	22,4	44,3	9,1	4,2	4,1	1,4	0,8	1,3	<0,2	<0,2	<0,2	1,7	0,9	1,2	6	6,2	6,4
PR	49,5	17,2	40,4	8,2	2,3	6,5	0,8	1	2,9	<0,2	<0,2	<0,2	1,6	0,7	2,1	5,9	6,2	5,6
PB	144	29,2	45,8	21,1	5,4	9,1	5,1	1,2	1,8	<0,2	<0,2	<0,2	4,1	1,2	1,9	6,1	6,4	6,5
U	160	55,7	64,5	26,4	9,7	11,8	3,1	3,3	3,9	<0,2	<0,2	<0,2	5,1	2,3	3,6	6,1	4,6	6,7
BV	73,2	20,9	103	10,8	3,2	4,8	2,8	1,5	1,5	<0,2	<0,2	<0,2	2	0,8	4,3	5,9	6,4	7,7
BLANC	<10,0	<10,0	<10,0	0,6	<0,1	<0,1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	5,9	6,8	7,6

* : Station limnimétrique

** : Station pluviométrique de Ouanérou

Pour la campagne d'avril, les valeurs de conductivité mesurées sont influencées par la paraffine, des valeurs élevées sont observées (160μS/cm). La moyenne de la conductivité sur l'ensemble des sites est de 95μS/cm.

Les deux autres campagnes de l'année 2009 ont été réalisées sans huile de paraffine, les moyennes sur l'ensemble des stations pour les deux autres campagnes sont entre 28 et 54 μS/cm.

Il est à noter que pour cette période de juin à octobre, la centrale au fioul de VINC (juin 2009) est rentrée en exploitation et la centrale au charbon de PE a été redémarrée en septembre.

Le démarrage de ce type d'installations (installation de combustion) peut impacter de façon significative la qualité des eaux de pluie. Les polluants de l'air peuvent se dissoudre dans l'eau des précipitations durant son passage dans l'atmosphère.

Dans ce paragraphe, seuls les résultats des deux dernières campagnes sont comparés :

- **Conductivité** : On remarque une faible conductivité des eaux de pluie (toujours inférieure à 103μS/cm),. Pas d'évolution de la conductivité des eaux de pluies de juin à octobre. On peut considérer qu'il n'y a pas d'impact remarquable du démarrage de la centrale au fioul de VINC et de la centrale au charbon de PE de par la dissolution des polluants dans l'eau de pluies qui aurait pu faire augmenter la conductivité de l'échantillon.
- **Ions chlorures** : Moyenne annuelle : 8.6 mg/L, la moyenne de la première campagne est supérieure aux deux suivantes, probablement du fait d'une contamination par la paraffine.
- **Ions nitrates** : Moyenne annuelle : 2.2 mg/L, pas d'évolution particulière dans le temps.
- **Ions phosphates** : Aucune valeur supérieure à la limite de détection.
- **Ions sulfates** : Moyenne annuelle : 2.1 mg/L, pas d'évolution particulière dans le temps.
- **pH** : Moyenne annuelle : 6.3 mg/L, pas d'évolution particulière dans le temps.

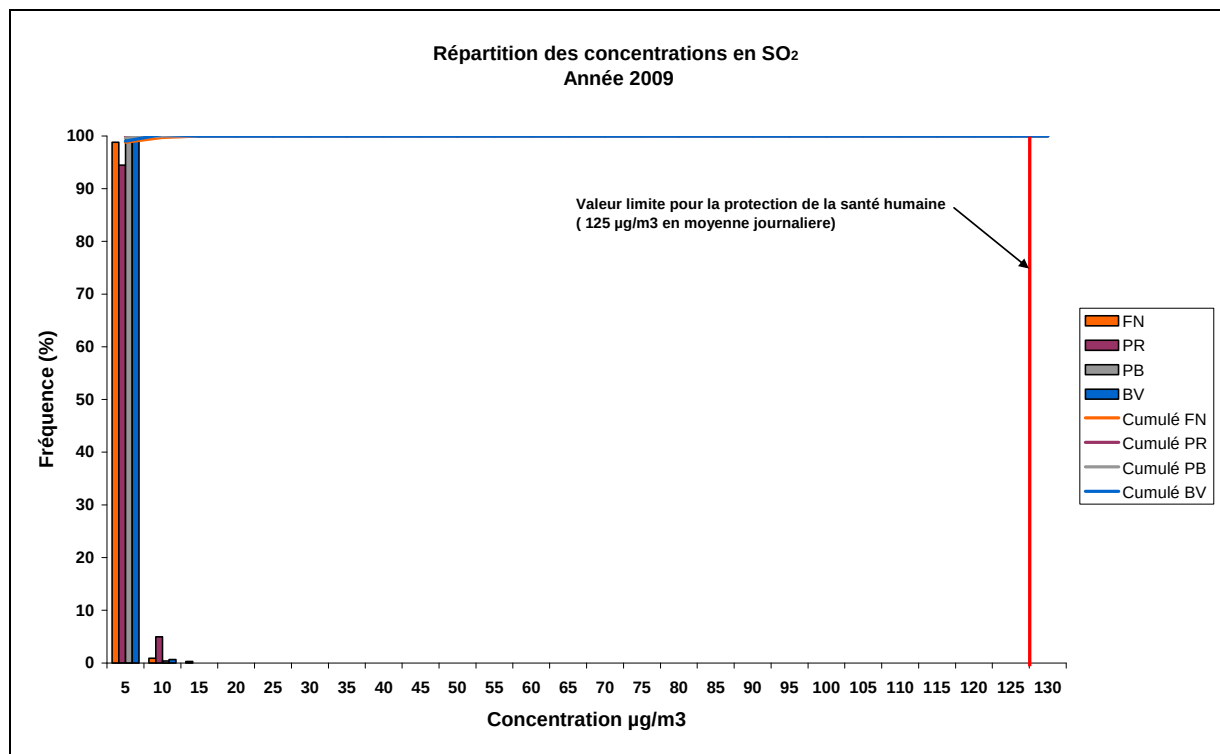
3 INTERPRÉTATION

3.1 Analyses fréquentielles

Les figures 5 a, b et c présentent les distributions des concentrations journalières respectivement en SO₂, NO₂ et PM₁₀ pour l'année civile 2009.

- Dioxyde de soufre

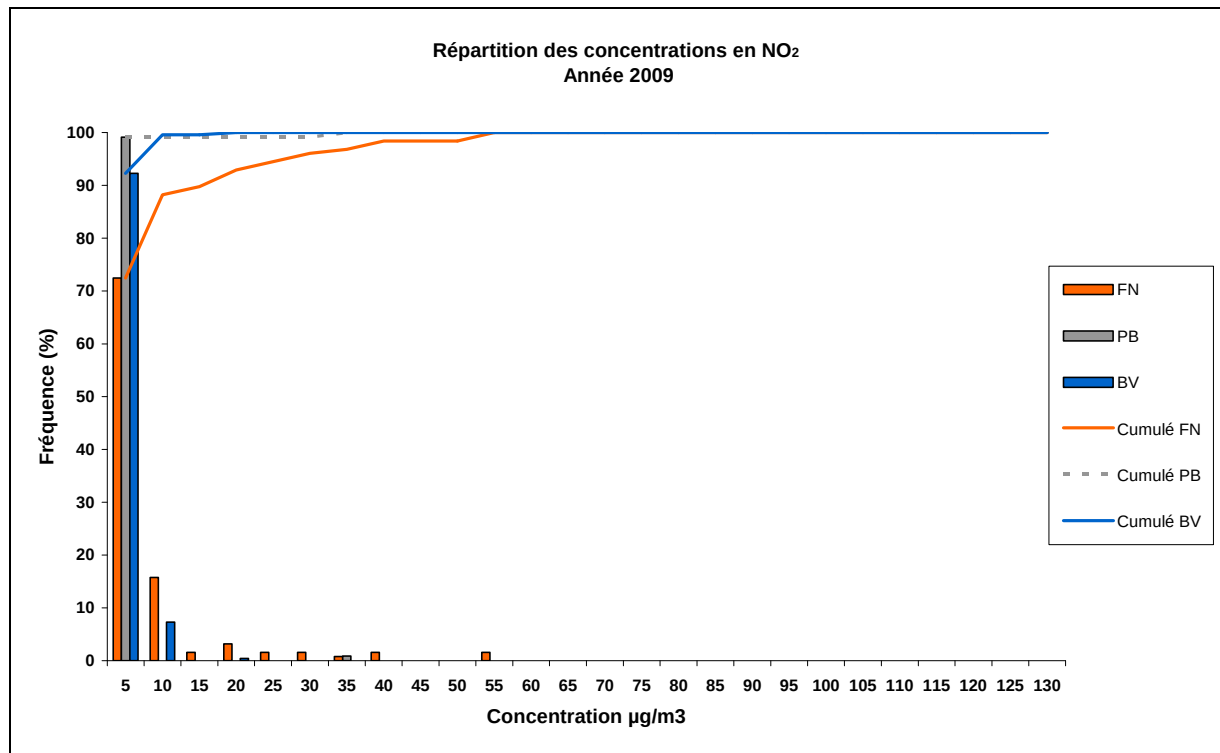
Figure 5-a : Distribution des moyennes journalières – SO₂



Pour l'ensemble des stations le mode principal est observé pour des concentrations très basses autour de 5 µg/m³.

- Dioxyde d'azote

Figure 5-b : Distribution des moyennes journalières – NO₂



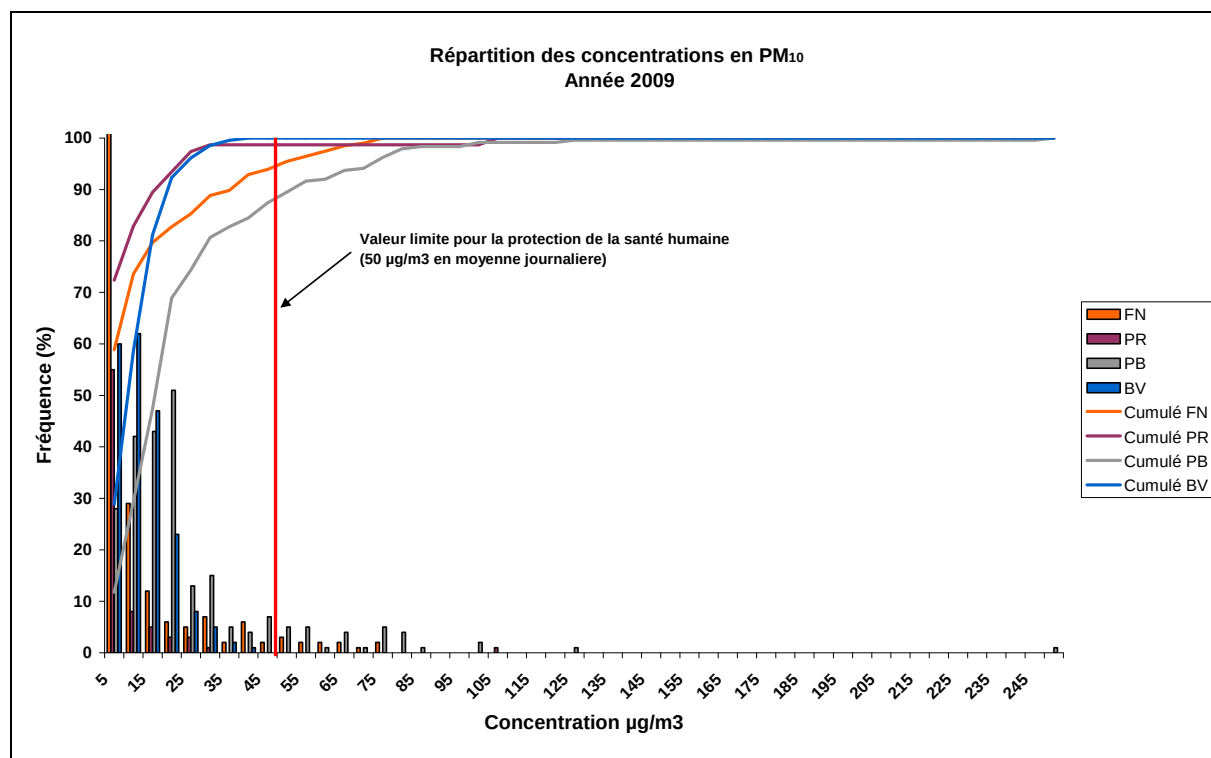
Pour l'ensemble des stations le mode principal correspond à des concentrations très basses autour de 5 µg/m³.

La fiabilité des mesures sur la station de Port Boisé est à mettre en doute, n'observant aucun artefact pour l'ensemble des mesures réalisées en 2009, malgré la présence du groupe électrogène.

Pas de mesure en NO₂ pour la station de Prony.

- Particules en suspension PM_{10}

Figure 5-c : Distribution des moyennes journalières – PM_{10}



Pour l'ensemble des stations, nous pouvons identifier une distribution des valeurs suivant 3 modes :

- un premier mode à une concentration de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour les stations Forêt Nord et Prony,
- un second à une concentration de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la station de la base vie,
- un troisième à une concentration de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pour la station de Port Boisé.

On remarque une proportion à peu près égale de valeurs hautes sur l'ensemble des stations. Ce qui traduit bien un air ambiant riche en particules en suspension aux alentours du site de Goro pour des raisons très différentes du :

- au trafic des véhicules environnants dans le cas de la base vie et de la Forêt Nord
- aux rejets des groupes électrogènes présents sur les stations du Village de Prony et Port Boisé.

3.2 Bilan des mesures de la qualité de l'air ambiant

Cette analyse fréquentielle permet d'observer la répartition des valeurs pour cette année 2009.

Les valeurs observées démontrent un air ambiant de bonne qualité pour les gaz (NO_2 et SO_2) de l'ensemble des points de suivi. Les mesures de poussières témoignent d'un air riche en particules en suspensions.

Les valeurs hautes sont attribuables à des phénomènes particuliers :

- Naturels : pollution par un vent de poussières venant d'Australie du 25 septembre 2009
- D'artefacts : essentiellement observés sur les stations isolées et imputables à la présence des groupes électrogènes et à la poussière du chantier.

4 BILAN DES NON-CONFORMITÉS

Des non-conformités sont à observer pour l'année 2009.

Description des non-conformités :

- Disposition de 75 % de données valides :
 - Forêt Nord
 - SO₂ : **aucune non-conformité** n'a été observée pour l'année 2009
 - NO₂ : **non-conformité** observée pour l'année 2009
 - PM₁₀ : **non-conformité** observée pour l'année 2009
 - Prony
 - SO₂ : non-conformité observée pour l'année 2009
 - NO₂ : non-conformité observée pour l'année 2009
 - PM₁₀ : non-conformité observée pour l'année 2009
 - Port Boisé
 - SO₂ : non-conformité observée pour l'année 2009
 - NO₂ : non-conformité observée pour l'année 2009
 - PM₁₀ : non-conformité observée pour l'année 2009
 - Base Vie
 - SO₂ : aucune non-conformité n'a été observée pour l'année 2009
 - NO₂ : non-conformité observée pour l'année 2009
 - PM₁₀ : non-conformité observée pour l'année 2009
- **Dioxyde de soufre** : **aucune non-conformité** n'a été observée pour l'année 2009
- **Dioxyde d'azote** : **aucune non-conformité** n'a été observée pour l'année 2009
- **Particules en suspension PM₁₀** : **aucune non-conformité** n'a été observée pour l'année 2009
- **Métaux contenus dans les poussières en suspension PM₁₀** : aucune obligation n'est applicable.
- **Métaux contenus dans les retombées de poussières** : aucune obligation n'est applicable.
- **Sulfates dans les eaux de pluie** : aucune obligation n'est applicable.
- **Chlorures dans les eaux de pluie** : aucune obligation n'est applicable.
- **Nitrates dans les eaux de pluie** : aucune obligation n'est applicable.
- **pH des eaux de pluie** : aucune obligation n'est applicable.
- **Mesures correctives immédiates** :

Réalisation de visites de maintenance préventives et correctives sur les analyseurs afin d'obtenir un minimum de 75 % de données disponibles sur les analyseurs.
- **Analyse des causes** :
 - Fin de vie des analyseurs
 - Mauvaise étanchéité des stations
 - Défaut de maintenances préventives sur les analyseurs.
- **Plan d'action de mesures correctives** :
 - Renouvellement du parc de matériel avec deux (2) jeux complets d'analyseurs (deux analyseurs de SO₂, deux analyseurs de NO₂, deux analyseurs de particules en suspension)
 - Lancement d'études pour la remise en état de l'ensemble des stations
 - Stratégie d'externalisation de l'activité de maintenance à réaliser sur l'ensemble du parc (stations + analyseurs) du suivi de la qualité de l'air ambiant.

5 CONCLUSION

➤ Rappel du cadre réglementaire

Cadre fixé par l'arrêté n° 1467-2008/PS du 9 octobre 2008 :

- La surveillance en permanence de la qualité de l'air doit porter au minimum sur les paramètres SO₂, NO_x et PM₁₀ ;
- Une mesure des métaux dans les poussières et les retombées de poussières à raison de deux campagnes par an d'une durée d'un mois ;
- Une mesure trimestrielle de la qualité des eaux de pluie.

Pour les industriels (Vale Inco Nouvelle-Calédonie et Prony Energies) il est nécessaire d'avoir :

- Une bonne représentativité de la qualité de l'air avec au minimum 75% de données valides sur l'ensemble des stations (en particulier sur les stations de la base-vie et de la Forêt Nord),
- Avoir une bonne fiabilité sur l'ensemble des stations pour l'évaluation du polluant principal qui est le SO₂ (considéré comme potentiellement le plus nocif pour la santé humaine et la végétation comparé aux autres polluants NO_x et PM₁₀).

➤ Capacité de l'industriel à assurer un suivi efficace en période d'exploitation

Les remarques faites lors du bilan annuel 2008 concernant la pertinence des stations de la qualité de l'air sont en parties valables pour l'année 2009.

A savoir :

- Les deux sites de mesures industriels de la base vie et de la Forêt Nord, donneront en période de pleine exploitation une bonne quantification des concentrations en dioxyde de soufre (SO₂) permettant d'appréhender efficacement les impacts des rejets atmosphériques de l'usine d'acide.
- Les stations de Prony et de Port Boisé sont des stations de fond placées à proximité des populations environnantes. Elles sont équipées d'un groupe électrogène pour les alimenter en énergie. La stratégie de l'année 2009 a été de prioriser les mesures des stations industrielles. Pour cela certains analyseurs des stations de fond ont été utilisés comme analyseurs de secours pour les stations industrielles. Pour cette raison la qualité de l'air ambiant du site de Prony ainsi que les concentrations en NO_x sur la station de Port Boisé sont mal connues pour l'année 2009.

Après le bilan de ces deux années d'exploitation, un constat apparaît : l'activité du suivi de la qualité de l'air nécessite une main d'oeuvre importante et de qualité. Pour cela une revue de la stratégie a été faite en fin d'année 2009, priorisant les choix d'externalisation de l'activité dans son ensemble ou de l'activité de maintenance seule. Des propositions sont en cours de rédaction par les potentiels sous-traitants.

➤ Bilan du suivi de la qualité de l'air

Pour l'année 2009 :

- Seules les conditions fixées pour le suivi du SO₂ sur les stations industrielles sont respectées.
- Les mesures de NO₂ et PM₁₀ sont impactées par les rejets des groupes électrogènes. Ces deux paramètres ne sont donc représentatifs que pour les stations industrielles. Il est prévu d'investir dans des groupes électrogènes avec pot catalytique pour minimiser le problème pour l'année 2010.
- De nombreux problèmes techniques ont été rencontrés, les analyseurs arrivant en fin de vie. Le manque de personnel au cours du deuxième semestre de l'année 2009 n'a fait qu'augmenter le nombre de pannes.
- De nombreuses coupures des groupes électrogènes alimentant en électricité les stations de fond, dus aussi à leur fin de vie. Leur renouvellement est prévu pour l'année 2010.

Cependant, une amélioration est à noter par rapport à l'année 2008, la réalisation des campagnes eaux de pluie (3/4) et métaux (1/2).

A partir des mesures collectées, on observe un air ambiant de bonne qualité en ce qui concerne les polluants gazeux : NO_2 et SO_2 , mais particulièrement riche en poussière autour du site de construction.

Enfin, il est à noter que depuis le démarrage de la centrale au charbon de Prony Energies en mai 2008, le démarrage de la centrale au fioul de Vale Inco Nouvelle-Calédonie en juin 2009 et le démarrage de l'usine d'acide de Vale Inco Nouvelle-Calédonie en décembre 2009, aucune influence significative des rejets atmosphériques (NO_x et SO_2) n'est à noter sur la qualité de l'air ambiant du site de Goro.

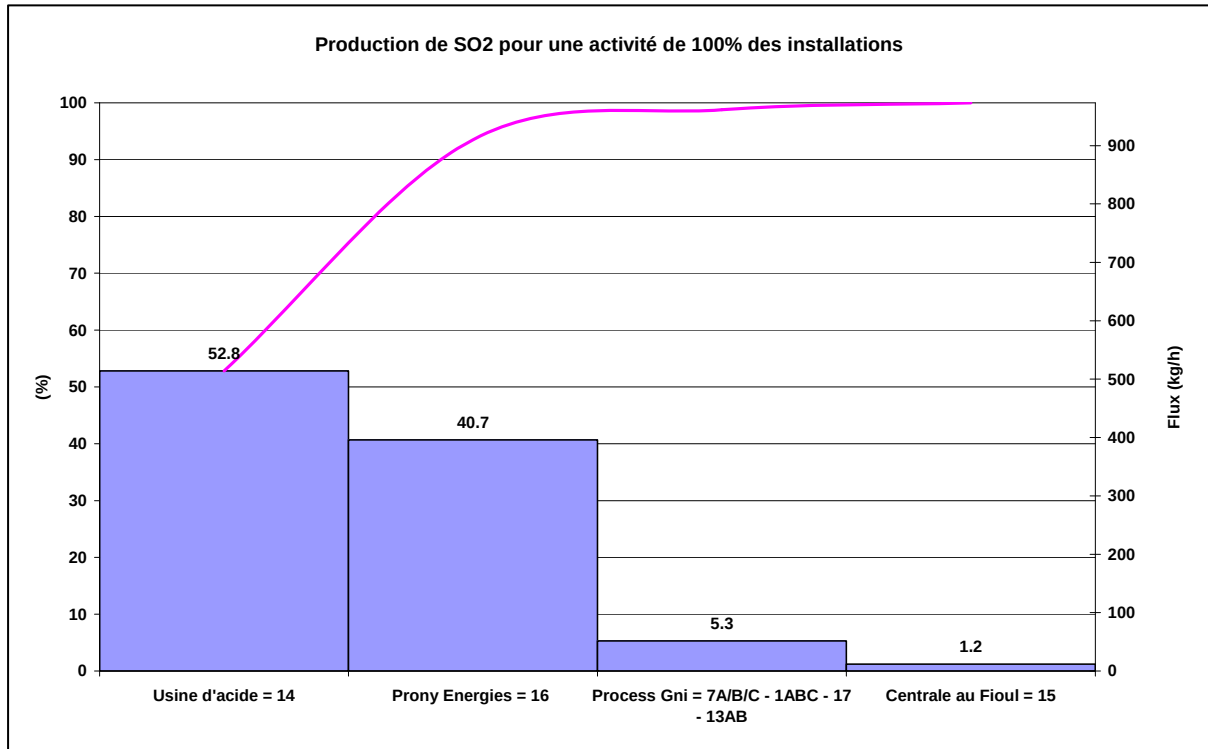
ANNEXE I

Pareto des émissions atmosphériques du site, pour une activité nominale des installations

Pareto des émissions atmosphériques de l'usine pour une activité nominale des installations

Les résultats présentés ici sont pour une production de la centrale à charbon de 100%.
100% des installations en activité.

I. Emissions de SO₂:



Graphique 1: Pareto des unités émettrices de SO₂.

Tableau récapitulatif des valeurs:

N°	14	16 =PE	7A/B/C	1A/B/C	15	17	13A/B	TOTAL
Unité	330	285	270	220	350	355	320	
kg/h	514	395.9	23.5	16.8	11.9	9.7	1.46	973.26
%	52.8	40.7	2.4	1.7	1.2	1	0.2	100

En cumulant les émissions de procédé GNi:

N°	Usine d'acide 14	Prony Energies 16	Process Gni 7A/B/C - 1ABC - 17 - 13AB	Centrale au Fioul 15
kg/h	514	395.9	51.46	11.9
%	52.8	40.7	5.3	1.2

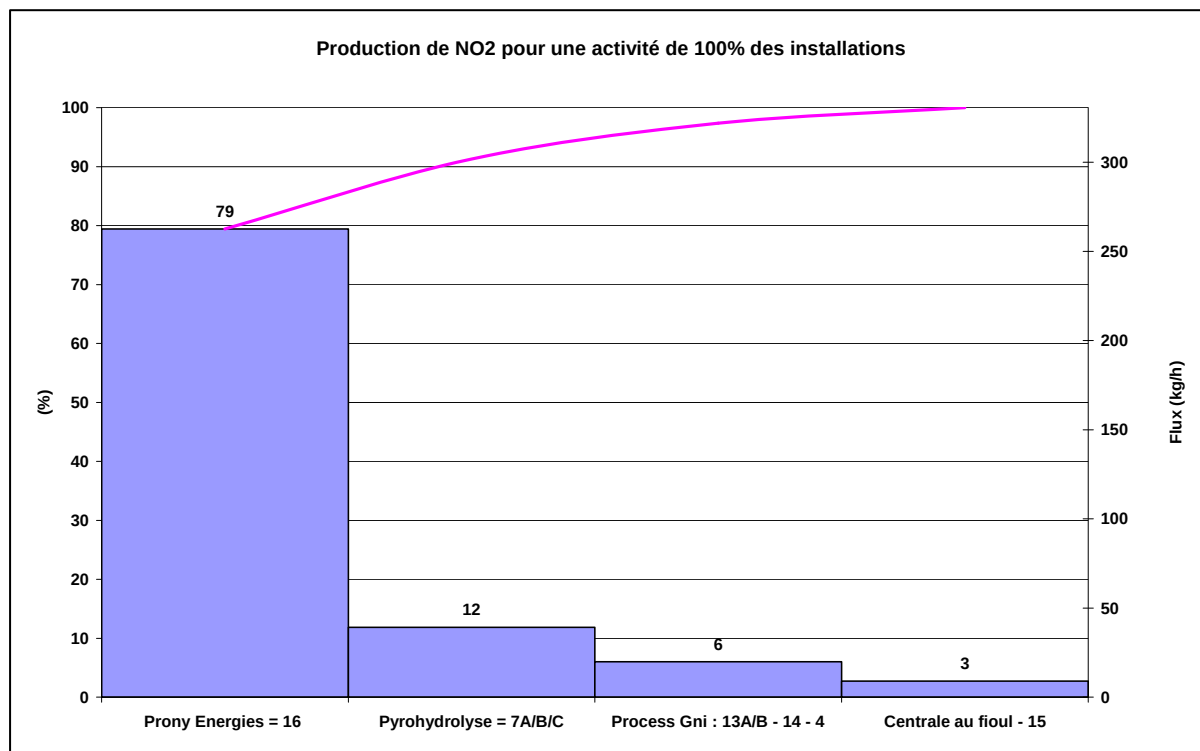
Conclusion:

Les unités émettrices de SO₂ sont l'usine d'acide et la Centrale au Charbon de Prony Energies.

II. Emissions de NOx:

L'évaluation des flux de NOx a été moins précise que celle du SO₂.

Des études précises vont être réalisées par le département "Procédés" de GNi à partir du mois de septembre concernant la production de NOx par la centrale au fioul suivant les régimes de fonctionnement.



Graphique 2: Pareto des unités émettrices de NOx.

Tableau récapitulatif des valeurs:

N°	16 =PE	7A/B/C	13A/B	15	14	4	Total
Unité	285	270	320	350	330	250	
kg/h	262.6	39.2	13.7	8.8	6.23	0.085	330.6
%	79.4	11.9	4.1	2.7	1.9	0.03	100

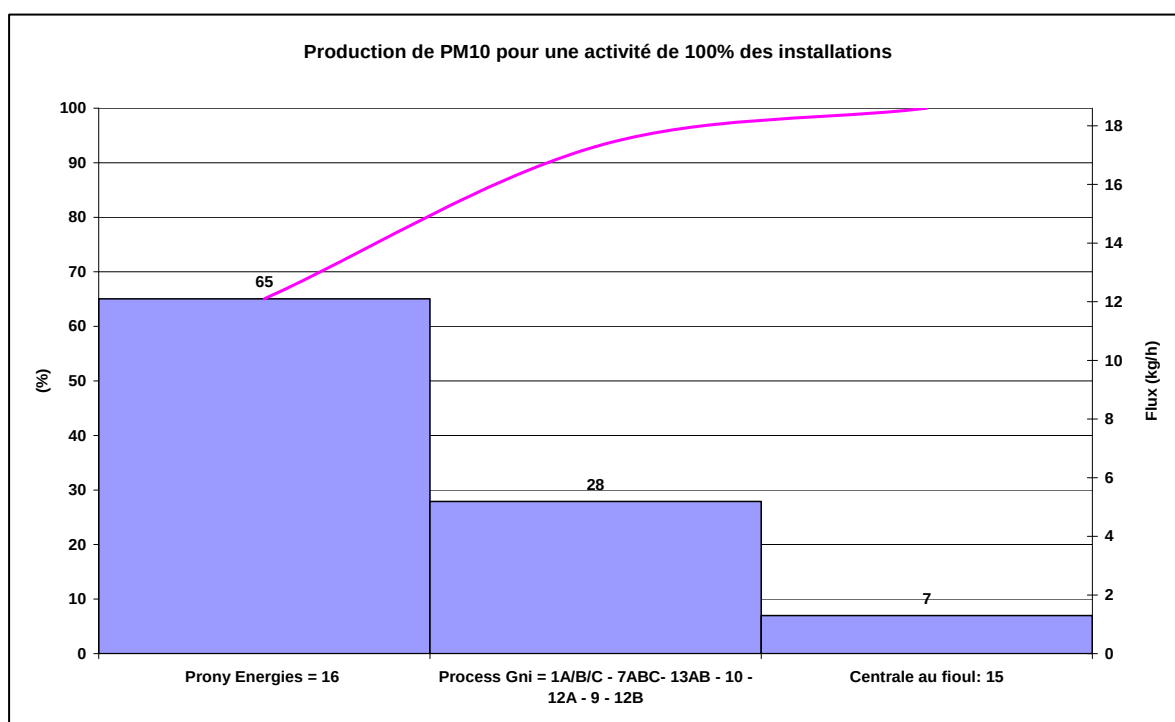
En cumulant les émissions de procédé GNi:

N°	Prony Energies 16	Pyrohydrolyse 7A/B/C	Process GNi 13A/B - 14 - 4	Centrale au fioul 15
kg/h	262.6	39.2	20	8.8
%	79.4	11.8	6	2.7

Conclusion:

L'unité émettrice de NOx est la Centrale au Charbon de Prony Energies.

III. Emissions des poussières:



Graphique 3: Pareto des unités émettrices de poussières.

Tableau récapitulatif des valeurs:

N°	16 = PE	1A/B/C	7A/B/C	15	13A/B	10	12A	9	12B	Total
Unité	285	220	270	350	320	275	310	290	320	
kg/h	12.1	1.68	1.57	1.31	0.82	0.42	0.36	0.27	0.07	18.6
%	65.1	9.0	8.4	7.0	4.4	2.3	1.9	1.5	0.4	100

En cumulant les émissions de procédé GNi:

N°	Prony Energies 16	Process GNi 1A/B/C - 7ABC- 13AB - 10 - 12A - 9 - 12B	Centrale au fioul 15
kg/h	12	5.2	1.3
%	65	28	7

Conclusion :

L'unité émettrice de poussières est la Centrale au Charbon de Prony Energies.

ANNEXE II

Audits du fournisseur local avant remise en état du réseau + proposition financière de remise en état du réseau



Rapport d'audit

AQMS

VALE-INCO

Site de Goro Nickel

Mr GARREAU LIEBAULT Bruceray

Responsable pôle technique Environnement et Industrie

Ducos, 17 bis rue Georges Claude BP 1411

98845 NOUMEA CEDEX NOUVELLE-CALEDONIE

Site Internet : www.intermed.nc

Tél. : Bureau : (+687) 24 61 46 / Port : (+687) 75 06 22 / Fax : (+687) 26 38 69



Liste des équipements

AQMS Base Vie

<u>Equipements présents :</u>	<u>Numéro de série</u>
ENVIRONNEMENT SA : AC32M	492
ENVIRONNEMENT SA : AF22M	320
ENVIRONNEMENT SA : SAM-EX	1303
ENVIRONNEMENT SA : MP101M	1257

AQMS Forêt Nord

<u>Equipements présents :</u>	<u>Numéro de série</u>
ENVIRONNEMENT SA : AF22M	299
ENVIRONNEMENT SA : SAM-EX	1302
ENVIRONNEMENT SA : MP101M	1258

AQMS Port Boisé

<u>Equipements présents :</u>	<u>Numéro de série</u>
ENVIRONNEMENT SA : AF22M	298
ENVIRONNEMENT SA : SAM-EX	1305
ENVIRONNEMENT SA : PM162	24
ENVIRONNEMENT SA : MP101M	1259

AQMS Station Mobile

<u>Equipements présents :</u>	<u>Numéro de série</u>
ENVIRONNEMENT SA : AF22M	297
ENVIRONNEMENT SA : SAM-EX	1304
ENVIRONNEMENT SA : PM162	25
ENVIRONNEMENT SA : MP101M	1271

AQMS Village Prony

<u>Equipements présents :</u>	<u>Numéro de série</u>
ENVIRONNEMENT SA : AF22M	296
ENVIRONNEMENT SA : SAM-EX	1306

Mr GARREAU LIEBAULT Bruceray

Responsable pôle technique Environnement et Industrie

Ducos, 17 bis rue Georges Claude BP 1411

98845 NOUMEA CEDEX NOUVELLE-CALEDONIE

Site Internet : www.intermed.nc

Tél. : Bureau : (+687) 24 61 46 / Port : (+687) 75 06 22 / Fax : (+687) 26 38 69



AQMS Base Vie

- ETAT DES LIEUX -



Aspect extérieur / intérieur :

- Légère trace d'oxydation sur les aérations supérieures et inférieures
- Bras télescopique girouette : fonctionnement correct
- Girouette : fonctionnement correct
- Climatisation : fonctionnement correct
- Tête de prélèvement : importantes traces d'humidité
- Trace d'oxydation sur la baie d'analyse



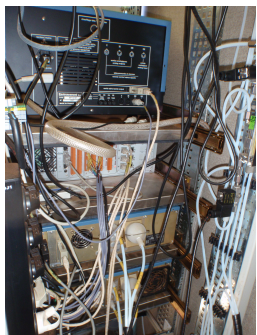
Défauts constatés sur les analyseurs :

- MP101 : défaut alarme compteur jauge et alarme papier
- ISEO Module SAMEX : Ok
- AC 32M : fonctionnement Ok
- AF 22M : défaut lampe UV (1000<SUV<9000)



Autres défauts constatés :

- Manchon chauffant non fonctionnel
- Electrovanes manifold non branchées
- Carte Sorel non fixée sur le cadre



Remarques :

- L'ensemble de la baie n'est pas câblée suivant les recommandations constructeur
- Pompe aspiration : contrôle et maintenance effectuée par le client
- Filtration pompe : purafil, silicagel et charbon actif contrôlé par le client
- UPS à remplacer
- Mousquetons câble sécurité mat météo non fonctionnels

Mr GARREAU LIEBAULT Brucera

Responsable pôle technique Environnement et Industrie

Ducos, 17 bis rue Georges Claude BP 1411

98845 NOUMEA CEDEX NOUVELLE-CALEDONIE

Site Internet : www.intermed.nc

Tél. : Bureau : (+687) 24 61 46 / Port : (+687) 75 06 22 / Fax : (+687) 26 38 69



AQMS Base Vie

- ACTIONS CORRECTIVES -



Extérieur / intérieur :

- Climatisation : fonctionnement correct
 - o Climatisation à faire contrôler régulièrement,



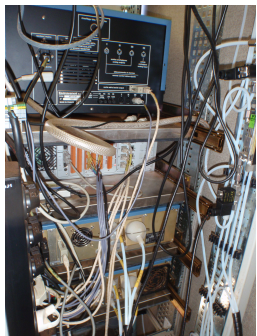
Analyseurs :

- MP101 : défaut alarme compteur jauge et alarme papier, température
 - o Compteur Geiger et/ou de la carte associée à remplacer
 - o Canne de prélèvement et/ou MG101 à remplacer
- AF 22M : défaut lampe UV (1000<SUV<9000)
 - o Lampe UV à remplacer
 - o Carte de régulation de tension à remplacer



Autres actions nécessaires :

- Manchon chauffant non fonctionnel
 - o Manchon chauffant à remplacer
- Electrovanes manifold non branchées
 - o Electrovanes à câbler et à tester, sous réserve de leur bon fonctionnement
- Carte Sorel non fixée sur le cadre
 - o Refixer sur le cadre de l'analyseur
- L'ensemble de la baie n'est pas câblée suivant les recommandations constructeur
 - o Re-cablage de la baie d'analyse
- UPS à remplacer
- Mousquetons câble sécurité mat météo non fonctionnels
 - o Changement des mousquetons



Mr GARREAU LIEBAULT Brucera

Responsable pôle technique Environnement et Industrie

Ducos, 17 bis rue Georges Claude BP 1411

98845 NOUMEA CEDEX NOUVELLE-CALEDONIE

Site Internet : www.intermed.nc

Tél. : Bureau : (+687) 24 61 46 / Port : (+687) 75 06 22 / Fax : (+687) 26 38 69



AQMS Forêt Nord

- ETAT DES LIEUX -



Aspect extérieur / intérieur :

- Légère trace d'humidité sur les aérations supérieures et inférieures, à l'intérieur et extérieur
- Bras télescopique girouette : HS verin bloqué
- Girouette : HS problème de roulement
- Climatisation : non fonctionnelle
- Tête de prélèvement : grosses traces d'humidité
- Trace d'oxydation sur la baie d'analyse



Défauts constatés sur les analyseurs :

- MP101 : défaut alarme compteur jauge et alarme filtre (papier collé), forte présence d'humidité
- ISEO Module SAMEX : Ok
- AF 22M : défaut lampe UV (1000<SUV<9000)



Autres défauts constatés :

- Manchon chauffant HS
- Electrovalves manifold non branchées



Remarques :

- L'ensemble de la baie n'est pas câblée suivant les recommandations constructeur
- Pompe aspiration : contrôle et maintenance effectuée par le client
- Filtration pompe : purafil, silicagel et charbon actif contrôlé par le client
- UPS à remplacer
- Mousquetons câble sécurité mat météo non fonctionnels



Mr GARREAU LIEBAULT Brucelay

Responsable pôle technique Environnement et Industrie

Ducos, 17 bis rue Georges Claude BP 1411

98845 NOUMEA CEDEX NOUVELLE-CALEDONIE

Site Internet : www.intermed.nc

Tél. : Bureau : (+687) 24 61 46 / Port : (+687) 75 06 22 / Fax : (+687) 26 38 69



AQMS Forêt Nord

- ACTIONS CORRECTIVES -



Extérieur / intérieur :

- Bras télescopique girouette : HS verin bloqué
 - o Changement du bras télescopique
- Girouette : HS problème de roulement
 - o Changement de la girouette
- Climatisation : non fonctionnelle
 - o Remise en état de la climatisation



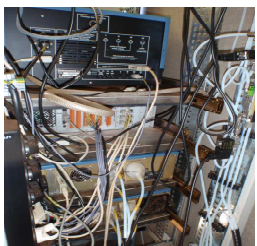
Analyseurs :

- MP101 : défaut alarme compteur jauge et alarme filtre (papier collé), forte présence d'humidité
 - o Compteur Geiger et/ou de la carte associée à remplacer
 - o Canne de prélèvement et/ou MG101 à remplacer
- AF 22M : défaut lampe UV (1000<SUV<9000)
 - o Lampe UV à remplacer
 - o Carte de régulation de tension à remplacer



Autres actions nécessaires :

- Manchon chauffant non fonctionnel
 - o Manchon chauffant a remplacer
- Electrovanes manifold non branchées
 - o Electrovanes a câbler et tester, sous réserve de leurs bon fonctionnement
- L'ensemble de la baie n'est pas câblée suivant les recommandations constructeur
 - o Re-cablage de la baie d'analyse
- UPS à remplacer
- Mousquetons câble sécurité mat météo non fonctionnels
 - o Changement des mousquetons



Mr GARREAU LIEBAULT Bruceray

Responsable pôle technique Environnement et Industrie

Ducos, 17 bis rue Georges Claude BP 1411

98845 NOUMEA CEDEX NOUVELLE-CALEDONIE

Site Internet : www.intermed.nc

Tél. : Bureau : (+687) 24 61 46 / Port : (+687) 75 06 22 / Fax : (+687) 26 38 69



AQMS Port Boisé

- ETAT DES LIEUX -



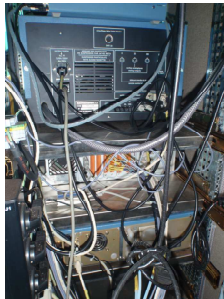
Aspect extérieur / intérieur :

- Légère trace d'humidité sur les aérations inférieures et intérieures
- Bras télescopique girouette : ok mais plein d'eau
- Girouette : Ok
- Climatisation : Ok
- Tête de prélèvement : grosses traces d'humidité / froide
- Trace d'oxydation sur la baie d'analyse



Défauts constatés sur les analyseurs :

- MP101 : défaut alarme compteur jauge et défaut fin de rouleau, forte présence d'humidité
- ISEO Module SAMEX : Ok
- AF 22M : défaut filtre fin de vie
- PM162 : éteint, canne de prélèvement froide



Autres défauts constatés :

- Manchon chauffant HS
- Electrovalves manifold non branchées



Remarques :

- L'ensemble de la baie n'est pas câblée suivant les recommandations constructeur
- Pompe aspiration : contrôle et maintenance effectuée par le client
- Filtration pompe : purafil, silicagel et charbon actif contrôlé par le client
- Mousquetons câble sécurité mat météo non fonctionnels
- UPS à remplacer

Mr GARREAU LIEBAULT Brucera

Responsable pôle technique Environnement et Industrie

Ducos, 17 bis rue Georges Claude BP 1411

98845 NOUMEA CEDEX NOUVELLE-CALÉDONIE

Site Internet : www.intermed.nc

Tél. : Bureau : (+687) 24 61 46 / Port : (+687) 75 06 22 / Fax : (+687) 26 38 69



AQMS Port Boisé

- ACTIONS CORRECTIVES -



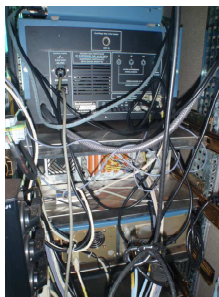
Extérieur / intérieur :

- Bras télescopique girouette : ok mais plein d' eau
 - o Démontage du bras télescopique pour révision
- Tête de prélèvement : grosses traces d'humidité / froid
 - o Contrôle du chauffage de la canne de prélèvement



Analyseurs :

- MP101 : défaut alarme compteur jauge et défaut fin de rouleau, forte présence d'humidité
 - o Compteur Geiger à remplacer ou carte associée
 - o Canne de prélèvement et/ou MG101 à remplacer
- AF 22M : défaut filtre fin de vie
 - o Changement du filtre de prélèvement
- PM162 : éteint, canne de prélèvement froide
 - o Contrôle du fonctionnement complet du l'appareil



Autres actions correctives

- Manchon chauffant non fonctionnel
 - o Manchon chauffant a remplacer
- Electrovalves manifold non branchées
 - o Electrovalves a câbler et tester
- L'ensemble de la baie n'est pas câblée suivant les recommandations constructeur
 - o Re-cablage de la baie d'analyse
- UPS à remplacer
- Mousquetons câble sécurité mat météo non fonctionnels
 - o Changement des mousquetons



Mr GARREAU LIEBAULT Brucera

Responsable pôle technique Environnement et Industrie

Ducos, 17 bis rue Georges Claude BP 1411

98845 NOUMEA CEDEX NOUVELLE-CALEDONIE

Site Internet : www.intermed.nc

Tél. : Bureau : (+687) 24 61 46 / Port : (+687) 75 06 22 / Fax : (+687) 26 38 69



AQMS Station mobile

- ETAT DES LIEUX -



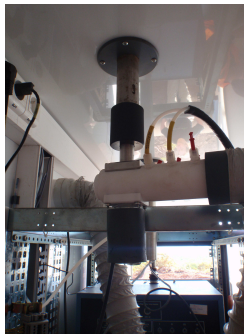
Aspect extérieur / intérieur :

- Bras télescopique girouette : Ok
- Girouette : Ok
- Climatisation : Ok
- Tête de prélèvement : grosses traces d'humidité



Défauts constatés sur les analyseurs :

- MP101 : défaut alarme compteur jauge et alarme Geiger, forte présence d'humidité, module MG101M absent
- ISEO Module SAMEX : Ok
- AF22M : Ok



Autres défauts constatés :

- Manchon chauffant HS
- Electrovanne manifold non branchées et non testées car pas d' AC32M



Remarques :

- L'ensemble de la baie n'est pas câblée suivant les recommandations constructeur
- Pompe aspiration : contrôle et maintenance effectuée par le client
- Filtration pompe : purafil, silicagel et charbon actif contrôlé par le client
- Mousquetons câble sécurité mat météo non fonctionnels
- UPS à remplacer

Mr GARREAU LIEBAULT Brucery

Responsable pôle technique Environnement et Industrie

Ducos, 17 bis rue Georges Claude BP 1411

98845 NOUMEA CEDEX NOUVELLE-CALEDONIE

Site Internet : www.intermed.nc

Tél. : Bureau : (+687) 24 61 46 / Port : (+687) 75 06 22 / Fax : (+687) 26 38 69



AQMS Station mobile

- ACTIONS CORRECTIVES -



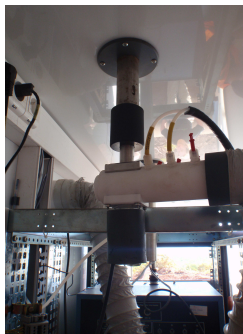
Extérieur / intérieur :

- Bras télescopique girouette : ok
 - o Contrôle complet du bras télescopique
- Tête de prélèvement : grosses traces d'humidité / froid
 - o Contrôle du chauffage de la canne de prélèvement



Analyseurs :

- MP101 : défaut alarme compteur jauge et défaut fin de rouleau, forte présence d'humidité
 - o Compteur Geiger à remplacer ou carte associée
 - o Canne de prélèvement et/ou MG101 à remplacer
- AF 22M : défaut filtre fin de vie
 - o contrôle complet de l'analyseur



Autres actions correctives

- Manchon chauffant non fonctionnel
 - o Manchon chauffant à remplacer
- Electrovanne manifold non branchées
 - o Electrovanne à câbler et tester
- L'ensemble de la baie n'est pas câblée suivant les recommandations constructeur
 - o Re-cablage de la baie d'analyse
- UPS à remplacer
- Mousquetons câble sécurité mat météo non fonctionnels
 - o Changement des mousquetons



Mr GARREAU LIEBAULT Bruceray

Responsable pôle technique Environnement et Industrie

Ducos, 17 bis rue Georges Claude BP 1411

98845 NOUMEA CEDEX NOUVELLE-CALEDONIE

Site Internet : www.intermed.nc

Tél. : Bureau : (+687) 24 61 46 / Port : (+687) 75 06 22 / Fax : (+687) 26 38 69



AQMS Village PRONY

- ETAT DES LIEUX -



Aspect extérieur / intérieur :

- Légère trace d'humidité sur les aérations supérieur et inférieur intérieur extérieur
- Bras télescopique girouette : pleine d'eau mais fonctionnement ok
- Girouette : ok
- Climatisation : HS
- Tête de prélèvement : grosses traces d'humidité



Défauts constatés sur les analyseurs :

- ISEO Module SAMEX : Ok
- AF 22M : défaut Peltier



Autres défauts constatés :

- Manchon chauffant HS
- Electrovalves manifold non branchées



Remarques :

- L'ensemble de la baie n'est pas câblée suivant les recommandations constructeur
- Pompe aspiration : contrôle et maintenance effectuée par le client
- Filtration pompe : purafil, silicagel et charbon actif contrôlé par le client
- Mousquetons câble sécurité mat météo non fonctionnels
- UPS à remplacer
- Pas de groupe électrogène a la première visite pour test

Mr GARREAU LIEBAULT Bruceray

Responsable pôle technique Environnement et Industrie

Ducos, 17 bis rue Georges Claude BP 1411

98845 NOUMEA CEDEX NOUVELLE-CALEDONIE

Site Internet : www.intermed.nc

Tél. : Bureau : (+687) 24 61 46 / Port : (+687) 75 06 22 / Fax : (+687) 26 38 69



AQMS Village PRONY

- ACTIONS CORRECTIVES -



Extérieur / intérieur :

- Bras télescopique girouette : pleine d'eau mais fonctionnement ok
 - o Démontage du bras télescopique pour révision
- Tête de prélèvement : grosses traces d'humidité / froid
 - o Contrôle du chauffage de la canne de prélèvement



Analyseurs :

- AF 22M : défaut filtre fin de vie
 - o contrôle complet de l'analyseur



Autres actions correctives

- Manchon chauffant non fonctionnel
 - o Manchon chauffant à remplacer
- L'ensemble de la baie n'est pas câblée suivant les recommandations constructeur
 - o Re-cablage de la baie d'analyse
- UPS à remplacer
- Mousquetons câble sécurité mat météo non fonctionnels
 - o Changement des mousquetons



Mr GARREAU LIEBAULT Bruceray

Responsable pôle technique Environnement et Industrie

Ducos, 17 bis rue Georges Claude BP 1411

98845 NOUMEA CEDEX NOUVELLE-CALEDONIE

Site Internet : www.intermed.nc

Tél. : Bureau : (+687) 24 61 46 / Port : (+687) 75 06 22 / Fax : (+687) 26 38 69

ANNEXE III

Etude sur l'isolation thermique des stations

RAPPORT DE BILAN THERMIQUE DES STATIONS AQMS

Résumé

Ce rapport présente le bilan thermique des stations AQMS. Une tournée d'inspection a également permis de faire un état des lieux des installations. Globalement, l'intérieur est en bon état mais l'extérieur commence à présenter des signes de corrosion. Ce rapport fait état de certaines conclusions et recommandations qui peuvent améliorer le fonctionnement de ces stations tant sur le plan fonctionnel (fiabilité de l'installation) que sur le plan opérationnel (qualité des résultats).

Abstract

This report presents the thermal balance of the AQMS units. Also, an inspection survey give us the state of the art of these units. Globaly, the inside is in good shape but the outside shows corrosion problems. This report gives conclusions et recommendations to improve the operation of these units as well as on the fiability of the units than on the quality of the measurements.

Rapport de bilan thermique des stations AQMS		page 1/14
B. GUEROULT	10 décembre 2009	R091210A - Rev 1
Isolation Industrielle	130, Rue des Azous 98809 Mont-Dore	77-46-98 / 43-52-32

Table des matières

1	CONTEXTE	3
2	OBSERVATIONS DES INSTALLATIONS	3
2.1	STATION FORET NORD	3
2.1.1	CONDITIONS OPERATOIRES	4
2.1.2	OBSERVATIONS	4
2.2	STATION PORT BOISE	4
2.2.1	CONDITIONS OPERATOIRES	5
2.2.2	OBSERVATIONS	5
2.3	STATION PRONY	5
2.3.1	CONDITIONS OPERATOIRES	6
2.3.2	OBSERVATIONS	6
2.4	STATION BASE VIE	6
2.4.1	CONDITIONS OPERATOIRES	7
2.4.2	OBSERVATIONS	7
2.5	STATION MOBILE DITE DU GRAND KAORI	7
2.5.1	CONDITIONS OPERATOIRES	8
2.5.2	OBSERVATIONS	8
3	DONNÉES RECEUILLIES	8
4	BILAN THERMIQUE	10
4.1	ÉQUIPEMENTS INTERNES	10
4.2	TRANSFERT DE CHALEUR DU CAISSON	10
5	CONCLUSION	14
6	RECOMMANDATIONS	14

1 CONTEXTE

Ce rapport a été effectué suite à une demande de Valeinco dans le but de réaliser un bilan thermique des stations AQMS. Des recommandations vis à vis d'un meilleur fonctionnement (meilleure fiabilité) seront émises avec dans la limite du possible une évaluation financière des modifications à apporter.

2 OBSERVATIONS DES INSTALLATIONS

L'ensemble des stations est regroupé dans le Tableau 1 suivant. Une visite des installations a été effectuée et les observations sont regroupées dans les paragraphes suivants.

N° station	Nom de la station de surveillance	Abréviation	Coordonnées (IGN 72)			Alimentation électrique	Distance du site industriel à vol d'oiseau (km)
			X	Y	Z		
1	Forêt Nord	FN	697614	7530560	334	EEC	1,6
2	Village de Prony Zone du belvédère	PR	686862	7530460	153	GE	9,35
3	Port-Boisé	PB	702826	7529080	43	GE	6,4
4	Base-vie	BV	696271	7531222	181	EEC	2,4
5	Pic du Grand Kaori	PGK	694919	7534950	230	GE	6

Tableau 1: Localisation des Stations AQMS

2.1 Station Forêt Nord



Figure 1: Station Forêt Nord

Rapport de bilan thermique des stations AQMS		page 3/14
B. GUEROULT	10 décembre 2009	R091210A - Rev 1
Isolation Industrielle	130, Rue des Azous 98809 Mont-Dore	77-46-98 / 43-52-32

2.1.1 Conditions opératoires

- Orientation de la station : Porte d'entrée orientée à 60°
- Climatiseurs Zhendre Modèle W12AV2m5 (3517W en froid) : unités réglées sur thermostat 9 et mode opératoire Cool fort
- Grilles de ventilation en partie base et partie haute (120*240 mm cachant deux ouvertures de 100 mm de diamètre)
- Grille basse positionnée sur le mur à gauche de la porte à 20 cm du sol
- Grille haute dans l'angle opposé du cube à coté du climatiseur #2
- Joint de porte sur 3 cotés (rien en bas)
- Alimentation EEC

2.1.2 Observations

- Grille basse dégagée
- Grille haute dégagée
- Poussière au plafond
- Poussière autour du climatiseur #2
- Infiltration d'eau provenant du grand mat
- Plancher humide
- Panneau bloquant partiellement la façade du climatiseur #2
- Étanchéité faible de la porte (seulement coté charnière)
- Couleur extérieure verte
- Traces de rouille sur les protections des climatiseurs
- Traces de corrosion et d'infiltration du toit
- Mastic d'étanchéité du toit à revoir
- Pente du toit inexistante et eau stagnante
- Dessous du plancher faiblement isolé

2.2 Station Port Boisé



Figure 2: Station de Port Boisé

Rapport de bilan thermique des stations AQMS		page 4/14
B. GUEROULT	10 décembre 2009	R091210A - Rev 1
Isolation Industrielle	130, Rue des Azous 98809 Mont-Dore	77-46-98 / 43-52-32

2.2.1 Conditions opératoires

- Orientation de la station : Porte d'entrée orientée à 60°
- Climatiseurs Zhendre Modèle W12AV2m5 (3517W en froid) : unités réglées sur thermostat 7.5 et 8 et mode opératoire Cool fort
- Grilles de ventilation en partie basse et partie haute (120*240 mm cachant deux ouvertures de 100 mm de diamètre)
- Grille basse positionnée sur le mur à gauche de la porte à 20 cm du sol
- Grille haute dans l'angle opposé du cube à coté du climatiseur #2
- Joint de porte sur 3 cotés (rien en bas)
- Alimentation par génératrice

2.2.2 Observations

- Grille basse dégagée
- Grille haute dégagée
- Pas de poussières au plafond
- Plancher sec et propre
- Présence d'insectes morts (guêpes)
- Étanchéité faible de la porte (seulement coté charnière)
- Couleur extérieure gris blanc
- Traces légères de rouille sur les protections des climatiseurs et accessoires extérieurs
- Traces de corrosion et d'infiltration du toit
- Mastic d'étanchéité du toit à revoir
- Pente du toit inexistante et eau stagnante
- Dessous du plancher faiblement isolé

2.3 Station Prony



Figure 3: Station Prony Village

Rapport de bilan thermique des stations AQMS		page 5/14
B. GUEROULT	10 décembre 2009	R091210A - Rev 1
Isolation Industrielle	130, Rue des Azous 98809 Mont-Dore	77-46-98 / 43-52-32

2.3.1 Conditions opératoires

- Orientation de la station : Porte d'entrée orientée à 330°
- Climatiseurs Zhendre Modèle W12AV2m5 (3517W en froid) : unités réglées sur thermostat 9 et mode opératoire Cool fort
- Grilles de ventilation en partie basse et partie haute (120*240 mm cachant deux ouvertures de 100 mm de diamètre)
- Grille basse positionnée sur le mur à gauche de la porte à 20 cm du sol
- Grille haute dans l'angle opposé du cube à coté du climatiseur #2
- Joint de porte sur 3 cotés (rien en bas)
- Alimentation par génératrice

2.3.2 Observations

- Grille basse dégagée
- Grille haute dégagée
- Poussière et rouille au plafond
- Plancher sec
- Panneau bloquant partiellement la façade du climatiseur #2
- Étanchéité faible de la porte (seulement coté charnière)
- Couleur extérieure gris blanc
- Traces de rouille sur les protections des climatiseurs et la structure
- Traces de corrosion et d'infiltration du toit
- Mastic d'étanchéité du toit à revoir
- Pente du toit inexistante et eau stagnante
- Dessous du plancher faiblement isolé

2.4 Station Base Vie



Figure 4: Station de la Base Vie

Rapport de bilan thermique des stations AQMS		page 6/14
B. GUEROULT	10 décembre 2009	R091210A - Rev 1
Isolation Industrielle	130, Rue des Azous 98809 Mont-Dore	77-46-98 / 43-52-32

2.4.1 Conditions opératoires

- Orientation de la station : Porte d'entrée orientée à 325°
- Climatiseurs Zhendre Modèle W12AV2m5 (3517W en froid) : unités réglées sur thermostat 9 et mode opératoire Cool fort
- Grilles de ventilation en partie basse et partie haute (120*240 mm cachant deux ouvertures de 100 mm de diamètre)
- Grille basse positionnée sur le mur à gauche de la porte à 20 cm du sol
- Grille haute dans l'angle opposé du cube à coté du climatiseur #2
- Joint de porte sur 3 cotés (rien en bas)
- Alimentation EEC

2.4.2 Observations

- Grille basse dégagée
- Grille haute dégagée
- Poussière au plafond
- Infiltration d'eau provenant du grand mat
- Plancher sec
- Panneau bloquant partiellement la façade du climatiseur #2
- Étanchéité faible de la porte (seulement coté charnière)
- Couleur extérieure gris blanc
- Traces de rouille sur le pourtour de la porte
- Traces de corrosion et d'infiltration du toit
- Mastic d'étanchéité du toit à revoir
- Pente du toit inexistante et eau stagnante
- Crochets d'amarrage du mat très corrodé

2.5 Station Mobile dite du Grand Kaori



Figure 5: Station mobile du Grand Kaori

Rapport de bilan thermique des stations AQMS		page 7/14
B. GUEROULT	10 décembre 2009	R091210A - Rev 1
Isolation Industrielle	130, Rue des Azous 98809 Mont-Dore	77-46-98 / 43-52-32

2.5.1 Conditions opératoires

- Orientation de la station : Porte d'entrée orientée à 240°
- Climatiseur: unité réglée sur thermostat 9 et mode opératoire Cool fort
- Modèle TICO Modèle LA 2308 YS (réversible 6000W en froid, 5450 W en chauffage)
- Grille de ventilation en partie basse de la porte (200*200 mm réglable)
- Joint de porte sur 3 cotés (rien en bas)
- Alimentation par génératrice (18 KW nominale)

2.5.2 Observations

- Grille basse fermée
- Pas de poussière au plafond
- Pas de poussière autour du climatiseur
- Plancher sec
- Pas d'humidité à l'intérieur
- Bon joint d'étanchéité de la porte mais très mauvaise étanchéité car la porte est désajustée. Une cale est nécessaire pour maintenir la porte fermée
- Couleur extérieure blanche
- Pas de traces de rouille sur les protections du climatiseur
- Pas de traces de corrosion et d'infiltration du toit (tôle striée inox en surface)
- Mastic d'étanchéité du toit à revoir
- Pente du toit inexistante et eau stagnante
- Les accrochages du mat sont très corrodés (risque de chute du mat très possible)
- Pas d'isolation du plancher

3 DONNÉES RECEUILLIES

Suite aux données transmises par le service de l'environnement, il a été effectué une analyse sommaire des données regroupée dans le Tableau 2 ci-dessous.

	Forêt nord Station 1	Village de Prony Station 2	Port Boisé Station 3	Base vie Station 4	Station Mobile
Température interne ° C					
% Résultats valides	98.0%	71.8%	98.3%	99.1%	78.7%
moyenne	15.3	42.0	35.3	25.7	19.2
écart-type	0.6	4.7	2.5	3.3	3.9
minimum	12.2	26.3	21.1	13.3	11.6
maximum	19.7	49.9	40.8	34.1	33.9
date du maximum	21/3/09 12:00	2/2/09 22:00	12/7/09 2:00	15/1/09 4:00	10/5/09 7:00
Vitesse du vent m/s					
% Résultats valides	98.0%	71.8%	98.3%	99.1%	73.2%
moyenne	2.1	3.5	3.8	47.9	2.9
écart-type	3.3	2.2	2.2	31.3	2.0
minimum	0.0	0.1	0.0	0.5	0.0
maximum	29.3	16.4	12.3	131.7	12.4
date du maximum	5/2/09 11:00	21/6/09 1:00	5/2/09 11:00	10/3/09 18:00	5/2/09 8:00

Rapport de bilan thermique des stations AQMS		page 8/14
B. GUEROULT	10 décembre 2009	R091210A - Rev 1
Isolation Industrielle	130, Rue des Azous 98809 Mont-Dore	77-46-98 / 43-52-32

Direction du vent ° angle

% Résultats valides	98.0%	71.8%	98.3%	99.1%	73.2%
moyenne	163.4	172.3	133.5	106.7	140.2
écart-type	107.2	103.8	85.0	68.8	83.3
minimum	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
maximum	360.0	360.0	360.0	360.0	360.0
date du maximum	7/1/09 11:00	4/2/09 5:00	6/2/09 4:00	12/1/09 23:00	9/5/09 18:00

**Poussières
recueillies**

microg/m3

% Résultats valides	47.3%	38.6%	90.3%	94.2%	15.4%
moyenne	103.0	7.1	25.6	10.5	7.1
écart-type	612.1	36.5	54.7	9.5	14.7
minimum	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
maximum	16132.0	849.0	1493.0	106.0	166.0
date du maximum	2/2/09 15:00	31/1/09 10:00	11/4/09 18:00	12/5/09 10:00	9/2/09 19:00

SO2

microg/m3

% Résultats valides	80.7%	61.2%	88.5%	91.3%	42.2%
moyenne	1.3	1.4	0.6	0.9	0.6
écart-type	1.9	1.7	1.0	1.9	2.4
minimum	-5.0	0.0	-1.0	-1.0	-27.0
maximum	19.0	19.0	19.0	38.0	36.0
date du maximum	9/1/09 12:00	11/6/09 12:00	17/7/09 1:00	14/1/09 23:00	21/7/09 17:00

NO2

microg/m3

% Résultats valides	54.3%	0.0%	56.6%	92.0%	21.4%
moyenne	8.0	N/A	0.8	2.4	0.0
écart-type	22.8	N/A	8.8	4.3	0.0
minimum	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
maximum	288.0	0.0	251.0	98.0	0.0
date du maximum	21/7/09 5:00	N/A	7/1/09 6:00	21/4/09 17:00	5/2/09 1:00

NO

microg/m3

% Résultats valides	55.0%	6.4%	53.2%	92.0%	21.4%
moyenne	6.4	0.0	12.2	2.1	0.0
écart-type	27.8	0.1	159.0	4.2	0.0
minimum	0.0	0.0	-1.0	-2.0	0.0
maximum	891.0	1.0	4612.0	66.0	0.0
date du maximum	11/3/09 13:00	20/7/09 19:00	19/1/09 2:00	5/3/09 7:00	5/2/09 1:00

Tableau 2: Résumé des mesures effectuées

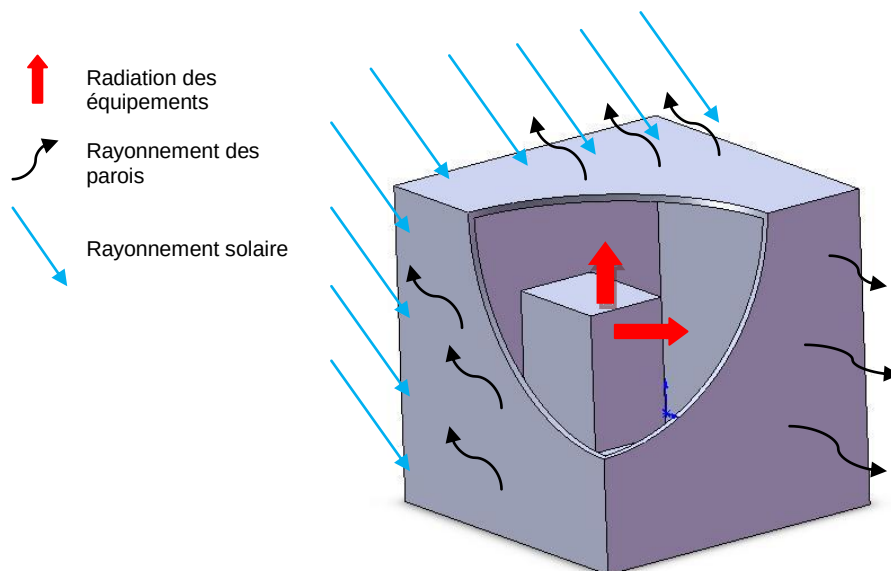
Afin d'effectuer le bilan thermique de stations, il est nécessaire de recueillir certaines données d'opération notamment les températures intérieures et extérieures. D'après le Tableau 2, les températures internes varient de 12 à 50°C. L'analyse de ces résultats laisse voir des incohérences car dans le cas de ses mesures, la température interne est normalement maintenue constante grâce aux climatiseurs. Les écarts sont entre 7 et 23°C. Cet écart peut se justifier dans le cas des stations alimentées par une génératrice (cas d'une panne). Par contre, dans la station de la base vie, l'écart ne se justifie pas. Des mesures complémentaires sont donc nécessaires pour lever l'ambiguïté.

Des mesures complémentaires de température et d'humidité relative à l'intérieur et à l'extérieur des stations sont donc en cours et permettront d'affiner les calculs du bilan thermique.

Rapport de bilan thermique des stations AQMS		page 9/14
B. GUEROULT	10 décembre 2009	R091210A - Rev 1
Isolation Industrielle	130, Rue des Azous 98809 Mont-Dore	77-46-98 / 43-52-32

4 BILAN THERMIQUE

Pour effectuer le bilan thermique des stations, il est nécessaire de bien identifier toutes les sources d'origine thermique. Celles-ci proviennent des équipements à l'intérieur des stations mais aussi de l'exposition de ces stations à la température extérieure et au rayonnement solaire.



4.1 Équipements internes

La station AQMS est équipée de différents instruments qui consomment tous de l'énergie que 'on va retrouver in fine en dégagement de chaleur. La liste des équipements et de leur consommation énergétique est regroupée dans le Tableau 3.

SAM-EX	150	W
AF22MF	115	W
PM162MF	600	W
AC32MF	385	W
MP101MFR	600	W
Total	1850	W

Tableau 3: Tableau des consommations des équipements

4.2 Transfert de chaleur du caisson

Le bilan thermique du caisson lui-même peut s'écrire de la manière suivante :

$$Q_{\text{Intrants}} = Q_{\text{Extrants}}$$

Rapport de bilan thermique des stations AQMS		page 10/14
B. GUERULT	10 décembre 2009	R091210A - Rev 1
Isolation Industrielle	130, Rue des Azous 98809 Mont-Dore	77-46-98 / 43-52-32

ΔQ Intrants : ΔQ Solaire + ΔQ Extérieur

ΔQ Solaire : Rayonnement solaire sur les parois ensoleillées

ΔQ Extérieur : Chaleur rayonnée par l'air extérieur sur les parois des caissons

ΔQ Extrants : ΔQ Paroi + ΔQ Caisson + ΔQ Volume d'air intérieur + ΔQ Conduction

ΔQ Paroi : Chaleur émise par les parois (Émissivité + Convection)

ΔQ Conduction : Quantité de chaleur qui entre à travers les murs

Compte tenu que la température interne est maintenue constante grâce aux climatiseurs, on estime ΔQ Volume d'air intérieur = 0. De même, ΔQ Caisson peut être considéré comme stable et donc la variation dans le temps sera admise comme nulle. De même, ΔQ Extérieur est assimilée comme nulle si on admet que la température de la paroi est identique à celle de l'air extérieur.

ΔQ Extrants deviens alors :

ΔQ Extrants = ΔQ Paroi + ΔQ Conduction

Cette approche globale sera affinée par la suite comme on le verra. Chacune des stations est traitée individuellement selon son orientation. A l'heure actuelle, compte tenu que les données extérieures ne sont pas disponibles, beaucoup de résultats sont identiques. Toutefois, pour effectuer les calculs, la température externe a été fixée à 30°C et la température interne fixée à 24°C.

Compte tenu de la position géographique de la Nouvelle Calédonie, nous avons récupéré les données d'ensoleillement ainsi que le rayonnement solaire (voir Tableau 7). Le rayonnement solaire varie suivant la journée entre 0 et 1375 W/m² (0 la nuit et 1375 au zénith). Il varie également en fonction de la saison entre 900 et 1375 W/m². La présente étude a été effectuée en prenant une valeur moyenne de 1175 W/m².

Ces calculs nous permettent d'évaluer la quantité ΔQ Conduction. Cette quantité de chaleur devra par la suite être évacuée par les climatiseurs pour maintenir une température constante dans les stations.

Pour affiner les résultats, nous avons ajouté à l'approche globale l'effet de la circulation d'air naturelle crée par les grilles de ventilation et aussi par l'aspiration d'air chaud de l'extérieur pendant la prise d'échantillons que nous appellerons respectivement ΔQ Ventilation et ΔQ Échantillon.

Pour la ventilation naturelle, nous avons pris comme hypothèse d'un demi-renouvellement par heure. Pour l'aspiration, Nous avons supposé que la prise d'échantillon se déroulait à raison de 1 m³/h. Dans tous les cas, le taux d'humidité a été fixé à 75 %.

L'ensemble des résultats est regroupé dans le Tableau 4

Station	Forêt Nord	Port Boisé	Prony	Base Vie	Mobile
ΔQ Solaire	1175	1175	1175	1175	1175
ΔQ Paroi	626	670	670	670	680
ΔQ Conduction	549	505	505	505	495
ΔQ Ventilation	32	32	32	32	24
ΔQ Échantillon	5	5	5	5	5

Tableau 4: Échanges thermiques dans les stations en W

Nous pouvons maintenant regrouper l'ensemble des sources de chaleur qu'il faut évacuer par les climatiseurs (voir Tableau 5).

Rapport de bilan thermique des stations AQMS		page 11/14
B. GUERULT	10 décembre 2009	R091210A - Rev 1
Isolation Industrielle	130, Rue des Azous 98809 Mont-Dore	77-46-98 / 43-52-32

Station	Forêt Nord	Port Boisé	Prony	Base Vie	Mobile
ΔQ Équipements	1850	1850	1850	1850	1850
ΔQ Conduction	549	505	505	505	495
ΔQ Ventilation	32	32	32	32	24
ΔQ Échantillon	5	5	5	5	5
Chaleur à extraire	2436	2392	2392	2392	2374
Capacité du climatiseur	3517	3517	3517	3517	6000
Taux de charge %	70	68	68	68	40

Tableau 5: Bilan thermique en W

D'après le tableau ci-dessus, on voit que la quantité de chaleur à extraire par les climatiseurs est de l'ordre de 2400 W d'où un taux de charge de 70% pour la plupart des climatiseurs. Pour baisser cette charge, nous n'avons pas beaucoup de solutions car la chaleur induite par les équipements, la ventilation ou la prise d'échantillons sont quasiment immuables. On ne peut donc qu'agir sur l'isolation thermique du caisson. Ceci est dû au rayonnement direct du soleil sur les caissons. En y ajoutant une double peau, la radiation directe du soleil sera supprimée. On pourra sans doute réduire le réchauffement d'environ 400 W. En isolant les murs et le toit, on pourra également en abaissant la température de la paroi externe améliorer la longévité des divers joints. Cette double peau pourra aussi être peinte pour mieux cacher ces stations dans la nature. La tentative effectuée à la station Forêt Nord s'est malheureusement soldé par une augmentation de l'ordre de 2% de la charge du climatiseur.

Nous avons également effectué un bilan énergétique obtenu à partir des puissances consommées par les différents appareils. Ces données sont hélas purement nominales (voir Tableau 6).

Station	Forêt Nord	Port Boisé	Prony	Base Vie	Mobile
Équipements (W)	1850	1850	1850	1850	1850
Climatiseur (W)	1340	1340	1340	1340	2100
Total Consommation (W)	3190	3190	3190	3190	3950
Puissance génératrice (W)					18000

Tableau 6: Puissances électriques nominales

Ces données devraient être complétées pour avoir une meilleure idée des consommations réelles et de pointe.

Rapport de bilan thermique des stations AQMS		page 12/14
B. GUERULT	10 décembre 2009	R091210A - Rev 1
Isolation Industrielle	130, Rue des Azous 98809 Mont-Dore	77-46-98 / 43-52-32

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Déclination	-22.9999	-17.0982	-7.586	4.5405	15.0766	22.0526	23.1055	18.0134	8.2783	-3.1851	-14.425	-21.798
Solar zenith angle (no refraction)	13.6201	12.244	18.3531	29.6696	39.8873	46.2818	46.8022	41.7968	33.4312	25.3715	19.92	16.9706
Solar zenith angle (with refraction)	13.6164°	12.2406°	18.3480°	29.6609°	39.8745°	46.2658°	46.7859°	41.7831°	33.4211°	25.3643°	19.9144°	16.9659°
Julian day	54832.5833	54863.5833	54891.5833	54922.5833	54952.5833	54983.5833	55013.5833	55044.5833	55075.5833	55105.5833	55136.5833	55166.5833
Equation of time	-3.4690 min	-13.5514 min	-12.3899 min	-3.9534 min	2.8743 min	2.2160 min	-3.8075 min	-6.3436 min	-0.0756 min	10.2611 min	16.4041 min	11.0653 min
Hour angle	14.6327°	12.1122°	12.4025°	14.5116°	16.2186°	16.0540°	14.5481°	13.9141°	15.4811°	18.0653°	19.6010°	18.2663°
Extraterrestrial global horizontal solar irradiance (W/m²)	1375.12	1376.84	1322.1	1189.45	1032.68	918.04	904.53	988.57	1119.65	1232.27	1305.26	1345.65
Extraterrestrial direct normal solar irradiance (W/m²)	1414.91 W/m²	1408.88 W/m²	1392.95 W/m²	1368.93 W/m²	1345.84 W/m²	1328.35 W/m²	1321.41 W/m²	1326.03 W/m²	1341.63 W/m²	1363.82 W/m²	1388.32 W/m²	1406.92 W/m²
Daily global ETR (W/m³)	11818.7	11463.7	10636.5	9227.8	7749.3	6669.2	6480.6	7233.4	8602.7	10014.4	11127	11698.3
Daily direct normal ETR	18794.8 W/m²	18214.0 W/m²	17273.9 W/m²	16100.0 W/m²	15057.1 W/m²	14313.9 W/m²	14152.2 W/m²	14611.2 W/m²	15511.8 W/m²	16594.2 W/m²	17736.3 W/m²	18583.3 W/m²
Earth radius factor	1.0351	1.0306	1.019	1.0014	0.9845	0.9717	0.9666	0.97	0.9814	0.9977	1.0156	1.0292
Sunrise	04:22:58	04:43:42	04:58:21	05:09:07	05:19:29	05:32:30	05:40:30	05:33:46	05:11:13	04:42:42	04:18:20	04:10:40
Sunset	17:39:58	17:39:23	17:22:25	16:54:46	16:30:45	16:19:03	16:23:06	16:34:54	16:44:55	16:52:45	17:04:51	17:23:11

Tableau 7: Rayonnement solaire en 2009 sur la Nouvelle Calédonie

Rapport de bilan thermique des stations AQMS		page 13/14
B. GUEROULT	10 décembre 2009	R091210A - Rev 1
Isolation Industrielle	130, Rue des Azous 98809 Mont-Dore	77-46-98 / 43-52-32

5 CONCLUSION

Cette étude a permis de mieux connaître le bilan thermique des stations AQMS. On voit ainsi que les climatiseurs sont utilisés assez fortement (environ 70 % de charge). Cette assez forte sollicitation réduit leur durée de vie.

Des solutions peuvent être envisagées pour réduire la charge. Il y a également certains points qui peuvent être améliorés dans ces stations. Trois stations sont alimentées par des groupes électrogènes qui dégagent des produits de combustion. Les données recueillies par ces stations peuvent être perturbées par ces émanations. Il est possible de modifier quelques peu ces stations afin de les rendre moins dépendantes de ces aléas.

L'état général des stations laisse voir des signes de dégradations (points de rouille, crochets d'amarrage du mat corrodés) ou des infiltrations d'eau (essentiellement par le puits d'analyse). Des améliorations sont également possibles.

6 RECOMMANDATIONS

Pour pallier à certains des problèmes rencontrés, voici une liste des solutions proposées :

1. Réduction de la charge thermique en installant une double peau externe sur les murs et le toit (coût estimé à 900 000 cfp par station)
2. Remplacement des génératrices par des unités énergétiques renouvelables (couplage Éolienne + Capteurs photovoltaïques). Les génératrices peuvent être laissées en relais si besoin. Auquel cas si ces génératrices se mettent en marche, un signal devrait être envoyé afin de prévenir du risque d'inexactitude des mesures gazeuses). Une étude est en cours en partant des données nominales. Un relevé plus précis de la consommation électrique réelle (totale et pic) devrait permettre de réduire le coût de la solution.
3. Remise en état des stations. Une vérification des ancrages et des joints de silicone s'avère nécessaire. Cette remise en état devra se faire avant la pose du double toit qui lui protégera des joints à plus long terme (coût estimé à 250 000 cfp).
4. Amélioration de la tête du puits de mesure. Voir s'il serait possible d'avoir une tête renversée. Vérifier auprès des organismes de suivi environnemental si une telle modification peut induire des erreurs dans les mesures (coût estimé à 150 000 cfp)..

Rapport de bilan thermique des stations AQMS		page 14/14
B. GUEROULT	10 décembre 2009	R091210A - Rev 1
Isolation Industrielle	130, Rue des Azous 98809 Mont-Dore	77-46-98 / 43-52-32

ANNEXE IV

Comparaison des données de l'année 2009 avec les valeurs attendues pour les différents polluants en période d'exploitation

Comparaison des données de l'année 2009 avec les valeurs seuils des différents polluants en période d'exploitation

Les tableaux présentent pour chaque station :

- Un rappel des valeurs réglementaires et du nombre de dépassements autorisés par an ;
- Les valeurs prévues par la modélisation Katestone (étude de mai 2007) en période d'exploitation ;
- Les valeurs obtenues et le nombre de dépassements pour cette année 2009 ;

➤ Forêt Nord

Polluant	Durée d'intégration	Directive	Nombre de dépassements autorisés	Modélisation Katestone	Nombre de dépassements prévus en période d'exploitation	Valeurs de l'année 2009	Nombre de dépassements en 2009	Nombre de dépassements prévus en période d'exploitation (Katestone + 2009)	Conformité apparente
Unité	-	µg/m ³	-	µg/m ³	-	µg/m ³	-	-	-
SO₂	1 heure (centile 99.9)	570	9	612	1	26	0	1	OUI
	24 heures	230	0	133	0	6	0	0	OUI
	1 an	20	0	5,9	0	1	0	0	OUI
NO₂	1 heure (centile 99.8)	200	18	59	0	91	0	0	OUI
	1 an	40	0	0,61	0	5	0	0	OUI
PM₁₀	1 an	40	0	nd	nd	11	0	nd	nd
Cd	1 an	0,005	0	0.00002*	0	<0,0005	nd	nd	nd
Hg	1 an	1	0	0.00002*	0	<0,0005	nd	nd	nd
Pb	1 an	0,5	0	0.0002*	0	0,0007	nd	nd	OUI

En période d'exploitation, la modélisation de Katestone, prévoit un seul dépassement pour le SO₂ sur une heure par an.

Les concentrations prévues pour l'ensemble des autres polluants sont basses devant les valeurs seuils autorisées (directive n°2002-213 du 15 février 2002).

On ne constate aucun dépassement des seuils réglementaires pour cette année 2009. Le seul dépassement étant prévu en période d'exploitation et l'usine d'acide ayant démarré en décembre 2009, cette courte période d'émission de SO₂ n'est pas représentative de l'année 2009.

Nous pouvons donc conclure que pour cette année 2009 la qualité de l'air ambiant sur la station de la Forêt Nord est bonne.

La Forêt Nord étant classée réserve botanique et l'accès aux personnes y étant réglementé, aucune modélisation Katestone sur l'étude des particules en suspension (PM₁₀) pour la protection de la santé humaine n'est pas prévue pour ce site.

➤ Prony

Polluant	Durée d'intégration	Directive	Nombre de dépassements autorisés	Modélisation Katestone	Nombre de dépassements prévus en période d'exploitation	Valeurs de l'année 2009	Nombre de dépassements en 2009	Nombre de dépassements prévus en période d'exploitation (Katestone + 2009)	Conformité apparente
Unité	-	µg/m ³	-	µg/m ³	-	µg/m ³	-	-	-
SO₂	1 heure (centile 99.7)	350	24	14	0	21	0	0	OUI
	24 heures (centile 99.2)	125	3	1,5	0	8	0	0	OUI
NO₂	1 heure (centile 99.8)	200	18	1,3	0	-	-	-	nd
	1 an	40	0	0,007	0	-	-	-	nd
PM₁₀	24 heures (centile 90.4)	50	35	0,08	0	12	1	1	OUI
	1 an	40	0	0,004	0	6	0	0	OUI
Cd	1 an	0,005	0	0.00002*	0	0.002	nd	nd	OUI
Hg	1 an	1	0	0.00002*	0	<0,0005	nd	nd	nd
Pb	1 an	0,5	0	0.0002*	0	0.001	nd	nd	OUI

En période d'exploitation, la modélisation de Katestone, ne prévoit aucun dépassement de seuil pour les trois polluants suivis.

Les concentrations prévues pour l'ensemble des polluants sont très basses devant les valeurs seuils autorisées par la directive n° 2002-213 du 15 février 2002.

On constate des dépassements des seuils réglementaires pour cette année 2009 concernant les concentrations sur 24 heures des particules en suspension. Ces dépassements de seuils n'entraînent aucune non conformité, le nombre de dépassements enregistrés pour cette année 2009 est inférieur au nombre de dépassements autorisés.

Ce dépassement de seuil est du à la présence du groupe électrogène qui alimente la station en énergie. Cette pollution identifiée n'entraînera donc aucune non conformité en période d'exploitation.

Nous pouvons donc conclure que, malgré le peu de mesures acquises pour cette année 2009 sur la station de Prony, la qualité de celles-ci est bonne.

➤ Port-Boisé

Polluant	Durée d'intégration	Directive	Nombre de dépassements autorisés	Modélisation Katestone	Nombre de dépassements prévus en période d'exploitation	Valeurs de l'année 2009	Nombre de dépassements en 2009	Nombre de dépassements prévus en période d'exploitation (Katestone + 2009)	Conformité apparente
Unité	-	µg/m ³	-	µg/m ³	-	µg/m ³	-	-	-
SO₂	1 heure (centile 99.7)	350	24	179	0	21	0	0	OUI
	24 heures (centile 99.2)	125	3	14	0	4	0	0	OUI
NO₂	1 heure (centile 99.8)	200	18	17	0	90	1	1	OUI
	1 an	40	0	0,041	0	1	0	0	OUI
PM₁₀	24 heures (centile 90.4)	50	35	0,27	0	58	25	25	OUI
	1 an	40	0	0,01	0	23	0	0	OUI
Cd	1 an	0,005	0	0.00002*	nd	<0,0005	nd	nd	nd
Hg	1 an	1	0	0.00002*	nd	<0,0005	nd	nd	nd
Pb	1 an	0,5	0	0.0002*	nd	<0,0005	nd	nd	nd

En période d'exploitation, la modélisation de Katestone, ne prévoit aucun dépassement de seuil pour les trois polluants suivis.

Les concentrations prévues pour l'ensemble des polluants sont très basses devant les valeurs seuils autorisées par la directive n° 2002-213 du 15 février 2002.

On constate des dépassements des seuils réglementaires pour cette année 2009 concernant les concentrations horaires du dioxyde d'azote et les concentrations sur 24 heures des particules en suspension. Ces dépassements de seuils n'entraînent aucune non conformité, le nombre de dépassements enregistrés pour cette année 2009 est inférieur au nombre de dépassements autorisés.

Ces dépassements de seuils sont dus à la présence du groupe électrogène qui alimente la station en énergie. Cette pollution identifiée n'entraînera donc aucune non conformité en période d'exploitation.

Nous pouvons donc conclure que, malgré le peu de mesures acquises pour cette année 2009 sur la station de Port Boisé, la qualité de celles-ci est bonne.

➤ Base-vie

Polluant	Durée d'intégration	Directive	Nombre de dépassements autorisés	Modélisation Katestone	Nombre de dépassements prévus en période d'exploitation	Valeurs de l'année 2009	Nombre de dépassements en 2009	Nombre de dépassements prévus en période d'exploitation (Katestone + 2009)	Conformité apparente
Unité	-	µg/m ³	-	µg/m ³	-	µg/m ³	-	-	-
SO₂	1 heure (centile 99.7)	350	24	459	1	42	0	1	OUI
	24 heures (centile 99.2)	125	3	78	0	15	0	0	OUI
NO₂	1 heure (centile 99.8)	200	18	49	0	38	0	0	OUI
	1 an	40	0	0,67	0	2	0	0	OUI
PM₁₀	24 heures (centile 90.4)	50	35	1,8	0	21	0	0	OUI
	1 an	40	0	0,16	0	10	0	0	OUI
Cd	1 an	0,005	0	0.00002*	0	<0,0005	nd	nd	nd
Hg	1 an	1	0	0.00002*	0	<0,0005	nd	nd	nd
Pb	1 an	0,5	0	0.0002*	0	0,0006	0	0	OUI

En période d'exploitation, la modélisation de Katestone, prévoit un seul dépassement pour le SO₂ sur une heure par an.

Les concentrations prévues pour l'ensemble des autres polluants sont relativement basses devant les valeurs seuils autorisées (directive n°2002-213 du 15 février 2002).

On ne constate aucun dépassement des seuils réglementaires pour cette année 2009. Le seul dépassement prévu par la modélisation sera en période d'exploitation.

Nous pouvons donc conclure que malgré le peu de mesures acquises pour cette année 2009 sur la station de la base vie, la qualité de celles-ci est bonne.