

Chapitre IV : RECENSEMENT ET QUANTIFICATION DES POLLUTIONS ET NUISANCES APPORTEES PAR L'INSTALLATION – INDICATION DES MESURES PRISES POUR LES PREVENIR OU LES REDUIRE

SOMMAIRE

IV.1. AIR 3

IV.1.1. EMISSIONS CANALISEES.....	3
<i>IV.1.1.a. Identification des émissions</i>	<i>3</i>
IV.1.1.a.a. Préséchage.....	5
IV.1.1.a.a.a. Introduction.....	5
IV.1.1.a.a.b. Contrôle réglementaire des émissions.....	5
IV.1.1.a.a.c. Autres polluants.....	6
IV.1.1.a.b. Calcination.....	9
IV.1.1.a.b.a. Introduction.....	9
IV.1.1.a.b.b. Contrôle réglementaire des émissions.....	9
IV.1.1.a.b.c. Autres polluants.....	12
IV.1.1.a.c. La fusion électrique.....	15
IV.1.1.a.c.a. Introduction.....	15
IV.1.1.a.c.b. Contrôle réglementaire des émissions.....	17
IV.1.1.a.c.c. Autres polluants.....	18
IV.1.1.a.d. La chaudière.....	21
IV.1.1.a.d.a. Contrôle réglementaire des émissions.....	21
IV.1.1.a.d.b. Autres polluants.....	23
IV.1.1.a.e. Exutoire de « régulation de la chaleur sensible ».....	24
IV.1.1.a.f. Le préaffinage.....	26
IV.1.1.a.f.a. Contrôle réglementaire des émissions.....	26
IV.1.1.a.f.b. Autres polluants.....	26
IV.1.1.a.g. La désulfuration du ferronickel.....	29
IV.1.1.a.h. Le grenailage.....	31
IV.1.1.a.i. L'affinage de la matte.....	33
IV.1.1.a.j. L'atelier de pulvérisation du charbon.....	36
IV.1.1.a.j.a. Contrôle réglementaire des émissions.....	37
IV.1.1.a.j.b. Autres polluants.....	37
IV.1.1.a.k. Centrale électrique.....	40
IV.1.1.a.k.a. Contrôle réglementaire des émissions.....	40
IV.1.1.a.k.b. Autres polluants.....	40
IV.1.1.a.l. Estimation de la quantité d'oxydes d'azote générées lors des combustions.....	43
IV.1.1.a.m. Bilans des rejets canalisés du site.....	43
<i>IV.1.1.b. Mesures prises pour réduire, prévenir les risques de pollution.....</i>	<i>45</i>
IV.1.1.b.a. Préséchage du minerai.....	45
IV.1.1.b.b. La calcination et la fusion électrique :.....	45
IV.1.1.b.c. Affinage.....	48
IV.1.1.b.d. Atelier charbon et centrale électrique.....	49
IV.1.2. EMISSIONS DIFFUSES, POLLUTIONS ATMOSPHERIQUES ACCIDENTELLES	49
<i>IV.1.2.a. Identification et estimation de ces émissions.....</i>	<i>49</i>
<i>IV.1.2.b. Mesures prises pour réduire, prévenir les risques de pollution.....</i>	<i>52</i>

IV.2. EAU 53

IV.2.1. IDENTIFICATION DES BESOINS EN EAUX	53
<i>IV.2.1.a. Eau de mer</i>	<i>53</i>
IV.2.1.a.a. Origine et quantification des besoins.....	53
IV.2.1.a.b. Contraintes de qualité.....	53
<i>IV.2.1.b. Eau brute.....</i>	<i>55</i>
IV.2.1.b.a. Origine et quantification des besoins.....	55
IV.2.1.b.b. Contraintes de qualité.....	56

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

<i>IV.2.1.c. Eau industrielle ou eau recyclée</i>	57
IV.2.1.c.a. Origine et quantification des besoins.....	57
IV.2.1.c.b. Contraintes de qualité.....	58
<i>IV.2.1.d. Eau déminéralisée</i>	58
IV.2.1.d.a. Origine et quantification des besoins.....	58
IV.2.1.d.b. Contraintes de qualité.....	58
<i>IV.2.1.e. Eau potable</i>	59
IV.2.1.e.a. Origine et quantification des besoins.....	59
IV.2.1.e.b. Contraintes de qualité.....	59
<i>IV.2.1.f. Eau pluviale</i>	60
IV.2.2. IDENTIFICATION DES REJETS	60
<i>IV.2.2.a. Généralités</i>	60
<i>IV.2.2.b. Les principaux effluents</i>	62
<i>IV.2.2.c. Les rejets divers</i>	67
<i>IV.2.2.d. Rejets annuels</i>	68
IV.2.3. MESURES PRISES POUR LES REDUIRE	68
IV.3. BRUIT	70
IV.3.1. IDENTIFICATION DES EMISSIONS SONORES	70
IV.3.2. MESURES POUR REDUIRE OU PREVENIR LES EMISSIONS SONORES	72
<i>IV.3.2.a. Sur le site</i>	72
IV.4. DECHETS	74
IV.4.1. INTRODUCTION	74
IV.4.2. DECHETS DE LA LIGNE DE PRODUCTION	75
<i>IV.4.2.a. Généralités</i>	75
<i>IV.4.2.b. Les cailloux stériles</i>	75
<i>IV.4.2.c. Les scories de la fusion électrique</i>	76
<i>IV.4.2.d. Les scories de préaffinage</i>	77
<i>IV.4.2.e. Les scories de désulfuration</i>	77
IV.4.2.e.a. Scénario actuel.....	77
IV.4.2.e.b. Valorisation.....	78
IV.4.2.e.c. Stockage	78
IV.4.2.e.d. Scorie du futur	79
<i>IV.4.2.f. Les scories d'affinage de la matte</i>	79
<i>IV.4.2.g. Les scraps</i>	80
IV.4.3. DECHETS LIES AU PROCEDE	82
<i>IV.4.3.a. Introduction</i>	82
<i>IV.4.3.b. Pyralène</i>	82
<i>IV.4.3.c. Sources radioactives</i>	83
IV.4.4. HUILES USAGEES	83
<i>IV.4.4.a. Briques usagées</i>	84
<i>IV.4.4.b. Soufre pollué</i>	84
<i>IV.4.4.c. Produits de laboratoire</i>	84
<i>IV.4.4.d. Autres flux</i>	84
IV.4.5. AUTRES DECHETS	85
IV.4.6. FERMETURE DE LA DECHARGE INTERNE	85
IV.4.7. CONCLUSIONS	86
IV.5. ESTHETIQUE	87
IV.5.1. IDENTIFICATION DES NUISANCES	87
IV.5.2. MESURES PREVENTIVES/CORRECTIVES	87
<i>IV.5.2.a. Planification des nuances des couleurs</i>	87
<i>IV.5.2.b. Assainissement des parties désaffectées du site</i>	87
<i>IV.5.2.c. Espaces verts</i>	88
<i>IV.5.2.d. Essais de plantations sur remblais de scories</i>	88
<i>IV.5.2.e. Verse à scorie et programme d'insertion paysagère</i>	89
IV.6. CONCLUSION GENERALE	91



Chapitre IV : RECENSEMENT ET QUANTIFICATION DES POLLUTIONS ET NUISANCES APPORTEES PAR L'INSTALLATION – INDICATION DES MESURES PRISES POUR LES PREVENIR OU LES REDUIRE

Dans la suite, pour chacun des volets abordés précédemment (air, eau, bruit, ...), sont décrits d'une part les différentes sources de pollution et d'autre part les mesures déjà mises en œuvre, en cours de réalisation ou prévues pour minimiser les interactions avec l'environnement.

IV.1. AIR

IV.1.1. EMISSIONS CANALISEES

IV.1.1.a. Identification des émissions

Les émissions atmosphériques du site sont principalement des rejets canalisés par les cheminées (24 au total) et, dans une moindre mesure, de rejets diffus (envolement de poussières dans les zones de stockage ou pendant le transport de minerai, ...).

Ces derniers types de rejets seront traités au paragraphe § .IV.1.2.

Atelier	Cheminées	Hauteur (m)	Diamètre intérieur (m)	Débit moyen (Nm³/h)	Débit max (Nm³/h)	Température moyenne (°C)	Ouvrage d'épuration
Préparation des minerais	1 cheminée pour les deux présécheurs	35	4,5	370 000	400 000	175	Electrofiltre
Calcination	1 cheminée commune aux FR 7 et 8	53	3,5	200 000	230 000	180	idem
	1 cheminée commune aux FR 9 et 10	53	3,5	200 000	230 000	180	idem
	1 cheminée pour le FR 11	53	2,15	100 000	115 000	180	idem
Cheminée de « régulation » (nouveau)		53	2,15	90 000		175	Filtre à manches
Fusion (*)	2 pour chacun des 3 fours	35	1,2	11 100		900	Néant
	1 cheminée de décharge	30	1,2	8 000		600	Néant
Affinage du ferronickel (**)	1 cheminée pour chacun des 2 stands de préaffinage	17	1,2	40 000	40 000	70	Filtre à manches
	1 cheminée pour chacun des 2 stands de désulfuration	41	1,2	34 000	34 000	170	Néant
	1 cheminée pour le grenailage	32	0,95	18 000	18 000	100	Cyclone
Affinage de la matte (**)	1 cheminée pour les 2 convertisseurs	41	2,5	110 000	130 000	110	Néant
Chaudière	1 cheminée	48	1,9	100 000	120 000	145	Filtre à manches
Atelier charbon	1 cheminée	38	1,0	30 000	35 000	90	Filtre à manche
Centrale thermique	1 cheminée pour chacune des 4 groupes	63	1,75	150 000	225 000	165	Néant

(*) : fonctionnement discontinu et bref lié aux incidents.

(**) : fonctionnement discontinu lié au process (coulées). 1 seul stand de préaffinage fonctionne à la fois. Idem pour la désulfuration.

Tableau 1 : Caractéristiques¹ des cheminées du site.

¹ On notera principalement que par rapport à l'étude d'impact 2001, les débits moyens des fumées ont changé pour les sécheurs (augmentation de la capacité évaporatoire) et pour l'atelier charbon (augmentation de la capacité de broyage).

Les rejets canalisés sont de deux types :

- 4 Les rejets filtrés à l'aide d'ouvrage d'épuration tels qu'électrofiltres, filtres à manches et cyclones.
- 4 Les rejets non filtrés. On distinguera d'une part, les rejets de réacteurs métallurgiques ne disposant pas, pour le moment, d'ouvrage de traitement des fumées et d'autre part, les rejets en régime transitoire de réacteurs métallurgiques déjà équipés.

L'identification des rejets de chaque installation sera naturellement réalisée dans le cadre des arrêtés d'exploitation de la SLN (arrêté n° 77-133 du Conseil du Gouvernement de Nouvelle Calédonie du 12 avril 1977, arrêté n° 236-95 du 21 février 1995 et arrêté n° 910-2002/PS du 5 août 2003 de la Province Sud).

Les prescriptions sont centrées principalement sur les émissions de poussières.

Les autres types de rejets (particulaires et gazeux) ont été identifiés à l'occasion de campagnes de mesures réalisées au cours de l'année 2003 (Annexes XVI et XVII).

Les paramètres mesurés sont principalement:

- 4 La granulométrie des poussières en distinguant en particulier les PM_{10} et $PM_{2,5}$,
- 4 Les éléments chimiques² classiques contenus dans le minerai de nickel : oxyde de nickel, oxydes de fer, oxyde de chrome, oxyde de manganèse, silice, magnésie, ...
- 4 Des éléments caractéristiques de certaines cheminées : carbonate de sodium, soufre, carbone, ...
- 4 Les dioxyde de soufre, d'azote et de carbone ainsi que l'humidité et le taux d'oxygène des gaz,
- 4 Les différentes formes de nickel (oxyde, métal, sulfures, soluble),
- 4 Les hydrocarbures aromatiques polycycliques³, COV, dioxines de furannes et métaux (tableau suivant). Ces éléments seront, en priorité, déterminés pour les cheminées annexées à des foyers de combustion de charbon et/ou fioul de puissance supérieure à 20 MWth en application de l'arrêté du 20 juin 2002 relatif aux chaudières présentes dans une installation nouvelle ou modifiée d'une puissance supérieure à 20 MWth.
- 4 Les débit et température des fumées.

² Dans les bilans de rejets par cheminées réalisées dans la suite, on considèrera les analyses chimiques des poussières et non les analyses des campagnes de mesures de 2003 qui souffrent d'imprécision concernant ces éléments.

³ Les HAP seront exprimés en équivalent benzo(a)pyrène suivant la table de FET de l'INERIS : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs). INERIS. DRC-03-47026-ETSC-Bdo-N°03DR177. B. Doonaert et Al. 2003.

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (liste des 16 HAP de l'EPA)	Métaux	Composés Organiques Volatils	Dioxines et furannes
Acénaphthène Acénaphthylène Anthracène Benzo(a)anthracène Benzo(a)pyrène Benzo(b)fluoranthène Benzo(g,h,i)perylène Benzo(k)fluoranthène Chrysène Dibenzo(a,h)anthracène Fluoranthène Fluorène Indeno(1,2,3-cd)pyrène Phénanthrène Pyrène Naphtalène	Antimoine Sb Arsenic As Barium Ba Beryllium Be Cadmium Cd Cobalt Co Chrome Cr Cuivre Cu Etain Sn Mercure Hg Molybdène Mo Nickel Ni Plomb Pb Sélénium Se Tellure Te Thallium Tl Titane Ti Vanadium V Zinc Zn	Benzène Ethylbenzène Acétaldéhyde Formaldéhyde Toluène Xylènes	Concentration exprimée en équivalent 2,3,7,8 TCDD

Tableau 2 : Paramètres mesurées dans les fumées.

De manière générale, les bilans de rejets atmosphériques exposés dans la suite sont inspirés de l'exercice 2003 et des campagnes de mesures énoncées précédemment.

IV.1.1.a.a. Préséchage

IV.1.1.a.a.a. Introduction

Cet atelier est équipé de deux tubes sécheurs dénommés S6 et S7, pourvus chacun de deux foyers de production de gaz chauds par combustion principalement de charbon pulvérisé.

Le fioul est utilisé lors de régimes transitoires (démarrages, pannes de l'atelier de préparation du charbon).

Les analyses chimiques de ces deux combustibles sont fournies en annexe XIX.

Après épuration à l'aide de deux électrofiltres, les fumées sont rejetées à l'atmosphère, par l'intermédiaire d'une cheminée commune, d'une hauteur de 35 mètres.

Ces électrofiltres datent de l'origine de la mise en place de cet atelier en 1971 et ne sont pas équipés de by-pass.

Les poussières collectées sont recyclées sur les tas de minerais homogénéisés après humidification ou recyclées directement dans le circuit de préséchage.

IV.1.1.a.a.b. Contrôle réglementaire des émissions

Les mesures de rejets filtrés de poussières contenues dans ces fumées sont transmises mensuellement à la Direction de l'Industrie des Mines de l'Energie (arrêté n° 236-95/PS du 21 février 1995).

L'arrêté n° 910-2002/PS impose une valeur limite en concentration en poussières des rejets de 100 mg/Nm³ (humide et % O₂ ≤ 15 %), en moyenne journalière.

10 % de la série mensuelle des moyennes journalières peuvent dépasser la valeur prescrite sans toutefois dépasser le double de cette même valeur.

Les flux de poussières ne devront pas dépasser la valeur de 30,6 kg/h, en moyenne journalière.

Ces mesures en continu de teneur en poussières sont effectuées, pour le moment, à l'aide d'opacimètres installés à la sortie de chaque électrofiltre et celles-ci sont accessibles en permanence dans la salle de contrôle de l'atelier. Des mesures parallèles en continu des débits des fumées permettent de comptabiliser les flux massiques.

Conformément à l'arrêté n° 910-2002/PS, un opacimètre et un débitmètre seront installés à la cheminée commune pour quantifier directement les rejets (cette année).

Le tableau suivant montre qu'en 2003, 3 mois de l'année (27 fois, au total), la valeur limite de 100 mg/Nm³ a été dépassée sans toutefois atteindre la valeur de 200 mg/Nm³.

Les flux de poussières n'ont jamais dépassé la valeur limite de 30,6 kg/h (Annexe XVIII).

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nbre de jours entre 100 et 200 mg/Nm ³	0	0	0	6	0	11	1	10	0	0	0	0
Nbre de jours supérieur à 200 mg/Nm ³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 3 : Nombre de jours de dépassement journaliers. Année 2003.

La figure suivante, bien qu'elle n'ait aucun caractère réglementaire, permet de montrer que les performances moyennes de filtration de cet atelier génèrent des opacités, en moyenne annuelle, inférieures à 60 mg/Nm³ à l'exception de l'année 2001 (65 mg/Nm³).

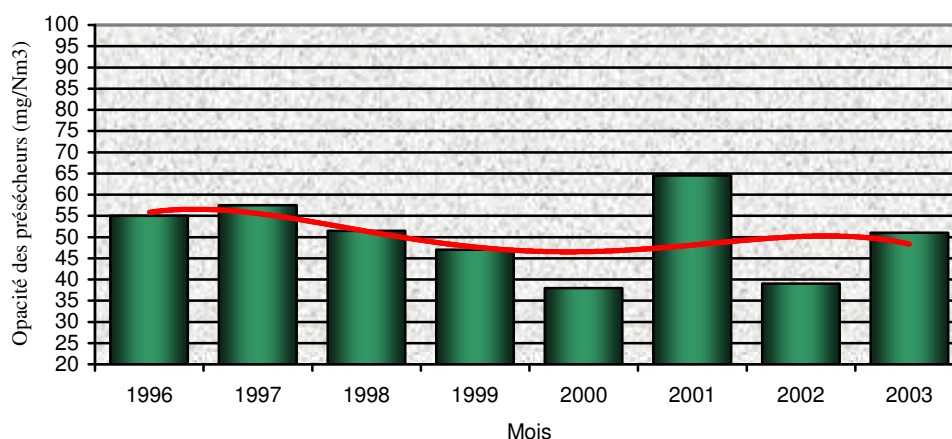


Figure 1 : Opacité annuelle à la cheminée des présécheurs.

IV.1.1.a.a.c. Autres polluants

Les fumées provenant de la combustion du charbon pulvérisé (et/ou fioul) sont constituées, en majeure partie, d'azote de l'air utilisé comme comburant, d'oxygène en excès, de la vapeur d'eau provenant d'une part du séchage du minerai et d'autre part de l'oxydation de l'hydrogène contenu dans le combustible.

Ces fumées contiennent également des poussières de minerai, d'imbrûlés et de cendres de combustion.

La composition chimique moyenne de ces fumées est donnée dans le tableau 3.

L'essentiel du nickel contenu dans ces poussières est sous forme oxydé (92 %). Une faible part est sous forme soluble (8 %)⁴.

⁴ Note LMTE/2003-264 du 14/08/2003. Annexe XV.

ETUDE D'IMPACT – SLN – SITE DE DONIAMBO

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

		Concentrations (mg/Nm³)	Flux (kg/h)	Flux annuel (t/an)
Débit humide effectif (m³/h)	300 000			
Débit humide normal (Nm³/h)	185 000			
Température moyenne (°C)	175			
Vitesse à la cheminée (m/s)	10			
Humidité des gaz (% vol)	22			
Taux d'oxygène mesuré (% vol) humide	13			
Taux d'oxygène aux CN (%vol) humide	15			
Nombre d'heures de fonctionnement	7 000			
CO ₂ (%vol) humide	2			50 875
Poussières totales		54	10,2	71
PM ₁₀		11,1	2,1	15
PM _{2,5}		3,50	0,7	5
SO ₂		400	76	530
Oxydes d'azotes exprimés en NO ₂		120	23	159
Ni total		0,27	0,05	0,36
Ni soluble		0,02	0,04	30 kg
Ni sulfures		0	0	0
Ni métal		0	0	0
Ni oxyde		0,25	0,04	0,33
Fe (exprimé en Fe ₂ O ₃)		2,4	0,45	3
SiO ₂		16,6	3	22
MgO		1,6	0,3	2
Cr		0,1	10 g/h	70 kg
Cr VI		< 0,011	< 2 g/h	< 15 kg
Antimoine		< 0,05	< 9 g/h	< 66 kg
Arsenic		< 0,06	< 11 g/h	< 80 kg
Baryum		< 0,13	< 25 g/h	< 172 kg
Béryllium		< 0,05	< 11 g/h	< 80 kg
Cadmium		0,005	1 g/h	< 7 kg
Cobalt		0,004	0,6 g/h	5 kg
Plomb		< 0,05	< 9 g/h	< 66 kg
Manganèse		0,03	3 g/h	21 kg
Sélénium		< 0,05	< 9 g/h	< 66 kg
Thallium		< 0,03	< 6 g/h	< 40kg
Zinc		< 0,1	< 19 g/h	< 133 kg
Vanadium		< 0,006	< 1 g/h	< 8 kg
Etain		< 2	< 380 g/h	< 2,6
Molybdène		< 0,01	< 1,9 g/h	< 13 kg
Mercur		0,0024	< 0,5 g/h	< 3 kg
Cuivre		< 0,13	< 25 g/h	< 172 kg
Titane		< 0,4	< 76 g/h	< 530 kg
(Cd +Hg+Tl)		< 0,037	< 7 g/h	< 50 kg
(Sb+Cr+Co+Cu+Mn+Sn+Ni+V+Zn)		< 2,63	< 497 g/h	< 3,5
Fluorures, exprimées en HF		ND	ND	ND
Chlorures exprimés en HCl		ND	ND	ND
Formaldéhyde		< 0,006	< 1 g/h	8 kg
Acétaldéhyde		< 0,006	< 1 g/h	8 kg
COV		2,69	0,51	3,6
HAP eq Bap		2,5 10-8	ε	0,3 kg
Dioxines et furannes		6,12 10-9	ε	ε
Carbone		19	3,7	26

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Tableau 4 : Caractéristiques moyennes des fumées d'un présécheur (rejets canalisés filtrés).

Ces poussières sont de granulométrie 0/130 µm avec un diamètre moyen de 43 µm (Figure 2).
Les PM₁₀ et PM_{2,5} représentent respectivement 21 % et 6,5 %.

Elément	% Poids
Nickel (Ni)	0,5
Fer (Fe ₂ O ₃)	4,46
Silice (SiO ₂)	30,8
Magnésie (MgO)	2,93
Oxyde de chrome (Cr ₂ O ₃)	0,14
Alumine (Al ₂ O ₃)	5,40
Manganèse (Mn)	0,03
Cobalt (Co)	0,07
Oxyde de calcium (CaO)	0,55
Carbone (C)	36,0
Soufre (S)	1,1
Divers	18,08
Total	100,00

Tableau 5 : Composition chimique des poussières d'électrofiltres des présécheurs.

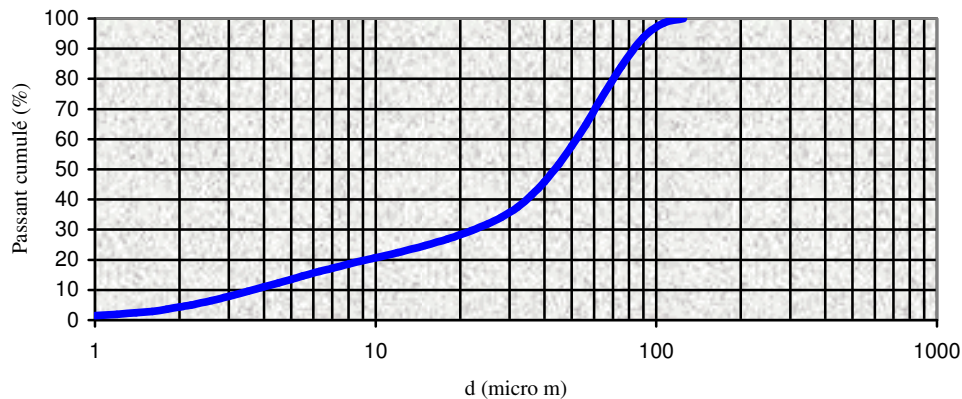


Figure 2 : Distribution granulométrique des poussières filtrées des présécheurs.

La teneur en soufre est d'environ 400 mg/Nm³.

Avec 14 000 heures annuelles de fonctionnement en régime permanent, les principaux rejets sont :

- 4 CO₂ : 101 750 t/an,
- 4 SO₂ rejetée : 1 060 t/an,
- 4 NO₂ : 318 t/an,
- 4 Poussières : = 142 t/an.

L'ordre de grandeur des quantités de dioxyde de soufre correspond à celui donné par la méthode préconisée par le Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (CITEPA)⁵ et en considérant les consommations annuelles de charbon et de fioul⁶ (904 t/an).

⁵ *Méthodes de quantification des émissions dans l'air*. J.P. Fontelle. Techniques de l'Ingénieur. Tome G1 Environnement. Article G1420.

⁶ Exemple : consommation de 24000 ts/an de charbon (%S = 0,85) et de fioul de 1700 t/an (%S = 2).

$$Q_{SO_2} = Q_{\text{combustible}} \cdot \%S_{\text{combustible}} \cdot (1 - R) \cdot 64/32$$

Avec R : coefficient de rétention, pris égale à 5 %, généralement.

Les rejets en NO₂ s'élèvent à environ 318 t/an

Cet ordre de grandeur est légèrement inférieur à celui obtenu en adoptant la méthode théorique du CITEPA exposée au paragraphe §.IV.1.1.a.1 (345 t/an).

IV.1.1.a.b. Calcination

IV.1.1.a.b.a. Introduction

L'atelier de calcination comporte cinq fours rotatifs où le minerai préséché est chauffé à contre courant par les fumées provenant de la combustion de charbon pulvérisé (90 % du temps) et de fioul (10 % du temps) ainsi que par de "la chaleur sensible" constituée de gaz chauds chargés en poussières extraits des fours de fusion.

Les fumées, une fois épurées par les électrofiltres, sont rejetées à l'atmosphère par l'intermédiaire de trois cheminées de 53 mètres de hauteur : une cheminée pour les fours rotatifs FR 7 et FR 8, une cheminée pour les fours FR 9 et FR 10 et une cheminée pour le seul four FR 11.

En régime transitoire (présence de CO et risque d'explosion des électrofiltres), les poussières étaient, jusqu'à cette année, canalisées dans un circuit de by-pass qui rejoint la cheminée sauf pour le FR 11 qui ne possède pas de circuit de by-pass.

L'arrêté n° 910-2002/PS (Article 9), impose la modification de l'utilisation des by-pass avant le 31/12/2005 pour les FR7 et 8 et le 31/12/2006 pour les FR9 et 10.

Ces travaux sont déjà réalisés à mi-2004. Les fumées transiteront désormais par les électrofiltres directement après leurs « mises à terre ». L'utilisation des by-pass ne sera possible que pour protéger les électrofiltres en cas fumées chaudes (T > 320°C).

Les poussières collectées par les électrofiltres sont enfournées dans les fours de fusion.

Dès cette année, ces poussières seront préalablement mises en forme par voie humide dans un atelier d'extrusion et réenfournées dans les fours de calcination.

IV.1.1.a.b.b. Contrôle réglementaire des émissions

L'arrêté n° 77-133/CG impose, pour les FR7 à FR10, les prescriptions suivantes pour les concentrations en poussières filtrées de chaque installation:

- 4 Une valeur limite de 150 mg/Nm³,
- 4 Par installation, une valeur limite de 200 h/an pour des concentrations supérieures à 150 mg/Nm³ ; cependant, le nombre totale d'heures correspondant à la batterie de 4 fours doit être inférieur à 400 h/an.
- 4 Par installation, la durée consécutive pendant laquelle la teneur en poussières rejetées (y compris les phases de démarrage) dépasse 150 mg/Nm³ doit être inférieure à 48 heures.

A partir de décembre 2005 (pour les FR7 à FR8) et décembre 2006 (pour les FR9 et FR10), les valeurs limites de l'arrêté n° 910-2002/PS s'appliquent, à savoir :

- 4 Une valeur limite en teneur en poussières de 100 mg/Nm³ (humide et % O₂ ≤ 10 %) pour les rejets de chaque cheminée, en moyenne journalière.
- 4 10 % de la série mensuelle des moyennes journalières peuvent dépasser la valeur prescrite sans toutefois dépasser le double de cette valeur.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

4 Les flux de poussières ne devront pas dépasser la valeur de 20 kg/h, en moyenne journalière.

Pour le FR11, les prescriptions précédentes s'appliquent déjà. Cependant, à partir du 31 décembre 2005, la valeur limite sera de 50 mg/Nm³.

Les mesures de rejets filtrés et non filtrés de poussières contenues dans les fumées sont transmises mensuellement à la Direction de l'Industrie des Mines de l'Energie (arrêté N°236-95/PS du 21 février 1995).

Des opacimètres sont en fonctionnement continu à la sortie des cinq électrofiltres et les débits des fumées sont également mesurés en continu.

Il est prévu d'équiper directement les 2 cheminées communes des FR7 à FR10 avec ces mêmes dispositifs de mesure.

Les indications fournies par ces appareils sont retransmises en salle de contrôle. Les opérateurs sont ainsi renseignés à tout moment sur l'efficacité de la filtration sans avoir à procéder à des contrôles visuels.

Enfin, un comptage horaire permet, jusqu'à présent, la mesure du temps d'ouverture des circuits de by-pass de chaque électrofiltre, en cas de problème.

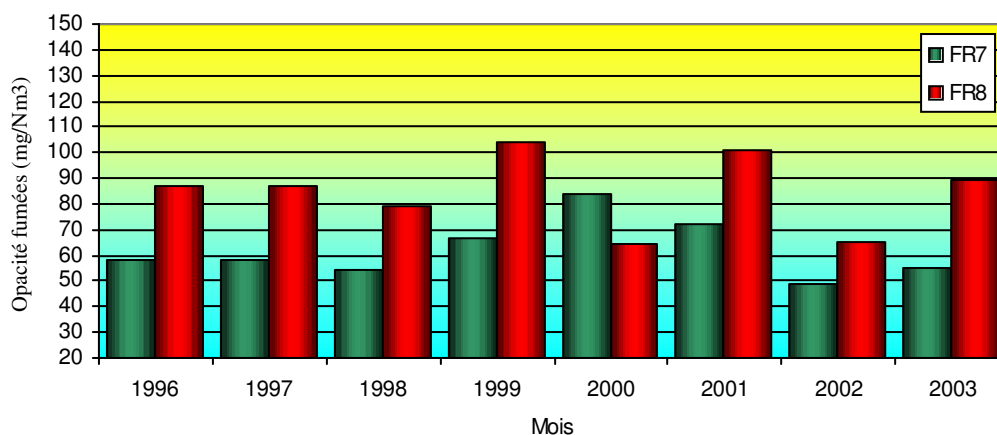
Par ailleurs, deux analyseurs, l'un d'oxygène et l'autre de monoxyde de carbone (CO), sont également installés sur chacun des cinq fours rotatifs. Ces mesures sont également effectuées en continu et accessibles en salle de contrôle.

Concernant les performances de filtration, pour les FR 7 et 10, les opacités des fumées sont largement inférieures à la valeur de 150 mg/Nm³ (autour de 75 mg/Nm³). Pour les FR 7, 8 et 10, on observe une amélioration progressive des performances depuis 4 ans. Celles du FR8 ne sont pas continues d'une année à l'autre.

On notera également que les heures cumulées d'opacité supérieure à la norme de 150 mg/Nm³ (Tableau 6) sont encore nettement supérieures à la valeur de 200 heures/an par installation et à celle de 400 h/an en cumulé pour la batterie de 4 fours, même si depuis deux ans des efforts ont été accomplis (réduction d'un facteur 2).

On notera également que, depuis 1996, il n'a pas été constaté de période consécutive de 48 heures de rejets de teneur supérieure à 150 mg/Nm³.

Les heures de by-pass annuelles sont en nette régression depuis 1996 d'un facteur 30 avec des niveaux moyens de 15 mn/an/four contre 8 h/four en 1996 (Figure 6).



Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Figure 3 : Concentrations en poussières des fumées des FR 7 et FR 8, depuis 1996.

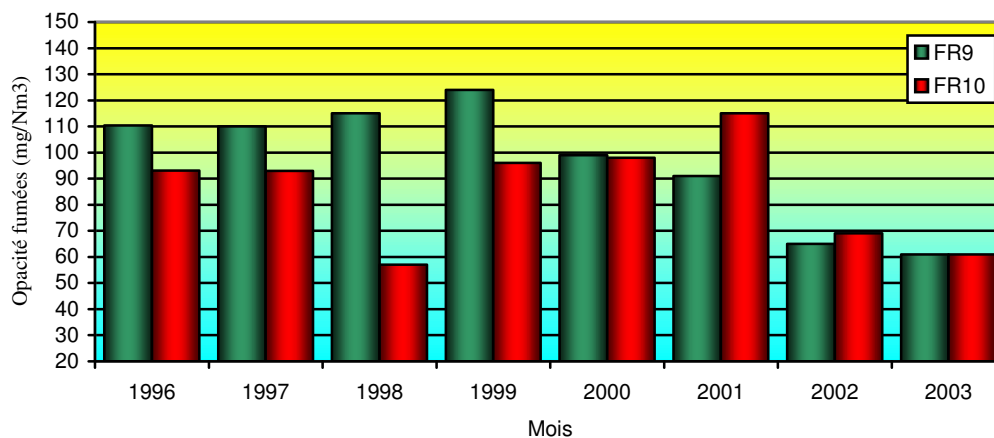


Figure 4 : Concentrations en poussières des fumées des FR 9 et FR 10, depuis 1996.

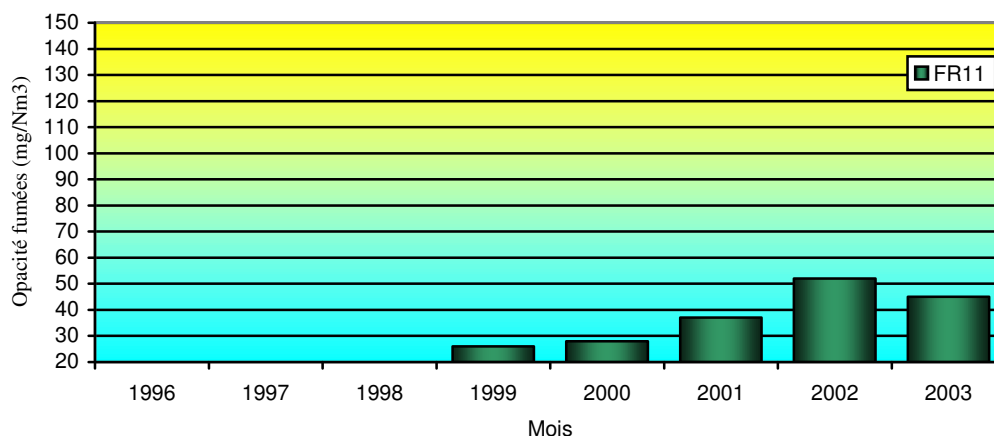


Figure 5 : Concentration en poussières des fumées du FR 11 depuis 1998 (donnée à titre indicatif).

Années	FR 7	FR 8	FR 9	FR 10	Total
	Valeur limite : 200 h/an				Valeur limite : 400 h/an
1999	801	1674	1923	1170	5568
2000	1036	710	1301	1515	4563
2001	536	1385	1301	1575	4801
2002	164	665	505	480	1815
2003	497	1124	289	460	2371

Tableau 6 : Opacité > 150 mg/Nm³ et nombre d'heures de dépassement (FR7 à 10).

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nbre de jours entre 100 et 200 mg/Nm ³	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
Nbre de jours supérieur à 200 mg/Nm ³	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 7 : Nombre de jours de dépassement journaliers. FR11. Année 2003.

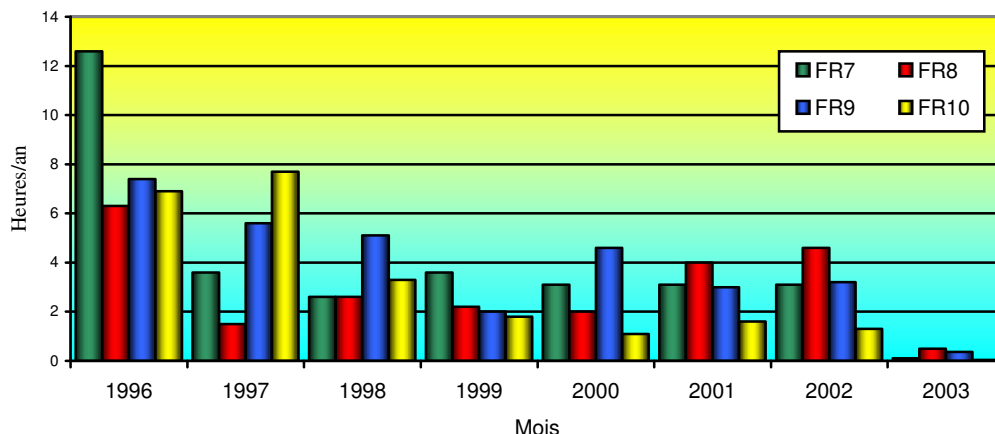


Figure 6 : Heures de by-pass (FR7 à 10) depuis 1996.

Pour le FR11, on notera qu'en 2003, 10 jours dans l'année, l'opacité a dépassé la valeur limite de 100 mg/m^3 sans toutefois dépasser la valeur de 200 mg/m^3 .
La valeur de 200 mg/m^3 a été dépassée 1 seule fois.

IV.1.1.a.b.c. Autres polluants

Les rejets atmosphériques associées à cet atelier sont essentiellement des fumées de combustion du charbon pulvérisé (et/ou du fioul) associées aux poussières de minerai, à la vapeur d'eau générée lors du séchage et de la déshydratation du minerai et du dioxyde de carbone résultant de la préréduction du minerai.

Ces fumées sont donc principalement composées d'azote, de vapeur d'eau, de dioxyde de soufre et de dioxyde de carbone et sont chargées en poussières.

Les tableaux 7 et 8 donnent les différents flux de polluants, en régime normal et en régime transitoire.

Les poussières véhiculées ont un spectre granulométrique compris entre 0 et $90 \mu\text{m}$ avec un diamètre moyen de $17 \mu\text{m}$ (Figure 7).

Les fractions PM_{10} et $\text{PM}_{2,5}$ représentent respectivement 35 % et 10 %.

Elles sont constituées de fines de minerai plus ou moins calcinées et dans des proportions moindres des fines d'anthracite et d'imbrûlés provenant de la combustion du charbon (Tableau 10).

Le nickel est essentiellement sous forme oxydé (95 %). Une faible part est sous formes soluble ($< 4 \%$) et sulfures ($< 1 \%$).

La teneur moyenne en dioxyde de soufre est de 150 mg/Nm^3 .

ETUDE D'IMPACT – SLN – SITE DE DONIAMBO

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

		Concentrations (mg/Nm ³)	Flux (kg/h)	Flux annuel (t/an)
Débit humide effectif (m ³ /h)	166 000			
Débit humide normal (Nm ³ /h)	100 000			
Température moyenne (°C)	180			
Vitesse à la cheminée (m/s)	10			
Humidité des gaz (% vol)	30			
Taux d'oxygène mesuré (% vol) humide	4			
Débit humide à 10%	107 000			
Nombre d'heures de fonctionnement	7 000			
CO ₂ (%vol) humide	7			96 250
Poussières totales		58	6,2	43
PM ₁₀		21	2	15
PM _{2,5}		6	0,6	4
SO ₂		150	16	112
Oxydes d'azotes exprimés en NO ₂		260	28	194
Ni total		1,2	0,13	0,9
Ni soluble		0,04	0,05	30 kg
Ni sulfures		0	0	0
Ni métal		0	0	0
Ni oxyde		1,16	0,12	0,8
Fe (exprimé en Fe ₂ O ₃)		14	1,5	10
SiO ₂		23	2,5	17
MgO		6	0,6	4,5
Cr		0,2	21 g/h	147 kg
Cr VI		< 0,003	< 0,3 g/h	< 2 kg
Antimoine		< 0,01	< 1 g/h	< 7 kg
Arsenic		< 0,01	< 1 g/h	< 7 kg
Baryum		< 0,01	< 1 g/h	< 7 kg
Béryllium		< 0,01	< 1 g/h	< 7 kg
Cadmium		< 0,01	< 1 g/h	< 7 kg
Cobalt		0,002	0,2 g/h	1 kg
Plomb		< 0,001	< 0,1 g/h	< 0,7 kg
Manganèse		0,07	7 g/h	52 kg
Sélénium		< 0,025	< 3 g/h	< 19 kg
Thallium		< 0,004	< 0,4 g/h	< 3 kg
Zinc		< 0,022	< 2 g/h	< 16 kg
Vanadium		< 0,005	< 0,5 g/h	< 4 kg
Etain		< 0,001	< 0,1 g/h	< 0,7 kg
Molybdène		< 0,001	< 0,1 g/h	< 0,7 kg
Mercur		< 0,002	< 0,2 g/h	< 2 kg
Cuivre		< 0,002	< 0,2 g/h	< 2 kg
Titane		< 0,02	< 2 g/h	< 15 kg
(Cd +Hg+Tl)		< 0,007	< 0,7 g/h	< 5 kg
(Sb+Cr+Co+Cu+Mn+Sn+Ni+V+Zn)		< 1,5	< 159 g/h	< 1,1
Fluorures, exprimées en HF		ND	ND	ND
Chlorures exprimés en HCl		ND	ND	ND
Formaldéhyde		< 0,006	< 0,6 g /h	4 kg
Acétaldéhyde		< 0,006	< 0,6 g/h	4 kg
COV		0,87	93 g/h	0,6
HAP eq Bap		2,5 10 ⁻⁴	ε	0,2 kg
Dioxines et furannes		6 10 ⁻⁹	ε	ε

Tableau 8 : Caractéristiques moyennes des fumées d'un four de calcination (rejets canalisés filtrés).

ETUDE D'IMPACT – SLN – SITE DE DONIAMBO

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

		Concentrations (mg/Nm ³)	Flux (kg/h)	Flux annuel (t/an)
Débit humide effectif (m ³ /h)	56 000			
Débit humide normal (Nm ³ /h)	34 000			
Température moyenne (°C)	180			
Vitesse à la cheminée (m/s)	3			
Humidité des gaz (% vol)	30			
Taux d'oxygène mesuré (% vol) humide	4			
Débit humide à 10%	36 000			
Nombre d'heures de fonctionnement	3			
CO ₂ (%vol) humide	7			14
Poussières totales		100 g/Nm ³	3 630	11
PM ₁₀		35 g/Nm ³	1 300	4
PM _{2,5}		10 g/Nm ³	0,6	1
SO ₂		150	5,4	20 kg
Oxydes d'azotes exprimés en NO ₂		260	9,4	30 kg
Ni total		2 g/Nm ³	74	220 kg
Ni soluble		0,075 g/Nm ³	3	10 kg
Ni sulfures		0,02 g/Nm ³	1	ε
Ni métal		0	0	0
Ni oxyde		1,905	70	210 kg
Fe (exprimé en Fe ₂ O ₃)		24 g/Nm ³	860	3
SiO ₂		40 g/Nm ³	1 450	4
MgO		10 g/Nm ³	370	1
Cr		340	12 g/h	ε
Cr VI		< 0,003	< 0,1 g/h	ε
Antimoine		< 0,01	< 0,4 g/h	ε
Arsenic		< 0,01	< 0,4 g/h	ε
Baryum		< 0,01	< 0,4 g/h	ε
Béryllium		< 0,01	< 0,4 g/h	ε
Cadmium		< 0,01	< 0,4 g/h	ε
Cobalt		3	0,2 g/h	ε
Plomb		< 0,001	< 0,04 g/h	ε
Manganèse		120	4,3	ε
Sélénium		< 0,025	< 1 g/h	ε
Thallium		< 0,004	< 0,1 g/h	ε
Zinc		< 0,022	< 0,8 g/h	ε
Vanadium		< 0,005	< 0,2 g/h	ε
Etain		< 0,001	< 0,04 g/h	ε
Molybdène		< 0,001	< 0,04 g/h	ε
Mercur		< 0,002	< 0,08 g/h	ε
Cuivre		< 0,002	< 0,08 g/h	ε
Titane		< 0,02	< 0,8 g/h	ε
(Cd +Hg+Tl)		< 0,007	< 0,2 g/h	ε
(Sb+Cr+Co+Cu+Mn+Sn+Ni+V+Zn)		< 2 492	< 90	< 0,3
Fluorures, exprimées en HF		ND	ND	ND
Chlorures exprimés en HCl		ND	ND	ND
Formaldéhyde		< 0,06	ε	ε
Acétaldéhyde		< 0,06	ε	ε
COV		0,87	ε	ε
HAP eq Bap		2,5 10 ⁻⁴	ε	ε
Dioxines et furannes		6 10 ⁻⁹	ε	ε

Tableau 9 : Caractéristiques moyennes des fumées d'un four de calcination en régime transitoire (FR7 à FR10).

Elément	% Poids
Nickel (Ni)	2,03
Fer (Fe ₂ O ₃)	23,7
Silice (SiO ₂)	39,9
Magnésie (MgO)	10,3
Oxyde de chrome (Cr ₂ O ₃)	1,40
Alumine (Al ₂ O ₃)	3,10
Manganèse (Mn)	0,12
Cobalt (Co)	0,03
Oxyde de calcium (CaO)	1,21
Soufre (S)	1,26
Divers	16,55
Total	100,00

Tableau 10 : Composition chimique moyenne des poussières d'électrofiltres des fours rotatifs.

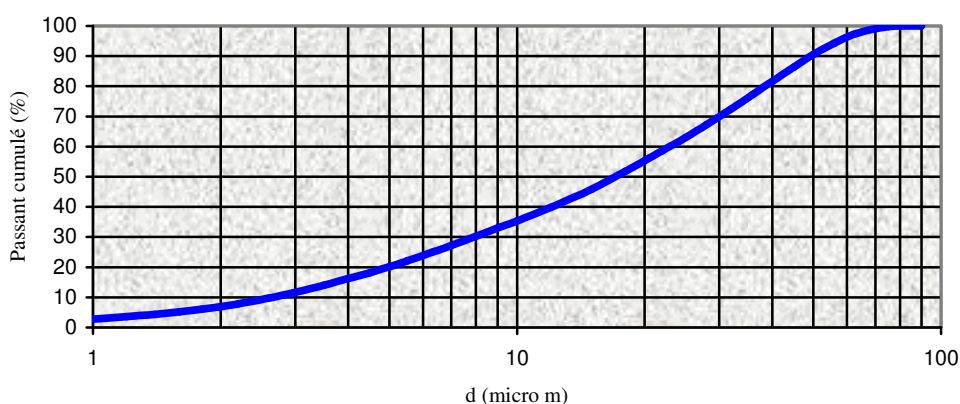


Figure 7 : Distribution granulométrique des poussières filtrées des fours de calcination.

Les principaux rejets à la calcination sont :

- 4 CO₂ : 481 250 t/an,
- 4 SO₂ : 560 t/an,
- 4 NO₂ : 970 t/an,
- 4 Poussières : 260 t/an dont 215 t/an (83 %) de rejets filtrés et environ 45 t/an de rejets non filtrés.

IV.1.1.a.c. La fusion électrique

IV.1.1.a.c.a. Introduction

L'atelier de fusion est composé d'une batterie de trois fours électriques Demag (FD 9, FD 10 et FD 11).

En marche normale, les fumées issues de la fusion du minerai sont diluées et extraites par des ventilateurs (exhausteurs) au nombre de deux par four et collectées par un réseau de « chaleur sensible » qui alimente une chaudière et les cinq fours rotatifs de calcination (Figure 8).

Dans le cadre du programme 75 ktNi/an, un nouvel exutoire de régulation de ce réseau est en cours de mise en place dans le but de traiter les volumes excédentaires de fumées.

Cet ensemble dispose d'un certain nombre de cheminées dont certaines ne sont utilisées qu'en cas de surpression sous la voûte des fours de fusion ou à l'occasion d'arrêts programmés pour entretien (convection naturelle) :

- 4 chaque four Demag dispose de deux cheminées normalement fermées et ouvertes en cas de problème sur un ou plusieurs des fours,
- 4 le réseau de chaleur sensible possède une cheminée de décharge normalement fermée qui s'ouvre en cas de surpression dans le réseau de récupération des fumées des fours électriques (supprimé mi 2004).
- 4 la chaudière est équipée d'une cheminée,
- 4 la batterie des cinq fours rotatifs dispose de trois cheminées.

Le filtre à manches constituant dès cette année l' « exutoire de régulation » (de la chaleur sensible) dispose également d'une cheminée spécifique.

Jusqu'à présent, on distinguait 4 configurations de marche :

- 4 Configuration 1 : en marche normale, quatre cheminées sont en service, à savoir la cheminée de la chaudière et les trois cheminées des fours rotatifs de calcination.
- 4 Configuration 2 : lorsque les cheminées des fours Demag sont mises à l'air libre du fait d'un problème sur un ou plusieurs des fours électriques, le réseau de chaleur sensible se retrouve dans cette configuration,
- 4 Configuration 3 : cette configuration fait intervenir la cheminée de décharge du réseau chaleur sensible, suite à un problème sur la batterie des fours rotatifs de calcination. Dans ce cas, l'évacuation des fumées s'effectue par la cheminée de la chaudière, les trois cheminées des fours rotatifs de calcination et par cette cheminée de décharge du réseau chaleur sensible.
- 4 Configuration 4 : cette configuration est rencontrée lorsque les seuils de sécurité (%CO et température des fumées) de fonctionnement d'un des électrofiltres des fours rotatifs FR7 à FR10 sont activés. Les fumées sont alors évacuées, jusqu'à présent, à la cheminée par l'intermédiaire d'un circuit de by-pass. Depuis le second semestre 2004, l'utilisation de ces by-pass a été modifiée et les fumées transiteront à travers les électrofiltres qui seront mis en sécurité (cas actuel du FR11) à l'exception des situations avec des fumées chaudes pour protéger les électrofiltres. Pour les autres fours rotatifs en service, les fumées passent dans les électrofiltres et y subissent l'épuration normale. Il en est de même pour les fumées passant dans la chaudière.

Lorsque le nouvel exutoire de régulation sera en régime nominal, en marche normal (configuration 1), les fumées seront également évacuées par ce biais.

Par ailleurs, la configuration 3 est éliminée avec la fermeture définitive de la cheminée de décharge au milieu de l'année 2004. L'excès de chaleur sensible est absorbé par l'exutoire de régulation précédemment cité .

Dans la situation d'un arrêt de la chaudière (arrêt programmé ou panne) et également d'un arrêt parallèle d'un four rotatif, les fumées seront absorbées entièrement par ce même exutoire de régulation.

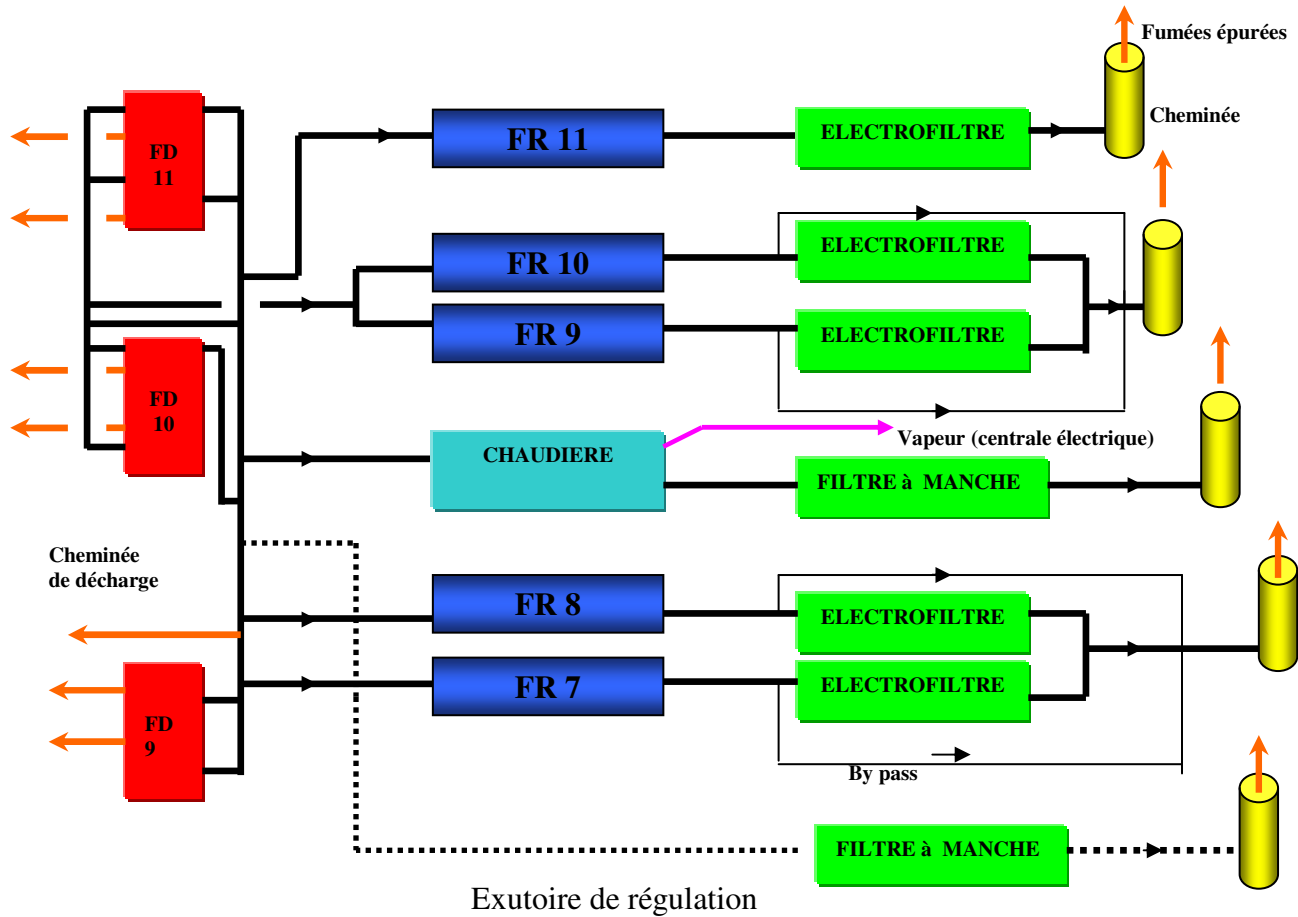


Figure 8 : Réseau de chaleur sensible et cheminées.

IV.1.1.a.c.b. Contrôle réglementaire des émissions

Comme pour les fours rotatifs, sont exprimés dans la suite les bilans des rejets atmosphériques de la situation actuelle, sans les impacts du programme 75 ktNi/an non complètement achevé, à la rédaction de ce document.

L'arrêté 77-133/CG impose une valeur limite de 200 heures/an et par four pour les dégagements directs à l'atmosphère à travers les cheminées des fours de fusion (configuration 2).

Des appareils enregistreurs sont installés pour permettre la comptabilisation des temps d'ouverture de ces cheminées (article 3 de l'arrêté 77-133/CG).

Les temps d'ouverture de la cheminée de décharge sont également mesurées (configuration 3).

Ces données sont transmises mensuellement à la Direction de l'Industrie des mines et de l'Energie (arrêté 236-95/PS).

Depuis 1998, pour tous les fours, les durées annuelles de tirage direct sont inférieures à la valeur limite de 200 h/an (Figure 9) : environ 95 heures/an/four au cours des 4 dernières années.

On notera, principalement, les progrès très sensibles réalisés sur les rejets du four FD 9 : environ 200 h/an en 1996/97 contre un niveau 6 fois plus faible en 2003.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

On notera, enfin, que les heures annuelles de tirage direct par la cheminée de décharge sont également en nette diminution depuis 1996, d'un facteur 35 pour atteindre à l'heure actuelle 4 heures/an (Figure 10).

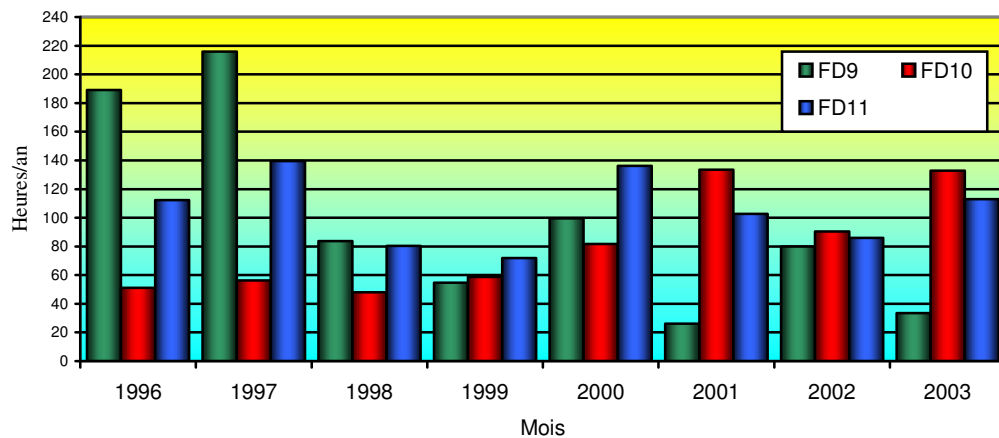


Figure 9 : Heures annuelles d'ouverture des cheminées des fours Demag.

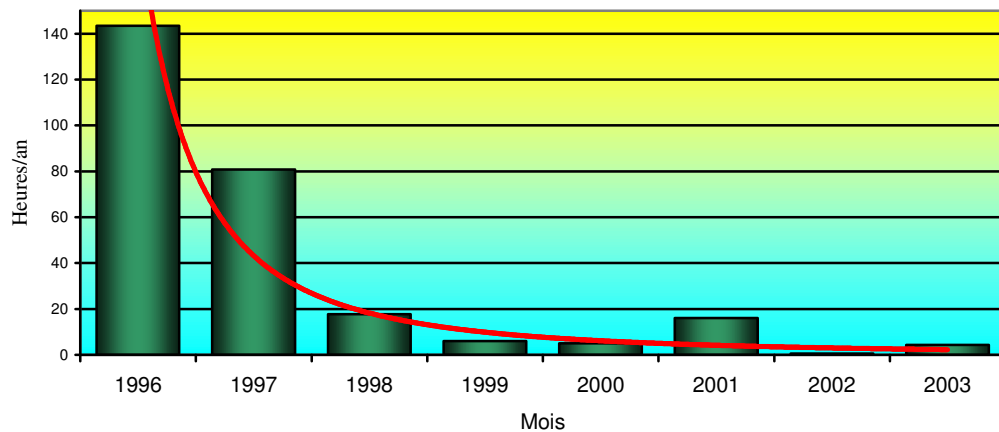


Figure 10 : Rejets non filtrés par la cheminée de décharge.

IV.1.1.a.c.c. Autres polluants

Les caractéristiques des fumées dans la configuration 1, c'est à dire en marche normale sont donnés dans les paragraphes suivants :

- 4 §.IV.1.1.a.b (précédent) : fumées des cheminées des fours rotatifs ,
- 4 §.IV.1.1.a.e (suivant): fumées du filtre à manche de « régulation » de la chaleur sensible,
- 4 §.IV.1.1.a.d (suivant) : fumées de la chaudière.

∂ Configuration 2 (lorsque les cheminées des fours Demag sont mises à l'air libre du fait d'un problème sur un ou plusieurs des fours électriques). Les fumées sont évacuées par la cheminée de la chaudière, les trois cheminées des fours rotatifs de calcination et par une ou plusieurs cheminées des fours Demag mis à l'air libre. Les fumées évacuées par les cheminées de ces fours de fusion sont à une température de l'ordre de 900°C.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

La concentration en poussières de ces fumées est de l'ordre de 95 g/Nm³. Le reconditionnement préalable des poussières à l'atelier AEP devrait diminuer⁷, dans le futur cette concentration d'un facteur d'environ 5.

Ces poussières sont des fines calcinées de minerai contenant 1 % de carbone et 0,12 % de soufre (Tableau 11).

La granulométrie de ces poussières varie de 0 à 75 µm avec un diamètre moyen de 13 µm.

Les fractions PM₁₀ et PM_{2,5} représentent respectivement 40 et 10 %.

Le nickel est essentiellement sous forme oxydé (96%). Une faible part est sous formes soluble (2%) et sulfures (2%).

Elément	% Poids
Nickel (Ni)	3,00
Fer (Fe ₂ O ₃)	29,50
Silice (SiO ₂)	39,60
Magnésie (MgO)	18,50
Oxyde de chrome (Cr ₂ O ₃)	0,52
Alumine (Al ₂ O ₃)	3,95
Manganèse (Mn)	0,30
Cobalt (Co)	0,09
Oxyde de calcium (CaO)	0,05
Carbone (C)	1,00
Soufre (S)	0,12
Divers	3,37
Total	100,00

Tableau 11 : Composition chimique des poussières des fours Demag.

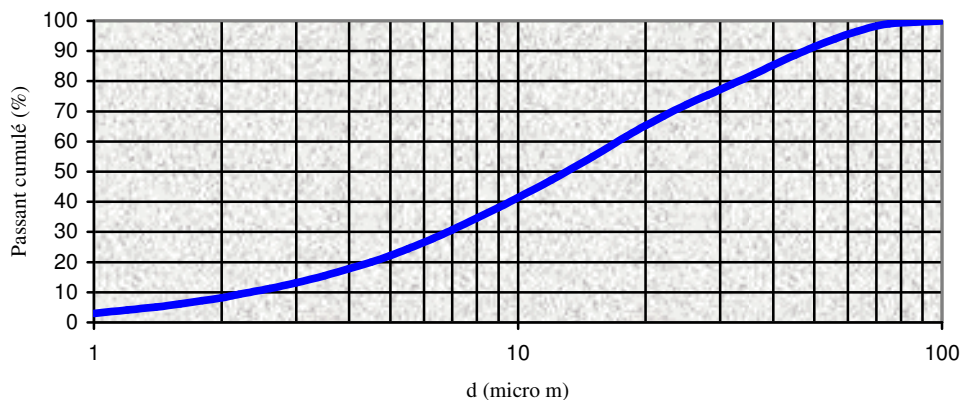


Figure 11 : Caractéristiques granulométriques des poussières non filtrées des fours de fusion

Les rejets annuels des fours Demag sont ainsi de l'ordre de:

- 4 CO₂ : 1 000 t/an,
- 4 Poussières : 225 t/an,
- 4 SO₂ : 1,5 t/an,
- 4 NO₂ : 0,4 t/an.

⁷ « Dossier de demande de modification d'activité ». SLN. 2002.

		Concentrations (mg/Nm ³)	Flux (kg/h)	Flux annuel (t/an)
Débit humide effectif (m ³ /h)	48 000			
Débit humide normal (Nm ³ /h)	11 100			
Température moyenne (°C)	900			
Vitesse à la cheminée (m/s)	12			
Humidité des gaz (% vol)	17			
Taux d'oxygène mesuré (% vol) humide	12			
Débit sec (Nm ³ /h)	9 200			
Nombre d'heures de fonctionnement	260			
CO ₂ (%vol) humide	18			1 000
Poussières totales		95 g/Nm ³	875	225
PM ₁₀		39 g/Nm ³	362	93
PM _{2,5}		11 g/Nm ³	98	25
SO ₂		600	5,5	1,4
Oxydes d'azotes exprimés en NO ₂		170	1,5	0,4
Ni total		2,9 g/Nm ³	26	6,7
Ni soluble		63	0,6	0,1
Ni sulfures		57	0,5	0,1
Ni métal		0	0	0
Ni oxyde		2,7 g/Nm ³	25	6,5
Fe (exprimé en Fe ₂ O ₃)		21 g/Nm ³	193	50
SiO ₂		38 g/Nm ³	352	90
MgO		17 g/Nm ³	160	41
Cr		170	1,6	0,4
Cobalt		47	0,4	0,1
Carbone		950	9	2
Manganèse		300	3	0,7

Tableau 12 : Composition moyenne des fumées des cheminées des fours de fusion (rejets canalisés non filtrés).

- La configuration 3 fait intervenir la cheminée de décharge du réseau chaleur sensible, suite à un problème sur la batterie des fours rotatifs de calcination. Dans ce cas, l'évacuation des fumées s'effectue par la cheminée de la chaudière, les trois cheminées des fours rotatifs de calcination et par cette cheminée de décharge du réseau chaleur sensible.

Ces fumées ont une concentration en poussières de l'ordre de 55 g/Nm³.

S'agissant de fumées des fours Demag diluées avec de l'air ambiant pour ramener leur température à 600/650 °C, les caractéristiques chimique et granulométrique des poussières véhiculées sont identiques à celles des poussières rejetées par les cheminées des fours Demag, décrites précédemment.

Les heures de rejets sont obtenues par mesure du temps d'ouverture du clapet installé à la sortie de la cheminée.

Les principaux rejets sont :

- 4 CO₂ : 5 t/an,
- 4 Poussières : moins de 2 t/an.

		Concentrations (mg/Nm ³)	Flux (kg/h)	Flux annuel (t/an)
Débit humide effectif (m ³ /h)	26 000			
Débit humide normal (Nm ³ /h)	8 000			
Température moyenne (°C)	600			
Vitesse à la cheminée (m/s)	6			
Humidité des gaz (% vol)	8			
Taux d'oxygène mesuré (% vol) humide	17			
Débit sec (Nm ³ /h)	7 400			
Nombre d'heures de fonctionnement	4,3			
CO ₂ (%vol) humide				5
Poussières totales		55 g/Nm ³	405	1,7
PM ₁₀		20 g/Nm ³	145	0,6
PM _{2,5}		4 g/Nm ³	32	0,1
SO ₂		230	1,7	7 kg
Oxydes d'azotes exprimés en NO ₂		65	0,5	2 kg
Ni total		1430	10,6	50 kg
Ni soluble		330	2,4	20 kg
Ni sulfures		20	0,2	ε
Ni métal		0	0	0
Ni oxyde		1080	8	30 kg
Fe (exprimé en Fe ₂ O ₃)		12,5 g/Nm ³	93	400 kg
SiO ₂		13 g/Nm ³	100	420 kg
MgO		7 g/Nm ³	50	210 kg
Cr		234	2	15 kg
Cobalt		33	0,2	ε
Carbone		550	4	17 kg
Manganèse		190	1,4	10 kg

Tableau 13 : Composition moyenne des fumées de la cheminée de décharge (rejets canalisés non filtrés).

IV.1.1.a.d. La chaudière

La chaudière traite, actuellement, en moyenne 50 à 60 % des fumées provenant des fours de fusion. Ces fumées sont valorisées pour la fabrication de vapeur nécessaire au réchauffage de certains équipements de la centrale électrique. Chargées en poussières, elles sont épurées à l'aide d'un filtre à manche avant d'être rejetées dans l'atmosphère. Les poussières piégées sont mises en forme préalablement à l'atelier d'extrusion avant d'être réenfournées dans les fours de calcination.

IV.1.1.a.d.a. Contrôle réglementaire des émissions

Les mesures de concentration en poussières des fumées étaient réalisées, jusqu'à présent, de façon ponctuelle, trimestriellement conformément à l'arrêté n° 236-95/PS.

L'arrêté n° 910-2002/PS du 5 août 2002 impose, dorénavant, une mesure continue du même indicateur de pollution.

Les nouvelles prescriptions sont :

- 4 Une valeur limite de teneur en poussière égale à celle de l'arrêté n° 236-95/PS : 30 mg/Nm³,
- 4 10 % de la série mensuelle des moyennes journalières peuvent dépasser la valeur prescrite sans toutefois dépasser le double de cette valeur.
- 4 Les flux de poussières ne devront pas dépasser la valeur de 2,4 kg/h, en moyenne journalière.

Depuis fin 2002, un opacimètre est installé en permanence à la cheminée.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Le débit des fumées était déjà mesuré en continu.

Jusqu'en 2003, la concentration en poussières est largement supérieure à la norme de 30 mg/Nm³ avec une dégradation sensible depuis 1997.

En début d'année, les performances du filtre ont été rétablies (environ 5 mg/Nm³) grâce à d'importants travaux.

Dans les bilans de rejets, contrairement aux autres cheminées, on considérera ces performances plutôt revenues à la normale de 5 à 6 mg/Nm³ (Figure 13).

Les flux sont inférieurs à la valeur seuil de 2,4 kg/h (Figure 14).

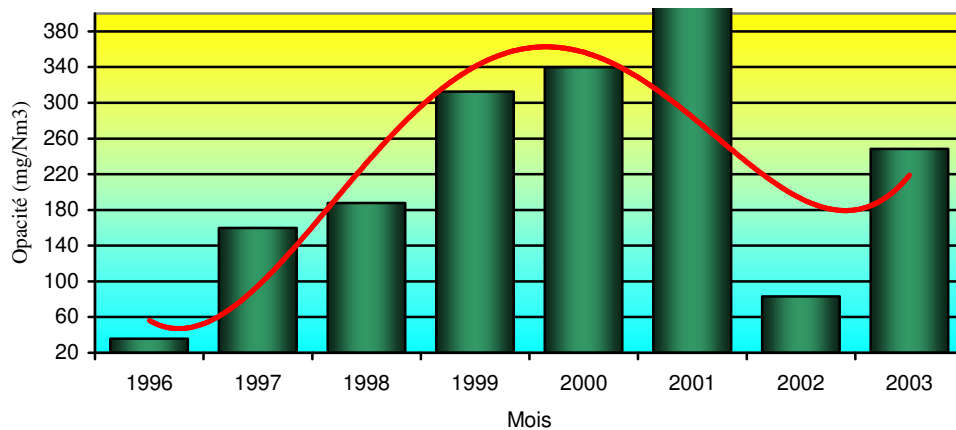


Figure 12 : Rejets filtrés de la cheminée de la chaudière.

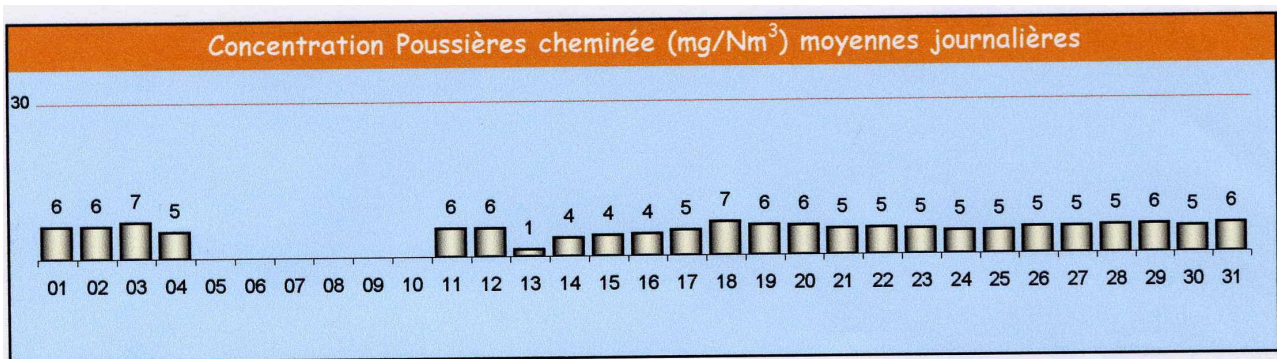


Figure 13 : Exemple d'opacité journalière à la cheminée de la chaudière. Mai 2004.

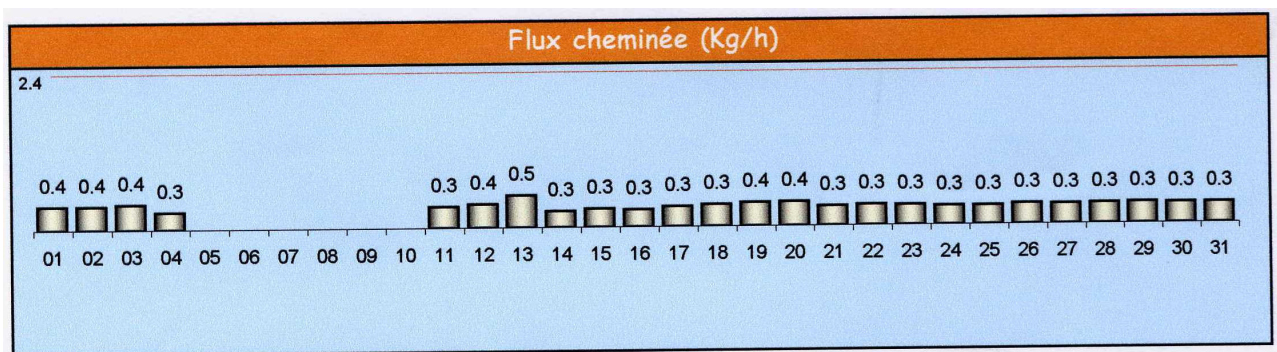


Figure 14 : Exemple de flux journalier de poussières. Chaudière. Mai 2004.

IV.1.1.a.d.b. Autres polluants

Les poussières filtrées de la chaudière sont plus fines (0/60 µm) avec un diamètre moyen de 14 µm.

Les fractions PM₁₀ et PM_{2,5} représentent respectivement 35 et 8 %.

La spéciation du nickel se résume ainsi : 75 % sous forme oxydé, 23 % sous forme soluble, 2% sous forme sulfures.

Les teneurs en soufre sont de l'ordre de 230 mg/Nm³.

Elément	% Poids
Nickel (Ni)	2,6
Fer (Fe ₂ O ₃)	23
Silice (SiO ₂)	24
Magnésie (MgO)	12
Oxyde de chrome (Cr ₂ O ₃)	1,7
Alumine (Al ₂ O ₃)	1,8
Manganèse (Mn)	0,3
Cobalt (Co)	0,06
Oxyde de calcium (CaO)	0,5
Carbone (C)	1,0
Soufre (S)	0,7
Divers	32,34
Total	100,00

Tableau 14 : Composition chimique des poussières des fours Demag.

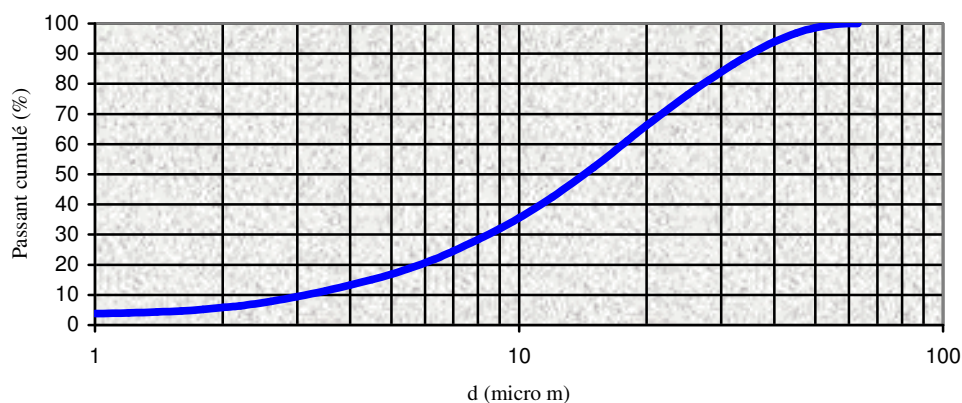


Figure 15 : Caractéristiques granulométriques des poussières filtrées de la chaudière.

Les principaux flux annuels sont (en considérant les performances moyennes de 2004, après réfection du filtre):

- 4 CO₂ : 103 000 t/an,
- 4 SO₂ : 160 t/an,
- 4 NO₂ : 45 t/an,
- 4 Poussières : 3,5 t/an.

		Concentrations (mg/Nm ³)	Flux (kg/h)	Flux annuel (t/an)
Débit humide effectif (m ³ /h)	153 000			
Débit humide normal (Nm ³ /h)	100 000			
Température moyenne (°C)	145			
Vitesse à la cheminée (m/s)	15			
Humidité des gaz (% vol)	8			
Taux d'oxygène mesuré (% vol) humide	17			
Débit sec (Nm ³ /h)	92 000			
Nombre d'heures de fonctionnement	7 500			
CO ₂ (%vol) humide	7			103 000
Poussières totales		5	0,5	3,5
PM ₁₀		1,8	0,2	1,2
PM _{2,5}		0,4	0,04	0,3
SO ₂		230	21	161
Oxydes d'azotes exprimés en NO ₂		65	6	45
Ni total		0,13	12 g/h	90 kg
Ni soluble		0,03	3 g/h	20 kg
Ni sulfures		0	0	0
Ni métal		0	0	0
Ni oxyde		0,1	9 g/h	70 kg
Fe (exprimé en Fe ₂ O ₃)		1,2	110 g/h	0,8
SiO ₂		1,2	110 g/h	0,8
MgO		0,6	60 g/h	0,4
Chrome total		0,02	2 g/h	15 kg
Cobalt		0,003	0,3 g/h	2 kg
Carbone		0,1	5 g/h	35 kg
Manganèse		0,02	2 g/h	15 kg

Tableau 15 : Composition moyenne des fumées de la chaudière (rejets canalisés filtrés).

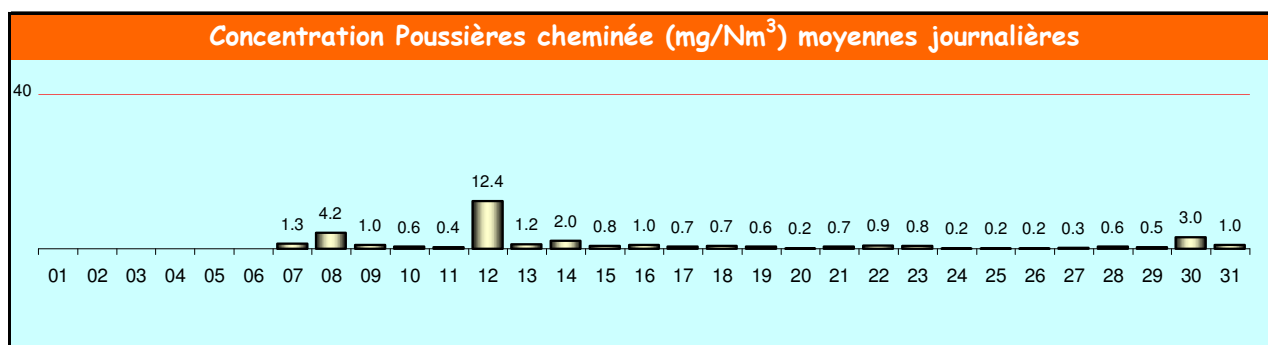
IV.1.1.a.e. Exutoire de « régulation de la chaleur sensible »

Conformément à l'arrêté n°910-2002/PS, les prescriptions suivantes s'appliquent à la cheminée du nouveau filtre à manches :

- 4 Une valeur limite en teneur en poussières de 40 mg/Nm³, en moyenne journalière.
- 4 10 % de la série mensuelle des moyennes journalières peuvent dépasser la valeur prescrite sans toutefois dépasser le double de cette valeur.
- 4 Les flux de poussières ne devront pas dépasser la valeur de 3,6 kg/h, en moyenne journalière.

Cet ouvrage étant en cours d'implantation, nous ne disposons pas de performances de filtration de cet ouvrage en régime nominal.

Les figures suivantes donnent, à titre indicatif, les performances de juillet 2004.



Nbre de mois réglementation non respectée						Nombre de jours de dépassement des valeurs limites autorisées											
1999	2000	2001	2002	2003	2004	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
					0	3 jours max entre 40 et 80 mg/Nm ³											
					0		0	0	0	0	0	0					
					0	0 jour supérieur à 80 mg/Nm ³											
					0		0	0	0	0	0	0					

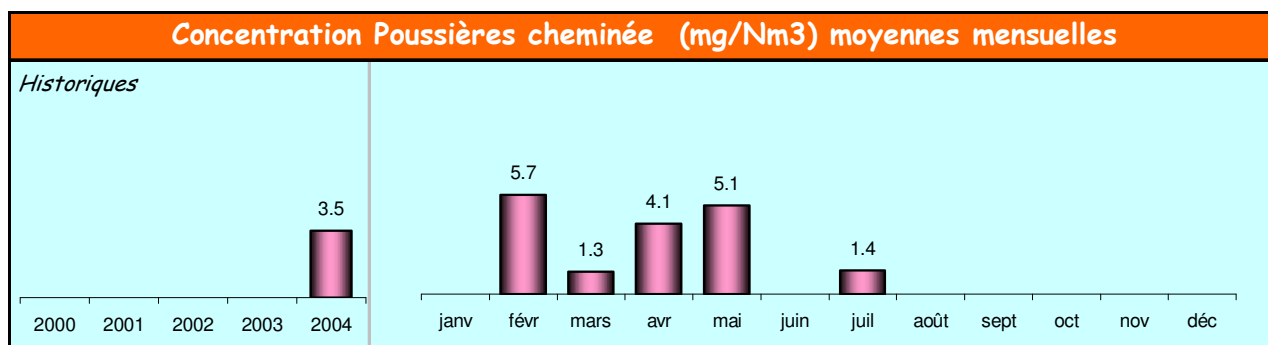
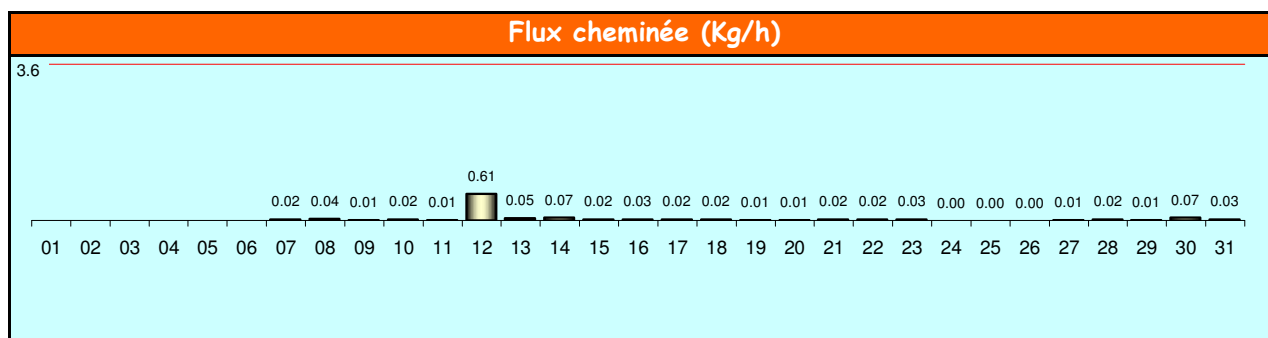


Figure 16 : Performances de l'exutoire de régulation (heuillet 2004).

IV.1.1.a.f. Le préaffinage

Le préaffinage du ferronickel est effectué sous une hotte qui équipe chacun des deux postes disponibles d'affinage. Un exhausteur assure l'extraction des fumées générées. Celles-ci sont épurées par un filtre à manches avant d'être rejetées à l'atmosphère par une cheminée de 17 mètres de hauteur. Par ligne de préaffinage également, une cheminée de by-pass de 26 mètres est utilisée dans le cas éventuel de fumées chaude ($T > 145^{\circ}\text{C}$) pour protéger le filtre à manches.

Les poussières collectées par les dépoussiéreurs sont recyclées dans le circuit de préséché qui alimente la batterie de fours de calcination.

IV.1.1.a.f.a. Contrôle réglementaire des émissions

Il n'existe pas d'appareils de contrôle et de mesures installés à demeure au niveau de cet atelier. Cependant, des contrôles trimestriels relatifs à la concentration des poussières émises sont effectués et adressés au DIMENC.

L'arrêté n° 77-133/CG impose une teneur limite en poussières de ces fumées de 30 mg/Nm^3 .

Les performances du filtre du préaffinage noté 3 permettent des teneurs en poussières toujours inférieures à la norme de 30 mg/Nm^3 , depuis sa rénovation 1996.

Pour le préaffinage 1, les performances sont en dessous de la valeur limite à l'exception des années 2000 et 2002.

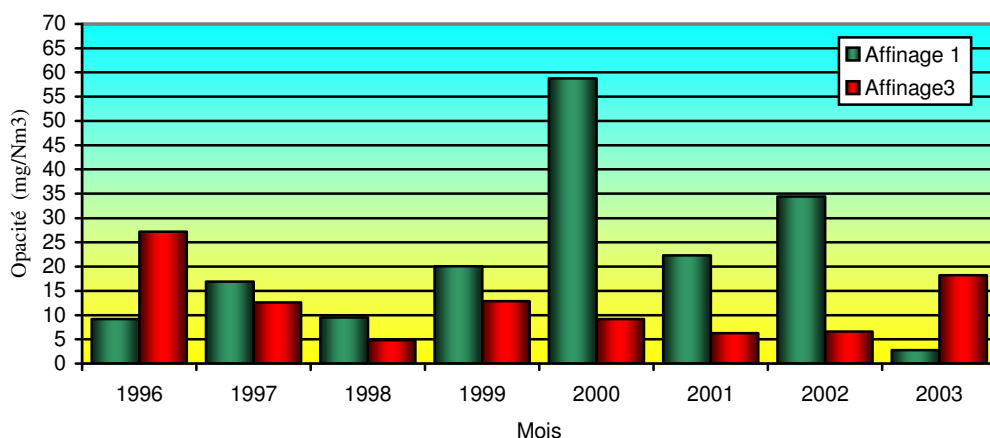


Figure 17 : Rejets filtrés de poussières au préaffinage.

IV.1.1.a.f.b. Autres polluants

Au cours du soufflage, du silicium est transformé en silice et du carbone en dioxyde de carbone. Une partie du fer est également oxydée. Les poussières contenues dans ces fumées sont constituées essentiellement de fines de scories et de métal aspirées pendant le soufflage.

Ces poussières de granulométrie 0/75 μm contiennent essentiellement du fer et du nickel sous forme oxydée et de la silice et ont un diamètre moyen de 18 μm .

Les fractions PM_{10} et $\text{PM}_{2,5}$ représentent respectivement 39 % et 25 %.

Le nickel se présente essentiellement sous forme oxyde (99 %).

Elément	% Poids
Nickel (Ni) (*)	20
Cobalt (Co)	0,4
Fer (Fe ₂ O ₃) (**)	52
Silice (SiO ₂)	10
Magnésie (MgO)	0,6
Oxyde de chrome (Cr ₂ O ₃)	0,75
Alumine (Al ₂ O ₃)	0,65
Manganèse	0,11
Carbone (C)	0,4
Soufre (S)	0,4
Divers	14,7
Total	100,00

(*) : exprimé sous forme métallique,

(**) : exprimé sous forme hématite.

Tableau 16: Composition chimique des poussières du préaffinage.

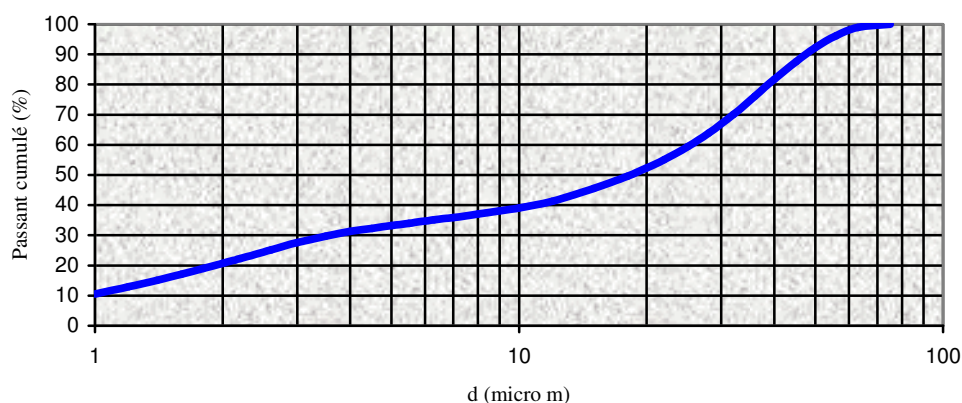


Figure 18 : Distribution granulométrique des poussières du préaffinage.

A raison de 13 600 soufflages par an, d'une durée unitaire de 15 minutes, les ordres de grandeur des principaux rejets sont :

- 4 CO₂ : 2 200 t/an,
- 4 NO₂ : 24 t/an,
- 4 SO₂ : 21 t/an,
- 4 Poussières : 1,5 t/an,

ETUDE D'IMPACT – SLN – SITE DE DONIAMBO

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

		Concentrations (mg/Nm ³)	Flux (kg/h)	Flux annuel (t/an)
Débit humide effectif (m ³ /h)	50 000			
Débit humide normal (Nm ³ /h)	40 000			
Température moyenne (°C)	70			
Vitesse à la cheminée (m/s)	14			
Humidité des gaz (% vol)	5			
Taux d'oxygène mesuré (% vol) humide	20			
Débit sec (Nm ³ /h)	38 000			
Nombre d'heures de fonctionnement	3 500			
CO ₂ (%vol) humide	1			2 200
Poussières totales		11	0,4	1,5
PM ₁₀		4,3	0,16	0,6
PM _{2,5}		2,8	0,11	0,4
SO ₂		160	6	21
Oxydes d'azotes exprimés en NO ₂		180	7	24
Ni total		2,2	84 g/h	0,29
Ni soluble		0	0	0
Ni sulfures		0	0	0
Ni métal		0	0	0
Ni oxyde		2,2	84 g/h	0,29
Fe (exprimé en Fe ₂ O ₃)		5,7	0,2	0,8
SiO ₂		1,1	42 g/h	0,1
MgO		0,1	3 g/h	9 kg
Cr		0,02	0,8 g/h	3 kg
Cr VI		< 0,001	< 0,03 g/h	< 0,1 kg
Antimoine		< 0,02	< 0,8 g/h	< 3 kg
Arsenic		< 0,04	< 1,5 g/h	< 5 kg
Baryum		< 0,03	< 1,1 g/h	< 4 kg
Béryllium		< 0,04	< 1,5 g/h	< 5 kg
Cadmium		< 0,004	< 0,1 g/h	< 0,5 kg
Cobalt		0,05	2 g/h	6 kg
Plomb		< 0,03	< 1,1 g/h	< 4 kg
Manganèse		0,01	0,5 g/h	2 kg
Sélénium		< 0,03	< 1,1 g/h	< 4 kg
Thallium		< 0,02	< 0,8 g/h	< 3 kg
Zinc		< 0,04	< 1,5 g/h	< 5 kg
Vanadium		< 0,004	< 0,1 g/h	< 0,5 kg
Etain		< 0,2	< 8 g/h	< 27 kg
Molybdène		< 0,007	< 0,3 g/h	< 1 kg
Mercur		< 0,0014	< 0,05 g/h	< 0,2 kg
Cuivre		< 0,02	< 0,8 g/h	< 3 kg
Titane		< 0,07	< 3 g/h	< 9 kg
(Cd +Hg+Tl)		< 0,025	< 1 g/h	< 3 kg
(Sb+Cr+Co+Cu+Mn+Sn+Ni+V+Zn)		< 2,6	< 98 g/h	< 0,3
Carbone		0,044	1,7 g/h	6 kg

Tableau 17 : Caractéristiques moyennes des fumées du préaffinage (rejets canalisés filtrés).

IV.1.1.a.g. La désulfuration du ferronickel

Le métal est désulfuré, actuellement, à l'aide de carbonate de sodium ($\text{Na}_2\text{O}.\text{CO}_2$) qui se présente sous forme morcelée de granulométrie 0/1 mm.

Pour évacuer les émissions produites, cet atelier est muni d'une hotte assurant l'aspiration des fumées à l'atmosphère par une cheminée de 40 mètres de hauteur. Il n'existe pas, pour le moment, d'ouvrage d'épuration des fumées.

Il n'existe pas non plus de contrôle réglementaire des émissions dans cet atelier et aucun appareil de contrôle et de mesures n'est installé à demeure.

Les teneurs en poussières sont de l'ordre de $2,2 \text{ g/Nm}^3$.

Les fumées émises proviennent essentiellement de la décomposition du carbonate de sodium. Pendant l'opération de désulfuration, le carbonate de sodium se décompose en gaz CO_2 et en sodium qui s'associe en grande partie au soufre du métal.

Les poussières sont composées essentiellement de fines réenvollées de carbonate de sodium.

Il s'agit de matière morcelée de granulométrie maximale égale à $600 \mu\text{m}$ avec un diamètre moyen de $21 \mu\text{m}$.

Le nickel se présente sous formes oxydé (87 %) et métallique (13 %).

Les fractions PM_{10} et $\text{PM}_{2,5}$ représentent respectivement 28 % et 7 %.

La teneur moyenne en dioxyde de soufre des rejets est de 450 mg/Nm^3 .

Elément	% Poids
Nickel (Ni)	0,26
Fer (Fe_2O_3)	2,3
Silice (SiO_2)	1,25
Magnésie (MgO)	0,33
Oxyde de chrome (Cr_2O_3)	0,43
Alumine (Al_2O_3)	0,20
Carbonate de sodium (Na_2OCO_2)	83,6
Sodium (Na)	1,2
Soufre (S)	7,4
Divers	3,03
Total	100,00

Tableau 18 : Composition chimique des poussières de désulfuration.

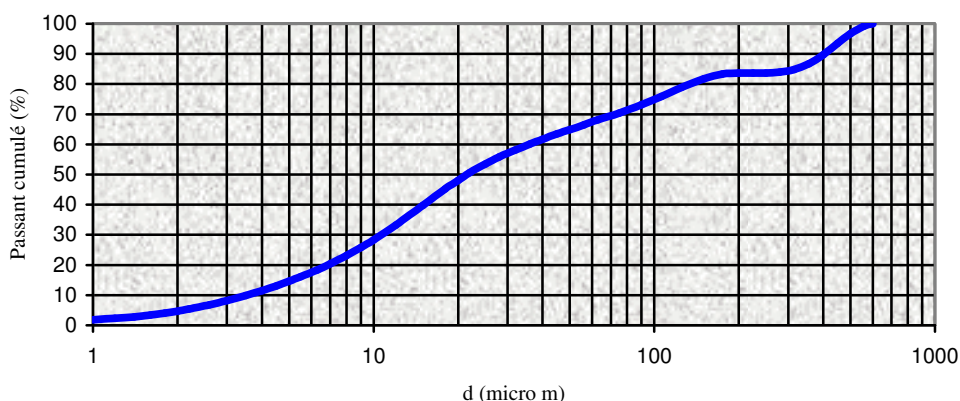


Figure 19 : Distribution granulométriques des poussières de l'atelier de désulfuration.

ETUDE D'IMPACT – SLN – SITE DE DONIAMBO

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

		Concentrations (mg/Nm ³)	Flux (kg/h)	Flux annuel (t/an)
Débit humide effectif (m ³ /h)	55 200			
Débit humide normal (Nm ³ /h)	34 000			
Température moyenne (°C)	170			
Vitesse à la cheminée (m/s)	14			
Humidité des gaz (% vol)	2			
Taux d'oxygène mesuré (% vol) humide	19			
Débit sec (Nm ³ /h)	33 000			
Nombre d'heures de fonctionnement	1000			
CO ₂ (%vol) humide	3			2 000
Poussières totales		2200	73	73
PM ₁₀		622	21	21
PM _{2,5}		150	5	5
SO ₂		430	14	14
Oxydes d'azotes exprimés en NO ₂		< 280	< 9	< 9
Ni total		5,7	0,2	200 kg
Ni soluble		0	0	0
Ni sulfures		0	0	0
Ni métal		0,7	0,02	20 kg
Ni oxyde		5,0	0,18	180 kg
Fe (exprimé en Fe ₂ O ₃)		27	0,9	0,9
SiO ₂		41	1,4	1,4
MgO		3	0,1	100 kg
Cr		0,15	5 g/h	5 kg
Cr VI		< 0,022	< 0,7 g/h	< 0,7 kg
Antimoine		< 0,04	< 2,3 g/h	< 2 kg
Arsenic		< 0,07	< 1,5 g/h	< 5 kg
Baryum		< 0,06	< 2 g/h	< 2 kg
Béryllium		< 0,07	< 2 g/h	< 2 kg
Cadmium		< 0,003	< 0,1 g/h	< 0,1 kg
Cobalt		0,15	5 g/h	5 kg
Plomb		< 0,46	< 15 g/h	< 15 kg
Manganèse		0,66	22 g/h	22 kg
Sélénium		< 0,05	< 1,7 g/h	< 2 kg
Thallium		< 0,03	< 1 g/h	< 1 kg
Zinc		22	< 733 g/h	< 733 kg
Vanadium		< 0,008	< 0,3 g/h	< 0,3 kg
Etain		< 1	< 33 g/h	< 33 kg
Molybdène		< 0,01	< 0,3 g/h	< 0,3 kg
Mercur		< 0,0004	< 0,01 g/h	< 0,01 kg
Cuivre		< 0,05	< 1,7 g/h	< 2 kg
Titane		< 0,07	< 3 g/h	< 9 kg
Na ₂ CO ₃		1840	61	61
Na		26	0,9	0,9
(Cd +Hg+Tl)		< 0,03	< 1,1 g/h	< 31kg
(Sb+Cr+Co+Cu+Mn+Sn+Ni+V+Zn)		< 31	< 1022 kg/h	< 1

Tableau 19 : Caractéristiques moyennes des fumées du shaking (rejets canalisés filtrés).

A raison de 6000 opérations de désulfuration par an, d'une durée moyenne de 10 minutes, les

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

principaux rejets sont :

- 4 CO₂ : 2000 t/an,
- 4 Poussières : 73 t/an,
- 4 Carbonate de sodium : 61 t/an,
- 4 SO₂ : 14 t/an,
- 4 NO₂ : 9 t/an.

IV.1.1.a.h. Le grenaillage

Les grenailles de ferronickel sont mises en forme par fragmentation sur une enclume et refroidies à l'eau. Après criblage, elles sont séchées dans un tube sécheur à co-courant alimenté au fioul ou au gazole. Les fumées issues de la combustion sont rejetées dans l'atmosphère après épuration à l'aide d'un cyclone.

Il n'existe pas de contrôle réglementaire des émissions dans cet atelier et aucun appareil de contrôle et de mesures n'est installé à demeure.

La teneur moyenne en poussières est de 170 mg/Nm³.

Les fumées sont composées d'éléments issues de la combustion du fioul ou du gazole, de fines de grenailles et d'eau évaporée des grenailles.

Les poussières rejetées à l'atmosphère sont de granulométrie 0/60 µm avec un diamètre moyen de 13 µm.

Les fractions PM₁₀ et PM_{2,5} représentent respectivement 35 % et 2,5 %.

Le nickel se présente essentiellement sous forme métal.

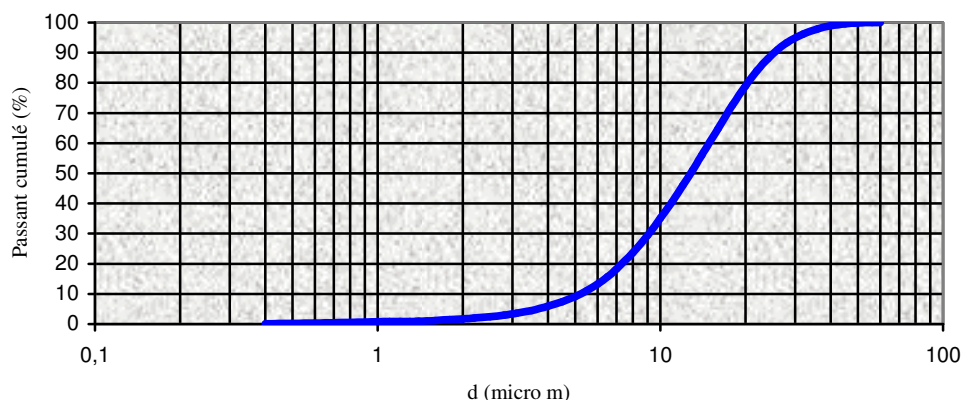


Figure 20 : Distribution granulométrique des poussières filtrées de l'atelier de grenaillage.

A raison de 6 000 coulées/an (25 mn par coulée), les principaux rejets sont :

- 4 CO₂ : 1800 t/an,
- 4 SO₂ : 8 t/an,
- 4 NO₂ : 4 t/an,
- 4 Poussières : 6,5 t/an.

ETUDE D'IMPACT – SLN – SITE DE DONIAMBO

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

		Concentrations (mg/Nm ³)	Flux (kg/h)	Flux annuel (t/an)
Débit humide effectif (m ³ /h)	25 000			
Débit humide normal (Nm ³ /h)	18 000			
Température moyenne (°C)	100			
Vitesse à la cheminée (m/s)	10			
Humidité des gaz (% vol)	16			
Taux d'oxygène mesuré (% vol) humide	20			
Nombre d'heures de fonctionnement	2 500			
CO ₂ (%vol) humide	2			1 800
Poussières totales		140	2,6	6
PM ₁₀		60	0,9	2
PM _{2,5}		4	60 g/h	150 kg
SO ₂		214	3	8
Oxydes d'azotes exprimés en NO ₂		107	1,6	4
Ni total		5,5	80 g/h	210 kg
Ni soluble		0	0	0
Ni sulfures		0	0	0
Ni métal		5,5	80 g/h	210 kg
Ni oxyde		0	0	0
Fe (exprimé en Fe ₂ O ₃)		105	1,6	4
SiO ₂		14	210 g/h	510 kg
MgO		0,7	10 g/h	30 kg
Cr		2,7	41 g/h	102 kg
Cr VI		< 0,002	< 0,02 g/h	< 0,06 kg
Antimoine		< 0,014	< 0,2 g/h	< 0,5 kg
Arsenic		< 0,034	< 0,5 g/h	< 1,3 kg
Baryum		< 0,05	< 0,8 g/h	< 2 kg
Béryllium		< 0,034	< 0,5 g/h	< 1,3 kg
Cadmium		< 0,004	< 0,06 g/h	< 0,1 kg
Cobalt		0,25	4 g/h	10 kg
Plomb		< 0,025	< 0,4 g/h	< 1 kg
Manganèse		6,5	98 g/h	246 kg
Sélénium		< 0,025	< 0,4 g/h	< 1 kg
Thallium		< 0,017	< 0,2 g/h	< 0,6 kg
Zinc		< 0,042	< 0,6 g/h	< 1,6 kg
Vanadium		< 0,134	< 2 g/h	< 5 kg
Etain		< 0,504	< 8 g/h	< 19 kg
Molybdène		< 0,003	< 0,04 g/h	< 0,1 kg
Mercure		< 0,0003	< 0,004 g/h	< 0,01 kg
Cuivre		< 0,034	< 0,5 g/h	< 1,3 kg
Titane		< 0,084	< 1,3 g/h	< 3 kg
(Cd +Hg+Tl)		< 0,06	< 0,9 g/h	< 2 kg
(Sb+Cr+Co+Cu+Mn+Sn+Ni+V+Zn)		< 11,8	< 177 g/h	< 444 kg
Carbone		2,6	40 g/h	100 kg

Tableau 20 : Caractéristiques moyennes des fumées du grenaillage (rejets canalisés filtrés).

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

La composition chimique des poussières rejetées à la cheminée du grenailage est la suivante :

Elément	% Poids
Nickel (Ni)	3,22
Cobalt (Co)	0,15
Fer (exprimé en Fe_2O_3)	61,86
Silice (SiO_2)	8,01
Magnésie (MgO)	0,42
Oxyde de chrome (Cr_2O_3)	6,64
CaO	0,41
Alumine (Al_2O_3)	0,48
Carbone (C)	1,54
S	1,48
Divers	11,97
Total	100,0

Tableau 21 : Composition chimique des poussières des fumées de la cheminée du grenailage.

IV.1.1.a.i. L'affinage de la matte

Dans cet atelier, le fer est oxydé par soufflage d'air dans deux convertisseurs Bessemer et du soufre est ajouté au ferronickel (au convertisseur 60 tonnes) pour abaisser le point de fusion du métal.

Cet atelier travaille par campagnes de durée variable. L'atelier effectue généralement 6 campagnes par an soit environ 4 500 heures.

Les convertisseurs sont en soufflage pendant 40 % du temps des campagnes. Les émissions produites sont traitées dans une chambre à fumée puis rejetées à l'atmosphère par une cheminée commune de 41 mètres de hauteur.

Les poussières collectées sont recyclées dans l'atelier.

L'arrêté N° 77-133/CG ne prévoyait pas de suivi en continu de ces rejets. Cependant, pour contrôler ces émissions, des prélèvements sont effectués de temps à autre pour être analysés.

Les émissions sont essentiellement composées de poussières de matte, de produits siliceux, d'air faux du fait de la non-étanchéité de la hotte disposée au-dessus des convertisseurs Bessemer et de dioxyde de carbone résultant de l'oxydation du carbone contenu dans le ferronickel.

La teneur en moyenne en poussières des fumées est de 450 mg/Nm³.

Ces poussières sont de granulométrie inférieure à 125 µm avec un diamètre moyen de 29 µm.

Les fractions PM₁₀ et PM_{2,5} représentent respectivement 18 % et 5 %.

Le nickel se présente sous forme :

- 4 Oxydé (64 %),
- 4 Métal (13 %),
- 4 Sulfures (14 %),
- 4 Soluble (8 %).

ETUDE D'IMPACT – SLN – SITE DE DONIAMBO

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

		Concentrations (mg/Nm ³)	Flux (kg/h)	Flux annuel (t/an)
Débit humide effectif (m ³ /h)	162 000			
Débit humide normal (Nm ³ /h)	110 000			
Température moyenne (°C)	130			
Vitesse à la cheminée (m/s)	9			
Humidité des gaz (% vol)	5			
Taux d'oxygène mesuré (% vol) humide	19			
Débit sec (Nm ³ /h)	105 000			
Nombre d'heures de fonctionnement	1 800			
CO ₂ (%vol) humide	1			3 000
Poussières totales		450	47	84
PM ₁₀		82	8,6	15
PM _{2,5}		22	2,3	4
SO ₂		300	31	56
Oxydes d'azotes exprimés en NO ₂		< 90	< 9,5	< 17
Ni total		90	9,5	17
Ni soluble		7	0,8	1,4
Ni sulfures		13	1,4	2,4
Ni métal		12	1,2	2,2
Ni oxyde		58	6,1	11
Fe (exprimé en Fe ₂ O ₃)		76	8	14
SiO ₂		150	16	28
MgO		7	0,8	1
Cr		1	100 g/h	180 kg
Cr VI		< 0,002	< 0,2 g/h	< 0,4 kg
Antimoine		< 0,03	< 3 g/h	< 6 kg
Arsenic		< 0,004	< 0,4 g/h	< 0,8 kg
Baryum		< 0,1	< 10 g/h	< 19 kg
Béryllium		< 0,04	< 4 g/h	< 7 kg
Cadmium		< 0,005	< 0,5 g/h	< 1 kg
Cobalt		1,8	189 g/h	335 kg
Plomb		< 0,11	< 11 g/h	< 20 kg
Manganèse		0,4	38 g/h	67 kg
Sélénium		< 0,03	< 3 g/h	< 6 kg
Thallium		< 0,02	< 2 g/h	< 4 kg
Zinc		4,4	462 g/h	820 kg
Vanadium		< 0,005	< 0,5 g/h	< 1 kg
Etain		< 0,1	< 10 g/h	< 19 kg
Molybdène		< 0,008	< 0,8 g/h	< 1 kg
Mercur		< 0,0023	< 0,2 g/h	< 0,4 kg
Cuivre		< 0,04	< 4 g/h	< 7 kg
Titane		< 0,2	< 21 g/h	< 37 kg
(Cd +Hg+Tl)		< 0,08	< 8 g/h	< 14 kg
(Sb+Cr+Co+Cu+Mn+Sn+Ni+V+Zn)		< 35,6	< 3,7	< 6,6
Carbone		11	1,2	2

Tableau 22 : Caractéristiques moyennes des fumées du convertisseur 60 t (rejets canalisés filtrés).

ETUDE D'IMPACT – SLN – SITE DE DONIAMBO

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

		Concentrations (mg/Nm ³)	Flux (kg/h)	Flux annuel (t/an)
Débit humide effectif (m ³ /h)	133 00			
Débit humide normal (Nm ³ /h)	100 000			
Température moyenne (°C)	90			
Vitesse à la cheminée (m/s)	8			
Humidité des gaz (% vol)	16			
Taux d'oxygène mesuré (% vol) humide	20			
Nombre d'heures de fonctionnement	355			
CO ₂ (%vol) humide	0,5			350
Poussières totales		450	43	15
PM ₁₀		82	8	3
PM _{2,5}		22	2	1
SO ₂		300	29	8
Oxydes d'azotes exprimés en NO ₂		< 90	< 8,6	< 3
Ni total		90	8,5	3
Ni soluble		7	0,7	0,2
Ni sulfures		13	1,2	0,4
Ni métal		12	1,1	0,4
Ni oxyde		58	5,5	2,0
Fe (exprimé en Fe ₂ O ₃)		76	7	3
SiO ₂		150	14	5
MgO		7	0,7	0,25
Cr		1	91 g/h	32 kg
Cr VI		< 0,002	< 0,2 g/h	< 0,07 kg
Antimoine		< 0,005	< 5 g/h	< 2 kg
Arsenic		< 0,008	< 0,8 g/h	< 0,3 kg
Baryum		< 0,53	< 51 g/h	< 18 kg
Béryllium		< 0,08	< 8 g/h	< 3 kg
Cadmium		< 0,01	< 0,9 g/h	< 0,3 kg
Cobalt		1,8	172 g/h	61 kg
Plomb		< 0,077	< 7 g/h	< 3 kg
Manganèse		0,4	34 g/h	12 kg
Sélénium		< 0,07	< 7 g/h	< 3 kg
Thallium		< 0,04	< 4 g/h	< 1 kg
Zinc		< 2,6	< 248 g/h	< 88 kg
Vanadium		< 0,007	< 0,7 g/h	< 0,2 kg
Etain		< 0,3	< 29 g/h	< 10 kg
Molybdène		< 0,02	< 2 g/h	< 0,7 kg
Mercure		< 0,00047	< 0,04 g/h	< 0,02 kg
Cuivre		< 0,08	< 8 g/h	< 3 kg
Titane		< 1	< 95 g/h	< 34 kg
(Cd +Hg+Tl)		< 0,17	< 16 g/h	< 6 kg
(Sb+Cr+Co+Cu+Mn+Sn+Ni+V+Zn)		< 33,8	< 3,2	< 1
Carbone		11	1,0	370 kg

Tableau 23 : Caractéristiques moyennes des fumées du convertisseur 20 t (rejets canalisés filtrés).

La composition chimique des poussières est la suivante :

Elément	% Poids
Nickel (Ni)	20
Cobalt (Co)	0,02
Fer (exprimé en Fe_2O_3)	16,9
Silice (SiO_2)	33,4
Magnésie (MgO)	1,64
Oxyde de chrome (Cr_2O_3)	0,31
CaO	0,79
Alumine (Al_2O_3)	6,12
Carbone (C)	2,45
S	5,61
Divers	12,30
Total	100,0

Tableau 24 : Composition chimique des poussières des fumées de la cheminée de l'atelier Bessemer.

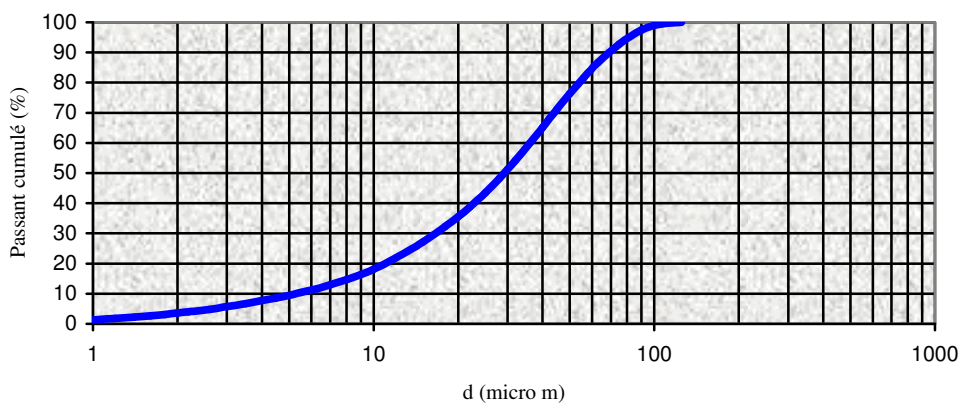


Figure 21 : Distribution granulométrique des poussières de l'atelier Bessemer.

Le nombre moyen de coulées par an est d'environ 710. Les durées respectives de soufflage par coulée sont de 2,5 heures et de 30 mn pour les convertisseurs 60 et 20 t.

Ainsi, les principaux rejets de l'atelier Bessemer sont :

- 4 CO_2 : 3 400 t/an,
- 4 Poussières : 100 t/an,
- 4 SO_2 : 66 t/an,
- 4 NO_2 : 20 t/an.

IV.1.1.a.j. L'atelier de pulvérisation du charbon

Dans cet atelier, le charbon est séché et broyé pour être utilisé pour la chauffe des fours rotatifs de calcination et des tubes sécheurs.

Ce charbon pulvérisé (0/110 μm) est transporté par un fluide séchant. Les fumées servant à sécher le charbon sont prélevées sur les groupes 3 et 4 de la centrale électrique (avant le réchauffeur d'air) à raison de 18 000 Nm^3/h en régime optimal et à la température de 350 °C.

Cet atelier fonctionne en continu. Il est équipé d'un filtre à manches et est muni d'une cheminée de 38 mètres de hauteur.

IV.1.1.a.j.a. Contrôle réglementaire des émissions

Jusqu'en 2002, l'arrêté 77-133/CG imposait, pour l'utilisation de filtre à manches, une valeur limite de 30 mg/Nm^3 pour les rejets de poussières. Les contrôles pour cet atelier sont trimestriels (arrêté n° 236-95/PS du 21 février 1995).

L'arrêté n° 910-2002/PS du 5 août 2002 impose, dorénavant, une mesure continue du même indicateur de pollution.

Les nouvelles prescriptions sont :

- 4 Une valeur limite de teneur en poussière égale à celle de l'arrêté l'arrêté 77-133/CG : 30 mg/Nm^3 ,
- 4 10 % de la série mensuelle des moyennes journalières peuvent dépasser la valeur prescrite sans toutefois dépasser le double de cette valeur.
- 4 Les flux de poussières ne devront pas dépasser la valeur de $0,75 \text{ kg/h}$, en moyenne journalière.

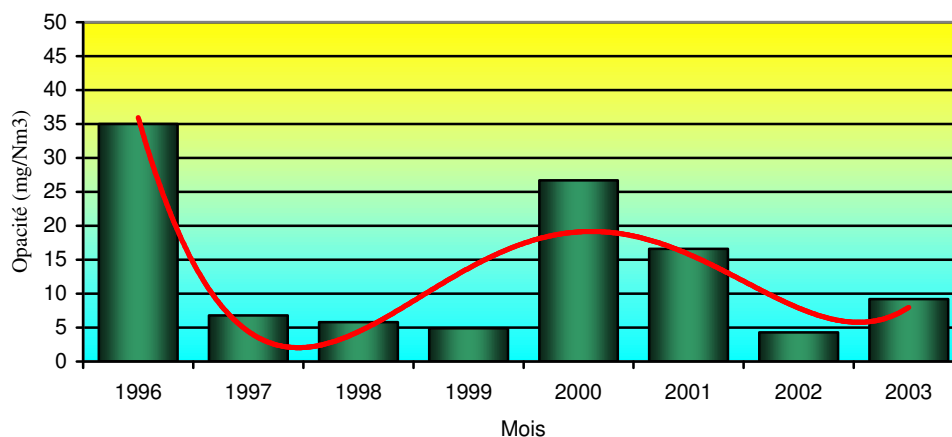


Figure 22 : Concentrations en poussières des fumées de l'atelier charbon depuis 1996.

La figure précédente donne les concentrations moyennes en poussières sur la base des mesures trimestrielles de l'arrêté n° 236-95/PS.

La mise en place prochaine d'opacimètre à la cheminée de cet atelier permettra la surveillance en continu des teneurs en poussières et des flux.

IV.1.1.a.j.b. Autres polluants

Les poussières canalisées rejetées à l'atelier charbon sont naturellement des fines de charbon de granulométrie $0/15 \mu\text{m}$ et de diamètre moyen égale à $4 \mu\text{m}$. Les fractions PM_{10} et $\text{PM}_{2,5}$ représentent respectivement 97% et 28 %.

La teneur en soufre des fumées ($2\,200 \text{ mg/Nm}^3$) est largement inférieure à la valeur limite de $3\,400 \text{ mg/Nm}^3$ de l'arrêté du 20 juin 2002⁸.

⁸ Une partie des fumées de la centrale est utilisée pour le séchage du charbon.

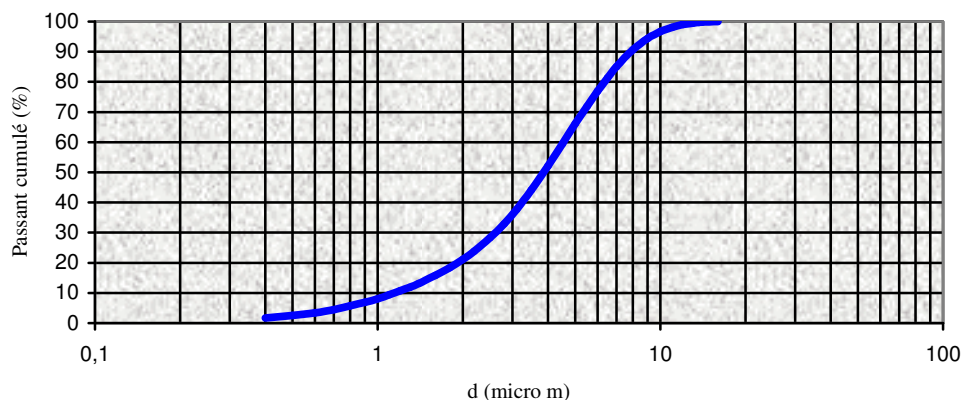


Figure 23 : Distribution des poussières filtrées de l'atelier charbon.

Elément	% Poids
Nickel (Ni)	0,06
Cobalt (Co)	0,00
Fer (exprimé en Fe_2O_3)	1,61
Silice (SiO_2)	13,9
Magnésie (MgO)	0,48
Oxyde de chrome (Cr_2O_3)	0,05
CaO	0,14
Alumine (Al_2O_3)	3,44
Carbone (C)	57,6
S	2,11
Divers	20,6
Total	100,0

Tableau 25 : Composition chimique des poussières des fumées de la cheminée de l'atelier charbon.

Les principaux rejets à la cheminée de la chaudière sont :

- 4 CO_2 : 490 t/an,
- 4 SO_2 : 438 t/an,
- 4 NO_2 : 78 t/an,
- 4 Poussières : 2 t/an.

ETUDE D'IMPACT – SLN – SITE DE DONIAMBO

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

		Concentrations (mg/Nm ³)	Flux (kg/h)	Flux annuel (t/an)
Débit humide effectif (m ³ /h)	41 000			
Débit humide normal (Nm ³ /h)	30 000			
Température moyenne (°C)	90			
Vitesse à la cheminée (m/s)	12			
Humidité des gaz (% vol)	20			
Taux d'oxygène mesuré (% vol) humide	10			
Nombre d'heures de fonctionnement	8 300			
CO ₂ (%vol) humide	0,1			410
Poussières totales		10	0,24	2
PM ₁₀		9,7	0,23	1,9
PM _{2,5}		2,8	0,07	0,6
SO ₂		2 200	53	430
Oxydes d'azotes exprimés en NO ₂		390	9	77
Ni total		0	0	0
Fe (exprimé en Fe ₂ O ₃)		0,2	4 g/h	32 kg
SiO ₂		1,4	33 g/h	277 kg
MgO		0,03	1 g/h	10 kg
Cr		0,003	0,08 g/h	0,7 kg
Cr VI		< 0,001	< 0,02 g/h	< 0,18 kg
Antimoine		< 0,02	< 0,5 g/h	< 4 kg
Arsenic		< 0,04	< 1 g/h	< 8 kg
Baryum		< 0,03	< 0,7 g/h	< 6 kg
Béryllium		< 0,04	< 1 g/h	< 8 kg
Cadmium		< 0,004	< 0,1 g/h	< 0,8 kg
Cobalt		0	0	0
Plomb		< 0,03	< 0,7	< 6 kg
Manganèse		0,03	0,06 g/h	0,5 kg
Sélénium		< 0,03	< 0,7 g/h	< 6 kg
Thallium		< 0,02	< 0,5 g/h	< 4 kg
Zinc		< 0,04	< 0,8 g/h	< 7 kg
Vanadium		< 0,004	< 0,1 g/h	< 0,8 kg
Etain		< 0,2	< 5 g/h	< 40 kg
Molybdène		< 0,07	< 1,7 g/h	< 14 kg
Mercure		< 0,0014	< 0,03 g/h	< 0,3 kg
Cuivre		< 0,02	< 0,5 g/h	< 4 kg
Titane		< 0,07	< 1,7 g/h	< 14 kg
Carbone		5,8	138 g/h	1,1
(Cd +Hg+Tl)		< 0,025	< 0,6 g/h	< 5 kg
(Sb+Cr+Co+Cu+Mn+Sn+Ni+V+Zn)		< 0,3	< 7 g/h	< 60 kg

Tableau 26 : Caractéristiques moyennes des fumées de l'atelier charbon (rejets canalisés filtrés).

IV.1.1.a.k. Centrale électrique

Chacune des quatre chaudières est munie d'une cheminée. Il n'y a pas d'ouvrage d'épuration des fumées.

IV.1.1.a.k.a. Contrôle réglementaire des émissions

L'arrêté n° 236-95/PS impose, pour cette installation, une valeur limite à l'émission de 150 mg/Nm³.

Il précise également qu'une mesure trimestrielle doit être effectuée sur chacune des cheminées et transmise à la Direction de l'Industrie, des Mines et de l'Énergie.

Par ailleurs, un opacimètre et un analyseur d'oxygène sont installés en permanence sur chacune des cheminées.

Les teneurs en poussières sont inférieures à la valeur limite de 150 mg/Nm³.

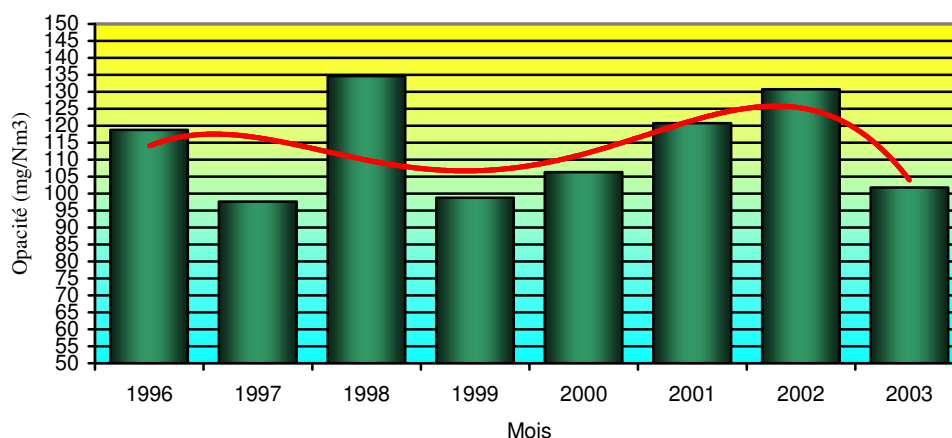


Figure 24 : Concentration en poussières des fumées de la centrale électrique depuis 1996.

IV.1.1.a.k.b. Autres polluants

Les fumées rejetées à l'atmosphère ont une forte teneur en dioxyde de soufre comprise entre 2,4 et 4,8 g/Nm³, selon le type de fioul utilisé et une teneur en dioxyde de carbone de l'ordre de 11,5 %.

Elément	% Poids
Nickel (Ni)	0,7
Cobalt (Co)	0,02
Fer (exprimé en Fe ₂ O ₃)	8,8
Silice (SiO ₂)	1,1
Magnésie (MgO)	0,3
Oxyde de chrome (Cr ₂ O ₃)	2,5
CaO	1,5
Alumine (Al ₂ O ₃)	0,6
Carbone (C)	> 60
S	2,6
Divers	< 21,9
Total	100,0

Tableau 27 : Composition chimique des poussières des fumées de la centrale.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Les poussières rejetées dans l'atmosphère sont de granulométrie 0/125 μm avec un diamètre moyen de 69 μm .

Les fractions PM_{10} et $\text{PM}_{2,5}$ représentent respectivement 6 % et 1,5 %.

Le nickel est essentiellement sous forme oxydé.

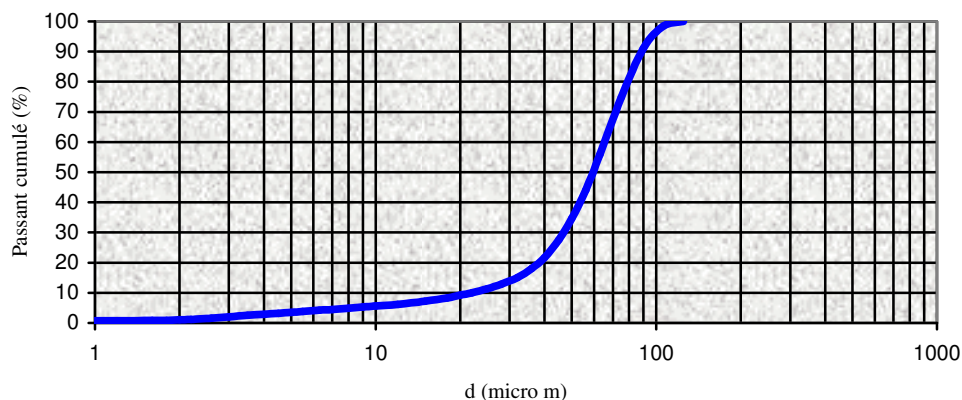


Figure 25 : Distribution granulométrique des poussières de la centrale électrique.

La température des fumées à la sortie de la cheminée est de l'ordre de 163 à 165 °C grâce aux dispositifs économiseurs d'énergie en place qui permettent de préchauffer l'air de combustion en récupérant une partie des calories des fumées.

En fonction des besoins en énergie électrique, le débit des fumées à chaque cheminées varie entre 220 000 Nm^3/h lorsqu'un groupe est en fonctionnement à pleine charge et 100 000 Nm^3/h à bas régime.

Les estimations seront calculées à partir d'un débit moyen des fumées par cheminée de 150 000 Nm^3/h et 8 000 heures annuelles de fonctionnement d'un groupe.

Les ordres de grandeur de rejets deviennent :

- 4 CO_2 : 1 131 400 tonnes/an,
- 4 SO_2 : 21 900 tonnes/an,
- 4 NO_2 : 1 650 t/an,
- 4 Poussières : 495 t/an

L'ordre de grandeur des rejets de SO_2 est confirmé en utilisant la méthode théorique préconisée par le CITEPA (§. IV.1.1.a.a.c.)⁹ : 16 000 t/an.

Les quantités d'oxyde d'azote sont en ordre de grandeur celles estimées par la méthode du CITEPA (voir paragraphe suivant).

⁹ En considérant un facteur de rétention de 5 % et une consommation en fioul classique (%S = 3,38) d'environ 250 000 tonnes/an. La consommation de fioul bas soufre peut être considéré comme négligeable.

ETUDE D'IMPACT – SLN – SITE DE DONIAMBO

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

		Concentrations (mg/Nm ³)	Flux (kg/h)	Flux annuel (t/an)
Débit humide effectif (m ³ /h)	241 000			
Débit humide normal (Nm ³ /h)	150 000			
Température moyenne (°C)	165			
Vitesse à la cheminée (m/s)	30			
Humidité des gaz (% vol)	14			
Taux d'oxygène mesuré (% vol) humide	5			
Nombre d'heures de fonctionnement	8 000			
CO ₂ (%vol) humide	12			283 000
Poussières totales		120	15	124
PM ₁₀		7	0,9	7
PM _{2,5}		2	0,3	2
SO ₂		5300	684	5470
Oxydes d'azotes exprimés en NO ₂		400	52	413
Ni total		0,8	0,1	0,9
Ni soluble		0	0	0
Ni sulfures		0	0	0
Ni métal		0	0	0
Ni métal		0,8	0,1	0,9
Fe (exprimé en Fe ₂ O ₃)		11	1,4	11
SiO ₂		1,3	0,2	1,4
MgO		0,3	40 g/h	0,4
Cr		0,1	15 g/h	120 kg
Cr VI		< 0,004	< 0,5 g/h	< 4 kg
Antimoine		< 0,01	< 1 g/h	< 10 kg
Arsenic		< 0,01	< 1 g/h	< 10 kg
Baryum		< 0,03	< 4 g/h	< 30 kg
Béryllium		< 0,01	< 1 g/h	< 10 kg
Cadmium		< 0,004	< 0,5 g/h	< 4 kg
Cobalt		0,02	3 g/h	20 kg
Plomb		< 0,03	< 4 g/h	< 30 kg
Manganèse		0,03	3 g/h	20 kg
Sélénium		< 0,01	< 1 g/h	< 10 kg
Thallium		< 0,007	< 1 g/h	< 10 kg
Zinc		< 0,077	< 10 g/h	< 80 kg
Vanadium		2,7	350 g/h	3
Etain		< 0,4	< 52 g/h	< 410 kg
Molybdène		< 0,011	< 1 g/h	< 10 kg
Mercur		< 0,0002	< 0,03 g/h	< 0,2 kg
Cuivre		< 0,02	< 3,7 g/h	< 26 kg
Titane		< 0,036	< 5 g/h	< 40 kg
Carbone		72	9	74
(Cd +Hg+Tl)		< 0,01	< 1 g/h	< 10 kg
(Sb+Cr+Co+Cu+Mn+Sn+Ni+V+Zn)		< 4,2	< 544 g/h	4,3
Fluorures, exprimées en HF		0,065	8 g/h	67 kg
Chlorures exprimés en HCl		4,55	0,6	4,7
Formaldéhyde		< 0,008	< 1 g/h	< 10 kg
Acétaldéhyde		< 0,008	< 1 g/h	< 10 kg
COV		1,65 10 ⁻³	0,2 g/h	< 2 kg
HAP eq Bap		2,1 10 ⁻⁴	< 0,03 g/h	< 0,2 kg
Dioxines et furannes		< 5,4 10 ⁻⁹	ε	ε

Tableau 28 : Caractéristiques moyennes des fumées d'une chaudière de la centrale électrique (rejets canalisés filtrés).

IV.1.1.a.l. Estimation de la quantité d'oxydes d'azote générées lors des combustions

L'abréviation NO_x désigne consensuellement la somme du monoxyde d'azote (NO) et du dioxyde d'azote (NO₂). Il existe d'autres composés oxygénés de l'azote dont le protoxyde d'azote (N₂O) qui n'est pas inclus dans le groupe des NO_x.

La formation des NO_x dépend de plusieurs facteurs (caractéristiques des combustibles, caractéristiques des foyers, conditions opératoires).

Parallèlement aux bilans NO₂ réalisés précédemment à partir des mesures, une estimation de ce type de rejets a donc été effectuée à partir de la méthode théorique préconisée par le Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (CITEPA)¹⁰.

Celle-ci est basée sur des facteurs d'émission de NO_x (g de NO_x /GJ énergie entrante PCI) en fonction des types de combustibles.

Les rejets canalisés de NO_x s'élèvent ainsi à environ 3 180 tonnes/an (Tableau 29).

A ce tonnage émis par les cheminées, s'ajoutent 15 tonnes émises de façon non canalisée par les brûleurs de poches et les brûleurs de réchauffage des convertisseurs Bessemer (§.IV.1.2.a).

La production annuelle de NO_x du complexe industriel s'élève donc à environ 3 200 tonnes dont plus de 50 % sont émises à la centrale électrique.

Combustible	Atelier	Tonnes sèches	PCI (MJ/kg)	Facteur d'émission	NO _x (t/an)
Charbon	PdM(*)	23 000	28,7	340	230
	Calcination/fusion	100 000	28,7	340	1 000
	Total				1 230
Fioul	PdM (*)	17 000	40,4	170	120
	Calcination	19 000	40,4	170	130
	Grenaillage	1 200	40,4	170	8
	Centrale thermique	250 000	40,0	170	1 700
	Total				1 950
TOTAL					~ 3 200

(*) : Préparation des minerais

Tableau 29 : Emissions canalisées annuelles de NO_x du complexe industriel de Doniambo.

IV.1.1.a.m. Bilans des rejets canalisés du site

Le tableau suivant synthétise les différents flux annuels de matières et gaz rejetés par les différentes fumées du site.

Dans la perspective de la fixation des valeurs limites à l'émission dans le prochain arrêté intégré d'exploitation du site de Doniambo, des flux horaires ont été calculés (pour chaque composé x, les valeurs limites sont fonction de la somme des flux en composé x du site).

Du fait de la diversité du mode de fonctionnement des différents réacteurs métallurgiques et notamment le fonctionnement de certaines installations en discontinu (grenaillage, désulfuration, préaffinage, convertisseurs Bessemer) et des régimes transitoires, on adoptera des débits calendaires annuels pour chaque composé.

¹⁰ Méthodes de quantification des émissions dans l'air. J.P. Fontelle. Techniques de l'Ingénieur. Tome G1 Environnement. Article G1420.

ETUDE D'IMPACT – SLN – SITE DE DONIAMBO

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Eléments	kg/h	Tonnes/an
CO ₂	210 t/h	1 800 000
SO ₂	2,6 t/h	23 000
NO ₂	356	3 100
Poussières totales	150	1 310
PM ₁₀	33	290
PM _{2,5}	9	80
Ni total	4,1	37
Ni soluble	0,2	2
Ni sulfures	0,3	3
Ni métal	0,3	3
Ni oxydé	3,3	30
Carbone	43	375
Fe (exprimé en Fe ₂ O ₃)	21	187
SiO ₂	32	280
MgO	9	76
Cr	0,3	2
Cr VI	7 g/h	60 kg
Antimoine	25 g/h	220 kg
Arsenic	29 g/h	250 kg
Baryum	64 g/h	560 kg
Béryllium	30 g/h	260 kg
Cadmium	5 g/h	45 kg
Cobalt	74 g/h	650 kg
Plomb	38 g/h	330 kg
Manganèse	0,2	1,5
Sélénium	33 g/h	290 kg
Thallium	16 g/h	140 kg
Zinc	0,2	1,6
Vanadium	0,1	1,1
Etain	0,8	7
Molybdène	14 g/h	120 kg
Mercuré	2 g/h	17 kg
Cuivre	51 g/h	445 kg
Titane	157 g/h	1,4
Fluorures, exprimées en HF	30 g/h	270 kg
Chlorures exprimés en HCl	2	19
Formaldéhyde	9 g/h	85 kg
Acétaldéhyde	5 g/h	50 kg
COV	1	10
HAP eq Bap	0,3 g/h	2,4 kg
Dioxines et furannes	1,9 mg/h	17 g

Tableau 30 : Bilans des rejets canalisés du site.

IV.1.1.b. Mesures prises pour réduire, prévenir les risques de pollution

Dans la suite, secteur par secteur, sont énumérés les mesures déjà réalisées ou en cours qui concernent les équipements et les modes de conduite.

Cependant, d'autres actions transversales sont mises en œuvre et participent à l'amélioration des performances des différentes installations concernées. Il s'agit principalement d'actions de formation des pilotes d'installations et l'optimisation de la fonction maintenance : réorganisation de la maintenance préventive et la maintenance assistée par ordinateur (GMAO).

IV.1.1.b.a. Préséchage du minerai

La combustion du fioul utilisé dans ce secteur émet des fumées avec une teneur en SO₂ plus importante que la combustion du charbon compte tenu des teneurs moyennes en soufre de ces deux combustibles qui sont respectivement de 3,4 % et de 0,8 %.

Depuis 1993, les deux lignes sont équipées de brûleurs fonctionnant au charbon pulvérisé permettant ainsi d'obtenir des taux de substitution charbon/fioul d'environ 85 %.

Diverses actions ont été réalisées depuis 2001 dans l'objectif l'améliorer les performances métallurgiques et environnementales (rejets canalisés) de ces deux lignes de production dont :

- 4 la régularisation de la charge : émotteurs à l'entrée des sécheurs et roue-pelle avec herse. Pour cette action, après les essais concluants sur l'une des roues-pelles existantes, une nouvelle roue-pelle munie de herse sera mise en place au second semestre 2004.
- 4 la régularisation de la chauffe : optimisation des boucles de régulation en intégrant notamment la mesure de l'humidité du minerai en temps réel à l'entrée et à la sortie des sécheurs. Les essais industriels sont actuellement menés sur l'une des lignes avant une généralisation à la seconde ligne au second semestre 2004.

IV.1.1.b.b. La calcination et la fusion électrique :

De nombreuses modifications ont été apportées, dans ces ateliers, depuis leurs origines en 1970.

De 1970 à 1972 :

- 4 initialement, les fumées générées par les trois fours de fusion étaient directement rejetées à l'atmosphère par l'intermédiaire de deux cheminées à l'air libre pour chaque four.
- 4 chacun des quatre fours rotatifs de calcination a été équipé d'un électrofiltre à deux champs.

De 1978 à 1986 :

- 4 les poussières collectées sur les quatre électrofiltres étaient réintroduites dans les fours de fusion par transport pneumatique. La concentration en poussières des émissions des cheminées des fours Demag en fut augmentée.
- 4 un circuit de chaleur sensible a été créé progressivement pour récupérer les fumées des fours de fusion et de les réintroduire dans les fours rotatifs de calcination. Les cheminées des fours de fusion étaient donc fermées en marche normale. Le circuit de chaleur sensible est muni d'une cheminée de décharge, sollicitée en cas d'incident.

En 1991 :

- 4 la chaudière récupérant une partie des fumées des fours Demag a été mise en service. Cette chaudière est munie d'un filtre à manche pour épurer ses émissions avant rejet à l'atmosphère.
- 4 deux des quatre fours rotatifs de calcination ont été équipés de nouveaux systèmes de dosage du charbon pulvérisé qui permettent une meilleure maîtrise de la combustion.
- 4 un atelier de traitement à sec des poussières (TSF) a été installé fin 1991 afin de compacter les poussières des électrofiltres des fours rotatifs de calcination et celles du filtre à manche de la chaudière, en vue de leur réintroduction dans la charge des fours Demag. Cet atelier est arrêté depuis 1996 à cause d'une tenue médiocre des granulés fabriqués.
- 4 les quatre électrofiltres des fours rotatifs de calcination ont été dotés d'un troisième champ électrique. La réfection, à savoir l'agrandissement du casing et la pose de nouveaux systèmes de captation et d'émission, a été réalisée sur deux des quatre électrofiltres.

De 1992 à 2002:

- 4 les deux électrofiltres des fours rotatifs de calcination qui n'avaient pas subi de réfection en 1991 ont été rénovés en 1992/1993 de la même manière (agrandissement du casing et pose de nouveaux systèmes de captation et d'émission).
- 4 des modifications ont également été apportées pour limiter les problèmes de vibration et d'étanchéité des exhausteurs des fours Demag.
- 4 les deux derniers fours rotatifs de calcination ont aussi été équipés des nouveaux systèmes de dosage de charbon.
- 4 une procédure dite de veilleuse a été mise en place. Elle permet, lors des arrêts aléatoires, un maintien de l'état thermique du four tel que, au moment du redémarrage, la phase transitoire d'activation des seuils de sécurité du fonctionnement des électrofiltres ne soit pas activée.
- 4 les électrofiltres ont été dotés d'un système de régulation plus performante. Ce système de régulation est inspiré de celui de l'électrofiltre plus performant de la nouvelle ligne de calcination (FR 11).

Depuis 2002 :

Dans le cadre du programme 75 ktNi/an, deux investissements majeurs en terme de protection de l'environnement sont en cours de réalisation:

- 4 un atelier de conditionnement des poussières par voie humide (AEP), de manière à diminuer le réenveloppement des poussières recyclées dans les fours de fusion.
- 4 un ouvrage supplémentaire d'épuration des fumées de régulation du réseau de chaleur sensible (filtre à manches).

Le conditionnement des poussières permettra de diminuer la quantité de poussières réenvolées sous la voûte des fours de fusion.

Les deux conséquences majeures en terme de pollution sont :

- 4 La diminution des quantités de poussières émises lors des tirages directs par les cheminées des fours de fusion en cas d'incident, à fréquence de tirage direct constante (seront vues plus loin, les mesures visant à diminuer cette fréquence),
- 4 Une charge moindre en poussières du flux de chaleur sensible et par conséquent une

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

diminution des rejets atmosphériques des fours rotatifs, chaudière et nouvel exutoire, à rendements de filtration constants.

Le nouveau filtre à manches en cours de connexion au réseau de chaleur sensible permettra d'absorber et de réguler les flux de chaleur sensible.

Ces actions concernant des équipements nouveaux s'accompagnent, par ailleurs, de mesures visant les équipements actuels.

Les tirages directs sont principalement dus à des défaillances des exhausteurs et des disfonctionnements électriques générales liés à la fourniture d'énergie électrique via Enercal.

Pour la première cause, les origines des arrêts sont identifiées et des mesures correctives sont en cours :

- 4 panne mécanique ou électrique des ventilateurs. La réorganisation de la maintenance préventive et la mise en place de la maintenance assistée par ordinateur déjà en cours participeront au fur et à mesure jusqu'à 2005 à maîtriser ce type d'incident. L'optimisation de la réactivité de l'organisation de la maintenance corrective concoure également à cet objectif.
- 4 élévation soudaine de la température sous la voûte des fours à cause de phénomènes d'instabilité provoquant la mise en sécurité de l'outil par l'augmentation rapide du débit d'air de dilution. Les moteurs actuels ne peuvent pas répondre à de brusques variations de vitesse. Jusqu'en 2005, ceux-ci seront remplacés et un nouveau programme informatique pilotera ce système d'extraction des gaz.
- 4 variations de pression en sortie des fours et dans le réseau de chaleur sensible. La mise en place du nouvel exutoire permettra de palier ces dysfonctionnements.
- 4 opérations de maintenance pour remplacement de pièces d'usure. La fréquence et la durée de ces opérations seront réduites par l'amélioration de nos procédures de maintenance préventive et notamment la GMAO. La remise à jour des procédures est en cours (jusqu'en 2005).

Concernant les disfonctionnements liés à l'approvisionnement en énergie électrique (arrêt de la force motrice), un plan d'actions, en particulier les consignes d'exploitation, est en cours de réalisation avec Enercal.

De manière à minimiser les rejets canalisés filtrés des fours rotatifs (amélioration des rendements de filtration), les actions suivantes sont en cours : optimisation de la fréquence de battage, mise à jour des procédures de suivi, des fiches d'entretien, remise à niveau de l'isolation thermique.

Les rejets canalisés non filtrés des fours rotatifs sont conséquents à des by-pass (sauf FR11) et arrêt des électrofiltres (§.IV.1.1.a.b).

Ces cas de figure sont rencontrés dans le cas de températures de gaz trop élevées ou trop basses généralement lors des phases d'arrêt et de redémarrages et de présence de CO dans les électrofiltres (risque d'explosion).

De manière éviter ce risque, lorsque la concentration en CO atteint 1,5 %, les champs électriques sont immédiatement coupés, cependant sans by-pass de l'électrofiltre.

Le by-pass est réalisé lorsque la concentration en CO des fumées atteint 4 %.

Ce dernier scénario constituant 90 % de ces by-pass, les mesures suivantes sont en cours de réalisation:

- 4 Mise en place d'un suivi du débit d'excès d'air en fonction du débit du four,
- 4 Amélioration de la régularité de marche des fours rotatifs par la maîtrise de l'humidité du minerai préséché enfourné, et du pilotage de ces réacteurs métallurgiques aidé par un système

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

expert (à l'exception des phases d'arrêt et de démarrages). Ce système expert déjà validé sur le FR11 est en cours de validation sur le FR8 et sera au fur et à mesure généralisé aux autres fours rotatifs.

- 4 La suppression des by-pass (avant le 31/12/2005 pour les FR7 et 8 et le 31/12/2006 pour les FR9 et 10) et parallèlement la mise en place d'une mise à la terre automatique des électrofiltres permettant ainsi de continuer à évacuer les fumées via l'électrofiltre. L'évacuation des fumées par les électrofiltres via l'électrofiltre même pendant ces régimes transitoires minimiseront les rejets en poussières par simple effet gravitaire. On estime à 40 % les poussières qui sédimentent. La mise à terre automatique des électrofiltres des FR7, 8 et FR9 est déjà réalisée. Celui du FR10 est en cours. Ainsi, au second semestre de cette année, tous les circuits de by-pass des électrofiltres ne seront utilisés que dans le cas de température haute des fumées (mise en sécurité des électrofiltres).

La généralisation du pilotage des fours rotatifs par système expert évoqué plus haut s'accompagne également de la mise en place d'un guide opérateur d'optimisation de la distribution de la chaleur sensible clients/fournisseurs.

Un autre guide opérateur, également en cours de mise en place, a pour vocation d'optimiser le recyclage des poussières entre les fours de fusion, les fours de calcination et l'atelier de préparation des poussières par voie humide.

Notons que la cheminée de décharge (§.IV.1.1.a.c) est, depuis le milieu de cette année, mise dans une configuration hors marche.

IV.1.1.b.c. Affinage

❶ Le préaffinage :

Les deux stands de préaffinage sont munis chacun d'un filtre à manche traversé par les fumées avant qu'elles ne soient rejetées à l'atmosphère.

En 1996, le filtre du stand de préaffinage n° 3 a été remis à neuf. Le problème d'origine mécanique des filtres du préaffinage n° 1, origine de la dérive des performances en 2000, a été corrigé.

❷ La désulfuration des ferronickels :

Les fumées générées lors du shaking ne subissent aucun traitement.

Des réflexions sont menées actuellement sur la mise en place d'un dépoussiéreur adapté au type de poussières véhiculées par ces fumées.

❸ L'atelier grenailage :

Les fumées provenant du sécheur sont épurées grâce à un cyclone.

❹ L'affinage de la matte :

Avant d'être rejetées à l'atmosphère, les fumées transitent dans des chambres de détente équipées de mamelles où sont extraites les poussières les plus lourdes.

En 2002, la cheminée de cet atelier a été rehaussée de 30 m à 41 m.

IV.1.1.b.d. Atelier charbon et centrale électrique

L'atelier charbon est muni d'un filtre à manche pour épurer le gaz vecteur avant son rejet à l'atmosphère.

De 2000 à 2002, les quatre groupes ont été dotés de nouvelles cheminées plus hautes (63 mètres, au lieu de 25 m). Ces modifications devraient permettre à quantité de dioxyde de soufre rejetée identique, leur dilution plus importante et des retombées moindres dans les quartiers environnants et dans le site industriel.

Enfin, depuis 2001, une configuration de marche dite « marche bas soufre » est en place. Cette configuration consiste, à partir de seuil d'alerte des stations de surveillance de la qualité de l'air de la ville ($600 \mu\text{g}/\text{m}^3$) à déclencher l'utilisation de fioul titrant moins de 2 % de soufre au lieu de 3,4 à 3,7 % classiques.

On montre que ces déclenchements sont liés à des facteurs météorologiques particuliers (coups d'Ouest notamment).

Ainsi, il est prévu, à court terme, le déclenchement de cette procédure à partir non seulement des seuils d'alerte mesurés dans les stations de surveillance mais également à partir des données météo (direction du vent).

IV.1.2. EMISSIONS DIFFUSES, POLLUTIONS ATMOSPHERIQUES ACCIDENTELLES

IV.1.2.a. Identification et estimation de ces émissions

Les émissions non canalisées proviennent des différents stockages à l'air libre, de la manutention et de diverses fuites des bâtiments.

∂ Le port et la manutention :

Le stockage et la manutention des divers produits déchargés sur les quais de la SLN peuvent être des sources d'émission de poussières diffuses dans l'atmosphère.

L'importance de ces émissions est fonction de la granulométrie du produit, de son taux d'humidité, de sa surface de stockage ainsi que de sa hauteur de chute lors des manutentions.

4 Le minerai.

Sur la superficie du complexe industriel de la SLN, une surface de $40\,000 \text{ m}^2$ est destinée au stockage de 150 000 à 400 000 tonnes de minerai dont l'humidité est comprise entre 22 et 37 %. Ce minerai est mis en stock avec une hauteur de chute variant de 1 à 12 mètres.

Les retombées de poussières du minerai sont extrêmement minimales lors du chargement du minerai du fait de son taux d'humidité élevé. Les envolements de poussières sont estimés effectifs lorsque ce taux d'humidité est $< 16 \%$, ce qui est rarement le cas avec le minerai brut.

De plus, ces envolements minimaux ont lieu principalement par temps sec et lorsque la vitesse du vent est supérieure à 8 m/s. Ce qui se produit pendant environ 12 % du temps dans l'année.

4 Le charbon, l'anthracite et le soufre.

Le charbon est stocké sur environ $8\,000$ à $10\,000 \text{ m}^2$. Son stock varie entre 15 000 et 70 000 tonnes et son taux d'humidité est inférieur ou égal à 10 %.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Une surface de 10 000 à 12 000 m² est réservée à un stockage de 15 000 à 50 000 tonnes d'antracite de taux d'humidité inférieur ou égal à 7,5 %.

Le soufre est stocké sur une aire bétonnée, entourée de murs, d'une superficie de 2 760 m². La quantité stockée varie entre 1 500 et 7 000 tonnes et son taux d'humidité est très faible, à savoir inférieur ou égal à 0,5 %.

Lors de la manutention, le charbon, le soufre et l'antracite ont des hauteurs de chute ne dépassant pas deux mètres de hauteur.

A l'occasion des déchargements au quai de ces trois produits, les retombées de fines restent concentrées dans les environs immédiats du poste de travail.

Ces retombées restent minimales pour le charbon et l'antracite. Les sols sont nettoyés après chaque déchargement, à raison d'une fois tous les deux ans pour le soufre et de sept à huit fois par an pour le charbon.

• Le stockage et le transport des minerais préséché et calciné :

A la sortie de l'atelier de préséchage, le minerai alimente directement l'atelier de calcination mais une partie est stockée en plein air pour constituer un stock de réserve en cas d'incident, à l'atelier de préséchage.

Ce préséchage est étudié pour que le taux d'humidité du minerai soit toujours supérieur ou égal à 18 % afin d'éviter les envolements de poussières.

4 Le stockage.

L'envolement des poussières a lieu principalement par temps sec et lorsque la vitesse du vent est supérieure à 8 m/s (environ 12 % du temps).

Les hauteurs de chute lors de la mise au stock du minerai préséché varient entre un et six mètres, ce qui entraîne des émissions importantes pour un taux d'humidité < 16 % (situation exceptionnelle).

Lors de la reprise qui s'effectue par pelles, le minerai préséché est déversé sur un extracteur avec une hauteur de chute de un mètre au maximum.

La durée de ces manipulations est estimée à 10 % du temps.

4 Le transport

Les émissions de poussières, au niveau des chutes de convoyeurs, sont estimées de 10 t/an.

A noter que les convoyeurs sont généralement couverts et leur état est régulièrement vérifié.

A l'intersection de deux convoyeurs, les hauteurs de chute ne dépassent pas 1,50 mètres.

On estime à 30 t/an la quantité de poussières générées dans la tour de broyage criblage (PdM) et émises dans l'atmosphère de manière diffuse.

Des poussières diffuses sont générées également dans le hall de fusion/calcination:

- Lors de fuites du réseau de transport de la chaleur sensible,
- Lors des vidanges des bennes de minerai calciné dans les bonbonnes des fours de fusion,
- A partir des mêmes bonbonnes lorsqu'elles ne sont pas suffisamment pleines (« bonbonnes fumantes »).
- A partir des mêmes bonbonnes (« bonbonnes très fumantes ») et des bennes de transfert de minerai calciné lorsque la combustion se poursuit consécutivement à une température

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

d'élaboration du calciné trop faible (environ 200°C dessous de la température de consigne).

Le transfert par bennes du minerai calciné génère, en moyenne, 170 t/an de poussières diffuses. De l'ordre de 240 t/an de poussières sont émises à l'enfournement du minerai calciné.

On estime à 1/3 des 410 t, soit 137 t/an, la quantité de poussières rejetées à l'atmosphère (par les lanterneaux) dans cet atelier de calcination/fusion. Le complément sédimentable est évacué par nettoyage.

÷ Les brûleurs de poches :

Pour l'ensemble de l'usine SLN, cinq brûleurs de poches sont généralement en service à temps plein. A l'atelier Bessemer, deux autres brûleurs au fioul sont utilisés pour réchauffer de façon intermittente les convertisseurs.

Les consommations moyennes annuelles sont, en ordre de grandeur, de 2270 tonnes.

Affinage du ferronickel	Atelier Bessemer	Total
1 400	870	2 270

Tableau 31 : Consommation annuelle de fioul (%S=2%) par les brûleurs de poches et convertisseurs.

Le débit des fumées générées est de 600 Nm³/h environ en léger excès d'air.

Ces fumées s'échappent de la poche à une température comprise entre 120 et 150 °C.

Ces rejets atmosphériques non canalisés sont estimés à :

- 4 Poussières : 4 t/an,
- 4 SO₂ : 91 t/an,
- 4 NO_x : 15 t/an.
- 4 CO₂ : 7 160 t/an.

Ainsi, au total, les poussières émises de manière non canalisées dans le site représentent environ 181 t/an.

≠ Le laboratoire DETI :

2/3 des produits chimiques consommées au laboratoire sont évacués sous forme de vapeurs diluées dans l'air et extraites par les hottes soit en ordre de grandeur de 280 l/an.

≡ Vapeurs d'eau douce et d'eau de mer :

Des vapeurs d'eau de mer sont émises lors de la granulation des scories des fours de fusion électrique sous un puissant jet d'eau de mer et au cours du refroidissement des scories des convertisseurs 60 t de l'atelier Bessemer.

Des vapeurs d'eau douce sont émises également au niveau des machines à lingoter.

≈ Les routes et les aires non construites :

Les émissions de poussières diffuses proviennent également du passage des véhicules sur les routes chargées en poussières. Ces émissions ne sont pas négligeables.

Le réenvolement dû aux véhicules reste cependant à une distance relativement proche de la route.

Par contre, l'effet du vent sur les poussières déposées sur les aires non construites du site, peut entraîner les poussières à des distances au-delà des limites de l'usine.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Les axes principaux de circulation sont goudronnés (environ 6 km) et régulièrement nettoyés par un engin spécialisé de la CSP dans le cadre d'un contrat.

La SLN a engagé d'autre part un programme pluriannuel de goudronnage des voies et aires de stockage d'utilisation courante.

Depuis 1995, il a été réalisé un nouveau tronçon d'une longueur de 200 m situé entre les Ateliers Centraux et le Magasin Général et une zone de 5 000 m² à la plate-forme d'expédition (AFEX).

Enfin, en cas de nécessité, les pistes sont arrosées.

IV.1.2.b. Mesures prises pour réduire, prévenir les risques de pollution

A l'atelier de préséchage du minerai, les arrêts de courte durée nécessaires pour le graissage des cribles constituaient, jusqu'en 1992, la principale cause de pollution au moment du redémarrage de ces équipements. Ils ont été depuis dotés d'un graissage centralisé.

Dans le cadre du projet 75 ktNi/an, des modifications en cours du système de transport et de criblage des minerais préséchés permettront de réduire les émissions diffuses :

- 4 Suppression de la tour de broyage/criblage : remplacement d'un ensemble de 4 cribles et 2 concasseurs par ensemble de 2 trommels et un concasseur,
- 4 Réduction du nombre de chutes de bandes.

Sur les lignes de préséchage, des consignes sont éditées afin d'éviter un surséchage du minerai lors d'une interruption accidentelle de l'alimentation ou de la rotation.

A chauffe constante, l'irrégularité de l'alimentation des lignes de séchage génère des surséchages synonymes de rejets de poussières diffus. La mise en place de herse sur l'une des roue-pelles existantes et l'adoption d'une future roue-pelle ainsi que l'implantation d'émoteurs de minerais à l'entrée des sécheurs concourent à minimiser ce type de perturbation.

L'autre mesure énoncée au paragraphe §.IV.1.1.b.a et visant à diminuer les rejets canalisés à savoir l'optimisation des boucles de régulation thermique en intégrant les mesures d'humidité de minerai à l'entrée et à la sortie des sécheurs participe également à la diminution des rejets diffus.

Concernant la calcination/fusion et en particulier les rejets diffus liés aux bonbonnes « fumantes », de manière à minimiser les rejets liés à cette configuration, trois actions sont en cours :

- 4 Mise en place de « yeux de pesage » pour chaque benne,
- 4 Installation de radars à chaque bonbonne,
- 4 Mise en place d'un logiciel de couplage fours rotatifs/fours de fusion destiné à optimiser les flux de minerai calciné.

IV.2. EAU**IV.2.1. IDENTIFICATION DES BESOINS EN EAUX**

Le complexe industriel de Doniambo utilise cinq différents types d'eau : eau de mer, eau brute, eau industrielle (également dénommée eau recyclée), eau déminéralisée et eau potable.

La figure suivante indique de manière synthétique les différents flux moyens d'eau.

Les origines, la quantification et les contraintes de qualité de chaque type d'eau seront détaillées.

IV.2.1.a. Eau de mer**IV.2.1.a.a. Origine et quantification des besoins**

L'eau de mer est utilisée à la centrale électrique à raison de 8 000 m³/h par groupe. Le nombre de groupes varie de 3 à 4 suivant le mode de fonctionnement de la centrale, soit une consommation de 24 à 32 000 m³/h.

Cette eau est pompée dans l'Anse du Tir.

Elle traverse les condenseurs des groupes en service et les deux échangeurs à eau déminéralisée de cette même centrale avant d'être rejetée dans le canal de rejet Est.

L'élévation de la température de l'eau, du fait de la centrale, se situe entre 6 et 7 °C.

8 000 m³/h sont ensuite repompés dans le canal de rejet pour être utilisés pour la granulation des scories des trois fours de fusion.

L'élévation de la température de l'eau, du fait de la granulation, est de l'ordre de 30 °C (les scories étant à une température de 1600 °C environ à la sortie des fours).

Une partie de cette eau est évaporée, le reste est rejeté dans la partie aval de ce même canal Est.

L'évaporation correspond à un débit moyen de 23 m³/h lorsque l'air ambiant est saturé à plus de 70 % d'humidité, c'est à dire environ 75 % du temps.

Une faible partie de l'eau prélevée dans l'Anse du Tir, de l'ordre de 10 m³/h, est également utilisée, de façon discontinue, pour le refroidissement des scories de l'atelier Bessemer.

IV.2.1.a.b. Contraintes de qualité

La température de cette eau de mer est comprise entre 21°C et 27,5°C en fonction de la saison.

L'eau pompée subit d'abord une étape de filtration à la station de dégrillage pour éliminer les matières en suspension pouvant détériorer notamment les tubes des condenseurs de la centrale électrique. La station comprend deux filtres en série (barreaux espacés de 10 cm et 3 mm).

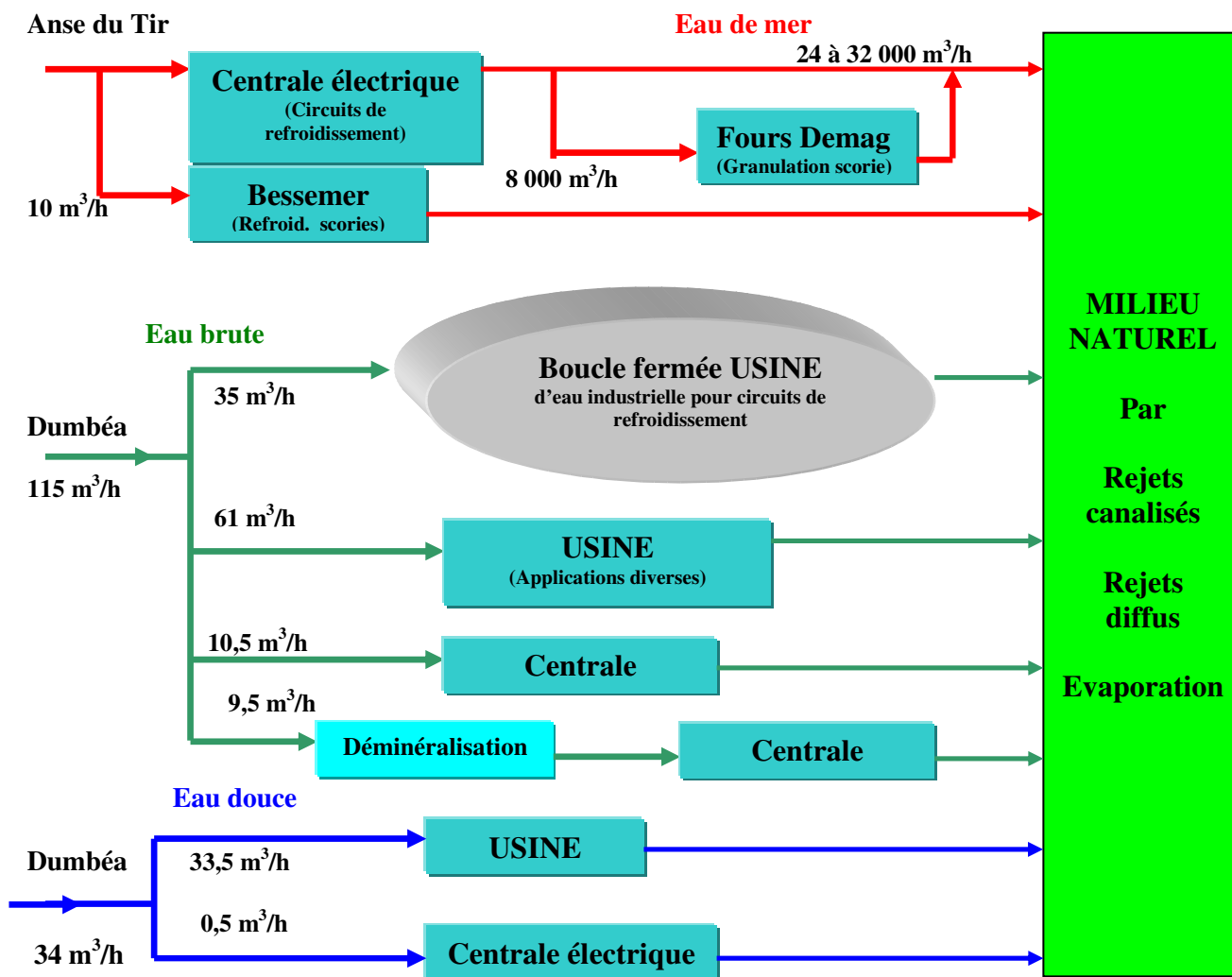


Figure 26 : Eaux utilisées sur le site (débits exprimés en calendaire).

A la sortie de la station de dégrillage, une partie de l'eau de mer subit une électrochloration. La solution d'hypochlorite produite, est réinjectée dans le circuit régulier de l'eau de mer vers le bassin de décantation de manière à éviter la croissance d'algues et micro-organismes à l'intérieur des circuits de transport et de refroidissement. La chloration se fait à raison de 1 ppm.

Dans ce bassin, de faibles quantités de sulfate ferreux sont ajoutées en discontinu pour former un dépôt sur les tubes des condenseurs dans l'objectif de les protéger contre l'érosion/corrosion provenant de la présence, dans l'eau, de grains de sable et de fragments de coquillages.

Le tableau suivant donne les caractéristiques physico-chimiques de cette eau avant utilisation. A titre d'information, les valeurs mesurées sont en dessous des valeurs limites de l'arrêté du 2 février 1998.

Tout dépassement de ces valeurs limites au niveau des effluents (§.IV.2.2) ne pourront pas être expliqués par les caractéristiques initiales de cet apport.

Paramètres Mesurés	Unité	Seuil de Détection	Moyenne journalière	Paramètres Mesurés	Unité	Seuil de Détection	Moyenne journalière
pH		0.01	8.09	Plomb total	mg/L	0.001	0.09
T°	°C	0.01	22.31	Zinc total	mg/L	0.001	1.33
Conductivité	mS/cm	0.001	11.44	Chrome hexavalent	mg/L	0.01	<0.01
MEST	mg/L	1	22.50	Cyanures libres	mg/L	0.004	<0.004
Fer (dissous)	mg/L	0.01	<0.05	Cyanures totaux	mg/L	0.004	<0.004
Aluminium (dissous)	mg/L	0.01	0.06	Nitrite et Nitrate	mg/L	0.01	0.13
Chrome (dissous)	mg/L	0.001	0.01	Azote Kjeldahl	mg/L	0.1	<0.5
Cuivre (dissous)	mg/L	0.001	<0.05	Azote global	mg/L	0.1	<0.5
Manganèse (dissous)	mg/L	0.001	<0.005	Phosphore total	mg/L	0.01	0.16
Nickel (dissous)	mg/L	0.001	0.10	Huiles et graisses	mg/L	5	10.50
Plomb (dissous)	mg/L	0.001	<0.005	DCO	mg/L	1	(*)
Zinc (dissous)	mg/L	0.001	<0.05	DBO5	mg/L	2	
Fer total	mg/L	0.01	0.70	Indices Phénols	mg/L	0.005	< 0.005
Aluminium total	mg/L	0.01	0.21	Hydrocarbures totaux	mg/L	0.01	<0.01
Chrome total	mg/L	0.001	0.007	Agents de surface	mg/L	0.1	1.27
Cuivre total	mg/L	0.001	<0.05	Détergents	mg/L	0.1	0.13
Manganèse total	mg/L	0.001	0.01	AOX	µg/L	2	26.00
Nickel total	mg/L	0.001	0.35	COT	mg/L	1	3.33

(*) : Non mesurables en milieu salin.

Tableau 32 : Caractéristiques physico-chimiques de l'eau de mer utilisée¹¹.

IV.2.1.b. Eau brute

IV.2.1.b.a. Origine et quantification des besoins

Cette eau provient de la rivière de Dumbéa. Elle est fournie par la Société Calédonienne des Eaux (CDE), mais n'est pas chlorée.

Elle est stockée dans les bassins B0 et B1 situés sur la butte au Sud du site de Doniambo.

Elle est utilisée à un débit moyen de 115 m³/h dont :

- 4 20 m³/h à la centrale électrique (17 %) :
 - 9,5 m³/h à la centrale électrique pour l'obtention d'eau déminéralisée et pour des utilisations diverses (§.IV.2.1.d).
 - 10,5 m³/h sont également utilisés à la centrale soit pour le fonctionnement des pompes, soit pour des lavages divers. Les rejets sont rejetés également dans le canal Est.
- 4 95 m³/h (83 %) à l'usine dont :
 - 35 m³/h sont utilisés comme appoint au circuit d'eau industrielle (recyclée) traitée au paragraphe §.IV.2.1.c.
 - 19 m³/h d'eau brute sont utilisés chaque jour pour l'exploitation des lingotières refroidissement,...). Une partie de l'eau est évaporée et le reste est collecté par le réseau de caniveaux pour être évacué par le canal de rejet Est.

Le "graissage" des lingotières est réalisé avec de la mélasse diluée à 50 % avec de l'eau. La consommation est de l'ordre de 2 m³/jour de mélange.

¹¹ « Surveillance des rejets aqueux du site industriel SLN de Doniambo ». Rapport A2EP NCE 03/12/03. Décembre 2003.

- 12 m³/h sont utilisés dans l'atelier de préparation des charges pour notamment l'humidification des poussières d'électrofiltres avant leur séchage dans 2 lits de séchage faits de merlons en scorie. Cette eau est soit évaporée par séchage naturel et par convection forcée (lors du recyclage de ces poussières dans les sècheurs), soit infiltrée dans la scorie.
- 29 m³/h sont utilisés dans les ateliers divers et sont collectées après usage dans le réseau d'égouts.

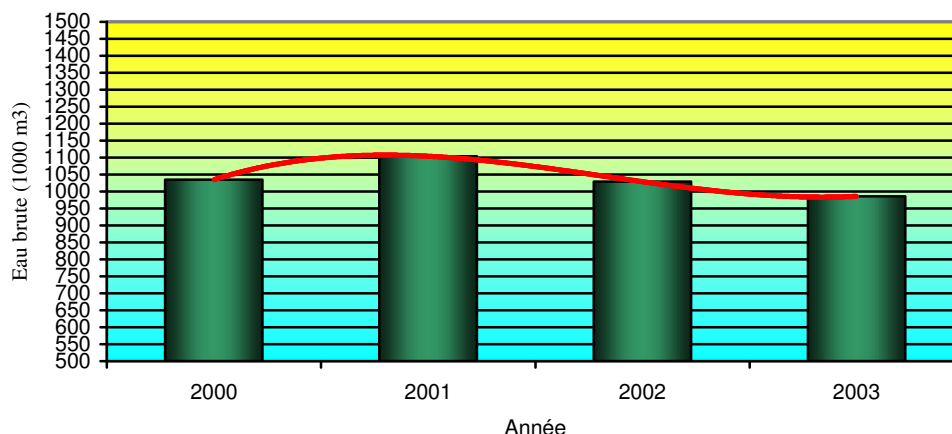


Figure 27 : Consommation annuelle d'eau brute.

IV.2.1.b.b. Contraintes de qualité

Cette eau n'est soumise à aucune contrainte de qualité particulière compte tenu des caractéristiques moyennes mesurées à la fourniture par la société CDE.

Année	1991	1995	2000	CEE 98/83/CE
Coliformes totaux (N/100 ml)	0	-	11	0
Coliformes thermotolérants (N/100 ml)	-	0	1	
Staphylocoques (N/100 ml)	0	0	0	
Salmonelles (N/100 ml)	-	-	0	
Streptocoques fécaux (N/100 ml)	7	0	0	0
Dénombrement à 37 °C (N/ml)	-	-	1	
Dénombrement à 22 °C (N/ml)	-	-	2	
Eschérichia coli N/100 ml)	3,3	0		0
Nickel (µg/l)	11	15,8	10	20
Fer (µg/l)	440	36,5	-	200
Chrome (µg/l)	25	7,5	8	50
Manganèse (µg/l)	423	32,3	6	50
Cuivre (µg/l)	-	-	< 1	2000
Phosphates (µg/l en PO ₄)	150	< 100	< 100	
Nitrates (µg/l en NO ₃)	620	150	< 100	50 000
Nitrites (µg /l en NO ₂)	1,5	< 10	< 10	500
Ammonium (µg/l en NH ₄)	20	40	< 10	500
Sulfates (µg/l en SO ₄)	0	1350	2100	250 000
SiO ₂ (µg/l)	11400	8600	-	
Sodium (µg/l en Na)	4350	3100	3300	200 000
Chlorures (µg/l en Cl)	5600	5400	5400	250 000
pH	7,8	8,25	8,2	6,5 à 9,5
TAC (°F)	5,9	4,8	5,4	

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Année	1991	1995	2000	CEE 98/83/CE
Turbidité (NTU)	5,25	0,75	0,29	
Conductivité (µs/cm)		97,9	107,1	2500
Résidus secs (mg/l)	59	-	-	

N.B. : Les valeurs guides ne sont données qu'à titre indicatif. Elles concernent l'eau de consommation humaine.

Tableau 33 : Analyses physico-chimiques et bactériologiques de l'eau brute consommée à l'usine SLN.¹²

IV.2.1.c. Eau industrielle ou eau recyclée

IV.2.1.c.a. Origine et quantification des besoins

Cette eau est utilisée en circuit fermé notamment pour les circuits de refroidissement dans différents ateliers dont la calcination, les fours électriques, le préaffinage du ferronickel et l'affinage de la matte.

Le débit de circulation de l'eau dans la boucle est de 2 030 m³/h.

Il s'agit donc d'une partie de l'eau brute (§.IV.2.1.b) provenant de la Dumbéa.

Le débit moyen d'appoint en eau brute est de 35 m³/h.

Cet appoint permet de compenser les pertes par évaporation (20 m³/h), par déversement (10 m³/h) et par lavage des filtres (5 m³/h). Les pertes par déversement sont récupérées par le réseau de caniveaux. L'eau chargée provenant du lavage des filtres et rejetée dans une fosse à boues. Ces boues sont ensuite recyclées sur les tas de minerai consommés.

L'eau des purges est canalisée. Les déversements sont soit collectés dans le réseau de caniveaux et d'égouts, soit évacués par infiltration sur les zones perméables du site de la SLN.

Ce circuit d'eau recyclée permet le refroidissement des installations annexées aux fours de fusion (circuit de refroidissement des parois, transformateurs, ralentisseurs, pièces jacquettées), celles annexées aux fours rotatifs, des hottes des Bessemers, du préaffinage, des climatiseurs, des compresseurs (basse pression, 3 bars et 7 bars) et des pompes.

∂ Des machines tournantes dans divers ateliers dont la calcination. Le refroidissement de paliers de machines tournantes dont ceux des cinq fours rotatifs de la calcination nécessite environ 250 m³/h d'eau recyclée.

• Les trois fours électriques :

- 4 Pour le refroidissement du diélectrique des trois groupes de trois transformateurs de puissance à raison de 3 x 150 m³/h.
- 4 Pour le refroidissement des pièces jacquettées des fours Demag, à savoir jougs, chapelles, tuyères, plaques de contact, poutres, montures d'électrodes, barreaux de refroidissement avec un débit de 3 x 260 m³/h.
- 4 Pour le refroidissement par ruissellement des cuves à raison de 3 x 300 m³/h.

÷ Le préaffinage du ferronickel :

Le refroidissement des lances et hottes des postes de préaffinage nécessite environ 150 m³/h d'eau recyclée.

≠ L'affinage de la matte

¹² Etude d'impact 2001.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Le refroidissement des hottes des convertisseurs Bessemer nécessite 40 m³/h d'eau.

L'atelier de grenailage du ferronickel est relié à un circuit de refroidissement en eau recyclée qui lui est propre. Son fonctionnement est intermittent avec un débit de circulation d'eau de 1 300 m³/h. L'apport d'eau dû aux pertes est de 5 m³/h.

IV.2.1.c.b. Contraintes de qualité

Au cours de ces différents refroidissements, l'élévation de la température de l'eau est de l'ordre de 3,5 °C pour l'ensemble des 2 030 m³/h de la boucle d'eau recyclée principale du site.

Pendant la saison chaude, l'eau arrive à une température maximale de 30°C dans les bassins et est refroidie à environ 26,5°C. Durant la saison fraîche, sa température d'arrivée dans les bassins est de l'ordre de 28°C. Elle est refroidie jusqu'à 24,5°C, en moyenne.

Ainsi, avant chaque nouvelle utilisation, l'eau est filtrée et refroidie dans un bassin et une tour de refroidissement atmosphérique.

Concernant la boucle d'eau recyclée du grenailage, l'élévation de température due au procédé est de l'ordre de 3°C. La température moyenne de l'eau est de 24 à 30 °C en fonction de la saison.

De la même manière, avant chaque nouvelle utilisation, l'eau est filtrée et refroidie dans un bassin et une tour de refroidissement atmosphérique.

Avant utilisation, sont ajoutés dans des proportions données, les produits suivants :

- un inhibiteur de corrosion du fer (Kemazur 1236) à raison de 30 l/jour,
- un inhibiteur de corrosion du cuivre et d'entartrage (Kemazur 1246 SH et Nalco 73190) à raison de 10 l/j,
- 2 agents nettoyants appelés Kemabio 1430 et Kemabio AQZ 1430 pour soustraire du circuit, les matières organiques et champignons. L'application de ce produit se fait en moyenne 4 fois par an à raison de 400 l/injection.
- Du NaOH si nécessité de manière à contrôler le pH à une valeur d'environ 7,35.

Les produits précédents sont donc utilisés à des doses qui ne présentent pas de risques pour l'écosystème marin.

Le taux de matière en suspension doit être inférieur à 10 mg/l. Cette valeur est mesurée de façon hebdomadaire. Des mesures de suivi de la corrosivité des eaux sont effectuées en permanence à l'aide de plaquettes témoins dont la vitesse de corrosion doit être inférieure à 50 µm/an.

Concernant les risques de légionellose liés à l'utilisation de tours de refroidissement, il existe une procédure de vérification périodique en collaboration avec l'Institut Pasteur. Si le taux est supérieur à 1 000 UFC/l, un traitement adéquat est mis en œuvre.

IV.2.1.d. Eau déminéralisée

IV.2.1.d.a. Origine et quantification des besoins

Cette eau est obtenue par déminéralisation de l'eau brute venant de la rivière de Dumbéa (§.IV.2.1.b).

Une fois déminéralisée, cette eau est envoyée comme appoint à la centrale électrique pour compenser les pertes par purges et stripping.

La consommation moyenne est de l'ordre de 60 m³/jour par groupe, soit 180 à 240 m³/jour.

IV.2.1.d.b. Contraintes de qualité

Cette eau déminéralisée doit avoir une teneur en silice inférieure à 50 µg/l.

IV.2.1.e. Eau potable

IV.2.1.e.a. Origine et quantification des besoins

Cette eau provient de la rivière de Dumbéa et est fournie par la société CDE après traitement préalable.

Le site de Doniambo consomme en moyenne 34 m³/h dont 0,5 m³/h à la centrale.

On notera une augmentation significative de 50 % depuis 3 ans.

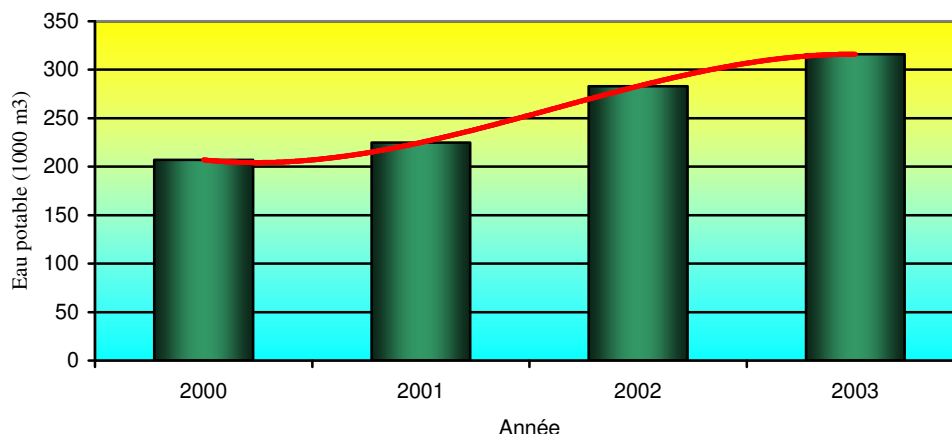


Figure 28 : Consommation annuelle d'eau potable.

IV.2.1.e.b. Contraintes de qualité

Elle doit être conforme aux normes en vigueur sur la qualité des eaux potables. Le tableau suivant donne l'analyse de l'eau potable consommée sur le site.

Année	91	95	2000	CEE 98/83/CE
Coliformes totaux (N/100 ml)	0	-	2	0
Coliformes thermotolérants (N/100 ml)	0	0	0	
Staphylocoques (N/100 ml)	0	0	0	
Salmonelles (N/100 ml)	-	-	0	
Streptocoques fécaux (N/100 ml)	0	0	0	0
Dénombrement à 37 °C(N/ml)	-	-	2	
Dénombrement à 22 °C (N/ml)	-	-	4	
Eschérichia coli N/100 ml)	0	0	-	0
Nickel (µg/l)	5	5,9	9	20
Fer (µg/l)	95	29,1	-	200
Chrome (µg/l)	35	7,2	8	50
Manganèse (µg/l)	4,5	4,3	2	50
Cuivre (µg/l)	-	-	< 1	2000
Phosphates (µg/l en PO ₄)	0	< 100	300	
Nitrates (µg/l en NO ₃)	440	< 100	200	50 000
Nitrites (µg /l en NO ₂)	3,5	< 10	< 10	500
Ammonium (µg/l en NH ₄)	7	30	< 10	500
Sulfates (µg/l en SO ₄)	500	1250	2170	250 000
SiO ₂ (µg/l)	500	8650	-	
Sodium (µg/l en Na)	3750	3100	58600	200 000
Chlorures (µg/l en Cl)	5550	5850	48200	250 000
pH	7,7	8,2	8,2	6,5 à 9,5
TAC (°F)	64	5,0	14	
Turbidité (NTU)	0,55	0,28	0,24	

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Année	91	95	2000	CEE 98/83/CE
Conductivité (µs/cm)	-	98,8	106,8	2500
Résidus secs (mg/l)	54,5	-	-	

Tableau 34 : Analyses bactériologiques et physico-chimiques de l'eau potable consommée à l'usine SLN¹³.

IV.2.1.f. Eau pluviale

La moyenne des précipitations est évaluée à 1059 mm/an pour la région de Nouméa. Cette eau de pluie s'infiltre sur les 130 ha de zone perméable du complexe industriel SLN correspondant à des remblais de scories non damées.

Elle ruisselle sur les 80 ha de zone imperméable comportant routes, cours, constructions, etc..., avant d'être canalisée vers la mer par le réseau de caniveaux et d'égouts. Ces rejets sont de l'ordre de 850 000 m³/an.

Au cours de leur ruissellement, ces eaux se chargent principalement de poussières de minerai de nickel estimées à 300 t/an, de poussières de charbon à raison de 800 à 1000 kg/an, de 400 à 500 kg/an de poussières d'antracite et de traces de soufre.

Le charbon et l'antracite sont stockés sur des zones perméables alors que le soufre est disposé sur une aire bétonnée et bien délimitée. Ce qui n'écarte pas de retombées de poussières lors des transferts et des déchargements.

IV.2.2. IDENTIFICATION DES REJETS

IV.2.2.a. Généralités

Comme il a été vu précédemment, le complexe industriel de Doniambo utilise cinq types différents d'eau : de l'eau de mer, de l'eau brute, de l'eau industrielle, de l'eau déminéralisée et de l'eau potable.

Les rejets sont évacués soit de manière canalisée, soit de façon diffuse par évaporation dans l'atmosphère ou par infiltration dans le sol de l'usine constitué de scories.

Plus précisément, dans cette étude d'impact, tous les rejets canalisés correspondent aux rejets évacués à la périphérie de l'usine par une canalisation, même s'ils ont dû ruisseler sur le site avant d'atteindre le réseau de caniveaux et d'égouts.

Afin de collecter ces divers effluents, le complexe industriel de Doniambo est muni d'un réseau de caniveaux et d'égouts réparti sur l'ensemble du site et se déversant en de nombreux points soit directement à la mer, soit dans le canal Est, soit dans le canal Nord.

Au cours des années 2002 et 2003, un important programme de reconnaissance du réseau d'égouts et caniveaux du site a été réalisé de manière à localiser tous les effluents du site ainsi que tous les types d'eaux véhiculées (industrielles, vannes, pluviales). Le plan de ce réseau est fourni en annexe III.

On distinguera 8 points de rejets (Figure 29).

De manière synthétique, les différents types d'eaux émises à ces points de rejets sont indiqués dans le tableau suivant.

On notera que l'effluent prédominant est le canal Est avec 24 à 32000 m³/h, soit 99,9 %.

Le deuxième effluent est le canal Nord (E4) avec un débit moyen de 26 m³/h, soit 0,08 %.

¹³ Etude d'impact 2001.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire



Figure 29 : Points de rejets.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Le choix de ces points de rejets a été réalisé en accord avec la Direction de l'Industrie, des Mines et de l'Energie¹⁴.

Le protocole expérimental de caractérisation de ces rejets a été réalisé conformément à l'arrêté du 2 février 1998 et validé par la DIMENC¹⁵, contrairement aux précédentes campagnes de mesures des années 1991, 1995, 2000¹⁶.

La seconde différence avec ces mesures antérieures est le découplage des effets de marée.

Point	Eaux pluviales	Eaux vannes	Eaux de refroidissement	Eaux industrielles	Débit (m ³ /h)	Débit (%)
E1 (canal Est)	Secteur Nord, Secteur centre Centrale électrique Ateliers municipaux	Idem	Parois fours, Chaudière centrale	Granulation scorie Lingotière AF Lavage centrale Ateliers Municipaux	24 à 32 000	99,894
E2 (Anse du Tir)	Cité SLN Doniambo, Bâtiments administratifs, Ateliers	Idem	Néant	Laboratoire	4,2	0,013
E3 (idem)	Néant	Néant	Néant	Eaux de lavage AEM	12,5 l/h	ε
E3A (idem)	Néant	Néant	Néant	Eaux de lavage AEM		
E3B (idem)	Néant		Néant	Eaux de lavage AEM	3	ε
E4 (canal Nord)	Zone FG, Zone Affinage	Zone FG Zone affinage	Néant	Lingotière Bessemer, Ateliers AF	26	0,082
E5 (Anse du Tir)	Zone Bessemer, Ateliers Bâtiments divers	Idem	Néant	Néant	0,82	0,03
E6 (Anse Uaré)	Zone Nord/Ouest	Idem	Néant	Lavage pièces mécaniques	3,8	0,009

Tableau 35 : Points de rejets.

IV.2.2.b. Les principaux effluents

En préliminaire, concernant les points de rejets, on notera que cet état des lieux complet réalisé en 2003 confirme le premier réalisé en 1991 qui avait permis de bâtir la carte de réseau de surveillance utilisé jusqu'à présent. En effet, pour les points E3 et E3A, on retrouve naturellement une situation où les débits sont extrêmement faibles à nul (0,3 m³/j).

Concernant le point E3B, il est actuellement impossible de réaliser des prélèvements. La sortie de la canalisation d'évacuation se situe au niveau de mer et est en permanence bouchée par du sable véhiculé par la marée. Le débit de rejet est d'environ 55 m³/j. Ces effluents sont essentiellement des eaux de lavage d'engins et des eaux vannes. Dans le cadre du futur réseau de surveillance, un regard muni de seuil sera mis en place en amont de manière à réaliser des prélèvements découplés des effets de marée.

Pour le principal rejet E1 (canal Est), les valeurs limites de l'arrêté du 2 février 1998 sont respectés à l'exception de la température (37°C au lieu de 30°C).

L'eau de mer étant fortement minéralisée, il est impossible d'effectuer la mesure des DCO et DBO5. Le carbone organique total (COT) a été choisi en substitution, bien que l'arrêté du 2 février 1998 ne fixe aucun seuil de rejet. Cependant, le décret n°2001-189 du 23 février fixe comme seuil de rejet dans les estuaires et eaux marines, la valeur de 80 kg/jour. Tout dépassement de ce seuil

¹⁴ Notes n°3160-DICTE/4316/MI/DD du 17 décembre 2002 et n°CS-03-3160-DICTE-2446-MI/DD du 20 août 2003.

¹⁵ Note n°CS-03-3160-DICTE-2446-MI/DD du 20 août 2003.

¹⁶ Etude d'impact 2001.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

nécessite le classement de l'installation source de pollution sous le régime de l'autorisation. Ce qui est le cas des activités du site de Doniambo avec 2 tonnes/j.

Conformément à la circulaire du 17 décembre 1998, une étude de corrélation entre le COT et la DCO est en cours de manière à déterminer les valeurs limites de référence.

Concernant le point E2 (Anse du Tir), les 2 seuls paramètres dépassant les seuils de l'arrêté du 2 février 1998 est la concentration en matière en suspension (118 contre 100 mg/l) et la DCO (217 contre 125 mg/l).

Les valeurs limites considérées tiennent compte des flux totaux rejetés.

Le point E4 (canal Nord) présentent le plus important nombre de dépassement de seuils.

On distingue 3 types d'anomalies :

- 4 Les concentrations en matières en suspension, en nickel, manganèse et (fer + aluminium). Le compartiment particulaire est généralement prédominant par rapport à la phase dissoute. Par rapport aux mesures de 1991, 1995, 2000 et 2001 (même si celles ci ne sont pas représentatives d'une journée ; prélèvement à la sortie du canal), ces derniers résultats provenant d'échantillonnage à l'entrée du canal ne tiennent pas compte de la sédimentation des fines le long de ce même canal.
- 4 Les DCO et DBO5 qui peuvent être expliquées par l'utilisation de mélasse à la machine à lingoter des Bessemer.
- 4 Enfin, le cyanure (?) qui devra être intégré à la liste de paramètres à suivre (en ce point) du futur réseau de surveillance de manière à vérifier la représentativité de cette mesure.

ETUDE D'IMPACT – SLN – SITE DE DONIAMBO

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Paramètres	Unité	Seuil de Détection	Moyenne journalière	Flux en kg/jour	VALEURS LIMITES Arrêté du 2/02/1998
pH		0.01	8.12		5.5 < pH < 8.5
T°	°C	0.01	36.7	-	T° < 30 °C
Conductivité	mS/cm	0.001	11.33	-	-
Matières en suspension	mg/L	1	29.00	22 272	35 mg/l
Fer (dissous)	mg/L	0.01	0.08	61.4	-
Aluminium (dissous)	mg/L	0.01	0.06	47.6	-
Chrome (dissous)	mg/L	0.001	<0.005	< 3,8	-
Cuivre (dissous)	mg/L	0.001	<0.05	< 38	-
Manganèse (dissous)	mg/L	0.001	0.01	7.5	-
Nickel (dissous)	mg/L	0.001	<0,05	< 38	-
Plomb (dissous)	mg/L	0.001	<0.005	< 3,8	-
Zinc (dissous)	mg/L	0.001	<0.05	< 38	-
Fer total	mg/L	0.01	0.24	182.78	-
Aluminium total	mg/L	0.01	0.14	110.59	-
(Fe+Al) total	Mg/L	0.01	0.38	293.37	5 mg/l en (Al + Fe)
Chrome total	mg/L	0.001	<0.005	< 3,8	0.5 mg/l
Cuivre total	mg/L	0.001	<0.05	< 38	0.5 mg/l
Manganèse total	mg/L	0.001	0.01	8.60	1 mg/l
Nickel total	mg/L	0.001	0.05	41.47	2 mg/l
Plomb total	mg/L	0.001	0.01	9.22	0.5 mg/l
Zinc total	mg/L	0.001	0.18	138.24	2 mg/l
Chrome hexavalent	mg/L	0.01	<0.01	< 7,7	0.1 mg/l
Cyanures libres	mg/L	0.004	<0.004	< 3,1	-
Cyanures totaux	mg/L	0.004	<0.004	< 3,1	0.1 mg/l
Nitrite et Nitrate	mg/L	0.01	0.01	7.68	-
Azote Kjeldahl	mg/L	0.1	<0.5	< 384	-
Azote global	mg/L	0.1	<0.5	< 384	30 mg/l
Phosphore total	mg/L	0.01	0.06	42.24	10 mg/l
Huiles et graisses	mg/L	5	7.50	5 760	
DCO (*)	mg/L	1		-	-
DBO5 (*)	mg/L	2		-	-
Indices Phénols	mg/L	0.005	< 0.005	< 3,8	0,3 mg/l
Hydrocarbures totaux	mg/L	0.01	<0.01	< 7,7	10 mg/l
Agents de surface	mg/L	0.1	1.08	829.44	
Détergents	mg/L	0.1	0.13	102.40	
AOX	µg/L	2	53.33	40.96	1 mg/l
COT	Mg/L	1	2.67	2 048	80 kg/j (**))

(*) : paramètres non mesurables à cause de la minéralisation importante de l'eau de mer. Le COT a été choisi en substitution.

(**) : Décret n°2001-189 du 23 février 2001.

Tableau 36 : Caractéristiques du rejet E1 (canal Est).

ETUDE D'IMPACT – SLN – SITE DE DONIAMBO

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Paramètres Mesurés	Unité	Seuil de Détection	Moyenne journalière	Flux en g/jour	VALEURS LIMITES Arrêté du 2/02/1998
pH		0.01	7.48		5.5 < pH < 8.5
T°	°C	0.01	23.4		T° < 30 °C
Conductivité	mS/cm	0.001	6.81		-
Matières en suspension	mg/L	1	118	11 918	35 mg/l
Fer (dissous)	mg/L	0.01	0.50	50	-
Aluminium (dissous)	mg/L	0.01	0.01	1	-
Chrome (dissous)	mg/L	0.001	<0.001	< 0,1	-
Cuivre (dissous)	mg/L	0.001	0.003	0,3	-
Manganèse (dissous)	mg/L	0.001	0.08	8	-
Nickel (dissous)	mg/L	0.001	0.03	3	-
Plomb (dissous)	mg/L	0.001	<0.001	0,1	-
Zinc (dissous)	mg/L	0.001	0.01	0	-
Fer total	mg/L	0.01	3.04	307	-
Aluminium total	mg/L	0.01	0.80	81	-
(Fe + Al)	Mg/L	0.01	3.84	389	5 mg/l en (Al + Fe)
Chrome total	mg/L	0.001	0.03	2,7	0.5 mg/l
Cuivre total	mg/L	0.001	0.01	1	0.5 mg/l
Manganèse total	mg/L	0.001	0.09	9,2	1 mg/l
Nickel total	mg/L	0.001	0.21	21,1	2 mg/l
Plomb total	mg/L	0.001	0.01	0,6	0.5 mg/l
Zinc total	mg/L	0.001	0.10	9,7	2 mg/l
Chrome hexavalent	mg/L	0.01	<0.01	< 1	0.1 mg/l
Cyanures libres	mg/L	0.004	<0.004	< 0,4	-
Cyanures totaux	mg/L	0.004	0.01	1	0.1 mg/l
Nitrite et Nitrate	mg/L	0.01	0.01	1,0	-
Azote Kjeldahl	mg/L	0.1	13.50	1363	-
Azote global	mg/L	0.1	13.50	1363	30 mg/l
Phosphore total	mg/L	0.01	2.65	267	10 mg/l
Huiles et graisses	mg/L	5	<5	< 0,5	-
DCO	mg/L	1	217	21 917	125 mg/l
DBO5	mg/L	2	16	11 616	30 mg/l
Indices Phénols	mg/L	0.005	< 0.005	< 0,5 g/j	0,3 mg/l
Hydrocarbures totaux	mg/L	0.01	<0.01	< 1 g/j	10 mg/l
Agents de surface	mg/L	0.1	0.30	30,3	-
Détergents	mg/L	0.1	1.90	192	-
AOX	µg/L	2	31.00	3,1	1 mg/l

Tableau 37 : Caractéristiques du rejet E2 (Anse du Tir).

ETUDE D'IMPACT – SLN – SITE DE DONIAMBO

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Paramètres Mesurés	Unité	Seuil de détection	Moyenne Journalière	Flux en g/jour	VALEURS LIMITES Arrêté du 2/02/1998
pH		0.01	6.37		5.5 < pH < 8.5
T°	°C	0.01	22.95		T° < 30 °C
Conductivité	mS/cm	0.001	0.2114		-
Matières en suspension	Mg/L	1	100	63 105	35 mg/l
Fer (dissous)	mg/L	0.01	4.18	2 630	-
Aluminium (dissous)	mg/L	0.01	0.03	17	-
Chrome (dissous)	mg/L	0.001	0.07	44	-
Cuivre (dissous)	mg/L	0.001	0.00	1	-
Manganèse (dissous)	mg/L	0.001	0.79	500	-
Nickel (dissous)	mg/L	0.001	1.88	11 181	-
Plomb (dissous)	mg/L	0.001	<0.001	0,6	-
Zinc (dissous)	mg/L	0.001	0.03	0 19	-
Fer total	mg/L	0.01	15.83	9 971	-
Aluminium total	mg/L	0.01	0.57	361	-
(Fer + Al) total	Mg/L	0.01	16.4	10 332	5 mg/l en (Al + Fe)
Chrome total	mg/L	0.001	0.24	150	0.5 mg/l
Cuivre total	mg/L	0.001	0.01	4	0.5 mg/l
Manganèse total	mg/L	0.001	0.95	598	1 mg/l
Nickel total	mg/L	0.001	5.19	3 268	2 mg/l
Plomb total	mg/L	0.001	0.00	0,6	0.5 mg/l
Zinc total	mg/L	0.001	0.19	117	2 mg/l
Chrome hexavalent	mg/L	0.01	<0.01	< 6	0.1 mg/l
Cyanures libres	mg/L	0.004	0.01	8	-
Cyanures totaux	mg/L	0.004	0.47	296	0.1 mg/l
Nitrite et Nitrate	mg/L	0.01	0.02	0	-
Azote Kjeldahl	mg/L	0.1	4.85	3 055	-
Azote global	mg/L	0.1	4.85	3 055	30 mg/l
Phosphore total	mg/L	0.01	0.22	141	10 mg/l
Huiles et graisses	mg/L	5	10.00	6 300	
DCO	mg/L	1	381	240 345	125 mg/l
DBO5	mg/L	2	176	110 985	30 mg/l
Indices Phénols	mg/L	0.005	< 0.005	< 3,15	0,3 mg/l
Hydrocarbures totaux	mg/L	0.01	<0.01	< 6,3	10 mg/l
Agents de surface	mg/L	0.1	0.88	551	-
Détergents	mg/L	0.1	0.93	583	-
AOX	µg/L	2	11.67	7	1 mg/l

Tableau 38 : Caractéristiques du rejet E4 (Canal Nord).

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Paramètres Mesurés	Unité	Seuil de détection	Moyenne journalière	Flux en g/jour	VALEURS LIMITES Arrêté du 2/02/1998
pH		0.01	7.55		5.5 < pH < 8.5
T°	°C	0.01	20.8		T° < 30°C
Conductivité	mS/cm	0.001	0.2103		-
Matières en suspension	mg/L	1	10	197	35 mg/l
Huiles et graisses	mg/L	5	5.00	98	-
Indices Phénols	mg/L	0.005	< 0.005	< 0,1	0,3 mg/l
Hydrocarbures totaux	mg/L	0.01	<0.01	< 0,2	10 mg/l
DCO	mg/L	1	34	676	125 mg/l
DBO5	mg/L	2	11	217	30 mg/l
AOX	µg/L	2	10	213	1 mg/l

Tableau 39 : Caractéristiques du rejet E5 (Anse du Tir).

Paramètres Mesurés	Unité	Seuil de détection	Moyenne journalière	Flux en g/jour	VALEURS LIMITES Arrêté du 2/02/1998
pH		0.01	7.61		5.5 < pH < 8.5
T°	°C	0.01	24		T° < 30°C
Conductivité	MS/cm	0.001	0.150		-
Matières en suspension	mg/L	1	3.5	240	35 mg/l
Huiles et graisses	mg/L	5	8.00	539	-
Indices Phénols	mg/L	0.005	< 0.005	< 0,3	0,3 mg/l
Hydrocarbures totaux	mg/L	0.01	<0.01	< 0,1	10 mg/l
DCO	mg/L	1	58	3 943	125 mg/l
DBO5	mg/L	2	14	955	30 mg/l
AOX	µg/L	2	17	1 157	1 mg/l

Tableau 40 : Caractéristiques du rejet E6.

IV.2.2.c. Les rejets divers

Outre ces rejets principaux, on distinguera des rejets divers de faible importance.

Lors de la régénération de la chaîne de déminéralisation, de l'acide chlorhydrique dilué (à environ 70 g/l) et de la soude (d'une concentration de 40 g/l environ) sont utilisés à la fréquence de dix régénérations par mois.

Après usage, ces deux réactifs sont envoyés dans une fosse de neutralisation d'un volume de 8 m³ environ qui est enterrée.

Cette fosse se vide automatiquement dans le canal Est (E1), à une fréquence de l'ordre de quinze fois par mois, par un siphon qui s'amorce dès que la fosse est pleine. Durant toute la période de régénération, un surpresseur d'air maintient une agitation du mélange.

L'acide chlorhydrique et la soude ont, à leur entrée sur la chaîne de déminéralisation, un débit et une concentration assurant un pH neutre de la solution lors de son évacuation.

Ce pH est mesuré de façon périodique à la sortie du siphon.

Au niveau de l'électrochloration, les électrolyseurs sont nettoyés périodiquement par circulation d'une solution d'acide chlorhydrique à l'aide d'une pompe assurant une circulation sur un ballon.

Lorsque de l'acide chlorhydrique ne permet plus un nettoyage correct des électrodes (le nettoyage correspond à la dissolution des dépôts de métaux sur l'électrode : Ca, Na, Mg...), le contenu du

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

ballon (900 l d'eau et 80 kg d'acide chlorhydrique) soit une solution à environ 5 % poids d'acide, est vidé à la mer au niveau de l'anse du Tir à une fréquence d'environ une fois par mois. Un contrôle périodique du pH de la solution rejetée est pratiqué.

Enfin, la centrale électrique procède périodiquement à des lavages de chaudières et réchauffeurs d'air. Les eaux de lavage sont rejetées dans le canal Est sans traitement préalable, pour le moment.

IV.2.2.d. Rejets annuels

Le tableau suivant donne le flux annuel et horaire par composé. Sont donnés également, les mêmes caractéristiques pour les points de rejet les plus importants.

	Est (E1) (t/an)	Anse du Tir (E2) (t/an)	Nord (E4) (t/an)	Total (t/an)	Flux journalier (kg/j)
Matières en suspension	7316	5	23	7344	20 t/j
Fer total	61	0	4	64	176
Aluminium total	35	0	0	35	97
(Fer + aluminium) total	96	0	4	99	273
Chrome total	1	0	0	1	3,6
Cuivre total	13	0	0	13	35
Manganèse total	3	0	0	3	7,5
Nickel total	13	0	1	14	38
Plomb total	3	0	0	3	7
Zinc total	45	0	0	45	124
Chrome hexavalent	3	0	0	3	7
Cyanures totaux	1	0	0	1	3
Nitrite et nitrate	3	0	0	3	7
Azote Kjeldahl	126	1	1	128	350
Azote global	126	1	1	128	250
Phosphore total	15	0	0	15	42
Huiles et graisses	1892	0	2	1 895	5,2 t/j
DCO	0	8	88	96	263
DBO	0	1	41	41	113
Indices Phénols	1	0	0	1	3,5
Hydrocarbures totaux	3	0	0	3	7
Agents de surface	272	0	0	273	747
Détergents	33	0	0	33	91
AOX	13455	1	3	13 458	37 t/j
COT	674	0	0	674	1,8 t/j

Tableau 41 : Rejets annuels et flux journaliers moyens.

IV.2.3. MESURES PRISES POUR LES REDUIRE

De manière à minimiser les rejets dans le milieu naturel tant en quantité qu'en qualité, un certain nombre d'actions ont été réalisées dans le passé.

En 1994, une station d'épuration des huiles usagées a été mise en place au sein du site de manière à récupérer les huiles usagées et les surverses d'installations de piégeage d'hydrocarbures. Celles-ci sont ensuite recyclées à la centrale électrique (Arrêté n°620-2003/PS du 19 mai 2003).

Au cours de l'année 2000, 2 stations de piégeage d'hydrocarbures des eaux usées des ateliers d'engins mobiles (AEM) et d'entretien des engins mobiles (EMU) ont été mises en place. Les sousverses des bacs de rétention, exemptes d'hydrocarbures sont rejetées dans le réseau d'égouts.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Les surverses sont recyclées à la station d'épuration précédemment citée.

En 2001, une troisième station de piégeage d'hydrocarbures a été mise en place à l'atelier AER.

Depuis 2003, les effluents du laboratoire sont traités préalablement par une installation de neutralisation et de piégeage de métaux. L'état des lieux précédent met en évidence des progrès certains sur le point de rejet E2 : des teneurs en métaux en dessous des seuils de l'arrêté du 2 février 1998 contrairement à certains résultats des campagnes de 1995 à 2001.

Des cuvettes de décantation ont été mises en place dans certains ateliers générant soit par nettoyage, soit par ruissellement des eaux de pluie, des effluents chargés en fines de minerai ou de charbon. C'est le cas notamment de l'atelier de préparation des minerais, l'atelier charbon et la chaudière. Ces eaux sont ainsi débarrassées des fines avant rejet dans le réseau d'égouts et caniveaux. Lorsque ces bacs sont remplis, les fines décantées sont recyclées dans les tas de minerais homogénéisés alimentant l'usine.

Certaines modifications du procédé ont permis également une diminution de certains types de rejets. C'est le cas notamment des rejets de machine à lingoter à forts DCO et DBO5. Le passage en totalité de la production de ferronickel export en grenailles au lieu de lingots a permis de diminuer le temps de fonctionnement de cette installation à l'affinage de ferronickel de 40 % depuis 1998 (ne subsiste que la production de lingots pour l'alimentation de l'atelier Bessemer).

Au point de rejets E4, il a été mis en évidence des forts taux de DCO et DBO5 attribuables à l'utilisation mélasse (résidus de l'industrie sucrière).

De manière à minimiser les nuisances éventuelles sur le milieu environnant, à partir de ces activités de lingotage, deux voies de progrès sont en court d'expérimentation :

1/ A court terme : le recyclage des eaux ayant servi à la mise en lingot de la matte dans la phase de préparation du mélange à base de mélasse.

2/ A moyen terme : la substitution éventuelle de la mélasse par une émulsion réfractaire à base de silice pure.

La consommation d'eau brute et d'eau potable fait l'objet depuis ces deux dernières années d'une attention particulière avec notamment la recherche systématique de fuites au sein du réseau de distribution et un suivi secteur par secteur dans le but de sensibiliser le personnel. Les opérations de recyclage d'eau (par exemple, utilisation des eaux de refroidissement des lingots pour la préparation de la mélasse ou de son substitut, ...) constituent également un levier de progrès.

Dans le cadre du projet de verse à scorie, il est prévu la mise en place d'une station de traitement des eaux des installations d'enrichissement physique des scories du THF et du pilote minéralurgique. Les rejets canalisés vers l'Anse Uaré seront intégrés au nouveau réseau de surveillance du site.

Cette installation traitera également les émissions diffuses du stock historique de scorie de désulfuration autour duquel un dispositif d'étanchéité sera mis en place de manière à minimiser la production de lixiviats et ainsi stopper les interactions diffuses avec le milieu naturel.

Au niveau de la centrale électrique, les eaux de lavage des chaudières et réchauffeurs d'air seront traités avant rejet sur le canal Est à l'aide d'une installation de traitement en cours d'étude.

IV.3. BRUIT**IV.3.1. IDENTIFICATION DES EMISSIONS SONORES**

On distinguera au sein du site, 7 principales sources d'émissions sonores : la centrale électrique, les portiques de déchargement de minéraliers, les machines à lingoter de l'atelier affinage du ferronickel et celle de l'atelier Bessemer, le casse-fonte, la flotte d'engins affectés au stockage de la scorie (bips de recul de camions et bull de régalaie).

Centrale électrique

La centrale de production d'énergie comprend 4 chaudières.

Par reconnaissance acoustique, on montre que le fonctionnement de cette installation contribue aux dépassements de seuil réglementaire, la nuit, dans la limite de propriété Est du site (Points 6 à 9, §.III.2.3.b) : 62 à 69 dBA contre 60 dBA en valeur seuil.

Elle contribue également aux dépassements des émergences réglementaires, la nuit, dans les quartiers de Pieronne et Lesson à Ducos et Renard à la Montagne Coupée (§.III.2.3.e) : environ 2 à 5 dBA.

La signature acoustique du bruit de cette installation comprend principalement une basse fréquence (137 Hz) d'énergie égale à 81 dBA (mesurée à 50 m).

La chaudière

Comme précédemment, cette installation contribue aux dépassements des seuils en limite de propriété et dans quartiers à émergence réglementée de Lesson, Pieronne et Renard.

Les bruits émis sont non continus et à périodicité aléatoire.

On distinguera 1 basse fréquence (275 Hz) et 2 signaux émetteurs à plus hautes fréquences (2150 et 3787 Hz) d'énergie variant entre 60 et 75 dBA (mesuré à une cinquantaine de mètres).

Dans cette zone incluant la centrale électrique et la chaudière, on distinguera un ensemble de sources de bruits de fond disparates de l'usine de fréquences caractéristiques variant entre 1512 et 4887 Hz variant entre 30 et 50 dBA. Ces émetteurs contribuent également aux dépassements de seuils précédents.

Portiques de déchargement de minéraliers

La zone de déchargement de minéraliers se situe dans l'Anse du Tir. Le déchargement se fait à l'aide de 3 portiques (grues montées sur rails).

Cette activité contribue largement au dépassement de seuil en limite de propriété dans l'Anse du Tir (Point 12), la nuit : 71 dBA contre 60 dBA (§.III.2.3.b).

Avec environ 200 minéraliers/an déchargés en moyenne pendant 24 heures, cette activité représente 55 % du temps par an.

Le bruit émis est d'environ 67,5 dBA (à 20 m). Les fractions les plus hautes en énergie sonore sont les basses fréquences (112, 287 et 400 Hz).

Lorsque ces installations sont en fonctionnement, le bruit émis peut être perçu principalement dans les quartiers de Raoul Follereau et Martin Lecolle à Ducos du fait du niveau sonore ambiant faible dans ces zones : par exemple 35 dBA la nuit et 42 dBA le jour dans le quartier de Raoul Follereau.

Le quartier situé en face de cette zone de déchargement est la zone sensible constituée par l'hôpital

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Gaston Bourret (à 800 m). Le niveau de bruit dans ce quartier de jour est de 73,5 dBA (liée principalement à la circulation routière) et 61 dBA la nuit. Ainsi, uniquement de nuit, cette activité pourrait être perçue dans ce quartier.

Cependant, l'atténuation sonore théorique liée à la distance donne un niveau sonore largement inférieure au niveau de bruit ambiant important de 61 dBA (35 dBA en utilisant la formule de V.Zouboff¹⁷).

Machine à lingoter AFP

La machine à lingoter de l'atelier d'affinage du ferronickel est située sur la face Ouest du bâtiment de fusion/affinage.

Une coulée dure environ 25 mn.

La durée annuelle de fonctionnement de cette installation est d'environ 6 à 7 % (Figure 30).

Le bruit émis par cette installation est d'un niveau égale à 91,5 dBA (à 10 m).

On distingue essentiellement des chocs successifs correspondant respectivement à la chute de chaque lingot dans les bennes des camions de transfert et au dispositif de démoulage de lingot en fin de chaîne. Ces bruits correspondent à des basses fréquences (175 et 700 Hz).

Les principales zones pouvant être affectées par le fonctionnement de cette installation sont les 2 quartiers suivants de Ducos (rue de Papeete) : Martin Lecolle et Lesson.

En excluant les autres bruits particuliers de l'usine et par reconnaissance acoustique des signatures par fréquence, on distingue une contribution dans les émergences dans ces quartiers de 1 à 2 dBA lors des chocs.

Machine à lingoter Bessemer

Cette installation est située sur la façade Ouest du bâtiment abritant les installations d'affinage de la matte, en opposition aux quartiers de la Vallée du Tir pouvant constituer éventuellement des cibles.

L'atelier Bessemer fonctionne 24/24h environ 50 % du temps lors de campagnes de fabrication.

La durée d'une coulée de mise en forme par lingotage est d'environ 25 mn tous les 8 heures, soit en environ 3 % du temps, à l'échelle de l'année.

Le bruit émis est de niveau égale à 72 à 78 dBA. Aucune identification de la signature acoustique n'a été réalisée pour cette installation. Cependant, on devrait retrouver la même situation à savoir principalement une succession de chocs liés uniquement aux chutes des lingots dans les bennes de camions de transfert. En effet, l'aptitude au démoulage plus important de la matte ne nécessite pas de dispositif identique à celui mis en place à la machine à lingoter des ferronickels.

L'existence d'obstacles importants (bâtiments et distance) entre cette installation et les cibles potentielles permet de conclure objectivement à un impact faible dans l'environnement.

Le casse-fonte

Cette installation est située au sein de la verse à scorie, le long de l'Anse Uaré.

Le bruit émis est composé d'une succession de chocs correspondant à des lâchers d'une charge suspendue à une grue.

¹⁷ Relation d'atténuation des niveaux sonores par la suivante :

$L_D = L_d - 20 \cdot \log(D/d)$ en dBA avec :

L_D : niveau sonore à la distance D (en m),

L_d : niveau sonore à la distance d (en m) de mesure.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Le niveau sonore émis lors des opérations d'enrichissement primaire des scories est d'environ 87 dBA (à 10 m) dont la principale composante correspond à une haute fréquence de 6 000 Hz.

Les essais de reconnaissance de signature acoustique de cette installation dans les différents quartiers de Ducos montrent que cette émission sonore n'affecte pas la qualité sonore dans ces quartiers.

Flotte d'engins affectés au stockage de la scorie

La flotte d'engins comprend des dumpers fonctionnant 24/24 h et un bull de régilage fonctionnant uniquement de jour, 20 à 30 h par semaine soit environ 15 % du temps.

Les dumpers sont équipés de bips de recul conformément au décret 84-147 du 13 février 1984.

En phase de recul préparant à une opération de vidange, un bip se déclenche pendant 1 seconde, tous les 20 secondes.

On retiendra des émissions sonores d'environ 90 dBA à quelques mètres du camion et à basse fréquence (1037 à 1275 Hz en fonction du type de dumper).

Les zones riveraines où la qualité sonore peut être affectée sont les quartiers de Ducos.

C'est principalement le quartier de Raoul Follereau qui peut être affectée par les émergences instantanées inférieures à 4 dBA.

Le bull de régilage peut affecter également le quartier de Raoul Follereau. La contribution en terme d'émergence est d'environ 2 dBA.

Au sens de l'arrêté du 23 janvier 1997, les émergences diurne et nocturne dans ce quartier, sur une période représentative et supérieure à 20 mn, sont dessous des seuils prescrits (§.III.2.3.e). Cependant, comme nous le verrons plus loin, la SLN s'engage à minimiser les impacts instantanés liés aux bips de recul de camions.

IV.3.2. MESURES POUR REDUIRE OU PREVENIR LES EMISSIONS SONORES

IV.3.2.a. Sur le site

Depuis 1978, des mesures ont été prises pour réduire les nuisances sonores au sein du site.

En 1978, trois ateliers ont été insonorisés :

- 4 pose de panneaux à l'atelier de chaudronnerie,
- 4 installation d'une cabine de meulage,
- 4 pose d'amortisseurs de chute au poste de cisaille.

Une importante activité de réduction des nuisances sonores s'est principalement concentrée dans la période 1985 à 1990 :

- 4 en 1985, pose de silencieux sur le système d'aspiration des ventilateurs de "sole" des fours électriques,
- 4 depuis 1988, l'insonorisation des engins (85 dB(A) maxi) est demandée à l'occasion de leur renouvellement,
- 4 en 1989, mise en place de silencieux appropriés pour les perforatrices pneumatiques des coulées des scories des fours électriques,
- 4 en 1989, construction de merlons de scories autour du "casse fonte" et en partie de la zone de

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

broyage à boulets¹⁸ (zone THF) pour limiter la diffusion éventuelle des émissions sonores générées par ces deux activités de plein air.

- 4 en 1990, insonorisation des soufflantes d'air à basse pression ainsi que des bancs d'essais des moteurs thermiques. Ceux-ci sont actuellement munis de cabine.

Concernant les machines à lingoter, on notera les modifications majeures suivantes qui ont contribué à l'amélioration de la qualité sonore dans les quartiers riverains de Ducos :

- 4 Modification du procédé : depuis 1999, le passage en totalité de la production de ferronickel export sous forme de grenailles a diminué sensiblement la durée annuelle de fonctionnement de cet atelier : de 40 % en relatif (environ 6 % du temps en valeur absolue à l'heure actuelle).
- 4 Organisation du travail : la SLN avait modifié, à la fin des années 90, le mode de fonctionnement de cet atelier avec préférentiellement des coulées après 03h30 et avant 17h00.

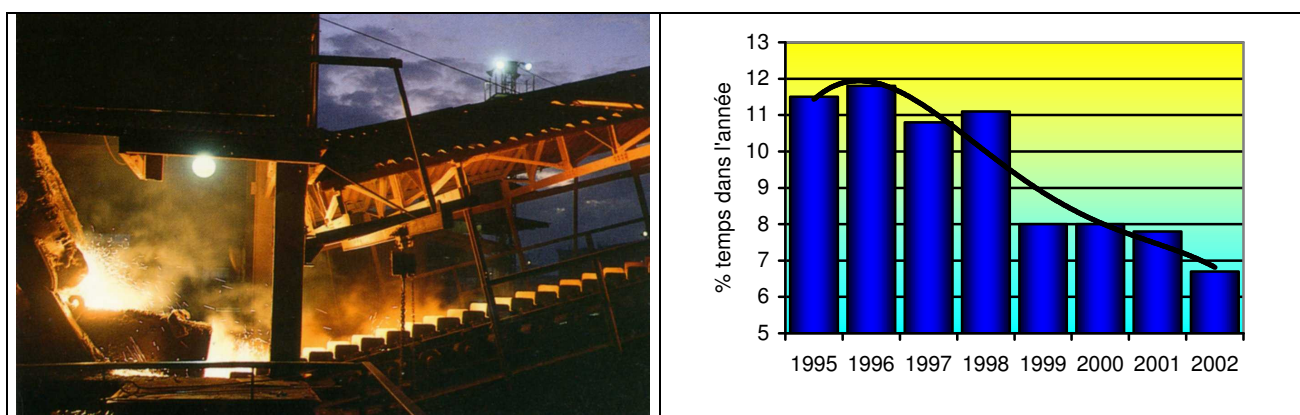


Figure 30 : Lingotière AFP et durée de fonctionnement annuelle.

Dans le cadre du projet de verse à scorie, il est prévu les actions suivantes :

- 4 Après des essais en 2003, des avertisseurs de type « L'AFM 102 ou Cri du lynx » ont été adoptés sur la flotte d'engins affectée au roulage de la scorie vers la verse. Tout en respectant les prescriptions du décret 84-147 du 13 février 1984, l'adoption de cette nouvelle génération d'avertisseurs sonores devrait contribuer encore plus au confort sonore des riverains. En effet, ces dispositifs nouveaux suppriment les 2 inconvénients majeurs des avertisseurs classiques : difficulté de localisation du bruit et pollution sonore. Le signal émis (breveté et composé de plusieurs fréquences) est directionnel et limité à la seule zone arrière du véhicule. Au-delà de quelques mètres, l'émergence est quasi-nulle.
- 4 La mise en place de merlons végétalisés de scories plus hauts que ceux disposés actuellement, en limite de propriété SLN, le long de l'Anse Uaré et celui du Port Autonome également.

On notera, pour mémoire, que le bull de régilage affecté à la verse ne fonctionne que le jour.

Enfin, pour les quartiers de Ducos et principalement les quartiers de Lesson et Pieronne, la montée progressive de la verse à scorie dans les 30 prochaines années contribuera au fur et à mesure à minimiser l'impact du bruit de fond général de l'usine.

¹⁸ Notons que ce broyeur n'est plus en marche maintenant.



Figure 31 : Vue de l'aménagement anti-bruit le long de l'Anse Uaré.

IV.4. DECHETS

IV.4.1. INTRODUCTION

A défaut de textes de loi sur ce thème en Nouvelle Calédonie, nous nous référons à la directive N° 75/442/CE modifiée du 15 juillet 1975 qui donne la définition du déchet, dans son article 1^{er} comme « toute substance ou tout objet qui relève des catégories figurant dans l'annexe I, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention de se défaire ou l'obligation de se défaire ».

En 1997, la Cour de justice des Communautés Européennes¹⁹ écrit que « le champ d'application de la notion de déchet dépend de la signification du terme *se défait* » et que la directive N° 75/442/CE modifiée « englobe à la fois l'élimination et la valorisation d'une substance ou d'un objet ».

La Cour rappelle également les deux points suivants :

- 4 « la notion de déchet n'exclut en principe aucun type de résidus, de sous-produits industriels ou d'autres substances résultant d'un processus de fabrication ».
- 4 « la directive s'applique non seulement à l'élimination et à la valorisation de déchets par des entreprises spécialisées en cette matière, mais également à l'élimination et à la valorisation de déchets par l'entreprise qui les a produits, sur le lieu de leur production ».

Les scories, scraps et autres sous produits, valorisés ou stockés, générés le long de la ligne de fabrication à Doniambo entrent donc dans la définition donnée par la Communauté Européenne.

Les déchets industriels revêtent des caractéristiques de composition et de danger variées. Nous référons au décret N° 97-517 du 15 mai 1997 (France) pour la distinction des déchets industriels « spéciaux » (DIS) vis à vis des déchets industriels dits banals (DIB).

On peut classer les déchets du site en 3 catégories en fonction de leurs sources au sein du site :

- 4 les déchets aux différentes étapes du procédé liés à la transformation du minerai (stériles, scories, scraps,...),
- 4 les déchets spécifiques liés aux différentes activités et appareils de conduite et de contrôle du procédé (sources radioactives, pyralène des transformateurs, produits chimiques, ...),
- 4 les déchets divers liés à l'activité industrielle en général (ferrailles, bois, produits industriels, ...).

¹⁹ Arrêt du 18 décembre 1997 dans l'affaire C-129/96.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Dans la suite, sont donnés de manière synthétique, les différents flux de déchets ainsi que leurs modes de traitement (stockage final ou temporaire en attente de solution ou valorisation).

L'étude déchets du site est donnée en annexe XXIII.

IV.4.2. DECHETS DE LA LIGNE DE PRODUCTION

IV.4.2.a. Généralités

Type	Tonnage (kt/an)	Zone de stockage	Rubriques (*)	Valorisation interne	Valorisation externe
Scorie de fusion	1 700	Site en entier	10 08 09	Oui	Oui
Scorie Bessemer	65	Site en entier	10 08 09	Oui	Non
Scorie de préaffinage	5,5	Zone casse-fonte	10 08 09	Oui	Non
Scorie de désulfuration	4,5	Zone casse-fonte	10 08 08	Non	Non
Scraps	14	Zone casse-fonte	x	Oui	Non
Refus criblage	< 80	Près installations fixes de préparation du minerai	01 03 06	Oui	Non

(*) : Classification selon Décret N° 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets, en vigueur uniquement en France métropolitaine et DOM.

Tableau 42 : Type de résidus de fabrication et types de valorisation.

Les scories de désulfuration ou scories sodiques ont été classées dans la rubrique 10 08 08 uniquement parce que l'agent désulfurant utilisé qui est du carbonate de sodium est par définition un sel.

IV.4.2.b. Les cailloux stériles

A l'issu du préséchage, le minerai peut être enrichi par criblage ou être expédié tel quel après concassage aux ateliers de calcination et de fusion.

Jusqu'en 1996, les cailloux issus du criblage subissaient ensuite un enrichissement gravimétrique qui réduisait la quantité de cailloux stériles rejetés de l'installation.

La quantité annuelle de cailloux stériles rejetés de l'atelier est de 54 000 t/an en moyenne.

Les cailloux sont caractérisés notamment par leur faible teneur en nickel et une granulométrie maximale de l'ordre de 100 mm.

Ces produits sont stockés à l'intérieur du site de la SLN dans sa partie Nord. Ils sont réservés à l'usage interne : réajustement de la composition chimique des tas de minerai consommés.

Elément	% Poids	Elément	% Poids
Silice (SiO ₂)	43,0	Oxyde de calcium (CaO)	0,07
Magnésie (MgO)	35,0	Nickel (Ni)	1,2
Fer (Fe ₂ O ₃)	8,5	Cobalt (Co)	0,025
Alumine (Al ₂ O ₃)	0,6	Divers	11,205
Oxyde de chrome (Cr ₂ O ₃)	0,3		
Manganèse (Mn)	0,1	Total	100

Tableau 43: Analyses chimiques moyennes des cailloux stériles.

IV.4.2.c. Les scories de la fusion électrique

Les scories produites au cours de la fusion du minerai se présentent sous forme granulée obtenue par granulation des scories liquides à 1600 °C sous un puissant jet d'eau de mer.

Leur densité apparente est de l'ordre de 1,5.

Leur granulométrie est comprise entre des ultra fines de 63 µm et des grains plus grossiers de l'ordre de 20 mm avec un diamètre moyen de 20 µm.

Ces scories sont composées de divers éléments chimiques dont les pourcentages en poids des principaux constituants chimiques sont répertoriés dans le tableau suivant.

Elément	% Poids	Elément	% Poids
Silice (SiO ₂)	53,0	Oxyde de calcium (CaO)	0,20
Magnésie (MgO)	36,0	Nickel (Ni)	0,10
Fer (FeO)	8,0	Soufre (S)	0,04
Alumine (Al ₂ O ₃)	1,0	Cobalt (Co)	0,012
Oxyde de chrome (Cr ₂ O ₃)	0,9	Divers	0,048
Manganèse (Mn)	0,3	Total	100

Tableau 44 : Composition chimique moyenne des scories de fusion.

La production est d'environ 1 200 000 m³/an environ pour 3 000 000 tonnes/an de minerai traité.

Elles sont valorisées à l'extérieur du site de 3 manières :

- 4 Comme remblai dans la communauté urbaine de Nouméa pour accompagner différents projets d'urbanisation conformément à des conventions d'endiguage successives (1908, 28 avril 1967 et avenants, convention actuelle en cours de négociation) entre les institutions du Territoire et la SLN (Gouvernement, Province Sud et Mairie de Nouméa).
- 4 Comme matière première pour le BTP (environ 550 000 m³/an) à partir du self situé à l'entrée du site,
- 4 Comme matière première pour les opérations de sablage. Il s'agit là d'une filière de valorisation négligeable (1 000 m³/an).

Les différents tests de relargage de produits potentiellement polluants (Annexes XXIV) montrent qu'elles peuvent être utilisées comme matière première pour le BTP, pour les chantiers routiers, pour les remblais et comme matériau de comblement conformément à la Circulaire DPPR/SEI/BPSIED n° 94-IV-1 du 9 mai 1994. L'innocuité de ces déchets est vérifiée également en considérant les valeurs seuils d'admission dans les zones de stockage pour produits inertes de la Décision du Conseil Européen du 19/12/2002.

Concernant la valorisation de ces produits comme matériau de sablage, il a été montré par l'INERIS qu'il n'y a pas de risque sanitaire (Annexe XXII).

Le complément qui n'est pas valorisé à l'extérieur du site (environ 650 000 m³/an actuellement), sera stocké sur le site de Doniambo conformément à l'arrêté d'exploitation (en cours de finalisation) suite à la Demande d'Autorisation déposée à la Province Sud, en octobre 2003.

Le stockage des 30 millions de m³ non valorisés des 30 à 40 prochaines années de durée de vie prévue du site de Doniambo se fera en massifs collinaires culminant au final à environ 64 m (§.IV.5.2.e).

IV.4.2.d. Les scories de préaffinage

Au préaffinage, des scories sont fabriquées à raison de 9 000 tonnes/an.

Elles subissent une première phase d'enrichissement au « casse fonte » afin de récupérer les lentilles de métal (1 000 tonnes/an).

Les scories restantes, jusqu'en 1998 faisait l'objet d'une première phase d'enrichissement en phase solide et une seconde, en phase liquide. Depuis 1998, l'enrichissement se fait entièrement en phase solide. Une des conséquences est ainsi la minimisation de rejets liquides liés au traitement de ces scories. Ne subsistent que des eaux de lavage d'atelier en fin de quart, pour des raisons d'hygiène et sécurité du personnel d'exploitation (§.IV.2.3).

Les produits triés sont :

- 4 des déchets métalliques (ferrailles,...) en faible quantité,
- 4 des scraps nickélifères à raison de 1 500 tonnes/an,
- 4 des mixtes siliceux à raison de 5 500 tonnes/an.

L'analyse chimique moyenne de ces mixtes siliceux est la suivante :

Elément	% Poids	Elément	% Poids
Nickel (Ni)	1,2	Oxyde de chrome (Cr ₂ O ₃)	2,1
Cobalt (Co)	0,04	Alumine (Al ₂ O ₃)	3,0
Fer (Fe)	2,6	Soufre (S)	0,04
Fer (FeO)	10,7	Divers	0,72
Silice (SiO ₂)	74,6		
Magnésie (MgO)	5,0	Total	100,0

Tableau 45 : Analyse chimique moyenne des scories de préaffinage.

Depuis 1998, il a été mis en place un débouché interne pour la plus grande partie (de l'ordre de 80 %) des 5 500 tonnes annuelles de mixtes siliceux fabriquées. Ils sont recyclés dans les convertisseurs Bessemer en substitution partielle de la silice.

Le complément (1 200 tonnes) est stocké près de l'atelier de traitement des scories de préaffinage (Nord de l'usine).

Les tests de relargage de produits potentiellement polluants (Annexe XXIV) mettent en évidence l'innocuité de ces produits²⁰.

IV.4.2.e. Les scories de désulfuration

IV.4.2.e.a. Scénario actuel

La production annuelle de scories de désulfuration est de 6 000 tonnes. Ces scories subissent un enrichissement physique au « casse fonte » permettant de récupérer 15 00 tonnes/an de scraps nickélifères. Les scories pauvres (4 500 tonnes/an) générées à l'issue de cette opération ont la composition chimique moyenne suivante :

²⁰ Des mesures de vérification sont en cours avec l'INERIS suite à des constats de pollution de certains échantillons analysés.

Elément	% Poids
Nickel (Ni)	2
Sodium (Na)	40,5
Fer (FeO)	2,3
Silice (SiO ₂)	39,0
Magnésie (MgO)	1,2
Alumine (Al ₂ O ₃)	1,5
Soufre (S)	8,0
Divers	5,5
Total	100,0

Tableau 46 : Composition chimique des scories de désulfuration.

Les scories pauvres sont actuellement stockées dans « la plaine » dans une zone spécifique couvrant environ 2 hectares.

IV.4.2.e.b. Valorisation

Des études réalisées en 2003 ont montré la non-faisabilité technique et économique de la récupération du nickel contenu soit par voie sèche, soit par voie humide²¹.

En premier lieu, il a été mis en évidence l'impossibilité de traiter ces produits par voie sèche du fait de leur caractère colmatant.

Par ailleurs, le procédé par voie humide qui a pu être imaginé (grizzly, débouillage, séparation magnétique, ...) présente des incertitudes technologiques.

De plus, après la phase de récupération du ferronickel contenu dans ce stock, il est nécessaire d'imposer un traitement de la pulpe produite de manière à minimiser les impacts sur l'environnement.

Les deux alternatives étudiées ont été :

- 4 La neutralisation par un acide et séparation solide/liquide de la pulpe avant rejet dans le milieu naturel et la mise en décharge de la fraction solide,
- 4 La solidification de la pulpe par apport de liants (métakaolin, ciment, ..).

Les coûts liés uniquement à l'apport d'acide ou de liants condamnent la possibilité de valorisation de ce stock dans des conditions respectueuses de l'environnement.

L'unique alternative est ainsi un stockage approprié.

IV.4.2.e.c. Stockage

Des campagnes géotechniques réalisées en 2003, dans le cadre du dossier de verse à scorie, ont mis en évidence un phénomène de lixiviation de la scorie uniquement en surface, la présence de scorie indurée sur pratiquement tout le profil du stock nécessitant l'utilisation de brise-roche et des couches imperméables au niveau de l'assise.

Pour des raisons environnementales (remobilisation des phénomènes de lixiviation des couches indurées en période pluvieuse ou cyclonique), d'hygiène et santé du personnel (poussières en saison sèche) et également économique (20 000 heures soit 7 ans de travaux d'excavation et de transport), la solution optimale consiste à laisser tel quel ce stock historique.

²¹ Annexe 19. DDAE Verse à scorie SLN Doniambo. 2004.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Cependant, il est prévu de compléter l'isolement de ce stock par un dispositif de récupération des lixiviats en bord de tas, d'une unité de traitement de ces lixiviats et un confinement étanche sur toute la surface du stock pour stopper la production de lixiviats.

Une étude simplifiée des risques sera réalisée préalablement à la fermeture du site (si classe 2 ou 3) conformément à l'arrêté Verse à Scorie en cours de finalisation.

IV.4.2.e.d. Scorie du futur

De manière à minimiser l'impact sur l'environnement des scories sodiques actuelles, il est prévu d'adopter un mélange désulfurant chaux/carbonate de sodium.

Cette nouvelle configuration de marche générera environ 9 000 tonnes de scories (environ le double de la production actuelle).

La chaux est un agent désulfurant mais qui présente deux inconvénients majeurs : pouvoir désulfurant moindre et génération de scorie visqueuse qui génère des pertes en nickel lors des décrassages.

Son association avec le carbonate de sodium, à des proportions optimales, permet de stabiliser la scorie générée.

Rappelons que cette dynamique n'est pas étrangère à celle de l'industrie des verres sodocalciques²².

Les scories actuelles sont principalement formées de silicate de sodium.

L'industrie verrière utilise un mélange dont les deux principaux composants sont le silicate de sodium et le silicate de chaux avec une composition optimale se trouvant dans « la vallée eutectique » du diagramme ternaire NaO-SiO₂-CaO.

La chaux est utilisée pour rendre le verre à base de silicate de sodium suffisamment insoluble et résistant à l'eau pour être utilisable.

La composition idéale du mélange est fonction du liquidus (c'est à dire sa viscosité) et la vitrification qui minimise la solubilité et donc le relargage de produits.

Les tests de relargage de produits potentiellement polluants montrent que cette nouvelle génération de scorie sodocalcique est neutre (Annexe XXIV).

IV.4.2.f. Les scories d'affinage de la matte

Lors de l'affinage de la matte, des scories dites pauvres sont défournées des convertisseurs Bessemer 60 tonnes.

Ces scories ont une densité apparente de 1,5 et une granulométrie comprise entre 0 et 100 mm.

La quantité générée annuellement est de 65 000 tonnes.

Ces scories sont des scories fayalitiques, c'est à dire composées essentiellement d'oxyde de fer et de silice. Elles contiennent également du soufre en faible quantité (2 %).

L'affinage secondaire dans un convertisseur Bessemer de 20 tonnes génère des scories dénommées riches car elles ont une teneur en nickel plus élevée.

Ces scories (de l'ordre de 12 000 t/an) sont recyclées immédiatement en phase liquide en amont du procédé, dans le convertisseur 60 tonnes. Dans le cas d'une impossibilité momentanée, celles ci sont déversées dans une cour appropriée, refroidies et entièrement recyclées en phase solide dans le convertisseur 60 tonnes. Il n'y a donc pas rejets solides à cette étape du procédé.

²² Voir pour l'étymologie de ce terme dans « *Evolution de la composition des verres industriels/Perspective historique* ». J.L. Barton. Revue du Verre. Vol. 7, n°2. Mai 2001.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Elément	% Poids	Elément	% Poids
Nickel (Ni)	0,40	Oxyde de chrome (Cr ₂ O ₃)	1,8
Cobalt (Co)	0,10	Alumine (Al ₂ O ₃)	1,1
Fer (FeO)	68,5	Soufre (S)	2,0
Silice (SiO ₂)	22,5	Divers	2,3
Magnésie (MgO)	1,3	Total	100,0

Tableau 47 : Composition chimique moyenne des scories pauvres de l'atelier Bessemer.

Les scories pauvres, provenant des convertisseurs Bessemer de 60 tonnes, sont entièrement réutilisées par la SLN, à Doniambo. Elles sont employées pour l'encaillassement des pistes et pour le talutage des merlons des scories de la fusion électrique.

Les tests de relargage de produits potentiellement polluants (Annexe XXIV) montrent que ces produits sont neutres.

IV.4.2.g. Les scraps

La dénomination scraps recouvre l'ensemble des déchets solides nickélifères tels que lous, fines, bavures, fonds de poches et fonds de cuiviers, balayures et autres. Ces scraps proviennent de différents ateliers :

∂ Les couronnes de minerai fritté de l'atelier de calcination :

Le minerai est calciné à 900-950°C dans les fours rotatifs à contre courant. En régime transitoire, lorsque l'énergie transférée de la flamme des brûleurs au minerai est trop importante, les fines contenues dans le minerai fondent et s'agglomèrent en couronnes sur les parois internes des fours et se ressolidifient en régime stable. Périodiquement, ces couronnes de minerai fritté sont évacuées. La quantité de minerai fritté généré par an est de l'ordre de 150 tonnes. Ces produits sont recyclés entièrement en début de procédé dans les tas de minerais homogénéisés après réduction granulométrique à l'aide d'un bulldozer à chenilles.

• La fusion électrique :

Les scraps proviennent des goulottes. La quantité annuelle générée est de l'ordre de 300 tonnes.

÷ Les scraps provenant du préaffinage et de la désulfuration des ferronickels :

Atelier	« Casse-fonte »	Atelier THF
Préaffinage	1 000	1 500
Désulfuration	1 500	-

Tableau 48 : Scraps récupérés des scories de préaffinage et de désulfuration.

Ces deux ateliers génèrent quatre types de scraps différents. Les 2 types de scories défournées aux stands de préaffinage et de désulfuration sont délités au "casse fonte" situé au Nord de l'usine pour extraire des lentilles de métal décantées en fond de cuvier pendant le décrassage de ces scories.

Les scories de préaffinage sont plus visqueuses lors de leur décrassage et piègent plus de billes de métal. Ils sont donc soumis à un enrichissement physique dans un atelier approprié (THF).

La récupération annuelle de scraps à partir de ces scories est ainsi de 4 000 tonnes.

Enfin, les poussières récupérées des filtres manches du préaffinage sont de l'ordre de 1 600 tonnes/an.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

≠ Les scraps provenant de l'atelier de grenailage du ferronickel :

Les fonds de la poche utilisée pour déverser le ferronickel sur une enclume ainsi que les fines de production issues du criblage à 5 mm ainsi que les fines collectées lors du nettoyage de l'atelier constituent les trois principales sources de scraps dans cet atelier.

La quantité de fines générées est de l'ordre de 3 300 tonnes/an.

Les fonds de poche et produits nickélifères provenant du nettoyage des ateliers de préaffinage, de désulfuration et de grenailage représentent en moyenne 1 000 tonnes/an.

≡ Machine à lingoter :

Les scraps provenant de la mise en lingots du ferronickel à destination de l'atelier Bessemer représentent 800 tonnes/an.

≈ L'atelier AFEX (conditionnement et expéditions) :

Les scraps provenant de cet atelier représentent environ 1 100 tonnes/an.

... L'atelier Bessemer :

A l'atelier d'affinage de la matte, les scraps récupérés sont constitués de fonds de poche, d'éclats projetés et de fond de cuvier. Ces produits représentent environ 2 000 tonnes/an.

Ainsi, le tonnage de scraps récupérés à l'échelle du complexe industriel de la SLN est d'environ 14 000 tonnes/an.

Ces scraps nickélifères sont entièrement recyclés au sein du site.

Atelier producteur	Type de scraps	kt/an	Demag	Bessemer	PdM
Calcination	Minerais frittés	0,15			✓
Fusion	Goulottes	0,3	✓	✓	
Affinage Ferro	Loups (préaffinage)	1,0		✓	
	Poussières de filtre à manche	1,6			✓
	Mixtes (THF)	1,5		✓	
	Loups (désulfuration)	1,5	✓		
	Fines grenailage	3,3	✓	✓	
	Loups(grenailage)			✓	
	Scraps machine à lingoter	0,8		✓	
Bessemer	Loups	2,0		✓	
	Scraps de machine à lingoter			✓	
	Poussières			✓	
Expédition	Fines de grenailles	1,1		✓	
Total		14,25			

Tableau 49 : Sites de recyclage interne des différents scraps.

IV.4.3. DECHETS LIES AU PROCEDE

IV.4.3.a. Introduction

Le tableau suivant donne les flux de déchets liés au procédé mis en œuvre à Doniambo. Dans la suite, leur mode de gestion est décrit.

Type	Tonnage (t/an)	Rubriques (**)	Tri	Stockage	Filière de valorisation ou d'élimination
Transformateurs au pyralène usagés	-	16 02 09*	✓	-	Elimination au fur et à mesure par société agréée
Sources radioactives	-	10 03 09	✓	Alvéole de stockage	Plan d'élimination par société agréée à partir de 2005
Huiles usagées	60	Plusieurs (voir annexe XXIII)	✓	-	Recyclage à la centrale électrique après traitement
Hydrocarbures (séparateurs)	50	13 05 02* 13 05 06*	✓		Recyclage à la centrale électrique après traitement
Briques usagées	1 250	16 11 04	✓	Interne	Projet de verse : matériau de drainage , confortatif
Mortier pour briques	300	17 01 01	✓	-	CET Ducos
Soufre pollué	60	05 07 02	✓	Temporaire	Recherche de filière
Produits de laboratoire	0,7	voir annexe XXIII	✓	-	Elimination en Australie par SOCADIS et CET Ducos
Pneus	50	16 01 03	✓	Temporaire	Recherche de filière. 30 % travaux remblais SLN
Bandes de convoyeur	100	« 16 01 03 »	✓	Interne	60 % : Récupération pour les installations et personnel
Bandes de convoyeur armées	1	« 16 01 03 »	✓	Temporaire	Recherche de filière
Pâte TRB	2	08 04 09*	✓	Temporaire	Recherche de filière
Total	> 2 000				

(*) : Classification selon Décret N° 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets, en vigueur en France métropolitaine et DOM.

Tableau 50 : Déchets liés au procédé.

IV.4.3.b. Pyralène

De 1985 à 2001, les transformateurs et condensateurs au pyralène désaffectés sont stockés dans une aire protégée (tank à fioul TO2). Ils proviennent soit d'anciennes installations actuellement en arrêt, soit de modifications effectuées sur de nouvelles installations.

Par l'arrêté n° 1472-90/PS du 12 décembre 1990, la SLN était autorisée à utiliser l'ancien tank TO2 comme dépôt de PCB.

En 2000, ce dépôt renfermait 489 appareils ou fûts de produits de taille variable (entre quelques dizaines de kg et 9 tonnes) dont 25 % appartiennent à des sociétés ou institutions extérieures (Aviation Civile, E.E.C,...). Ce stockage représentait de l'ordre de 136 tonnes de pyralène de densité 1,56.

Fin 2000, il a été décidé d'éliminer les produits contenus dans ce dépôt parce que les conditions de stockage ne semblaient pas être tout à fait satisfaisantes et pouvaient présenter des risques pour l'environnement.

Depuis 2001, le stock a été pris en charge par la société TREDI spécialisée dans le retraitement de ce type de déchets.

Une Etude Simplifiée des Risques montre que ce site peut être banalisable (Annexe XXI).

Ainsi, cet ancien dépôt de pyralène ne présente pas de risque pour l'environnement et pour la santé publique.

La quantité de pyralène contenue dans les transformateurs encore en service sur le site de

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Doniambo (68 unités) est d'environ 65 tonnes dont moins de 10 % à la centrale électrique.

Il est prévu que ces transformateurs au pyralène soient au fur et à mesure remplacés dans un délai de 5 ans par des transformateurs immergés dans l'huile ou à isolement à sec. Ils seront au fur et à mesure mis au rébus et éliminé de la même manière.

IV.4.3.c. Sources radioactives

Actuellement, 37 sources sont en service sur le site de la SLN. Ces sources scellées et blindées contiennent du cobalt, du césium et du plutonium. On dénombre 7 sources mobiles (analyseurs portables).

La SLN dispose d'une alvéole de stockage de sources usagées (27), vers le quai Nord-Ouest.

Cette zone de stockage renferme actuellement non seulement des sources de la SLN mais également des sources originaires du Centre Hospitalier du Territoire à la demande de la DIMENC.

Un contrôle de ce stockage est réalisé régulièrement par une personne compétente et agréée.

Les sources radioactives actuellement en service ainsi que celles qui seront appelées à les remplacer seront reprises par leurs fournisseurs à la fin de leur réutilisation pour destruction conformément à la réglementation en vigueur dans le pays d'origine.

IV.4.4. HUILES USAGEES

Les huiles usagées générées au sein du site de Doniambo et dans les centres miniers SLN (environ 250 t/an sont 20 % à Doniambo) sont collectées, épurées au sein d'une station de traitement située sur le site de Doniambo et ensuite brûlées à la centrale électrique.

Cette filière de valorisation n'est pas nouvelle et a déjà fait ses preuves notamment à l'Ile de la Réunion (centrale thermique de Bois Rouge) depuis 1995.

Le terme « huiles usagées » concerne ici les huiles usagées sur la base de la classification Europalub ou CPL et les résidus de fioul lourd, de gazole ou de kérosène.

Depuis 2003, cette filière de valorisation a été élargie aux huiles usagées générées au sein du Territoire et est soumise à l'arrêté n°620-2003/PS.

Celui-ci décrit les modalités d'acceptation, d'incinération ainsi que les contrôles des rejets atmosphériques à la centrale et aqueux à la station de traitement.

Les contrôles d'amission permettent d'éviter les risques liés aux huiles au pyralène.

Les huiles usagées du site sont recyclées à la centrale électrique en les mélangeant au fioul à raison de 4 % au maximum.

Au préalable, elles sont débarrassées de leurs impuretés (boues,...) et de l'eau contenue suivant le procédé suivant :

∂ réception des produits (par camion citerne) dans un bassin de 7 m³ et élimination d'éléments grossiers à l'aide d'une grille,

• séparation par décantation avec des dispositifs à chicanes dans une cuve de 45 m³. Les boues et produits lourds décantent alors que les huiles flottent.

÷ récupération des huiles de la surverse par un système d'écope,

≠ séparation finale huile/eau après chauffage dans un séparateur déshuileur. L'eau récupérée est introduite en tête de circuit dans le bassin.

≡ transfert des huiles à la centrale électrique.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Les sousverses boueuses (500 kg/an) sont mélangées au tas de minerai homogénéisé alimentant les fours.

Cette station traite également les égouttures des stations de pompage de la zone centrale de stockage fioul du site.

IV.4.4.a. Briques usagées

Le site génère environ 1 250 t/an de briques usagées.

Ces briques servent au revêtement intérieur des réacteurs métallurgiques et des poches de transferts de métal en fusion.

	Fours rotatifs	Bessemer	Poches
Al ₂ O ₃	50	7 / 6,5	81
SiO ₂	47	2,3 / 0,5	0
MgO	0	44,4 / 58,6	0
Cr ₂ O ₃	0	33,3/ 20,7	0
Fe ₂ O ₃	1,6	12 / 12,5	1,7
TiO ₂	1,4	0/0	3,5
CaO	0	1,0 / 1,2	-
Na ₂ O + K ₂ O	0	0/0	< 1,5
CaO + MgO	0	45 / 60,2	< 0,3
P ₂ O ₅	0	0/0	0
Total	100	100/100	100

Tableau 51 : Caractéristiques des briques réfractaires.

Ces produits sont actuellement stockés sur le site.

Les tests de relargage de produits potentiellement polluants (Annexe XXIV) mettent en évidence leur innocuité.

IV.4.4.b. Soufre pollué

Environ 60 t/an de soufre pollué sont générées à l'atelier Bessemer. Il existe actuellement un stock de 1 200 tonnes en attente pour une filière de valorisation.

IV.4.4.c. Produits de laboratoire

Le laboratoire génère environ 700 kg de déchets.

Ceux-ci sont éliminées en Australie via la société SOCADIS ou au CET de Ducos.

Depuis 2002, une station fonctionnant en batch permet de neutraliser et de piéger les métaux de ces effluents.

Il est prévu des contrôles périodiques du pH des eaux traitées et des concentrations en métaux. Les boues décantées de l'ordre d'une vingtaine de kg par an sont recyclées dans les tas de minerais homogénéisés qui alimentent les fours.

IV.4.4.d. Autres flux

Les boues et résidus et fioul lourds (environ 500 t/an) sont actuellement stockés temporairement sur le site. Un protocole expérimental est en cours de finalisation avec la DIMENC pour les recycler dans le procédé à partir des tas de minerai homogénéisés.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Il est prévu de vérifier par des sondages qu'il n'y a pas d'infiltration d'hydrocarbures et autres polluants dans la zone de stockage.

Les pâtes TRB du Tableau 50 (environ 2 t/an) font référence aux produits injectés dans les parois des fours de fusion. Elles sont collectées par une entreprise locale (SOCADIS) et éliminées en Australie.

IV.4.5. AUTRES DECHETS

Les autres déchets générés sur le site (moins de 4 000 t/an) sont décrits dans la suite.

Type	Tonnage (t/an)	Rubriques (**)	Tri	Stockage	Valorisation
Ordures ménagères	605	Voir Annexe XXIII	✓	-	Elimination au CET de Ducos
Papier (documents, archives)	8	20 01 01	✓	-	Elimination au CET de Ducos
Bois (caisse, palette, emballage)	230	15 01 03	✓	-	Elimination au CET de Ducos Récupération personnel
Gravats de démolition	1 000	17 01 07	✓	Décharge interne	Futur : matériau drainant pour le projet de verse
Ferrailles diverses	3 000	17 04 07	✓	Interne	Elimination à l'étranger
Tubes fluorescents	0,3	21 01 21*	✓	-	CET Ducos
Filtres huiles, carburant	2	16 01 07*	✓	temporaire	Etude en cours.
Piles	0,4	20 01 03*	✓	temporaire	Recherche d'élimination à l'étranger
Batteries au plomb	6	16 01 01*	✓	temporaire	Elimination en Australie
Batteries au cadmium/nickel	4	16 06 02*	✓	temporaire	Recherche de solution d'élimination
Batteries ordinateurs portables	0,5	16 06 06*	✓	temporaire	Recherche de solution d'élimination
Chiffons souillés ...	3	15 02 02*	✓	-	Elimination au CET de Ducos
Déchets amiante	3	17 06 01* 17 06 05*	✓	-	CET Ducos
Terres, cailloux et boues de dragage	7 000	17 05 06	✓	Décharge interne	-
Boues de station eaux usées	50	19 0805	✓	-	CET Ducos
Déchets soins médicaux	6	Voir annexe XXIII	✓	-	Incinération CHT jusqu'à fin 2004
Total	> 12 000				

(**): Classification selon Décret N° 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets, en vigueur uniquement en France métropolitaine et DOM.

Tableau 52 : Type de résidus de fabrication et types de valorisation.

On notera la présence d'un stock d'environ 27 000 unités de cartouches et de munitions industrielles usagées (16 04 01*). Il est actuel stocké sous abris dans l'attente d'une filière d'élimination.

IV.4.6. FERMETURE DE LA DECHARGE INTERNE

La décharge actuelle du site de Doniambo, à accès réglementé et sous contrôle du Département Sureté/Prévention/Sûreté de la SLN accueille que des déchets banals du site.

Cependant, son existence constitue un écueil pour la montée en hauteur de la verse. Il convient donc de la fermer en adoptant la stratégie de fermeture la plus pertinente.

Un diagnostic de l'état actuel du site ainsi qu'une Etude Simplifiée des Risques (ESR) est donc nécessaire afin de définir au préalable la catégorie de ce site :

- 4 Classe 1 : site nécessitant des investigations approfondies et une évaluation détaillée des risques,
- 4 Classe 2 : site à surveiller,
- 4 Classe 3 : site banalisable.

L'étude (Annexe XXV) a été réalisée conformément au guide national de gestion des sites potentiellement pollués du Ministère Français de l'Environnement (Version 2. Mars 2002).

Le diagnostic initial de cette source éventuelle de pollution de l'environnement et principalement du milieu marin met en évidence des valeurs de principaux polluants en dessous des Valeurs de Constat d'Impact (Tableau 17)²³.

L'Etude Simplifiée des Risques conclut à un site de classe 2 (site à surveiller).

Après des travaux d'enlèvement des déchets encore non enfouis qui seront évacués au CET de Ducos, le site sera comblé avec de la scorie de fusion et surveillé conformément à l'arrêté Verse à scorie en cours de finalisation.

Les types de déchets habituellement admis dans cette décharge seront expédiés au CET de Ducos à l'exception des gravas et bétons de démolition (100 t/an) qui seront utilisés comme matériau drainant (parce que non amiantifère) dans le projet de verse à scorie.

Ceci, conformément aux directives européennes 1975/442/CEE du 15 juillet 1975 et 1999/31/CE du 26 avril 1999.

IV.4.7. CONCLUSIONS

Le site de Doniambo génère environ 1,9 millions de tonnes de déchets dont :

- 4 99 % de déchets banals,
- 4 0,8 % de déchets industriels spéciaux,
- 4 0,2 de déchets ménagers et assimilés.

Le principal flux de déchets du site de Doniambo est la scorie de fusion (1,7 millions de m³/an). Celle-ci est valorisée principalement comme matière première pour le BTP (environ 775 000 t/an). Dans le passé et ce sera le cas dans le futur, celles-ci sont également valorisées comme matériau de remblai pour accompagner les différents projets d'urbanisation de la communauté urbaine de Nouméa.

Le complément non valorisé est stocké sur le site de Doniambo.

Dans les 30 à 40 prochaines années de durée de vie du site de Doniambo, les 30 millions de m³ non valorisés seront toujours stockés sur le site conformément à l'arrêté Verse à scorie en cours de finalisation.

Les autres scories générées sur le site (environ 75 000 tonnes/an) sont soit valorisées dans le procédé, soit stockées dans la verse.

Il est prévu dès 2005 de modifier le procédé de désulfuration en adoptant un mélange chaux/carbonate de sodium qui a la particularité de générer des scories stables.

²³ Les VCI correspondent au-delà de laquelle on considère qu'il existe un impact significatif sur le milieu considéré. Il existe des VCI pour un usage sensible du milieu considéré et des VCI pour un usage non sensible du milieu considéré. Dans le cas de cette décharge, on considère les VCI pour un usage non sensible pour les eaux. En effet, le site est localisé dans le périmètre de protection d'un site industriel dont l'accès est réglementé.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Les scories de désulfuration sodique générée jusqu'à présent et stockées dans une zone spécifique du site fera l'objet d'actions visant à minimiser ses interactions éventuelles avec l'environnement et sera surveillée

On notera que, depuis 2003, les huiles usagées générées sur site (ainsi que dans les centres miniers SLN) sont valorisées à la centrale électrique conformément à l'arrêté n°620-2003/PS.

Les huiles usagées du Territoire utilise également cette filière de valorisation.

Les autres produits sont soit valorisées sur site, à l'étranger (ferrailles, batteries, pâte TRB, ...) ou soit stockés sur site en attente de filière de valorisation pertinente (soufre pollué, pneus, ...).

Enfin, on notera que la décharge interne sera fermée et sera surveillée conformément aux conclusions de l'étude Simplifiée des Risques réalisée en préliminaire et à l'arrêté Verse à scorie en cours de finalisation.

Les produits inertes qui y sont stockés jusqu'à seront évacués vers le CET provincial ou recyclés comme drains dans la verse à scorie (débris de démolition).

IV.5. ESTHETIQUE

IV.5.1. IDENTIFICATION DES NUISANCES

Une étude paysagère réalisée par la SIRAS²⁴ au milieu des années 90, comme souligné au paragraphe §.III.2.6 avait montré que les zones à plus fort impact visuel étaient la zone historique de l'Anse du Tir et l'entrée du site.

Une seconde étude paysagère menée en 2003 dans le cadre du dossier de verse à scorie²⁵ avait montré que la zone de stockage de scorie constitue également une zone à impact visuel fort, pour les quartiers de Ducos de plus en plus urbanisés.

IV.5.2. MESURES PREVENTIVES/CORRECTIVES

IV.5.2.a. Planification des nuances des couleurs

Depuis 1990, la SLN s'est attachée les services d'un bureau d'architecture qui a défini une gamme chromatique concernant les charpentes, toitures, bardages, tuyauterie, rack, etc,... de l'usine. Ce conseil en architecture est consulté également pour les nouveaux bâtiments industriels, principalement pour les couleurs. Les autres installations (bureaux par exemple) seront totalement étudiées et proposées par le cabinet d'architectes.

IV.5.2.b. Assainissement des parties désaffectées du site

De 1988 à 1996, un vaste programme de démolition des parties du site non en service a été réalisé.

Quantitativement, ce programme a représenté :

- 4 20 000 tonnes de ferrailles et métaux divers,

²⁴ « Aménagement paysager de l'usine de Doniambo. Analyse de l'état actuel du site ». SIRAS. Novembre 1994.

²⁵ « Aménagement paysager de la verse à scories ». MCI et TEC. Septembre 2003. In Annexe 13 de la DDAE « Demande d'extension de capacité. Verse à scorie Doniambo », 2004.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

4 20 000 m³ de béton issu des assainissements suivants :

- Atelier de frittage,
- Bas-Fourneaux,
- Cowpers,
- Cokerie et ses annexes,
- Grues Titan,
- Centrale BBC,
- Machines à lingoter 1, 2, 3 et 6,
- Parc couvert "A" et ses annexes (tunnels),
- Fours rotatifs NEYRPIC et leurs annexes,
- Fours ELKEM,
- Convertisseurs ROBERT,
- Château d'eau,
- Chaudières de la centrale 4 x 16 MW.

IV.5.2.c. Espaces verts

Suite à l'étude paysagère de la SIRAS, des espaces verts au sein de la zone historique (ancienne cokerie) du quai Sud et visible du boulevard urbain et à l'entrée du site ont été depuis réalisés (figures suivantes).



Figure 32 : Aménagement paysager à l'entrée principale du site industriel.

IV.5.2.d. Essais de plantations sur remblais de scories

Les deux tiers de la surface de l'usine étant constitués de remblais de scories, des essais de plantation sur les merlons de scorie situés le long de l'anse Uaré en face des bassins de population de Ducos (rue de Papeete) ont débuté en 1988 conformément à l'avenant n°2 du 19 juin 1980 (article 3) de la convention d'endiguage du 28 avril 1967.

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

Sur ces merlons, sont implantées cinq rangées de plantation.

La première rangée, plantée sur un monticule, est constituée en alternance de Guéri Cilla, de flamboyants et de palétuviers blancs. Les deuxième et troisième rangées sont plantées de gaïacs et les quatrième et cinquième rangées d'aloès.

L'apport de terres végétales a été, néanmoins, nécessaire. Il s'agissait de substrat provenant de travaux de terrassement de la communauté urbaine de Nouméa.

La technique de plants a été la seule technique expérimentée (pas d'hydroseeding).

L'apport de fertilisants chimiques ou naturels n'a pas été nécessaire.

Les deux techniques rudimentaires suivantes ont été adoptées :

- 4 Recouvrement de la scorie par un substrat exogène sur une épaisseur d'environ 50 cm,
- 4 Implantation directement dans la scorie de fûts contenant les plants et le substrat.

Ces essais ont permis de sélectionner certaines espèces comme l'aloès, le faux mimosa (*Leucaena leucocephala*), le gaïac (*Acacia spirorbis*) qui, non seulement, résistent à ces conditions difficiles mais de plus ont montré leur adaptation par un processus de recolonisation évidente (fabrication de graines et germination).

On retiendra également, dans les autres parties du site revégétalisées et précédemment citées, l'adaptation particulièrement intéressante du faux poivrier (*Schinus terebinthifolius*) et de l'eucalyptus (Myrtacées).



Figure 33 : Tests de revégétalisation des merlons de scorie le long de l'Anse Uaré (Aloès et gaïacs).

IV.5.2.e. Verse à scorie et programme d'insertion paysagère

La zone Ouest du site de Doniambo qui abrite la verse à scorie et qui constitue, à l'heure actuelle, la zone à fort impact visuel fera l'objet d'un programme d'insertion paysagère qui sera mis en place au fur et à mesure de sa rehausse dans les 30 prochaines années.

Ce programme s'articule autour :

- 4 Un remodelage progressif du massif de manière à l'intégrer dans le contexte morphologique environnant formé de collines (Figure 34),
- 4 De mise en place d'une couverture végétale (par plants et hydroseeding) formée de

Chapitre IV. Recensement et quantification des pollutions et nuisances apportées par l'installation – Indication des mesures prises pour les prévenir ou les réduire

mangroves à la base de massif, de boisements littoraux composés principalement de filaos (*Casuarina equisetifolia*), de bouaros (*Hibiscus tiliaceus*) et de cocotiers (*Cocos nucifera*) et dans les thalwegs d'essences de la forêt sclérophylle (sèche) qui constituait le type végétal prédominant sur la Côte Ouest de la Nouvelle Calédonie (57 % d'endémisme) et qui est un écosystème le plus en péril.

La mise en place de substrat nécessaire au développement racinaire sera réalisée à l'aide de matériaux non pollués provenant d'opérations de terrassement de la communauté urbaine de Nouméa.

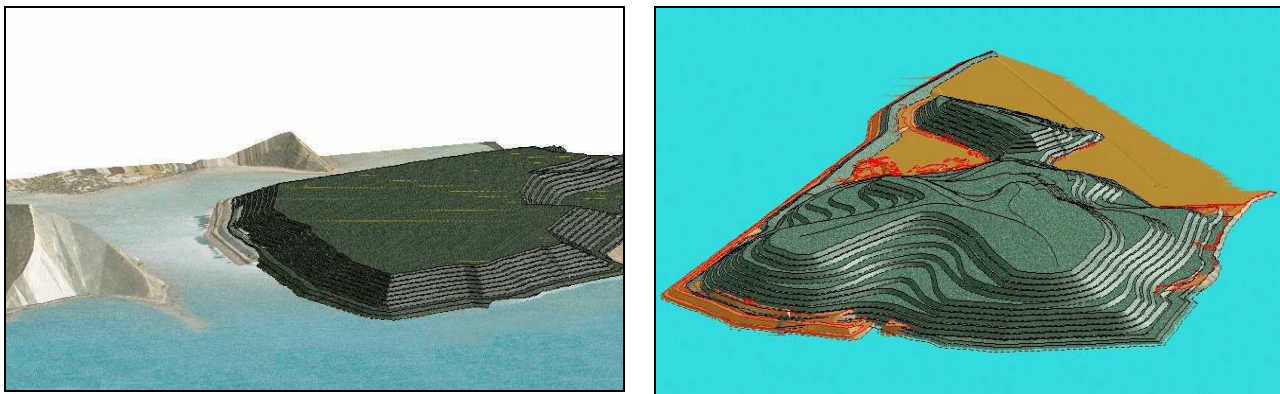


Figure 34 : Vue de la verse à scorie sans remodelage (culminant à 50 m) et avec remodelage (culminant à 64 m).

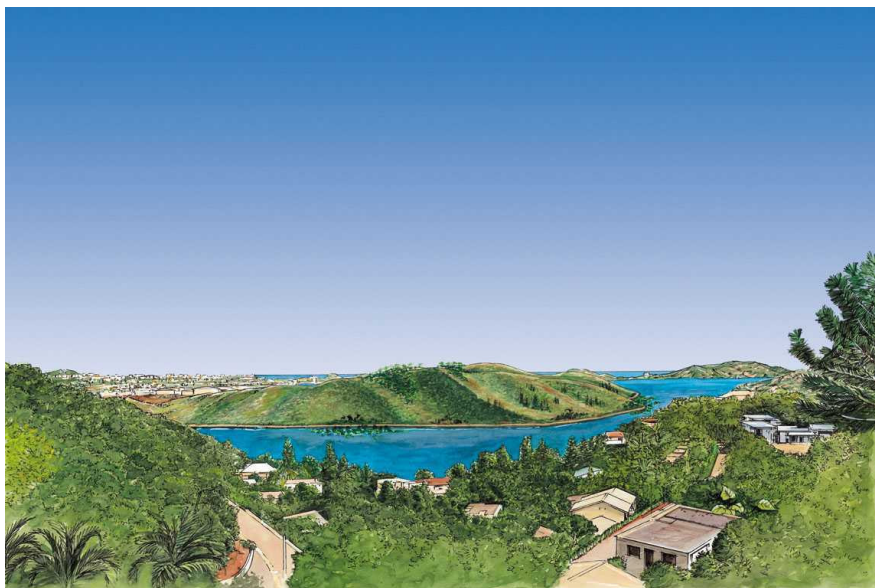


Figure 35 : Vue de la partie Ouest du site de Doniambo dédiée au stockage de scorie dans 30 ans.

IV.6. CONCLUSION GENERALE

Les échanges du site de Doniambo avec l'environnement se font principalement via l'air avec les rejets canalisés (cheminées) et diffus.

Un certain nombre d'actions visant à minimiser les impacts dans l'environnement ont été réalisées dans un passé récent et notamment la rehausse des cheminées de la centrale électrique et le passage à un fioul à bas soufre à la centrale électrique dans des conditions météorologiques particulières et à partir de seuil mesuré dans les stations de surveillance de la qualité de l'air.

Il est prévu, à court terme, d'intégrer plus en amont ces conditions météorologiques en les utilisant directement comme seuils de déclenchement.

Les investissements majeurs en cours de réalisation dans le cadre du programme 75 ktNi/an sont :

- 4 un ouvrage supplémentaire d'épuration des fumées (filtre à manches) qui permettra d'absorber et de réguler les flux de chaleur sensible chargée de poussières,
- 4 un atelier de conditionnement des poussières par voie humide (AEP), de manière à diminuer le réenveloppement des poussières recyclées dans les fours de fusion et ainsi diminuer les quantités de poussières émises lors des tirages directs par les cheminées des fours de fusion en cas d'incident, à fréquence de tirage direct identique. Cet ouvrage permettra également une diminution des rejets atmosphériques des fours rotatifs, chaudière et nouvel exutoire, à rendements de filtration constants.

Ces actions concernant des équipements nouveaux s'accompagnent, par ailleurs, de mesures visant les équipements actuels avec notamment des actions dites transversales (Entretien préventif et assisté par ordinateur, formation du personnel) ou localisées sur des installations ou groupe d'installations (roue-pelle avec herse, modification de l'utilisation des by-pass des fours rotatifs, guides opérateurs, ...).

Les scories de fusion (1,2 millions de m³/an) constituent le principal flux de déchets sur le site (99 %). Dans les 30 à 40 prochaines années de durée de vie prévue du site de Doniambo, la partie non valorisée à l'extérieur du site sera stockée sur le site avec des actions visant à minimiser les impacts esthétiques (remodelage, programme de revégétalisation) tout en garantissant sa stabilité à long terme.

Les autres déchets sont soit recyclés sur le site, soit stockés dans l'attente d'une filière de valorisation adéquate, soit éliminés ou valorisés à l'étranger.

De manière à minimiser les impacts des activités du site sur le milieu marin environnant, des ouvrages de piégeage d'hydrocarbures et de fines ainsi qu'une station de traitement des eaux du laboratoire ont été mis en place.

D'autres actions sont envisagées à court terme et notamment des stations de traitement d'eaux industrielles au THF et à la centrale électrique ainsi que la minimisation de la consommation d'eau par une surveillance accrue et le recyclage.

Au niveau du bruit, les principales sources de nuisances sont localisées au Nord/Est du site (notamment la centrale électrique), au Sud/Ouest (quai de déchargement).

Enfin, la flotte d'engins affectée au stockage de la scorie de fusion constituait une source de nuisances particulière la nuit pour certains quartiers riverains de Ducos (bips de recul).

Des bips de recul de nouvelle génération (directionnelle et à émergence limitée) ont été généralisés à cette flotte au cours de cette année 2004.

Dans le cadre du projet de verse à scorie, des merlons de scories plus hauts seront mis en place à court terme le long de l'Anse Uaré pour un meilleur confort des riverains de Ducos (rue de

Papeete).

Des réflexions sont en cours concernant les 2 autres foyers de nuisances sonores.

Des réseaux de surveillance (points de mesure, variable, protocole de mesures et fréquence) des rejets atmosphériques, des effluents liquides et du bruit seront formalisés et mis en place en accord avec la DIMENC à l'issue du programme de régularisation administrative et technique du site.

