



Synthèse annuelle des résultats des suivis environnementaux du Grand Sud (2015-2016)

Bilan technique

Version finale

Octobre 2016

N. Saint Germès (OEIL), A. Bertaud (OEIL), F. Albouy(OEIL), Matthieu Juncker (OEIL)



OEIL

**Observatoire de
l'environnement
Nouvelle-Calédonie**

Sommaire

Remerciements	4
Introduction.....	5
Objectif du bilan annuel	5
Méthode générale.....	5
Appréciation de l'état du milieu.....	5
Évaluation des tendances.....	6
Le périmètre géographique.....	6
Le périmètre temporel	6
Rapport technique et le Bilan technique	6
Menaces sur les écosystèmes du Grand Sud calédonien	6
1 Le milieu marin.....	7
Carte de situation des stations.....	8
Tableaux de synthèse	9
1.1 Baie de Port Boisé.....	12
1.2 Baie Kwë	12
1.3 Baie Nord	13
1.4 Bonne Anse et Casy	13
1.5 Canal de la Havannah	13
1.6 Émissaire.....	14
1.7 Goro	14
1.8 Ile Ouen.....	15
1.9 Port de Prony	15
1.10 Ugo et Merlet.....	15
1.11 Ile des Pins.....	16
2 Les rivières et les eaux souterraines	16
2.1 Masses d'eaux de surface : les rivières	16
Carte de situation des stations.....	17
Tableaux de synthèse	18
2.1.1 Creek de la Baie Nord	22
2.1.2 Bassin versant de la Kwë	23
2.1.3 La rivière Trüü.....	25
2.1.4 Zone Amont de la rivière Wadjana	25

2.1.5	Zone Aval de la rivière Trou Bleu	26
2.1.6	La rivière Kaori (Zone Amont et Aval)	26
2.1.7	La rivière Carénage (Zone Amont et Aval)	26
2.1.8	La rivière Kuébini (Zone Amont et Aval)	26
2.1.9	Zone Amont de La Kadji (affluent Sud)	27
2.2	Masses d'eaux de surface : Les Dolines.....	28
	Carte de situation des stations.....	28
	Tableaux de synthèse	29
2.2.1	Doline 6-R proche de l'Usine.....	30
2.2.2	Doline DOL-11 proche de la base vie	30
2.2.3	Doline DOL-12 proche de la base vie	30
2.3	Masses d'eaux souterraines	31
	Carte de situation des stations.....	31
	Tableaux de synthèse	31
2.3.1	Zone de l'usine	33
2.3.2	Zone du port	33
2.3.3	Zone de l'Aire de stockage des résidus (ASR).....	33
2.3.4	Zone de l'unité de préparation de minerai (UPM).....	34
2.3.5	Zone de Kadji.....	35
3	Les milieux terrestres	35
	Carte de situation des stations.....	35
	Tableaux de synthèse	36
3.1	Pic du Pin	38
3.2	Pic du Grand Kaori	38
3.3	Forêt Nord	39
3.4	Mine.....	41
3.5	Usine	42
3.6	Base Vie.....	43
3.7	Forêt Est du Plateau de Goro.....	43
3.8	Port-Boisé	44
3.9	Prony.....	44
4	Bibliographie	45
4.1	Milieu marin.....	Erreur ! Signet non défini.
4.2	Eaux douces	Erreur ! Signet non défini.

4.3 Milieu terrestre.....**Erreur ! Signet non défini.**

Remerciements

L'OEIL souhaite remercier les membres du COTEC, du conseil scientifique de l'OEIL et autres contributeurs pour leur investissement dans ce travail dont l'objectif premier est de rendre accessible à tous l'information sur l'état de l'environnement. Un grand merci à tous !

Introduction

Dans le cadre de ses missions de suivi de l'environnement et d'information, l'Observatoire de l'environnement en Nouvelle-Calédonie (OEIL) réalise depuis 2013 une synthèse annuelle des résultats des suivis environnementaux opérés dans le Grand Sud et principalement centrés autour de Vale NC.

Destiné aux gestionnaires et à un public averti, les diagnostics environnementaux dressés dans ce bilan sont à la fois concis et précis. Ils s'appuient sur l'information agrégée et synthétisée depuis l'ensemble des variables environnementales suivies dans la zone d'étude.

Objectif du bilan annuel

L'objectif du bilan annuel (ou synthèse annuelle des résultats des suivis environnementaux) est de fournir au public averti de l'information facilement compréhensible et fondée sur des données environnementales analysées au travers d'une méthode reproductible, la plus robuste et la plus objective possible. La méthode complète est décrite dans le document « **Méthode de diagnostic** »¹.

Les questions auxquelles le bilan annuel doit répondre sont les suivantes :

« Dans quel état se trouve le milieu naturel ? »

« Quel est son évolution ? »

« À quoi sont dus les états observés ? ».

Méthode générale

Appréciation de l'état du milieu

Les diagnostics sont dressés par grand milieu : Marin, Eaux douces, Terrestre.

Pour chaque milieu des zones géographiques cohérentes sont délimitées au regard de leur fonctionnement écologique (ex : baie, cours d'eau, forêt) et du degré d'exposition aux perturbations anthropiques (ex : la distance aux sources de pollution).

Pour chaque zone géographique un diagnostic de l'état de l'environnement est donné via l'évaluation de scores concernant différents compartiments de l'environnement.

Pour les milieux aquatiques (marin et eaux douces) on renseigne :

- L'état chimique : qui tend à traduire le niveau de perturbation lié aux activités humaines, et notamment principalement aux activités minières et industrielles. Il est évalué de façon binaire « Bon » ou « Mauvais ».
- L'état écologique : qui tend à traduire la réponse du milieu naturel aux éventuelles perturbations. Il est évalué sur cinq classes, « Très bon », « Bon », « Moyen », « Médiocre » et « Mauvais ».

Pour le milieu terrestre le niveau de connaissance de ces écosystèmes étant plus faible que celui des milieux aquatiques, l'appréciation des états chimique et écologique n'est pas jugée

¹ Document disponible sur demande.

pertinente. Des scores sont donc déterminés pour chaque grande composante floristique et faunistique de la biodiversité : la flore, l'air, l'avifaune.

Évaluation des tendances

Pour chaque score attribué à une zone géographique, une information est donnée sur l'évolution par rapport à l'année précédente, sous la forme de flèche.

Une flèche allant vers le haut indique une augmentation du score par rapport à l'année précédente ; Une flèche vers le bas une diminution ; Une flèche horizontale signifie que la situation demeure stable par rapport à l'année précédente; Le nombre de flèche renseigne sur le nombre classes gagnées ou perdues.

Aucune tendance d'évolution n'a été indiquée lorsque :

- La zone concernée est nouvellement évaluée dans le bilan,
- Aucune nouvelle donnée n'a pu être intégrée au bilan (même données que l'année précédente).

Le périmètre géographique

- Grand Sud (communes de Yaté, Mont-Dore et île des Pins)
- Avec zoom sur le périmètre d'influence de l'exploitant Vale NC.

Le périmètre temporel

La période considérée pour les résultats des suivis destinés à rédiger ce bilan annuel sont principalement ceux de l'année 2015 (et ceux des années précédentes si le suivi environnemental a un pas de temps supérieur à l'année ou si l'information 2015 n'a pas été obtenue).

Rapport technique et le Bilan technique

Les résultats détaillés pour chaque milieu (terrestre, eaux douces et marin) et chaque paramètre, pour l'année 2015 sont présentés dans un document détaillé intitulé «**Rapport technique** »².

Le présent document « **Bilan technique** » est un document de synthèse, plus concis que le « **Rapport technique** » et présentant des éléments d'explication de l'état du milieu observé.

Menaces sur les écosystèmes du Grand Sud calédonien

Le Grand Sud calédonien, comme la plus grande majorité du territoire, est soumis à des perturbations anthropiques qui menacent sa biodiversité et son environnement. Les feux, l'érosion des sols, la pollution, les invasions biologiques, la fragmentation des habitats, représentent les principales pressions en Nouvelle-Calédonie et notamment sur les écosystèmes du Grand Sud calédonien où se développe depuis une quinzaine d'année une activité minière et industrielle autour du complexe Vale NC. L'usine pilote, première infrastructure du complexe, a été construite en 1998 puis l'usine commerciale a été mise en service en 2009 (Figure 1). Dès lors, les activités de l'exploitant et plusieurs accidents ont engendré des perturbations chroniques et ponctuelles sur l'environnement.

² Document disponible sur demande.

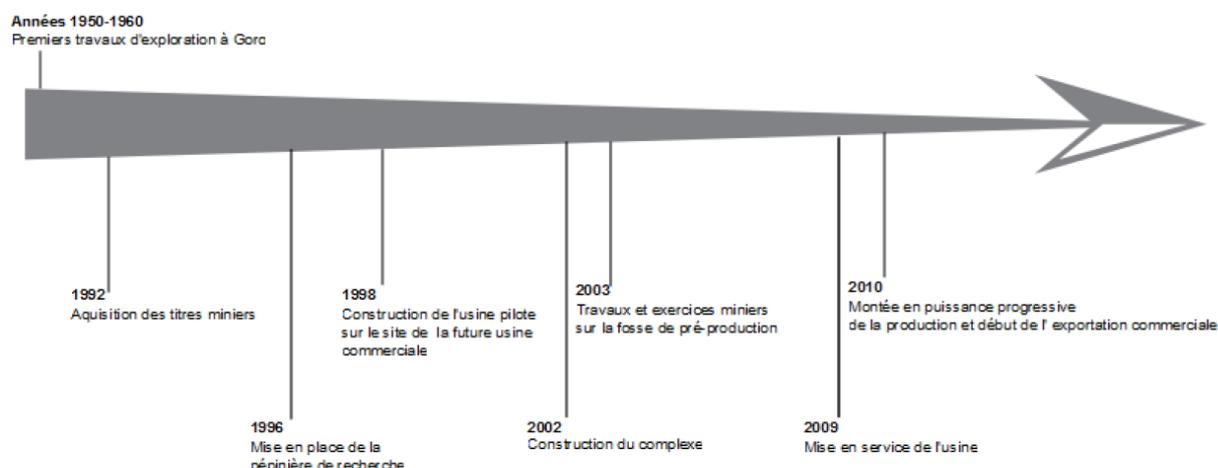


Figure 1: Historique de la mise en place du complexe industriel et minier de Vale NC sur la commune du Mont-Dore et de Yaté dans le Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie (Frise extraite du rapport de l'OEIL, Synthèse Air et Pluie 2013).

Au regard de ces perturbations, l'importance de suivre l'état des milieux naturels mais également de mettre en relief toutes les actions menées pour restaurer, compenser ou conserver la biodiversité dans cette zone d'influence de Vale NC sont de première importance.

1 Le milieu marin

Les états chimiques et écologiques établis pour les différentes zones présentées dans les tableaux de synthèse sont fondés sur les données issues de plusieurs suivis environnementaux qui intègrent différents paramètres (Tableau 1) : le suivi réglementaire de Vale NC (2012-2015), le suivi des habitats coralliens OEIL (2010, 2011, 2013-2014), ACROPORA (2012-2015), RORC (2013-2015) et UNESCO (2013).

Tableau 1 : Affectation des paramètres dans l'état chimique et écologique en milieu marin (D'après le relevé de conclusion du COTEC 2 du 11 septembre 2015).

Milieu Marin	
Etat chimique	Etat écologique
Métaux dissous (Mn, Ni, Cr(VI), Cr, Fe, As, Cd, Co, Hg, Pb, Zn)	Couverture corallienne
Flux métalliques (pièges à sédiment)	Populations poissons
Métaux dans sédiments (bennes et carottage)	Population de macro-invertébrés
Ratios métaux dans sédiments (Ca/métaux)	Chlorophylle <i>a</i>
Soufre dans sédiments	MES
	Flux de matière (pièges à sédiments)
	Particules fines (dans les sédiments)
	Eléments majeurs (Ca, Cl, K, Mg, Na, SO ₄ ²⁻)
	NH ₄ et PO ₄
	NO ₂ et NO ₃
	Matière organique
	NT et PT
	Structure de la colonne d'eau-profil verticaux- (pH, Turb., Fluorescence, t°)

Carte de situation des stations

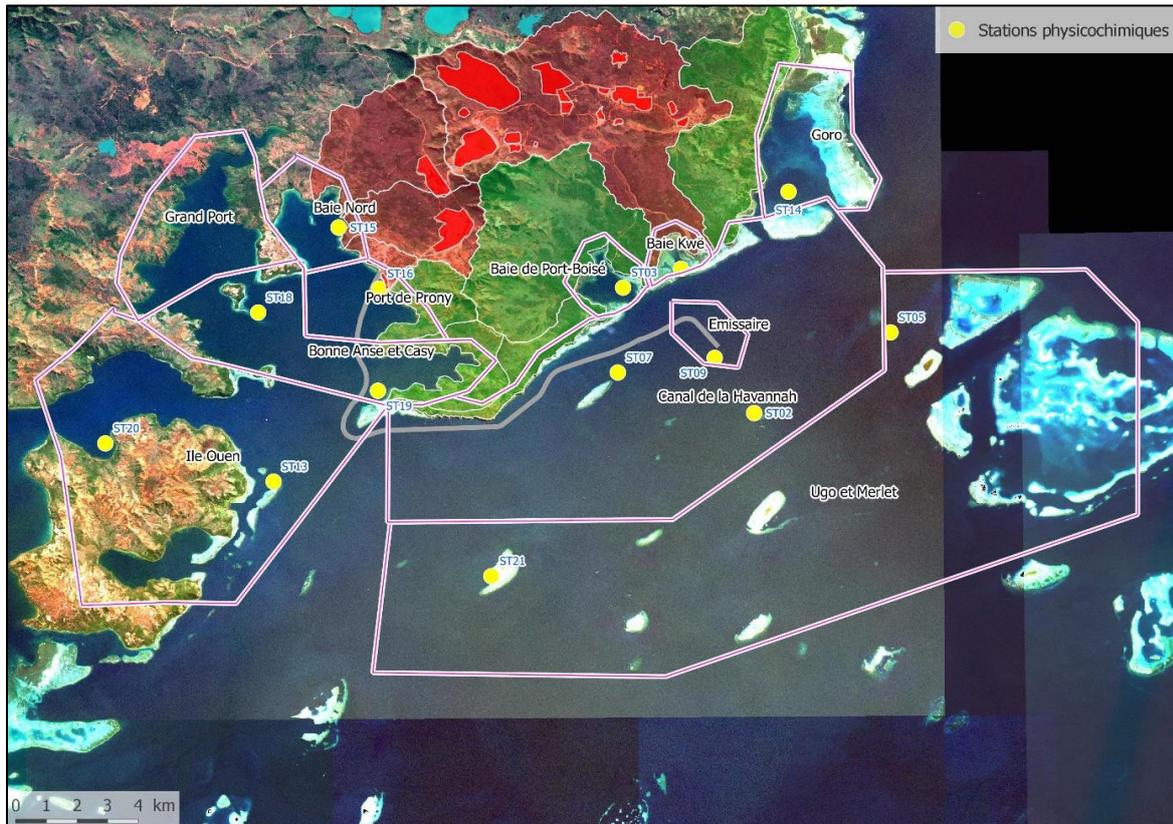


Figure 2 : Position des stations de suivi de la physico-chimie (Carte Melanoplus 2015).

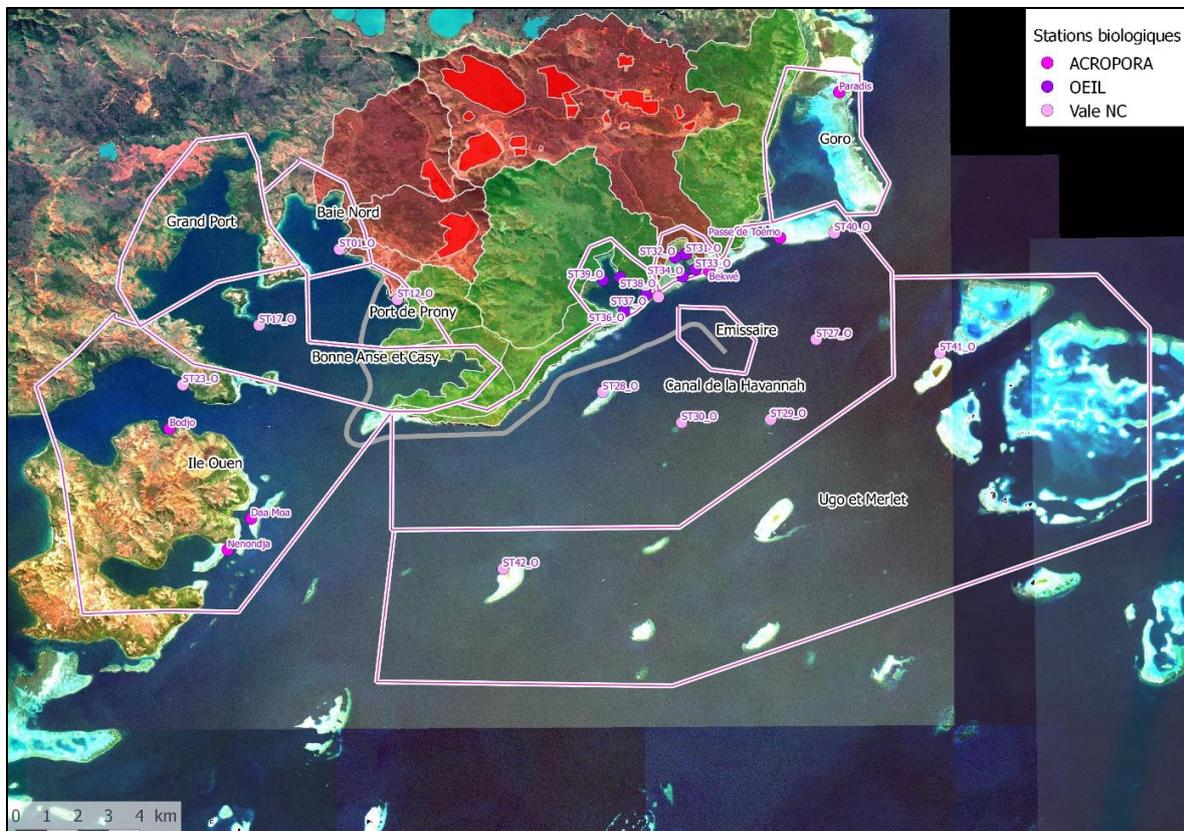


Figure 3 : Position des stations de suivi biologique (VNC, OEIL, ACROPORA) (Carte Melanoplus 2015).

Tableaux de synthèse

Les résultats sont donnés dans les Tableau 2 et Tableau 3.

Synthèse annuelle des résultats des suivis environnementaux du Grand Sud (2014-2015)

Bilan technique

Tableau 2: Scores état chimique et écologique 2015 en milieu marin.

Suivi en milieu marin			PARAMETRES CONCOURANT A L'ETAT CHIMIQUE							PARAMETRES CONCOURANT A L'ETAT ECOLOGIQUE							Par station		Par zone									
			Cr(VI), Mn, Ni	Métaux dissous (moyennes)	flux métalliques	métaux dans les sédiments (benne)	métaux dans les sédiments (carotte)	ratios (sédiments)	soufre (sédiments)	substrat	état de santé global	état de santé global	état de santé global	Chlorophylle a	MES	Eléments majeurs	NH4 et PO4	NO2 et NO3	matière organique	NT et PT	Profils verticaux	flux de matière	particules fines (sédiments)	Etat chimique 2015	Etat écologique 2015	Etat chimique 2015	Etat écologique 2015	
Zone	Station	Réseau																										
Baie de Port Boisé	ST03	VNC	Bon	Bon								Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		Bon	Bon	Bon	Médiocre (2014)			
	ST36_O	OEIL										Bon (2014)											inconnu			Bon (2014)		
	ST37_O	OEIL										Bon (2014)											inconnu			Bon (2014)		
	ST38_O	OEIL										Bon (2014)											inconnu			Bon (2014)		
	ST39_O	OEIL										Médiocre (2014)											inconnu	Médiocre (2014)				
Baie Kwé	ST06	VNC	Bon	Bon	Moyen	Moyen	Bon (2013)					Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Moyen?	?	Moyen	Moyen?	Moyen	Mauvais (2014)		
	ST31_O	OEIL										Bon (2014)											inconnu	Bon (2014)				
	ST32_O	OEIL										Moyen (2014)											inconnu	Moyen (2014)				
	ST33_O	OEIL										Médiocre (2014)											inconnu	Médiocre (2014)				
	ST34_O	OEIL										Moyen (2014)											inconnu	Moyen (2014)				
	Bekwe	ACROPORA										Bon (2014)											inconnu	Bon (2014)				
Baie Nord	ST15	VNC	Moyen	Moyen	Médiocre	Médiocre							Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Moyen	Moyen	Bon	Bon	?	Médiocre	Moyen	Médiocre	Moyen		
	ST01_O	VNC										Bon											inconnu	Bon				
Bonne Anse et Casy	ST18	VNC	Bon	Bon								Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			Bon	inconnu	Bon	Bon		
	ST19	VNC	Bon	Bon								Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			inconnu	inconnu				
	ST17_O	VNC										Bon											inconnu	Très bon				
	Bonne Anse	RORC												Bon (2014)									inconnu	Bon (2014)				
	Casy	RORC											Très bon (2014)										inconnu	Très bon (2014)				
Canal de la Havannah	ST02	VNC	Bon	Bon								Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			Bon	inconnu	Très bon	Très bon		
	ST07	VNC	Bon	Bon								Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			inconnu	inconnu				
	ST28_O	VNC										Bon											inconnu	Bon				
	ST30_O	VNC										Bon											inconnu	Bon				
	ST29_O	VNC										Bon											inconnu	Bon				
	ST27_O	VNC										Bon											inconnu	Bon				
	ST40_O	VNC										Bon											inconnu	Bon				
	Passé de Toméo	ACROPORA																					inconnu	Très bon (2014)				
Emissaire	ST09	VNC	Bon	Bon	Moyen							Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Moyen		Moyen	inconnu	Moyen	inconnu		
Goro	ST14	VNC	Bon	Bon								Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			Bon	inconnu	Bon	Bon (2014)		
	Paradis	ACROPORA												Bon (2014)									inconnu	Bon (2014)				
Ile Ouen	ST13	VNC	Bon	Bon								Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		?	Bon	inconnu	Bon	Très bon		
	ST20	VNC	Bon	Bon								Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			inconnu	Très bon				
	ST23	VNC										Très bon											inconnu	Très bon				
	Bodjo	ACROPORA												Très bon (2014)									inconnu	Très bon (2014)				
	Daa Moa	ACROPORA												Très bon (2014)									inconnu	Très bon (2014)				
	Nenondja	ACROPORA												Très bon (2014)									inconnu	Très bon (2014)				
Port de Prony	ST16	VNC	Bon	Bon		Bon	Très bon	Moyen	Mauvais				Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		?	Mauvais	Bon	Mauvais	Moyen		
	ST12_O	VNC																					inconnu	Moyen				
Ugo et Merlet	ST05	VNC	Bon	Bon										Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			Très bon	inconnu	Très bon	Très bon		
	ST21	VNC	Bon	Bon										Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			inconnu	Bon				
	ST42_O	VNC												Très bon									inconnu	Bon				
	ST41_O	VNC												Très bon									inconnu	Très bon				
	Toutes les station UNESCO																						inconnu	Très bon (2013)				
Ile des Pins	Kanga Daa	ACROPORA												Très bon (2014)									inconnu	Très bon (2014)	inconnu	Très bon (2014)		
	Daa Kouglulé	ACROPORA												Très bon (2014)									inconnu	Très bon (2014)				
	Daa Yetall	ACROPORA												Très bon (2014)									inconnu	Très bon (2014)				

Légende : ↗ signifie qu'il y a eu un surclassement de la note 2015 par rapport à 2014, ↘ à l'inverse la flèche vers le bas signifie qu'il y a eu un déclassement de la note 2015 par rapport à 2014.

Tableau 3: Evolution des scores état chimique et état écologique depuis 3 ans en milieu marin.

Zone	SCORES					
	ÉTAT CHIMIQUE			ÉTAT ECOLOGIQUE		
	2015	2014	2013	2015	2014	2013
Baie de Port Boisé	Bon	Bon	Mauvais	Médiocre	Médiocre	Médiocre
Baie Kwë	Moyen	Bon	Mauvais	Mauvais *	Mauvais	Mauvais
Baie Nord	Médiocre	Médiocre	Mauvais	Moyen	Moyen	Moyen
Bonne Anse et Casy	Bon	Bon	Médiocre	Bon	Bon	Bon
Canal de la Havannah	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
Emissaire	Moyen	Bon	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
Goro	Bon	Bon	Bon	Bon *	Bon	Bon
Ile Ouen	Bon	Bon	Médiocre	Très bon	Très bon	Très bon
Port de Prony	Mauvais	Mauvais	Médiocre	Moyen	Moyen	Médiocre
Ugo et Merlet	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
Ile des Pins	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Très bon *	Très bon	Très bon
* Scores basés uniquement sur des résultats 2014						

1.1 Baie de Port Boisé

- **Score chimique : Bon** →
- **Score écologique : Médiocre** →

Dans cette baie, le score chimique est Bon mais il n'est fondé que sur des analyses d'eau. Les concentrations en métaux dissous (Cr(VI), Mn et Ni) sont bonnes par rapport au référentiel disponible (guide ZONECO/CNRT) et stables depuis 2012. La concentration moyenne en Arsenic y est la plus forte enregistrée dans la région en 2015 (2,32 µg/l), cependant les concentrations de cet élément ont augmenté dans l'ensemble des zones, y compris celles sous influence océanique et cette augmentation semble être d'origine naturelle (hypothèse : activité volcanique).

Pour autant, le score écologique (basé, pour les données biologiques sur les derniers suivis effectués en 2014 et pour les données physico-chimiques sur les données 2015) est Médiocre: la couverture corallienne est faible sur les quatre stations de suivi et l'une des stations (ST39_O) présente une importante diminution de recouvrement corallien sur la période 2011-2014 (passage de 31% ->13% sur le transect T02 et de 42,8% -> 13,8% sur le transect T03).

Notons que cette zone a affiché en 2015 la concentration moyenne la plus forte en Chlorophylle *a* après celle de la Baie Nord (respectivement 0,49 et 0,52 µg/l). Elle présente également en 2015 des concentrations légèrement supérieures à la station de la Baie Kwë pour le Phosphore et l'Azote organiques particulaires.

1.2 Baie Kwë

- **Score chimique : Moyen** ↘
- **Score écologique : Mauvais** →

Dans cette baie, le bilan chimique est Moyen. Il a été déclassé par rapport à l'année dernière où il était considéré comme Bon. Cette année, les pièges à sédiments ont mis en évidence la diminution des ratios semestriels Ca/Fe dans la zone par rapport à 2014, atteignant même des valeurs inférieures aux ratios observés lors de l'état de référence (3,18 en saison chaude et 1,7 en saison fraîche vs. 3,85 en moyenne au moment de l'état de référence). Cette diminution traduit l'augmentation des apports terrigènes dans la zone.

De plus, la nouvelle campagne triennale d'analyse des sédiments de surface via le prélèvement par benne, a mise en évidence l'augmentation des concentrations en métaux accumulés dans les sédiments de surface (Co, Cr, Fe, Mn et Ni) par rapport à la dernière campagne de 2012. Les concentrations enregistrées pour l'ensemble de ces éléments constituent les valeurs maximales constatées depuis le début des campagnes en 2006 (1,2 à 2 fois supérieures aux concentrations mesurées en 2006). Elles sont également supérieures à celles retrouvées dans la baie de Port boisé (référence de la Baie Kwë).

Le bilan écologique pour cette zone s'appuie sur les relevés effectués en 2014 par l'OEIL et sur la saison chaude 2014-2015 pour ACROPORA. Le bilan est Mauvais puisque les couvertures coralliennes relevées présentent des évolutions négatives depuis 2011 sur trois transects réparties sur 3 stations différentes dans la zone, tandis que les onze autres transects ne présentent pas d'évolution. De plus une augmentation des flux de matière en suspension a été détectée en 2015 par rapport à 2014 et 2013 (à la saison fraîche), et par

rapport à l'état de référence. La présence de vase est également plus marquée sur le substrat dans cette baie que dans la baie de Port Boisé.

1.3 Baie Nord

- **Score chimique : Médiocre** →
- **Score écologique : Moyen** →

Dans cette baie, le bilan chimique est Médiocre. Les analyses d'eau ont montré que le Manganèse est en forte concentration dans l'eau (la plus forte mesurée en 2015 sur les 14 stations suivies) et traduit un état moyen du milieu en regard de la grille ZONECO. Le ratio Ca/Fe mesuré à partir des pièges à sédiments est très faible dans cette zone (toujours <1) et ce depuis l'état de référence, traduisant une forte influence des apports terrigènes. L'analyse réalisée en 2015 sur les concentrations en métaux dans les sédiments de surface corrobore ces observations avec de fortes concentrations en métaux notamment pour le Nickel et le Cobalt qui présentent les plus fortes concentrations depuis les premiers suivis en 2006.

Même si la couverture corallienne est bonne (jusqu'à 61,5% sur un des transects), le bilan écologique est Moyen. Les concentrations en azote organique et azote total, bien que stables ces 3 dernières années, sont plus importantes en Baie Nord que dans sa zone de pseudo-référence (Casy), et le reste de la zone. La concentration en Chlorophylle *a* y est également la plus forte enregistrée dans la région en 2015. Les concentrations de ces différents paramètres traduisent un enrichissement de la zone.

1.4 Bonne Anse et Casy

- **Score chimique : Bon** →
- **Score écologique : Bon** →

Dans cette zone, le bilan chimique est Bon. Les concentrations pour le Chrome (VI), le Manganèse et le Nickel correspondent toutes à des milieux considérés comme non perturbés selon la grille ZONECO/CNRT. Les concentrations moyennes annuelles calculées pour tous les métaux dissous ne montrent pas d'évolution significative sur les trois dernières années.

Le bilan écologique est Bon. Même si sur l'unique station de suivi biologique du réseau Vale NC, les couvertures coralliennes sont faibles (moins de 20 %), les deux stations du réseau RORC suivies dans la zone sont en Bon voire Très bon état. De plus l'état de santé global qualifié par le RORC est stable depuis 2009. Les autres paramètres concourant à l'obtention du score écologique correspondent tous à un Bon état.

1.5 Canal de la Havannah

- **Score chimique : Très bon** →
- **Score écologique : Très bon** →

Dans cette vaste zone, considérée comme hors d'impact direct des activités minières et industrielles, les valeurs observées pour les métaux sont comparables aux valeurs observées dans la zone de Ugo et Merlet elle-même hors d'influence (excepté pour le Nickel dont les concentrations sont plus importantes à la station ST07 du Canal sans pour autant aller au-

delà de la limite de qualité Bonne défini par le guide ZONECO/CNRT). Le score chimique pour le Canal de la Havannah est donc qualifié de Très bon.

La couverture corallienne n'est pas très forte compte-tenu de la géomorphologie de la zone (en moyenne 20 % de recouvrement corallien sur la zone en 2015) excepté sur la passe de Toémo avec 51 % de recouvrement corallien mesuré au cours du suivi Acropora 2014-2015. Les taux de recouvrement sont cependant stables sur les 4 dernières années de suivi. Les autres paramètres concourant à l'obtention du score écologique correspondent tous à un Bon état. De fortes concentrations en chlorophylle *a* ont été observées comme dans d'autres zones sous influence océanique. Elles seraient donc liées à un phénomène d'*upwelling* côtier. Du fait de la position de la zone en champ éloigné, de l'absence de perturbation et d'évolution des paramètres par rapport à 2014, l'état écologique de la zone est maintenu en Très bon état pour 2015.

1.6 Émissaire

- **Score chimique : Moyen** ↘
- **Score écologique : Inconnu** →

Le score chimique est Moyen. Dans cette zone proche de l'émissaire et également sous l'influence des estuaires des rivières Kwé et Port Boisé, les concentrations en métaux (Co, Cr, Fe, Mn et Ni) mesurées dans les flux de matière pour la campagne de janvier 2015 sont les plus hautes relevées depuis l'état de référence de février 2007. Ces résultats traduisent a priori une augmentation de l'influence terrigène très certainement liée à l'augmentation des apports terrigènes observés en baie Kwé. Des panaches turbides côtiers générés sous l'action combinée des vents et des courants s'étendraient jusque dans la zone de l'émissaire. L'hypothèse d'une augmentation des concentrations à cause des émissions aqueuses rejetées par l'effluent de l'émissaire semble pouvoir être écartée³. En effet les seuls non-conformités relevées de manière ponctuelle en 2015 au niveau des émissions aqueuses concernent uniquement le Manganèse, le Zinc, et plus rarement le Nickel et les MES (Vale Nouvelle-Calédonie, 2015) or nous observons ici une augmentation de l'ensemble des métaux marqueurs de l'influence terrigène. Le score chimique est donc tout de même déclassé de Bon à Moyen par rapport à l'année dernière.

Les résultats disponibles indiquent une ré-augmentation des flux saisonniers de matières en suspension en 2015 par rapport à 2014 après une période de stabilisation entre 2011 et 2013. Le suivi des habitats récifaux et des populations associées n'est cependant pas réalisé dans cette zone profonde (plus de 40 m). L'évaluation de l'état écologique est donc inconnue.

1.7 Goro

- **Score chimique : Bon** →
- **Score écologique : Bon** →

Dans cette zone, le bilan chimique est bon. Les concentrations en métaux dissous sont globalement stables.

³ Pour valider cette hypothèse une transmission à l'OEIL de la composition de l'effluent en 2015 et notamment des teneurs en métaux dans ses MES serait souhaitable.

Le bilan écologique est bon. La couverture corallienne est moyenne selon le référentiel global mais bonne au regard de la série de données. Les autres paramètres soutenant la biologie indiquent tous un bon état et une stabilité des différents paramètres sur les 3 dernières années.

1.8 Ile Ouen

- **Score chimique : Bon** →
- **Score écologique : Très bon** →

Dans cette zone, le bilan chimique est bon. Les concentrations en métaux dissous sont stables pour tous les métaux sur les trois dernières années. On retrouve cependant sur la station ST_20 la concentration moyenne la plus importante en Nickel dissous de la région (0,397 µg/l) et la plus importante concentration de MES (0,58 mg/l) sans que cela ne révèle de perturbation du milieu selon le Guide ZONECO/CNRT. La station ST13 présente elle la concentration moyenne la plus importante en Fer dissous de la région (0,211 µg/l). Ces observations sont très certainement la résultante des phénomènes d'érosion accrues des sols sur l'île.

Le bilan écologique est Très bon. Les couvertures coralliennes y sont élevées (89 % sur la station ACROPORA « Nemonджа », 68 % sur « Bodjo », 43 % sur « Daa Moa », 48 % sur le transect T01 de la station ST23_0) et même en augmentation par rapport à l'année dernière.

1.9 Port de Prony

- **Score chimique : Mauvais** →
- **Score écologique : Moyen** →

Dans cette zone, le score chimique est Mauvais en raison des fortes teneurs en Soufre retrouvées dans les sédiments de surface. On observe depuis 2012, sur les carottages annuels, une tendance claire à l'augmentation des concentrations en Soufre. Les couches les plus superficielles (donc les plus récentes) contiennent plus de soufre que les couches plus profondes. Une augmentation de l'empreinte terrigène est également détectée dans les sédiments de surface avec une diminution du ratio Ca/Fe depuis trois années (2013-2015).

Le score écologique est Moyen. La couverture corallienne est diminuée de près de moitié depuis 2012 sur le transect T01 de la station ST02_0 (elle est passée de 8,5% en 2012 à 4,5% en 2015).

1.10 Ugo et Merlet

- **Score chimique : Très bon** →
- **Score écologique : Très bon** →

Dans cette zone, le score chimique est Très bon. Les valeurs de concentration en Chrome, Manganèse et en Nickel font parties des plus faibles mesurées dans le secteur d'étude. De fortes valeurs en Chlorophylle α , et en nitrite + nitrate ont été enregistrées mais sont certainement dues à un phénomène naturel d'*upwelling* côtier.

Le score écologique est Très bon. Sur les stations du réseau UNESCO, la campagne de suivi de 2013 a montré que l'écosystème est en très bonne santé : il n'y a pas d'impact

anthropique significatif décelable et l'intégrité s'est maintenue depuis 2008 avec une amélioration naturelle liée à l'absence de perturbation majeure pendant la période. Sur le réseau de Vale NC, les deux stations présentent dans la zone montrent une couverture corallienne moyenne parmi les plus importantes de la région 30.4% (jusqu'à 44,5 % sur le transect 1 de St41).

1.11 Ile des Pins

- **Score chimique : Inconnu** →
- **Score écologique : Très bon** →

Dans cette zone, le score chimique ne peut pas être établi puisqu'aucun suivi n'est mis en place.

Le score écologique est Très bon. Sur les stations du réseau ACROPORA, les pourcentages de couvertures coralliennes sont compris entre 28 % et 46 %, les densités de poissons sont correctes et celles en invertébrés sont bonnes. Sur la période 2012-2015, tous les paramètres sont stables.

2 Les rivières et les eaux souterraines

2.1 Masses d'eaux de surface : les rivières

L'état chimique et l'état écologique établis pour les différentes zones pour les eaux de surface lotique (les rivières) présentées dans les tableaux de synthèse 5 et 6 sont fondés sur les données issues des suivis environnementaux réglementaires de Vale NC (2012-2015) et les suivis de l'OEIL (2015) qui concernent différents paramètres (Tableau 4) :

Tableau 4 : Affectation des paramètres dans l'état chimique et écologique en milieu eau douce (D'après le relevé de conclusion du COTEC 1 de Juillet 2016).

Milieu Eau Douce	
Etat chimique	Etat écologique
Métaux dissous (Al, As, Ca, Cd, Co, Cr, Cr(VI), Cu, Fe, Mn, Ni, P, Pb, S, Si, Sn, Zn, Pb, Ph, P)	Communautés de poissons
Hydrocarbures totaux (HT)	Communautés de macro-invertébrés
Sulfates et Calcium	MES
	Eléments majeurs : Cl, Mg, Na, K
	Sels nutritifs : Phosphates (PO4), Nitrates (NO3)
	pH
	Conductivité
	Oxygène dissous

Carte de situation des stations

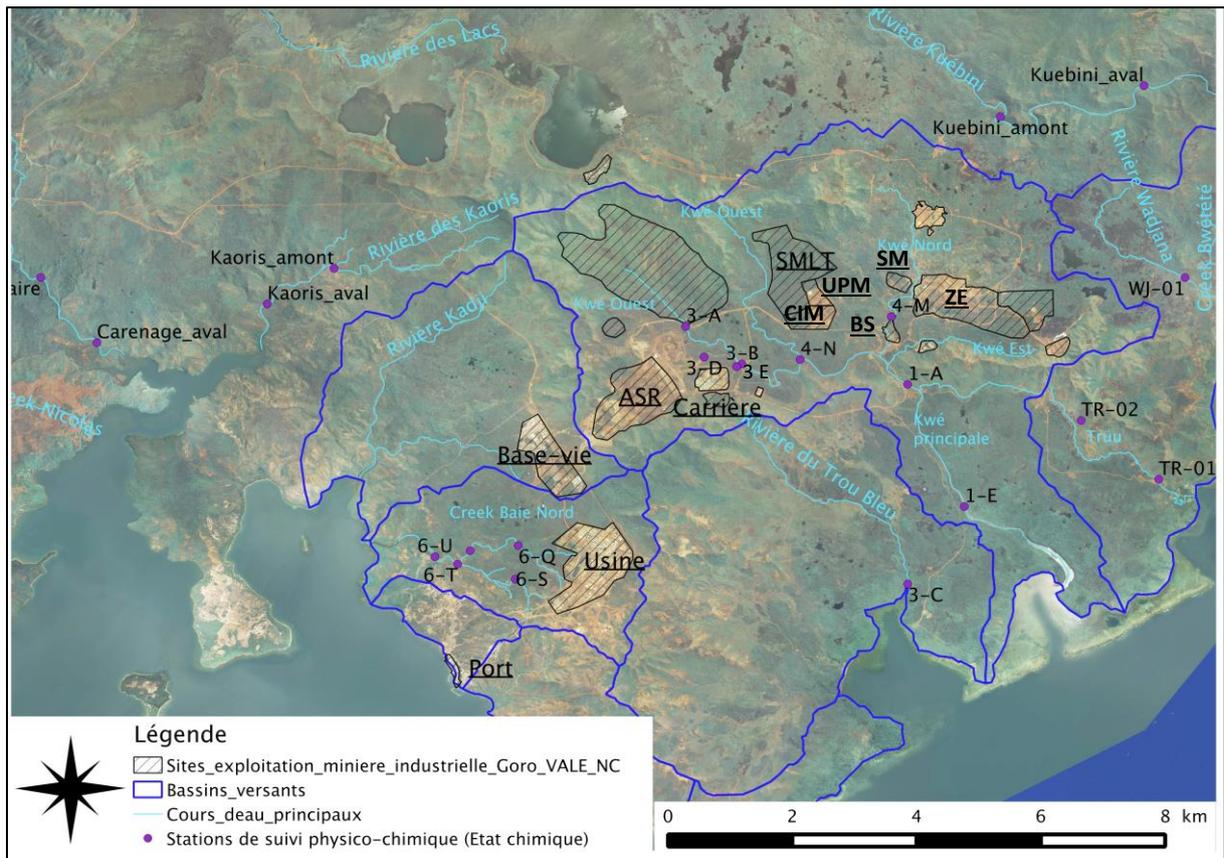


Figure 4 : Répartition des stations de suivis chimiques en milieu lotique, Rivières et Creeks (ASR=Aire de stockage des résidus, CIM=Centre industriel de la Mine, UPM=Unité de préparation du minerai, SMLT=Stockage de minerai long terme, ZE=Zone d'extraction-Mine, SM=Stockage de minerais, BS=Bassin de sédimentation).

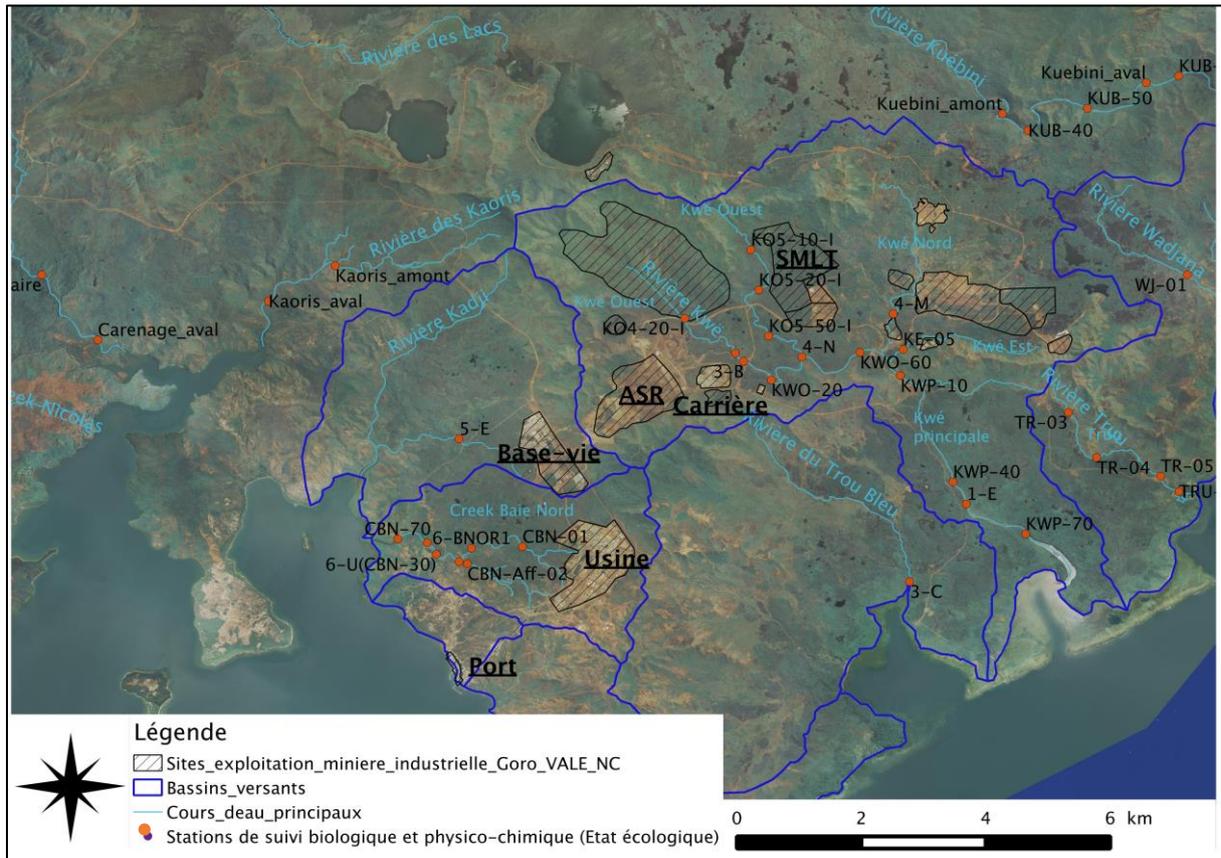


Figure 5 : Répartition des stations de suivis biologiques en milieu lotique, Rivières et Creeks. (ASR=Aire de stockage des résidus, CIM=Centre industriel de la Mine, UPM=Unité de préparation du minerai, SMLT=Stockage de minerai long terme, ZE=Zone d'extraction-Mine, SM=Stockage de minerai, BS=Bassin de sédimentation).

Tableaux de synthèse

Les résultats sont donnés dans les Tableau 5 et Tableau 6.

Tableau 5: Scores état chimique et état écologique 2015 en milieu lotique (eaux douces de surface Creeks et rivières)

Suivi des Creeks et Rivières			PARAMETRES CONCOURANT A L'ETAT CHIMIQUE			Paramètres physico-chimique							Paramètres biologiques		Par station		Par zone		
Bassin Versant	Position de la station	Station	Fe,Mn,Ni et Si	Sulfates*	Hydrocarbures**	T°C, Conductivité, pH	MES	Eléments majeurs (Na+, Mg2+)	NO3 et PO4	Matière organique (NT et COT)**	Alcalinité totale **	IBS et IBNC	Suivi Poisson	Etat chimique 2015	Etat écologique 2015	Etat chimique 2015	Etat écologique 2015		
Creek Baie Nord	Amont	6-S	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	-	Bon	-	-	Bon	Bon	Bon	Moyen		
		6-Q	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Moyen ↗	Bon ↗	-	Bon	-	-	Bon	Moyen	Bon			
	Aval	6-BNOR1	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	↗ Bon	-	Bon	Bon	Bon	↗ Moyen	
		6-T (CBN-10)	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	↗ Bon	-	Bon	Bon	Bon		
		6-U (CBN-30)	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	↗ Bon	Bon	-	-	↗ Bon	-	Bon	Bon	Bon		
		CBN-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↗ Moyen	-	Moyen	Bon		
CBN-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
CBN-AFF-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Kwè Ouest	Amont	3-A	Bon	Bon	-	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	-	-	Bon	Bon	Bon	Mauvais	Médiocre	
		3-E	Bon	↘ Mauvais	-	Mauvais	-	Moyen	-	Bon	Bon	-	-	-	Mauvais	Mauvais			
		3-D	Mauvais	Mauvais	-	Mauvais	-	Moyen	-	Bon	Bon	-	-	-	Mauvais	Mauvais			
		3-B	Mauvais	↘ Mauvais	-	Bon	Bon	Bon	Moyen	Bon	Bon	Bon	↗ Moyen	-	Mauvais	Moyen			
		4-N	↘ Mauvais	Bon	Bon	Bon	Bon	↘ Moyen	Moyen	-	-	-	↗ Médiocre □	-	Mauvais	Médiocre			
		KO5-10-I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↘ Moyen □	-	-	Moyen			
		KO5-20-I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↘ Médiocre □	-	-	Médiocre			
		KO5-50-I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↘ Mauvais □	-	-	Mauvais			
		KO4-20-I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↘ Médiocre □	-	-	Médiocre			
		KWO-60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bon	-	Bon			
KWO-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
KWO-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Kwè Est	Amont	KE-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	↗ Médiocre □	-	-	Médiocre	-	Médiocre		
Kwè Nord	Amont	4-M	Bon	↘ Mauvais	Bon	Bon	↗ Bon	Moyen	↘ Moyen	-	Bon	Moyen	-	Mauvais	Moyen	Mauvais	Moyen		
Kwè principale	Aval	1-A	Bon	Bon	Bon	Bon	Moyen	Bon	Bon	Bon	Bon	-	-	Bon	Moyen	Bon	Bon	Médiocre	
		1-E	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	↗ Bon	-	Bon	Bon				
		KWP-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Médiocre	-	Médiocre			
		KWP-71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
KWP-72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Trüü	Amont	TR01	Bon	Bon	-	Bon	Bon	Bon	Bon	-	Bon	-	-	Bon	Bon	Bon	Bon	Moyen	
		TR03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Moyen	-	-	Moyen			
	Aval	TR02	Bon	Bon	-	Bon	Bon	Bon	Bon	-	Bon	-	-	-	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
		TR04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bon	-	Bon			
		TR05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bon	-	Bon			
TR-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bon	-	Bon	-	Bon			

Légende:

↗ signifie qu'il y a eu un rehaussement de la note 2015 par rapport à 2014, ↘ à l'inverse la flèche vers le bas signifie qu'il y a eu un déclassement de la note 2015 par rapport à 2014. Le nombre de flèche varie avec le nombre de classes gagnées ou perdues.

□ Indices IBNC et IBS ayant été calculés avec un nombre de taxons inférieur au seuil fixé (N=7). Note à considérer avec précaution.

Note Première attribution d'une note à la station pour le paramètre. Note 2014 inconnu.

* Ce paramètre est nouvellement intégré au diagnostic de l'état chimique du milieu (depuis 2016). Sa notation passe donc à une échelle binaire Mauvais ou Bon.

**Nouveau paramètre exploré par rapport à l'année dernière

Synthèse annuelle des résultats des suivis environnementaux du Grand Sud (2014-2015)

Bilan technique

Suivi des Creeks et Rivières (Suite)			PARAMETRES CONCOURANT A L'ETAT CHIMIQUE			PARAMETRES CONCOURANT A L'ETAT ECOLOGIQUE								Par station		Par zone		
Bassin Versant	Position de la station	Station	Fe,Mn,Ni et Si	Sulfates*	Hydrocarbures	Paramètres physico-chimique				Paramètres biologiques				Etat chimique 2015	Etat écologique 2015	Etat chimique 2015	Etat écologique 2015	
						T°C, Conductivité, pH	MES	Eléments majeurs (Na+, Mg2+)	NO3 et PO4	Matière organique (NT et COT)**	Alcalinité totale **	IBS et IBNC	Suivi Poisson					
Wadjana	Amont	WJ-01	Bon	-	-	Bon	Bon	Bon	Bon	-	Bon	-	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon?	
Trou Bleu	Aval	3-C	Bon	Bon	-	Bon	Bon	Bon	Bon	-	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	
Kaori	Aval	Kaori Aval (Bio eKo)	Bon	Bon	-	-	-	Bon	Bon	-	-	Bon	-	Bon	Bon	Bon	Bon	
	Amont	Kaori Amont	Bon	Bon	-	-	-	Bon	Bon	-	-	Bon	-	Bon	Bon	Bon	Bon	
Carénage	Aval	Carénage Aval (Bio eKo)	Bon	Bon	-	-	-	Bon	Bon	-	-	Bon	-	Bon	Bon	Bon	Bon	
	Amont	Carénage Amont (Bio eKo)	Bon	Bon	-	-	-	Bon	Bon	-	-	Inconnu	-	Bon	Bon	Bon	Bon	
Fausse Yaté	Aval	Fausse Yaté Aval Fausse Yaté Intermédiaire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Amont	Fausse Yaté Amont	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Kuebini	Amont	Kueb Amont	Bon	Bon	-	-	-	Bon	Bon	-	-	Bon	-	Bon	Bon	Bon	Bon	
	Aval	Kueb Aval	Bon	Bon	-	-	-	Bon	Bon	-	-	Bon	-	Bon	Bon	Bon	Bon	
		KUB-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Bon	Moyen
		KUB-50 KUB-40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Moyen	-	Moyen	Bon	Moyen
Kadji	Amont	5-E	-	-	-	-	-	-	-	-	Bon	-	-	Bon	-	Bon		

Légende:
 ↗ signifie qu'il y a eu un rehaussement de la note 2015 par rapport à 2014, ↘ à l'inverse la flèche vers le bas signifie qu'il y a eu un déclassement de la note 2015 par rapport à 2014. Le nombre de flèche varie avec le nombre de classes gagnées ou perdues.
 Note Première attribution d'une note à la station pour le paramètre. Note 2014 inconnu.
 * Ce paramètre est nouvellement intégré au diagnostic de l'état chimique du milieu (depuis 2016). Sa notation passe donc à une échelle binaire Mauvais ou Bon.
 **Nouveau paramètre exploré par rapport à l'année dernière
 - Note non attribuée par manque de temps, mais nous disposons des données (OEIL)

Tableau 6 : Evolution des scores état chimique et état écologique depuis 3 ans en milieu lotique (eaux douces de surface Creeks et rivières)

Rivière	Partie de la rivière	SCORE					
		ÉTAT ECOLOGIQUE			ÉTAT CHIMIQUE		
		2015	2014	2013	2015	2014	2013
Creek Baie Nord	Amont	Moyen	Inconnu	Inconnu	Bon	Bon	Mauvais
	Aval		Médiocre	Moyen	Bon	Bon	Mauvais
Kwé	Kwé Ouest	Médiocre	Médiocre	Moyen	Mauvais	Mauvais	Bon
	Kwé Est	Médiocre	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
	Kwé Nord	Moyen	Inconnu	Médiocre	Mauvais*	Bon	Inconnu
	Kwé Principale	Médiocre	Médiocre	Médiocre	Bon	Bon	Inconnu
Trüu	Amont	Moyen*	Bon	Inconnu	Bon	Bon	Inconnu
	Aval	Bon			Bon		
Wadjana	Amont	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Inconnu
Trou Bleu	Aval	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Inconnu
Kaori	Amont	Bon	Inconnu	Bon	Bon	Inconnu	Inconnu
	Aval	Bon			Bon		
Carénage	Amont	Bon	Inconnu	Bon	Bon	Inconnu	Inconnu
	Aval	Bon			Bon		
Fausse Yaté	Amont	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu	Inconnu
	Aval	Inconnu			Inconnu		
Kuebini	Amont	Bon	Moyen	Moyen	Bon	Inconnu	Inconnu
	Aval	Moyen			Bon		
Kadji	Amont	Bon	Bon	Bon	Inconnu	Bon	Inconnu

*Déclassement entre 2014 et 2015 en raison un changement de méthodologie (COTEC1 de Juillet 2016)

2.1.1 Creek de la Baie Nord

2.1.1.1 Zone amont du creek de la Baie Nord.

- **État chimique : Bon** 

Aucune concentration anormale en Sulfates, métaux et hydrocarbures n'est décelée en 2015, le score chimique pour la partie Amont du Creek Baie Nord est donc maintenu en Bon.

2.1.1.2 Zone aval du creek de la Baie Nord

- **État chimique : Bon** 

Dans la partie Aval du Creek Baie Nord les concentrations en Sulfates diminuent depuis 3 ans et les concentrations en Fer, Mn, Ni, Si et hydrocarbures ne semblent révéler aucunes perturbations particulières. Le score chimique est également Bon.

2.1.1.3 Zone Amont et Aval Creek de la Baie Nord

- **État écologique : Moyen** 

Pour rappel le Creek Baie Nord a subi deux accidents majeurs :

- Le 1^{er} avril 2009, plusieurs milliers de litres d'acide se sont déversés dans le creek Baie Nord, entraînant une importante chute du pH. Ce déversement accidentel a très fortement perturbé les communautés aquatiques présentes sur le creek faisant chuter considérablement les populations.

-Le 7 mai 2014 au matin, un nouveau déversement de solution acide provenant du site industriel s'est produit dans la Baie Nord. Cet accident a provoqué une forte acidification du creek engendrant la mortalité de nombreux organismes aquatiques.

Ce dernier accident a eu un impact aigu sur les communautés de poissons et d'invertébrés. Les communautés d'invertébrés, moins touchées, ont rapidement récupérées.

Le score écologique 2015 sur le Creek Baie Nord passe de Médiocre (score 2014) à Moyen, en raison d'une amélioration des descripteurs de la faune piscicole et des scores obtenus pour les indices biotiques. En effet, après une forte baisse de tous les descripteurs de la communauté piscicole jusqu'au premier semestre 2015 suite à l'accident de mai 2014, on constate une ré-augmentation de la densité, la biomasse et de la richesse spécifique au cours du second semestre 2015. Ces descripteurs atteignent des valeurs supérieures à celles obtenues au cours des études qui suivirent l'accident. Le cours d'eau est donc bien en phase de recolonisation avec un retour des communautés ichtyologiques. Il manque tout de même trois espèces endémiques recensées lors des inventaires effectués avant le dernier accident entre juin 2013 et janvier 2014 : *Parioglossus neocaledonicus*, *Protogobius attiti* et *Sicyopterus sarasini*. Notons que ces deux dernières espèces sont toutes deux classées comme en danger d'extinction (EN) par l'UICN, *P. attiti* étant également une espèce avec une aire de répartition limitée aux rivières sur substrats ultrabasiques du Sud.

En ce qui concerne les autres paramètres concourant à l'état écologique, de fortes concentrations en Magnésium sont toujours observées dans la partie Amont du cours d'eau (notamment la station 6-Q). Dans cette portion de rivière on voit cependant une légère diminution de la teneur en Nitrate (=Nutriment) par rapport à 2014. Des données sur les concentrations en chlorophylle *a* permettraient d'avoir une meilleure vision de l'état d'altération du creek vis-à-vis de l'enrichissement en nutriment (comme cela avait été observé en 2013).

Enfin dans la partie Aval du Creek, les concentrations moyennes annuelles en Magnésium et Sodium sont en diminution par rapport à 2014 avec un retour à la normale. Les indices IBNC

et IBS, respectivement Bon et Médiocre pour cette portion du cours d'eau révèlent un Bon état des communautés lorsqu'on les met en perspective des indices obtenus sur les cours d'eau de référence (Moyen pour l'IBNC et Médiocre pour l'IBS).

2.1.2 Bassin versant de la Kwë

2.1.2.1 Zone amont Ouest (Kwë Ouest)

- **État chimique : Mauvais** →
- **État écologique : Médiocre** →

Cette zone du bassin de la Kwë voit son état chimique déclassé en Mauvais en 2014 du fait de l'observation de plusieurs dépassements de seuils de potabilité en aval de l'aire de stockage des résidus sur le Manganèse, le Fer et les Sulfates.

En 2015, à nouveau au niveau de la station 3-D et 3-B, on observe de fortes concentrations en Manganèse dont les valeurs maximales annuelles (0,2 et 0,21 mg/l respectivement) sont supérieures à la valeur seuil imposée par l'arrêté d'exploitation de l'aire de stockage des résidus, infrastructure influençant ce secteur, et définie dans l'arrêté pour la production d'eau destinée à la consommation humaine⁴ : 0,05 mg/l. En outre de fortes concentrations moyennes annuelles en Sulfates et en augmentation depuis 3 ans sont visibles sur les stations 3-B, 3-E et 3-D (valeurs comprises entre 28,5 et 223 mg/l). Un dépassement du seuil de potabilité est également enregistré pour 3-D sur ce paramètre, avec une concentration maximale annuelle de 299 mg/l (seuil = 250 mg/l). Enfin la station 4-N présente de fortes concentrations en Fer dont la valeur maximum annuelle (0,5 mg/l) dépasse également la valeur limite de l'arrêté concernant la potabilité de l'eau (0,3mg/l). Le score d'état chimique Mauvais est donc conservé pour cette zone Ouest de la Kwë, il est révélateur des perturbations qui semblent principalement causées par l'aire de stockage des résidus et possiblement les installations influençant la station 4-N (Stockage de minerai long terme, Unité de préparation du minerai et Centre industriel de la mine).

Le score écologique de cette zone reste Médiocre pour l'année 2015.

Plusieurs paramètres physico-chimiques qui supportent la biologie présentent de fortes concentrations. La conductivité moyenne annuelle mesurée sur 3-E et 3-D en 2015 augmente depuis trois ans. De fortes concentrations en Magnésium et supérieures à la gamme de variation de référence sont relevées aux stations 3-E, 3-D, 4-N. Elles sont en augmentation depuis trois ans pour les deux premières stations et depuis l'année dernière pour 4-N. De fortes concentrations en Nitrates sont également retrouvées aux stations 3-B et 4-N, de l'ordre de 6 à 7 fois la valeur moyenne retrouvée dans les cours d'eau de référence. Ces concentrations sont relativement stables sur 3-B depuis trois ans, en revanche elles sont en augmentation sur 4-N.

Les paramètres biologiques sur la Kwë Ouest présentent des indices Bon pour les communautés de poissons et Moyen à Mauvais pour les communautés de macro-invertébrés. Une seule station (K05-50-I) située sur le bras Ouest de la Kwë qui passe aux abords du Stockage de Minerai Long Terme (SMLT), de l'unité de préparation du minerai et le centre industriel de la mine présente un IBNC Mauvais (calculé sur un nombre de taxons inférieurs à 7). Cependant dès la station 4-N (située juste en aval de K05-50-I) l'indice remonte d'une classe et repasse en Médiocre.

⁴ Annexe III de l'arrêté du 11 janvier 2007

Les paramètres biologiques ayant un poids plus fort que les paramètres physico-chimique dans l'attribution de la note pour l'état écologique, la note pour la Kwé Ouest est donc Médiocre.

2.1.2.2 Zone amont Est (Kwé Est)

- **État écologique : Médiocre**

Il n'existe pas de relevés physico-chimiques sur la station de la Kwé Est (KE-05).

L'état écologique de cette zone, évalué pour la première fois cette année, a été jugé comme Médiocre sur la base uniquement des indices IBNC et IBS.

La seule station de suivi située sur la Kwé Est (KE-05) est sous l'influence de la mine, d'une carrière de péridotites et d'une verse à stériles. Elle présente des résultats d'indice IBNC et IBS évalués comme Médiocre au regard des cours d'eau de référence. La richesse spécifique, la densité et l'indice EPT pour les macro-invertébrés sont stables sur les trois dernières années.

Il n'y a pas de suivi de la faune piscicole sur ce bras de rivière.

2.1.2.3 Zone amont Nord (Kwé Nord)

- **État chimique : Mauvais**

- **État écologique : Moyen**

Un score chimique Mauvais pour la Kwé Nord.

Au niveau de la station 4-M, seule station suivie sur la Kwé Nord, des fortes concentrations en Sulfates ont à nouveau été mesurées en 2015 (percentile 90 = 54,40 mg/l, plus de 10 fois supérieures à la limite haute de la gamme de variation de référence (= 2,8mg/l)). Ces concentrations sont de plus en augmentation ces trois dernières années. Les métaux et hydrocarbures présentent des concentrations normales. Etant donné que les Sulfates ont été nouvellement intégrés au diagnostic de l'état chimique du milieu (COTEC 1-Juillet 2016), le score chimique de cette zone passe de Bon en 2015 à Mauvais cette année.

Un score écologique est nouvellement attribué cette année. Il est Moyen pour cette zone.

Les concentrations en Magnésium et Nitrates mesurées en 2015 sont supérieures à la gamme de variation des stations de référence et en augmentation depuis trois ans pour les Nitrates. Une amélioration de la teneur moyenne en MES est cependant observée en 2015. Le déclassement pour les MES en Mauvais état l'année dernière reposait sur un dépassement ponctuel très important (nov 2014 = 4 700 mg/l). Aucun dépassement de cette ampleur n'a été observé en 2015 et les mesures de MES restent inférieures au seuil de potabilité (25 mg/l).

La station 4-M présente un IBNC considéré comme Moyen au regard de la gamme de variation des stations de référence. Cette station montre par ailleurs une augmentation depuis 2013 de la richesse taxonomique, de la densité des macro-invertébrés et de l'indice EPT ainsi qu'une stabilité de l'équitabilité. L'indice IBS révélateur de la pression sédimentaire est également considéré Moyen sur cette zone qui est principalement sous l'influence de la zone d'extraction minière.

2.1.2.4 Zone aval (Kwé principale)

- **État chimique : Bon** →

- **État écologique : Médiocre** →

L'état chimique demeure Bon.

Au niveau de la station 1-A, située dans la partie Amont de la Kwë Principale, au niveau de la confluence de la Kwë Ouest, Nord et Est, on observe de fortes concentrations moyennes annuelles en MES en 2015. Le percentile 90 sur l'année 2015 (=41 mg/l) dépasse les limites de potabilités définies par l'arrêté du 11 janvier 2007 (25 mg/l). Cependant, la concentration moyenne annuelle 2015 pour cette station est plus faible que l'année dernière. Il est à noter également que la station 1-E située plus en aval de 1-A ne fait état d'aucune perturbation de ce paramètre. L'indice IBS, indicateur de perturbations sédimentaires, est de plus moyen sur la Kwë Principale ce qui, au regard des IBS mesurés sur les stations de référence, révèle un faible niveau de perturbation. Il en est de même pour l'indice IBNC qui est défini comme Bon et qui ne révèle pas de pollutions de type organique.

La Kwë peut être considérée comme un milieu ayant une faune ichtyologique d'eau douce « pauvre » en comparaison d'autres cours d'eau du Grand Sud de même typologie. Les densités estuariennes observées sont plus faibles que celles des zones de référence. Cependant, la richesse taxonomique, ainsi que le nombre d'espèces endémiques demeurent similaires à ce qui peut être observé en zone témoin. Les valeurs des différents descripteurs obtenus lors des campagnes de 2015 étant similaires aux campagnes précédentes réalisées à la même période, l'état écologique reste Médiocre.

2.1.3 La rivière Trüü

2.1.3.1 Zone amont de la Truu

- **État chimique : Bon** 
- **État écologique : Moyen** 

Les données disponibles sur ce cours d'eau indiquent un maintien d'un état chimique Bon en 2015.

Comme en 2014, les indices IBS et IBNC sont considérés Moyens. Notons que le bassin-versant de ce cours d'eau présente des zones fortement érodées, qu'il est sous l'influence d'une verse à stérile sur le site de Vale NC via des connexions souterraines et que sa zone estuarienne est habitée. La qualité écologique de l'amont du creek est donc déclassée en Moyen.

2.1.3.2 Zone aval de la Trüü

- **État chimique : Bon** 
- **État écologique : Bon** 

Les données disponibles sur cette partie du cours d'eau indiquent un maintien d'un état chimique Bon en 2015.

Les différents descripteurs des macro-invertébrés et poissons indiquent au minimum la même classe de qualité que celle des zones témoins et l'absence d'évolution particulière depuis les suivis de 2014. La qualité écologique du creek est donc considérée comme Bonne. Il faut tout de même noter que l'embouchure de la Trüü héberge des espèces dites rares et sensibles mais qu'aucune espèce endémique n'a été recensée lors de cette présente campagne. Les résultats sur les poissons sont à prendre avec précaution dans la mesure où seule une station est suivie sur ce cours d'eau.

2.1.4 Zone Amont de la rivière Wadjana

- **État chimique : Bon** 

- **État écologique : Bon** →

La Wadjana correspond à un cours d'eau de référence. Les données disponibles sur ce cours d'eau indiquent un maintien des états chimique et écologique Bons en 2015.

2.1.5 Zone Aval de la rivière Trou Bleu

- **État chimique : Bon** →
- **État écologique : Bon** →

La rivière Trou Bleu correspond à un cours d'eau de référence. Les données disponibles sur ce cours d'eau indiquent un maintien des états chimique et écologique Bons en 2015. Il est à noter que nous ne disposons pas de suivi de macro-invertébrés pour ce cours d'eau.

2.1.6 La rivière Kaori (Zone Amont et Aval)

- **État chimique : Bon**
- **État écologique : Bon**

La rivière Kaori est une rivière de référence, un score écologique Bon lui avait été attribué en 2013, et aucune donnée n'avait été relevée en 2014. Un score écologique et un score chimique pour l'année 2015, ont pu lui être de nouveau attribués. Tous les paramètres suivis indiquent que les états écologique et chimique de ce cours d'eau sont Bons.

2.1.7 La rivière Carénage (Zone Amont et Aval)

- **État chimique : Bon**
- **État écologique : Bon**

De la même manière que Kaori, La rivière Carénage est une rivière de référence, un score écologique Bon lui avait été attribué en 2013, et aucune donnée n'avait été relevée en 2014. Un score écologique et un score chimique pour l'année 2015, ont pu lui être de nouveau attribués. Tous les paramètres suivis indiquent que l'état écologique et chimique de ce cours d'eau sont Bons.

2.1.8 La rivière Kuébini (Zone Amont et Aval)

2.1.8.1 Zone Amont de la rivière Kuébini

- **État chimique : Bon**
- **État écologique : Bon**

La rivière Kuébini est une rivière de référence. Cette année un score écologique et un score chimique 2015 ont pu lui être de nouveau attribués. Tous les paramètres suivis indiquent que l'état écologique et chimique de ce cours d'eau sont Bons.

2.1.8.2 Zone Aval de la rivière Kuebini

- **État chimique : Inconnu**
- **État écologique : Moyen** →

Les seules données disponibles sur cette portion du cours d'eau sont celles relatives aux communautés piscicoles. Les faibles densités de poissons observées sur ce cours d'eau, ainsi qu'un nombre d'espèces limité indiquent la présence d'une altération de leur habitat. Le seuil du captage d'adduction en eau potable (AEP), localisé à proximité de la zone

estuarienne, pourrait être une des origines de cette altération des communautés de poissons. Comme au précédent bilan, la qualité écologique est Moyenne.

2.1.9 Zone Amont de La Kadji (affluent Sud)

- **État chimique : Inconnu**
- **État écologique : Bon**

Seul l'indicateur macro-invertébré est suivi sur ce cours d'eau. Il indique une qualité biologique bonne en 2015. L'état écologique est donc considéré comme bon.

2.2 Masses d'eaux de surface : Les Dolines

Carte de situation des stations

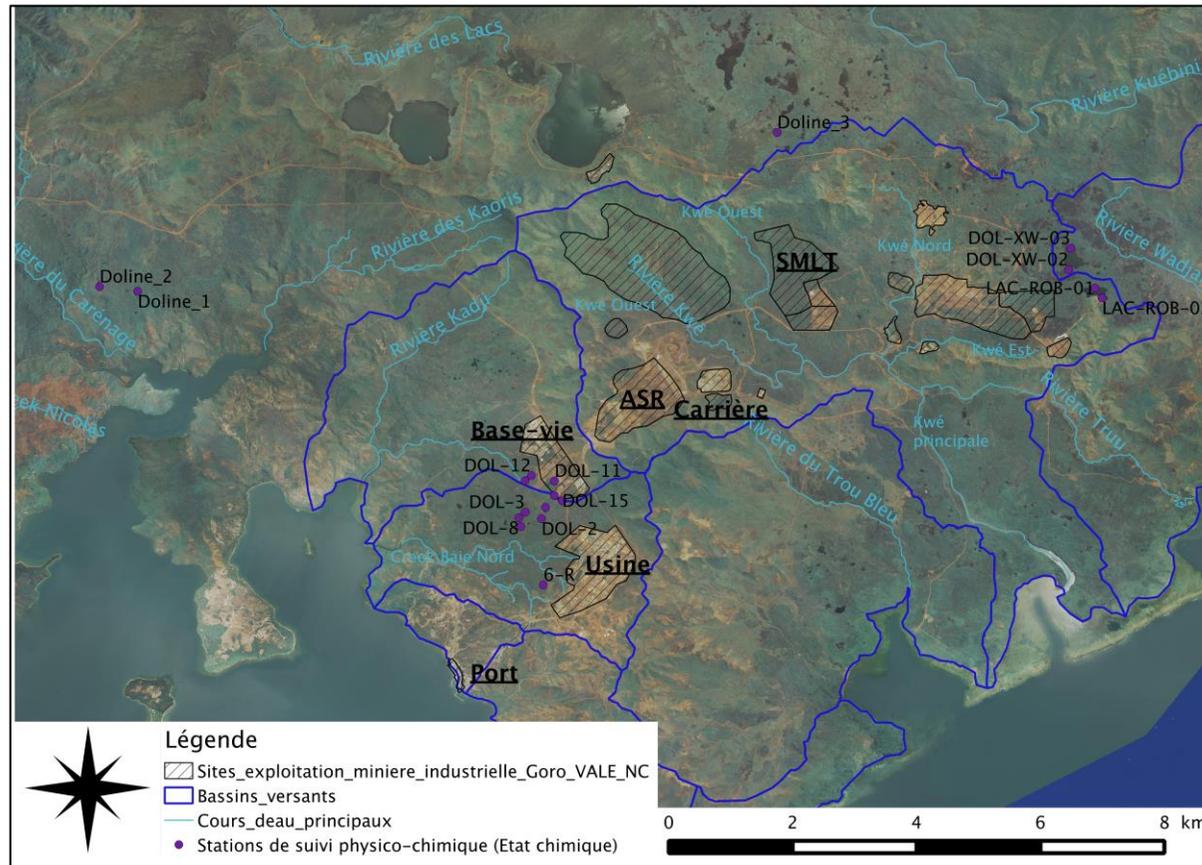


Figure 6: Répartition des stations de suivis biologiques en milieu lentique (eaux douce de surface les dolines)

Tableaux de synthèse

Les résultats sont donnés dans les Tableau 7 et Tableau 8

Tableau 7: Scores état chimique et état écologique 2015 en milieu lentique (eaux douces de surface, les dolines)

Suivi des Dolines			PARAMETRES CONCOURANT A L'ETAT CHIMIQUE			PARAMETRES CONCOURANT A L'ETAT ECOLOGIQUE							Par station		Par zone	
Bassin Versant	Source de contamination	Station	Fe,Mn,Ni et Si	Sulfates*	Hydrocarbures	Paramètres physico-chimique				Paramètres biologiques			Etat chimique 2015	Etat écologique 2015	Etat chimique 2015	Etat écologique 2015
						T°C, Conductivité, pH	MES	Eléments majeurs (Na+, Mg2+)	NO3 et PO4	Matière organique (NT et COT)**	Alcalinité totale **	IBS et IBNC				
Creek Baie Nord	Usine	6-R	Mauvais	Mauvais	-	Mauvais	Bon	Bon	Bon	-	-	-	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais
		DOL-2	Bon	Bon	-	Bon	Bon	Bon	Bon	-	-	-	Bon	Bon	Bon	Bon
	Base-vie et Usine	DOL-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		DOL-4	Bon	Bon	-	Bon	Bon	Bon	Bon	-	-	-	Bon	Bon	Bon	Bon
		DOL-8	Bon	Bon	-	Bon	Bon	Bon	Bon	-	-	-	Bon	Bon	Bon	Bon
		DOL-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kadji	Stations d'épuration Base-vie	DOL-10	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec
		DOL-11	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec	A sec
	Base-vie	DOL-12	Bon	Bon	-	Mauvais	Bon	Bon	Bon	-	-	-	Bon	Mauvais	Bon	Mauvais
Vers Carénage	Aucun	DOL-13	Bon	Bon	-	Bon	Bon	Bon	Bon	-	-	-	Bon	Bon	Bon	Bon
Entre Kaori et Carénage		Doline 1 (Bio eKo)	-	Bon	-	-	-	-	-	-	-	-	Bon	-	Bon	-
Plaine des lacs anc. Aerodrome		Doline 2 (Bio eKo)	-	Bon	-	-	-	-	-	-	-	-	Bon	-	Bon	-
		Doline 3 (Bio eKo)	-	Bon	-	-	-	-	-	-	-	-	Bon	-	Bon	-

Légende:
 ↗ signifie qu'il y a eu un rehaussement de la note 2015 par rapport à 2014, ↘ à l'inverse la flèche vers le bas signifie qu'il y a eu un déclassement de la note 2015 par rapport à 2014. Le nombre de flèche varie avec le nombre de classes gagnées ou perdues.
 * Ce paramètre est nouvellement intégré au diagnostic de l'état chimique du milieu (depuis 2016). Sa notation passe donc à une échelle binaire Mauvais ou Bon.
 **Nouveau paramètre exploré par rapport à l'année dernière

Tableau 8: Evolution des scores état chimique et état écologique depuis 3 ans en milieu lentique (eaux douces de surface les dolines)

Bassin versant	Infrastructures les plus proches	Dolines	SCORE			
			ÉTAT CHIMIQUE			ÉTAT PHYSICO-CHIMIQUE
			2015	2014	2013	2015
Creek Baie Nord	Usine	6-R	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Mauvais
	Base-vie et Usine	DOL-2	Bon	Bon	Bon	Bon
		DOL-3	Inconnu	Bon	Bon	Inconnu
		DOL-4	Bon	Bon	Bon	Bon
		DOL-8	Bon	Bon	Bon	Bon
		DOL-9	Inconnu	Bon	Bon	Inconnu
		DOL-15	Inconnu	Bon	Bon	Inconnu
	Kadji	Stations d'épuration Base-vie	DOL-10	A sec	Bon	Bon
Base-vie		DOL-11	A sec	Mauvais	Mauvais	Inconnu
		DOL-12	Bon	Bon	Bon	Mauvais
		DOL-13	Bon	Bon	Bon	Bon
Vers Carénage	Aucun	Doline 1 (Bio eKo)	Bon	Inconnu	Inconnu	Bon
Entre Kaori et Carénage		Doline 2 (Bio eKo)	Bon	Inconnu	Inconnu	Bon
Plaine des lacs anc. Aerodrome		Doline 3 (Bio eKo)	Bon	Inconnu	Inconnu	Bon

2.2.1 Doline 6-R proche de l'Usine

La doline 6-R située proche de l'Usine reste dans un Mauvais état chimique. De fortes concentrations en Sulfates et Manganèse (supérieures au seuil de qualité pour les eaux de consommations défini dans l'annexe III de l'arrêté de janvier 2007) ont été à nouveau mesurées en 2015. Ces fortes valeurs et l'importance de l'écart observé avec les valeurs témoins, nous ont conduit à conserver la qualité Mauvaise du plan d'eau.

La conductivité moyenne mesurée en 2015 dans la doline est anormalement élevée (percentile 90 = 276 $\mu\text{S}/\text{cm}$) et très supérieure à la gamme de variation de référence. L'état physico-chimique de la doline est donc également Mauvais.

2.2.2 Doline DOL-11 proche de la base vie

La doline DOL-11, influencée par la station d'épuration de la base vie, était à sec au moment des relevées en 2015, aucune note n'a pu être attribuée.

2.2.3 Doline DOL-12 proche de la base vie

La doline DOL-12 proche de la base vie, présente un état chimique Bon, mais un état Physico-chimique Mauvais en raison d'une forte Conductivité (percentile 90=118,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Tableau 9: Scores état chimique 2015 des eaux souterraines

Suivi des nappes et eaux souterraines			PARAMETRES DITS CHIMIQUE									PARAMETRES DITS PHYSICO-CHIMIQUE				Par zone
Bassin Versant	Source de contamination	Stations	Métaux dissous				Eléments majeurs			Hydrocarbures	T°C, Conductivité, pH, DCO	Eléments majeurs (Na+, Mg2+, Cl-,)	NO3 et PO4	Matière organique (COT)	Etat chimique 2015	
			Fer	Mn	Soufre	Al, As, Cd, Co, Cr, Cr(IV) Cu, Ni, Pb, Si et Zn	Calcium	Sulfates								
Creek Baie Nord	Usine	6_1	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	
		6_13	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
		6_14	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
		6_14A	Bon	Bon	Mauvais	Bon	Mauvais	Mauvais	Bon	Mauvais	Bon	Bon	Bon	Bon		
		6_1A	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
		6_2	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
		6_2A	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
		6_3	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
		6_3A	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
		6_4	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
		6_5	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
		6_6	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
		6_7	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
		6_7A	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
6_8	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
6_8A	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon?	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
Baie de Prony	Port	7_1	Bon	Bon	Bon?	Bon	Bon?	Bon?	Bon	Bon?	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	
		7_2	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
		7_3	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon?	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		
Kwé Nord		4_Z1	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Mauvais		
		4_Z1A	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			
Kwé Ouest	UPM	4_Z1B	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Bon	Mauvais	Bon?	Mauvais	Mauvais	Mauvais	Bon	Bon		Bon	
		4_Z2	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			
		4_Z2A	Bon	Bon	Mauvais	Bon	Bon	Bon?	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			
		4_Z4	Bon	Mauvais	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			
		4_Z4A	Bon	Bon	Mauvais	Bon	Bon	Bon?	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			
		4_Z5	Bon	Mauvais	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			
		4_Z5A	Bon	Bon	Mauvais	Bon	Mauvais	Bon?	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			
		Kwé Ouest	Sources	WK17	Bon	Bon	Mauvais	Bon	Bon	Mauvais	Bon	Bon?	Bon		Bon	Bon
WK20	Bon			Bon	Mauvais	Bon	Bon	Bon?	Bon	Bon?	Bon	Bon	Bon			
WK6_11	Bon			Bon	Mauvais	Bon	Bon	Bon?	Bon	Bon?	Bon	Bon	Bon			
WK6_11A	Bon			Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			
WK6_12	Bon			Bon	Bon	Bon	Bon	Bon?	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			
WK6_12A	Bon			Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Mauvais			
WK6_13	Bon			Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			
WK6_9	Bon			Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			
WK6_9A	Bon			Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			
WKBH102	Bon			Bon	Mauvais	Bon	Bon	Bon?	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon			
WKBH102A	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH103	Bon		Bon	Mauvais	Bon	Bon	Bon?	Bon	Bon?	Bon	Bon	Mauvais				
WK6_10	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WK6_10A	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH109	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH109A	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH110	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH110A	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH110B	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH111	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH117	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH117A	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH117B	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH118	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH118A	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH118B	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH112	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH112A	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Mauvais				
WKBH113	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH113A	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH114	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH114A	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH115	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH115A	Bon		Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon				
WKBH115B	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon					
WKBH116	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Mauvais	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon					
WKBH116A	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon					
WKBH116B	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon					
WKBH32	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon					
WTBH11	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon					
WTBH11A	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon					
WTBH9	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon					
Kadji		WK6_14	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon		

Légende:

Bon? Fortes valeurs en Sulfates comparées aux autres piézomètres du réseau de surveillance de Vale NC mais < à la limite de qualité à respecter pour les eaux brutes destinées à la consommation humaine, Annexe I de l'arrêté du 11 janvier 2007, ou valeurs de conductivité en augmentation significative depuis plusieurs années mais pas de dépassement de seuil.

Bon? Très fortes valeurs traduisant l'infiltration d'eau de mer

Tableau 10: Scores attribués aux eaux souterraines en 2014 et 2015.

Zone/Nappe	SCORE	
	ÉTAT CHIMIQUE	
	2015	2014
Usine-Creek Baie Nord	Bon	Bon
Port	Bon	Bon
UPM	Mauvais	Bon
Parc à résidus	Mauvais	Mauvais
Kadji	Bon	Bon

2.3.1 Zone de l'usine

- **État chimique nappe superficielle : Bon** →
- **État chimique nappe profonde : Bon** →

Aucun seuil réglementaire n'est applicable au suivi des eaux souterraines du site de l'usine. En l'absence de seuil réglementaire et de valeurs témoins, les seuils de l'arrêté du 11 janvier 2007 relatif à la qualité des eaux brutes destinées à la consommation humaine ont été pris par défaut.

Le piézomètre situé au niveau du stockage du vrac (soufre, charbon, calcaire) présente en 2015 des concentrations anormalement élevées pour le Soufre, le Calcium et les Sulfates. Les concentrations de ces trois éléments ont augmenté sur la période 2012-2014 et se sont stabilisées en 2015. L'origine de cette altération a été identifiée par Vale NC : une résurgence des eaux souterraines au pied du bassin « d'eaux incendie » de l'usine en était la cause. Elle a entraîné des départs d'eau chargée en éléments vers le milieu naturel.

Considérant que seul un piézomètre est concerné par cette perturbation (qui représente moins de 20 % de la surface surveillée de la nappe) et que l'altération des eaux de surface par la nappe n'a pas pu être clairement établie, cette zone conserve un état Bon pour sa nappe d'eau souterraine.

Soulignons toutefois que la signature chimique de cette altération est semblable à celle observée au niveau des eaux de surface de la station 6-Q au droit du creek de la Baie Nord. Cependant, il semble difficile de distinguer si la perturbation provient des eaux souterraines ou d'autres sources (effluents provenant du site notamment).

2.3.2 Zone du port

- **État chimique : Bon** →

Quatre campagnes de mesures ont été effectuées sur l'année 2015 au droit de ce réseau de trois piézomètres. Seul le piézomètre le plus proche de la côte a présenté des mesures de conductivité, DCO, Soufre, Calcium et Sulfates anormalement élevées et qui seraient liées, comme les années passées, à une intrusion d'eau de mer dans la nappe. Notons tout de même la détection d'hydrocarbures sur ce même piézomètre lors d'une mesure. La concentration mesurée est faible (0,8mg/l). Les résultats sur les deux autres piézomètres ne traduisent pas de perturbation particulière.

La qualité chimique des eaux souterraines pour ce site est donc jugée Bonne.

2.3.3 Zone de l'Aire de stockage des résidus (ASR)

- **État chimique nappe superficielle : Mauvais** →

- **État chimique nappe profonde : Mauvais** 

Au niveau de la Kwë Ouest l'arrêté d'exploitation de cet ouvrage prévoit des valeurs seuils à respecter pour la Conductivité (1 000 µS/cm), les Sulfates (150 mg/l) et le Manganèse (1 mg/l).

Plusieurs piézomètres localisés dans le périmètre proche de la berme du parc ainsi que dans le périmètre plus éloigné, révèlent une augmentation de plusieurs paramètres dont la Conductivité, ainsi que des concentrations en Soufre, Sulfates, Calcium, COT depuis 2014. Elles touchent aussi bien la nappe de surface (piézomètres WK6-12a et WKBH-112a) que les eaux de la nappe profonde (WK6-12, WK6-11, WKBH102, WKBH103, WKBH-110b et WKBH-118). Les zones de source (WK-17 et WK 20) enregistrent les plus fortes moyennes annuelles depuis 2008 notamment pour la Conductivité et les concentrations en Sulfates et en Magnésium. Ces augmentations témoignant d'un impact des installations de l'ASR conduisent à un dépassement des valeurs seuils fixées par l'arrêté d'exploitation de l'installation pour les Sulfates sur le piézomètre WKBH103 (concentration annuelle de 172 mg/l). Elles semblent être à l'origine de l'altération observée au droit des stations du bras Ouest de la rivière Kwë (3-E, 3-B notamment). Le déclassement en mauvaise qualité des sous-zones couvertes par ces piézomètres conduit à un état Mauvais de la nappe (35 % de la surface surveillée en intégrant les piézomètres de groupe A et B).

2.3.4 Zone de l'unité de préparation de minerai (UPM)

- **État chimique : Mauvais** 

Au droit de cette zone quatre secteurs sont suivis via un réseau de piézomètres à des profondeurs non précisées dans les documents disponibles. L'accès à des données de piézomètres jusqu'alors non disponibles⁵ révèle des perturbations de la nappe d'eau sur ce secteur avec la mesure en 2015 de fortes concentrations annuelles pour le Soufre et les Sulfates sur l'ensemble des secteurs suivis (4_z1B, 4_Z2A, 4_Z4A, 4_Z5A), en Manganèse pour trois d'entre eux (4_z1B, 4_Z4, 4_Z5). Le Calcium est également retrouvé en fortes concentrations sur deux secteurs (4_z1B, 4_Z5A) alors que le piézomètre situé le plus à l'Est de cette zone (4_z1B) cumule l'ensemble des perturbations précitées auxquelles s'ajoutent de fortes concentrations moyennes annuelles en Fer, en hydrocarbures et une DCO anormalement élevée. Notons que bien que l'ensemble de ces mesures atteste d'une perturbation des installations de l'UPM sur les nappes d'eaux souterraines, il semble y avoir une certaine stabilité depuis deux ans voire une diminution pour certains paramètres.

Des dépassements des valeurs seuils relatives à la potabilité de l'eau sont enregistrés sur les moyennes annuelles d'un piézomètre (4_z1B) pour la DCO (35,08 mg/l, valeur seuil de 30 mg/l) et le Fer (1,60 mg/l, valeur seuil de 0,2 mg/l). La valeur seuil du Manganèse (0,05 mg/l) est dépassée de l'ordre de 3 à 10 fois sur trois secteurs (4_z1B, 4_Z4, 4_Z5).

Le procédé lui-même de mise en pulpe du minerai au sein de cette UPM (fuite) ainsi que les différentes installations présentes sur site : un dépôt d'hydrocarbures, une aire de lavage des véhicules lourds et un centre de maintenance sont susceptibles d'être à l'origine de la contamination observée.

Une connexion de la nappe d'eau souterraine avec les eaux superficielles des bras Nord et Ouest de la Kwë est suspectée. Sur les deux stations à proximité immédiate de l'UPM sur le cours d'eau (4M et 4N), seules de fortes concentrations en Soufre et des Conductivités

⁵ Piézomètres non réglementaires.

légèrement élevées sont retrouvées parmi le faisceau de paramètres identifiés comme anormaux sur les eaux souterraines. Il est donc difficile en l'état des connaissances de mettre en lien ces observations avec la perturbation sur la nappe. Cependant les quatre secteurs piézométriques surveillés présentant des anomalies, l'état chimique de la nappe de ce secteur est jugé Mauvais.

2.3.5 Zone de Kadji

• **Etat Bon**

Seul un piézomètre est implanté dans le secteur, juste en aval de la base vie. Aucune mesure effectuée en 2015 ne présente d'anomalie dans ce secteur. L'état chimique est jugé Bon.

3 Les milieux terrestres

Carte de situation des stations

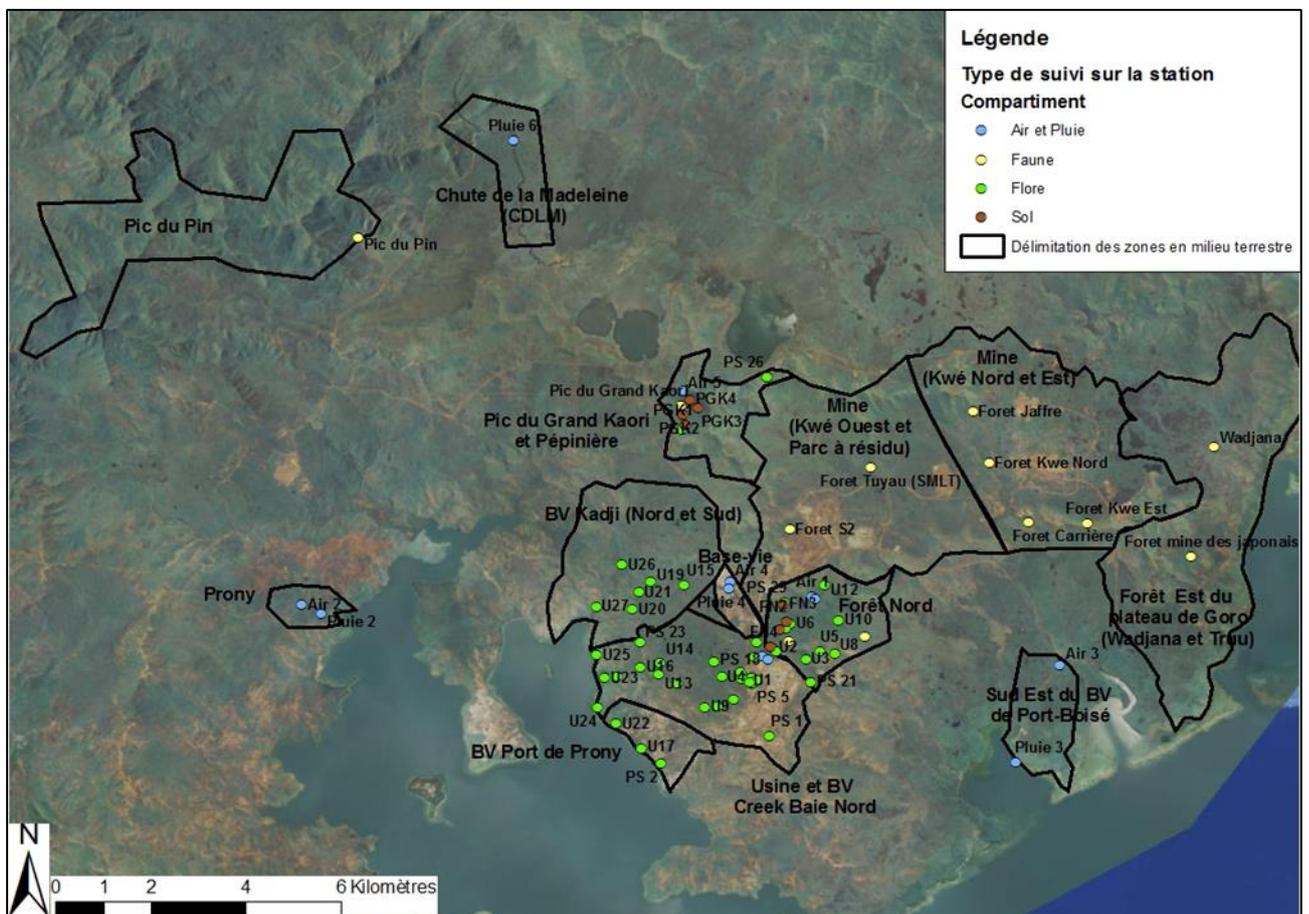


Figure 8 : Représentation cartographique de la répartition des stations par compartiment de l'environnement et par zone.

Tableaux de synthèse

Tableau 11 : Scores par suivi en milieu terrestre en 2015

Zone		Station	Avifaune (2014)		Qualité de l'air (2015)			Flore (2015)			
			Indice Patrimoniale	Note 2014 par zone	IQA	Métaux dans les PM10***	Note 2015 par zone	Symptomologie	Chimie sol, litière et feuille*** (2014)	Suivi des MFIP	Note 2015 par zone
Mine	Kwé Nord et Est	Forêt Kwé Est	Mauvais (IP=3)	Médiocre (IP moyen=5,3)	-	-	-	-	-	-	-
		Forêt Kwé Nord	Mauvais (IP=3,75)								
		Forêt Jaffré	Moyen (IP=6,5)								
		Forêt Carrière	Moyen (IP=7)								
	Kwé Ouest et Parc à résidus	Forêt S2	Mauvais (IP=4,25)								
		Forêt Tuyau (SMLT)	Bon (IP=7,25)								
Pic du Pin	Pic du Pin	Bon (IP=7,75)	Bon	-	-	-	-	-	-	-	
Pic du Grand Kaori	Pic du Grand Kaori	Bon (IP=7,25)	Bon	Bon*	-	Bon	Bon	Bon	-	Très bon	
Forêt Nord	Forêt Nord	Bon (IP=7,25)	Bon	Bon	Bon?	Bon	Bon	Bon?	Bon?	Bon****	
Forêt Est du plateau de Goro	Wadjana	Bon (IP=7,25)	Très bon (IP=8,75)	-	-	-	-	-	-	-	
	Forêt Mine des japonais	Très bon (IP=8,75)									
Usine et Creek Baie Nord	Usine et Creek Baie Nord	-	-	Médiocre** ↗	-	Médiocre ↗	Mauvais	-	Mauvais	Mauvais	
Base-vie	Base-vie	-	-	Médiocre	Bon?	Médiocre	-	-	-	-	
Prony	Prony	-	-	Bon*	Bon	Bon	-	-	-	-	
Port-Boisé	Port-Boisé	Très bon (IP=8,75)	Très bon	Bon	Bon	Bon	-	-	-	-	

Légende:

↗ signifie qu'il y a eu un rehaussement de la note 2015 par rapport à 2014, ↘ à l'inverse la flèche vers le bas signifie qu'il y a eu un déclassement de la note 2015 par rapport à 2014.

Le nombre de flèche varie avec le nombre de classes gagnées ou perdues.

*En 2015, suite à des problèmes d'alimentation électrique sur les stations du Pic du Grand Kaori et Prony le nombre de données "Air" disponibles sur l'année est inférieure à 30%. Ces données sont donc

**Les membres du COTEC N°2 de Juillet 2016 ont acté le fait de calculer un IQA sur la base uniquement du SO2 pour la station de l'Usine (seul paramètre suivi)

*** Paramètres nouvellement intégrés, en 2016, au diagnostic.

**** Les légères différences observées avec Pic du Grand Kaori en ce qui concerne la physico-chimie et l'existence de 4 parcelles sur les 6 présentant des surfaces impactées < à 6% nous empêche de classer la Forêt Nord en Très bon état. Il n'y a cependant pas de réelle dégradation du milieu par rapport à 2014.

Tableau 12 : Synthèse des informations en lien avec l'état de santé du milieu terrestre en 2015.

Flore			Zones concernées
Symptomologie	Présence de symptômes foliaires (2014)- En attente rapport 2015.	8 stations (66%) impactées	Usine
MFIP	Totale surfaces impactées et très impactées (2015)	Forêt Nord (6%)	Forêt Nord et Usine
		Usine : U1 (41%), U2(6%), U4 (47%)	
Etat de santé des réserves	Teneurs en Azote et Soufre dans le sol, la litière et le feuillage (2014)	Variations inter-annuelles des teneurs liées à des variations qui semblent naturelles plutôt qu'à une exposition aux polluants industriels. De plus fortes concentrations en S et N dans les feuilles de <i>Gardenia Aubryi</i> ont été mesurées en 2014 en FN par rapport à PGK.	Forêt Nord et Pic du grand Kaori
Espèces végétales exogènes	Surface totale d'arrachage des espèces végétales exogènes (2015)	115 m3 sur 22 ha	Base-vie et Usine, aménagements paysagers.
Revégétalisation	Surfaces totales revégétalisées (2015)	23,8 ha	Plaine des lacs, Creek Pernod, Parc de la rivière Bleu, Forêt de l'aérodrome, Massif à chaîne gomme, Pente VSKE, NLDY, KN23.
Défrichements	Totale surfaces défrichées (2015)	34,17 ha	Mine
Espèces rares	Production (2015)	1904 plants	Mine
Faune			Zones concernées
Fourmis envahissantes	1 nouvelle espèce envahissante dans la zone: Fourmi à Grosse Tête (2015). Elle est cependant déjà présente sur le territoire	Présence de la Fourmi électrique, de la Fourmi Folle Jaune et de la Fourmi à Grosse Tête	Mine et Usine
Crapaud Buffle	Aucune nouvelle introduction (2015)		Base-Vie et Usine
Lézards	Seize espèces endémiques (neuf scinques et sept geckos) observées en 2015	2 espèce "en danger" (EN): <i>C. sarasinoru</i> , <i>Eurydactylodes symmetricus</i> 6 espèces classées "vulnérable" (VU) : <i>N.mariei</i> , <i>G. shonae</i> , <i>C. notialis</i> , <i>B. geitaina</i> , <i>L. pardali</i> , <i>S.aurantiacus</i> 3 espèces "quasi menacé" (NT): <i>B. septuiclavis</i> , <i>S.deplenchei</i> , <i>P.tillieri</i>	Pic du Pin, Pic du Grand Kaori, Forêt Nord et SMLT
Légende:			
En rouge les données non réactualisées par rapport au Bilan de l'année dernière (2014), en raison de l'absence de transmission des nouveaux rapports (2015)			

3.1 Pic du Pin

- **Score avifaune : Bon (2014)**

L'évaluation écologique 2015 de cette réserve spéciale est basée sur les données de suivi de l'avifaune 2014 (en attente du rapport 2015) et de l'analyse de l'ensemble des campagnes de suivi de l'avifaune de 2008 à 2014. Les données 2015 du « suivi » de l'herpétofaune sont également évaluées mais à titre indicatif compte tenu des difficultés de mise en œuvre de ce suivi.

En 2014, la station PS27 jouxtant la réserve du Pic du Pin n'a pas fait l'objet de suivi symptomologique. De même, aucune station n'a été mise en place en 2014 et 2015 pour le suivi de l'indice ISEV (indice relatif à l'activité photosynthétique, au stress de la végétation, à la couverture foliaire et l'ouverture de la canopée). Le suivi chimique de la litière, du sol et des feuilles a dû être abandonné en 2011 sur ce site de référence, car les parcelles avaient été fortement endommagées par les cochons sauvages.

L'indice synthétique de valeur patrimoniale (IP), permettant d'identifier les milieux les plus riches pour l'avifaune, atteint en 2014 une valeur de 7,75 sur un maximum théorique de 10 (score : Bon), ce qui représente une baisse par rapport à l'année précédente (IP 2013 : 8,75, score : Très bon). Les données 2015 permettront éventuellement de confirmer s'il s'agit d'une tendance à la baisse ou d'une variation temporaire. En comparaison avec les 12 massifs forestiers suivis, la réserve du Pic du Pin semble être un massif forestier privilégié de l'espèce endémique et quasi-menacée (classée NT selon l'IUCN) de la Perruche à Front Rouge, avec le plus fort nombre de contacts recensés sur la période 2008-2014. L'Autour à Ventre Blanc, également classé quasi-menacé (NT), semble aussi privilégier cette réserve après le massif forestier de la Forêt Jaffrey. Enfin quelques Notous (NT) ont été contactés sur la période 2008-2014 au cours des 8 campagnes de suivi mais de manière plus anecdotique par rapport à Port Boisé, Forêt Nord ou encore Pic du Grand Kaori.

Concernant l'herpétofaune, en 2015, six espèces de scinques et cinq de geckos (au total 11 espèces) ont été observées dans la réserve du Pic du Pin après 11 jours de terrain et la combinaison de 3 techniques de suivi (mise en place de pièges (puit), chasse à vue de jour et de nuit). La méthode de suivi n'étant pas standardisée et variant d'année en année, il est impossible de comparer ces données aux données des années précédente. Dans ce massif, comme dans les autres réserves spéciales, il faut tout de même noter la présence en 2015 de trois espèces dont le statut IUCN requiert une attention particulière : Le gecko à grande écaille *Eurydactylodes symmetricus* qui est classée en danger (EN), le scinque Caledoniscincus notialis qui est classé vulnérable (VU) aux côtés de *Simiscincus aurantiacus*.

La présence de cochons sauvages avait été détectée en 2011. Nous ne disposons pas d'information plus récente.

3.2 Pic du Grand Kaori

- **Score flore : Très Bon (2014-2015)** →
- **Score avifaune : Bon (2014)**
- **Score air : Bon** →

Dans cette autre réserve spéciale, l'évaluation écologique 2015 est fondée sur les données de la flore : suivi symptomologique (2014, en attente du rapport 2015 pour les 19 stations suivis mensuellement) et composition chimique (sol, litière, feuillage) (2014) ; sur les données du suivi de l'avifaune (2014, en attente du rapport 2015), sur les données de la

qualité de l'air (2015). Les données de l'herpétofaune (2015) sont évaluées à titre indicatif compte tenu des difficultés de mise en œuvre de ce suivi.

Les observations du suivi symptomologique dans les deux stations de ce massif ne font état d'aucun symptôme foliaire en 2014. Le site, relativement éloigné de l'usine de Vale NC, ne semble donc pas impacté par les émissions de SO₂. Les variations des teneurs en Azote et Soufre dans le sol, la litière et les feuilles des espèces-cibles observées entre 2011 et 2014, semblent davantage liées à des variations naturelles qu'à une exposition à des polluants atmosphériques. Le score de l'année dernière est donc conservé en Très Bon.

L'indice synthétique de valeur patrimoniale (IP) pour l'avifaune atteint en 2014 une valeur de 7,25 (score : Bon), ce qui, ici encore, représente une baisse par rapport à l'année précédente (IP 2013 : 8,25, score : Très bon). Avec la Forêt Nord et Port Boisé, la réserve du Pic du Grand Kaori est un massif forestier privilégié pour plusieurs espèces d'oiseaux menacés : principalement pour le Notou (100 contacts sur 8 campagnes entre 2008 et 2014 et bien supérieur au nombre de contacts pris dans les autres massifs suivis hormis les trois cités ci-dessus), la Perruche à Front Rouge (une cinquantaine de contacts sur la même période et fréquence de suivi) et enfin pour l'Autour à Ventre Blanc (avec une petite dizaine de contact).

En 2015, huit espèces de scinques et cinq espèces de geckos ont été observées soit un total de 13 espèces. Sur ces 13 espèces, six ont un statut IUCN requérant une attention particulière (deux geckos et quatre scinques) : Le gecko géant *Correlophus sarasinorum* (Sadlier et al., 2015) anciennement *Rhacodactylus sarasinorum* qui est classée en danger d'extinction (EN), les scinques *N. mariei*, *C. notialis* et *G. shonae* classés vulnérables (VU) et le gecko *B. septuiclavis* classé quasi menacé (NT) aux côtés du scinque *Sigaloseps deplanchei*.

Les concentrations en dioxyde de Soufre et d'Azote, mesurées en 2015, sont restées très faibles sur le site du Pic du Grand Kaori (de l'ordre de la dizaine de µg/m³) et bien inférieures aux limites réglementaires pour la santé humaine et des végétaux (de l'ordre de la centaine de µg/m³). Il en va de même pour les valeurs de particules en suspension PM₁₀ qui sont faibles et toujours inférieures à 30 µg/m³ pour un seuil à 50 µg/m³. Les Indices de la Qualité de l'Air (IQA) enregistrent des indices Très bons et Bons (72,5% et 27,5%, respectivement). Cependant, ces résultats sont à prendre avec précaution car l'indice IQA pour Pic du Grand Kaori a été estimé sur un nombre de jour de mesure sur l'année représentant 28% de l'acquisition des valeurs attendues (le calcul d'un IQA sur la base de ces informations a été validé en COTEC 1 en Septembre 2016). En effet, pour le calcul de l'IQA l'ADEME⁶ recommande de disposer d'au moins 75% des données annuelles de l'année.

En 2014, la fourmi électrique est présente dans cette réserve forestière.

3.3 Forêt Nord

- **Score flore : Bon (2014-2015)**
- **Score avifaune : Bon (2014)**
- **Score air : Bon**

Dans cette troisième réserve spéciale, l'évaluation écologique 2015 est fondée sur les données de végétation : suivi symptomologique 2014 (en attente du rapport 2015), composition chimique des sols, de la litière et du feuillage (2014) et suivi par télédétection

⁶ Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie

des massifs forestiers d'intérêt prioritaire (2015), de l'avifaune (2014, en attente du rapport 2015), et enfin de la qualité de l'air (2015). Les données de l'herpétofaune (2015) sont évaluées à titre indicatif compte tenu des difficultés de mise en œuvre de ce suivi.

Les quatre campagnes de suivi symptomologique 2014, sur l'unique station de suivi située en Forêt Nord, ne font état d'aucun symptôme foliaire. Cependant la surface prospectée est très réduite. L'augmentation des teneurs en Azote de la litière, observée sur la période 2007-2010, semble ralentir en 2013 et 2014 bien que l'activité industrielle n'ait pas cessé de croître. Ces teneurs en Azote, sont supérieures aux teneurs observées dans la litière de la réserve du Pic du Grand Kaori (située en champ moyen vis-à-vis de l'influence de Vale NC). Également, les teneurs en Azote et en Soufre mesurées en 2014 dans les feuilles de spécimens de *Gardenia aubryi* (seule espèce commune entre les deux sites), situés en Forêt Nord, sont plus importantes que les teneurs mesurées sur des spécimens de la même espèce dans la réserve du Pic du Grand Kaori. Il faut cependant être prudent vis-à-vis de l'interprétation de ces résultats au vu de la variabilité de ces paramètres au cours du temps et de l'absence de réelle référence (le pic du Grand Kaori plus éloigné du site industriel que la forêt Nord reste potentiellement sous l'influence des émissions atmosphériques).

En 2015 comme en 2014, les résultats de l'ISEV (indice suivi par télédétection relatif à l'activité photosynthétique, au stress de la végétation, à la couverture foliaire et l'ouverture de la canopée) indiquent pour la réserve de la Forêt Nord, que seul deux massifs parmi les six suivis sur la zone sont indemnes d'impact (U8 et U12 100 % non-impacté). Les cinq autres massifs surveillés sur Forêt Nord, ne sont que très légèrement impactés d'après Bluecham (total des surfaces impactées ou très impactées < 6 %).

Bien que les suivis réalisés sur la flore sont à interpréter avec prudence compte tenu de leur « fragilité »⁷, il semble tout de même que l'évaluation de l'état de la flore de cette zone située en champs proche des émissions atmosphériques en Très Bon (classe 2014) ne soit pas vraiment justifiée. Nous évaluons donc l'état de la Flore 2015 comme Bon, bien qu'aucune dégradation du milieu ne soit observée entre 2014 et 2015.

L'indice synthétique de valeur patrimoniale (IP) pour l'avifaune atteint en 2014 une valeur de 8 (Score : Bon), ce qui représente une hausse par rapport à l'année 2013 où l'IP était de 7,25, (Score : Bon). Avec Port Boisé et la réserve du Pic du Grand Kaori, la Forêt Nord est un massif forestier privilégié pour plusieurs espèces d'oiseaux menacées : principalement pour le Notou (avec plus de 120 contacts sur 8 campagnes entre 2008 et 2014 et bien supérieur au nombre de contacts pris dans les autres massifs suivis hormis les trois cités ci-dessus) et la Perruche à Front Rouge (une cinquantaine de contacts sur la même période et fréquence de suivi).

Sept espèces de scinques et sept espèces de geckos ont été observées pour un total de 14 spécimens, dont huit (quatre geckos et quatre scinques) ont un statut IUCN requérant une attention particulière: le gecko géant *Correlophus sarasinorum* (Sadler et al., 2015) anciennement *Rhacodactylus sarasinorum* et le gecko à grande écaille *E. symmetricus* qui sont classés en danger (EN), les scinques *C. notialis*, *S. aurantiacus* et *G. shonae* ainsi que le geckos *B. geitaina* et *qui* sont classés vulnérables (VU) et le gecko *B. septuiclavis* classé quasi menacé (NT) aux côtés du scinque *Sigaloseps deplanchi*.

Les concentrations moyennes horaires et journalières, mesurées en 2015 pour les oxydes de Soufre et d'Azote, sont restées faibles sur le site de la Forêt Nord (de l'ordre de la dizaine de µg/m³) et bien inférieures aux limites réglementaires pour la santé humaine et

⁷ Manque de série de données solides sur le long terme, méconnaissance de la méthode employée pour le suivi par télédétection.

les végétaux (de l'ordre de la centaine de $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Il en va de même pour les valeurs de particules en suspension PM_{10} malgré un dépassement de la valeur limite pour la protection de la santé humaine ($50\mu\text{g}/\text{m}^3$). Cette fréquence de dépassement sur l'année, de 1 jour par an, reste très inférieure aux 35 jours de dépassement autorisés. L'IQA est Bon en Forêt Nord, avec une majorité de jours classés Très bons et Bons sur l'année 2015 (56,8% et 36,4%, respectivement). Par ailleurs la concentration moyenne en Nickel mesurée en 2015 dans les PM_{10} des retombées de poussières est de $31,47 \text{ ng}/\text{m}^3$. Elle dépasse donc la valeur cible de $20\text{ng}/\text{m}^3$ définie pour le Nickel dans la Directive européenne 2004/107/CE et est supérieure à la teneur mesurée sur la station de référence de Port Boisé ($5,41\text{ng}/\text{m}^3$). Malgré l'observation de cette perturbation d'origine industrielle, les effets sur l'environnement restent aujourd'hui inconnus. La qualité de l'air n'est donc pas déclassée en regard de ce paramètre et le score de qualité de l'air est jugé comme Bon sur le site de la Forêt Nord. Ce paramètre est à surveiller à l'avenir et l'évaluation de la qualité de l'air sera ajustée en regard des nouvelles connaissances sur les conséquences environnementales de fortes teneurs en Nickel dans les PM_{10} .

Les données concernant l'éventuelle présence de fourmis envahissantes dans la réserve de la Forêt Nord ne sont pas disponibles.

3.4 Mine

• Score avifaune (2014) : Médiocre

Sur ce site, l'évaluation écologique 2015 est fondée sur les données des suivis de l'avifaune (2014, en attente des données 2015) et des espèces animales envahissantes. Aucune station n'a été mise en place pour les suivis des symptômes foliaires, de la chimie des sols, litière et feuille, de l'indice ISEV suivi par télédétection et de la qualité de l'air. Les données de l'herpétofaune (2015) sont évaluées à titre indicatif compte tenu des difficultés de mise en œuvre de ce suivi.

L'indice synthétique global de valeur patrimoniale (IP) pour l'avifaune intègre les IP de six massifs distincts. Il atteint en 2014 une valeur moyenne de 5,3 qui correspond à un score Médiocre. Toutefois, cette valeur ne reflète pas l'importante hétérogénéité entre ces différents massifs, puisque les valeurs des IP s'échelonnent entre 3 à 3,75 pour les plus faibles (Kwë Est et Kwë Nord) et 7 à 7,25 pour les plus élevées (Carrière et Forêt du Tuyau). Ces différences dans les valeurs respectives des IP semblent liées à la taille des patchs forestiers ainsi qu'à leur distance par rapport aux chantiers d'exploitation de la mine (sources de poussières et de nuisances sonores). Cette valeur Médiocre de l'IP représente une baisse par rapport à l'année 2013 (IP moyen 2013 : 6,35, Score : Moyen). Ce résultat s'explique par la prise en compte d'un massif de faible valeur d'IP (Forêt S2 : IP=4,25) qui n'avait pas été intégré au bilan 2013.

Le suivi herpétologique du patch forestier SMLT a débuté en 2013. Nous ne disposons cependant pas de données pour 2014 et 2015. Ainsi en 2013, sept espèces de scinques et une seule espèce de geckos ont été observées sur cette zone. Parmi ces espèces, les espèces *B. septuiclavus* et *S. deplanchei* (NT = quasi-menacé), ainsi que *Graciliscincus shonae* (VU = vulnérable) y ont été contactées.

Aucune nouvelle espèce animale envahissante n'a été détectée sur ce site en 2014. La fourmi à caractère envahissant *Solenopsis geminata* reste présente dans les bordures végétalisées du site, sans toutefois que cette situation évolue par rapport aux années précédentes. La fourmi électrique, *Wasmannia auropunctata*, a également été observée en maquis, et patch para-forestier de la mine.

Dans le cadre de l'exploitation minière, de nouvelles parcelles ont été défrichées en 2015. Sur l'année 2015, ces défrichements cumulent une surface de 34,17 ha. La plus grande parcelle défrichée se situe au niveau du chantier SMLT et s'étend sur 14,5 ha.

Parallèlement, des actions de revégétalisation sont menées afin de réhabiliter des zones fortement dégradées par l'activité minière. Deux techniques sont utilisées : les plantations de plants issus du programme de production de la pépinière de Vale NC, et l'ensemencement à sec sur géotextile. Pendant l'exercice 2015, 23,8 ha (11 ha en 2013 et 15ha en 2014) ont été concernés par les opérations de revégétalisation réparties entre 9 sites différents, 149 063 plants de 82 espèces (71 691 plants de 67 espèces endémiques en 2014) ont alors été utilisés.

3.5 Usine

- **Score flore : Mauvais (2014-2015)** 
- **Score air : Médiocre** 

Sur ce site, l'évaluation écologique 2015 est fondée sur les données des suivis symptomatologiques (2014), de l'indice ISEV suivi par télédétection (2015) et sur une mission de prospection en Juin 2015 de présence de symptômes foliaires ciblée sur seulement 3 sites (PS11, PS12 et PS13), des espèces animales envahissantes ainsi que de la qualité de l'air. Aucun suivi de l'avifaune et de l'herpétofaune n'a été mis en place.

Une courte mission a été effectuée en juin 2015, à la suite de l'observation entre janvier et mars 2015 de symptômes foliaires récents (sur de jeunes feuilles) sur 4 stations à proximité et sous le vent de l'usine. Cette mission s'est concentrée sur les 3 sites reconnus comme les plus impactés (PS11, PS12 et PS13). Elle a révélé que les symptômes foliaires étaient moins évidents, moins sévères, moins abondants et moins récents que les symptômes observés en 2014 et début 2015. Les symptômes ont été observés en majorité sur de vieilles feuilles et la plupart des jeunes feuilles sont apparues en bonne santé. Le nombre de sites présentant de nouveaux symptômes foliaires en 2015 reste inférieur au nombre de sites qui présentaient de nouveaux symptômes en 2014. Ceci témoigne a priori d'une réduction de la zone de végétation impactée sous le vent de l'Usine.

Concernant l'indice ISEV suivi par télédétection, les massifs suivis en 2015 présentent d'importantes surfaces impactées, voire très impactées, en particulier U1 (> 41%) et U4 (> 47%). Toutefois, cette situation est identique à celle de 2014 et 2013 et ne révèle donc pas d'évolution.

Par ailleurs, des campagnes de contrôle des espèces exogènes végétales ont été à nouveau menées en 2015 afin de limiter les risques de propagation d'espèces potentiellement envahissantes dans les milieux compris dans l'emprise du projet minier et industriel. Au terme de ces campagnes, les opérations de contrôle ont été menées sur près de 22 ha aboutissant à l'arrachage de 115 m³ de végétaux, réparties sur les zones d'aménagements paysagers afin de ne pas compromettre la survie des espèces plantées, le long des drains et décanteurs et sur le site de la base-vie.

Pour la station de l'Usine, seules les concentrations en SO₂ dans l'air sont mesurées par Vale NC. Les IQA étant basés sur un calcul utilisant au moins 3 polluants (SO₂, NO₂, PM₁₀), l'IQA calculé à partir du SO₂ uniquement n'est donc pas rigoureusement représentatif de la pollution présente sur la zone Usine. Si l'on applique tout de même la méthodologie de calcul des IQA, les résultats pour 2014 sont : 61.4 % de jours sur l'année présentant un indice Très bon, 17.8 % Bon, 15.9 % Moyen à Médiocre, 4.9 % Mauvais. Selon la règle définie en COTEC qui veut que l'on retienne la classe la plus déclassante représentant au

moins 10% des valeurs annuelles, la classe Moyen à Médiocre est conservée, ce qui correspond à un état Médiocre dans le bilan (Décision du COTEC 2 Septembre 2016). Ceci constitue une amélioration par rapport à 2014 et qui semble cohérent avec la diminution du nombre de jours classé en Mauvais (4,9% en 2014 contre 1,1% en 2015).

Une nouvelle espèce envahissante de fourmi, *Pheidole megacephala* aussi appelée « fourmi à grosse tête » et classée parmi les 100 pires espèces envahissantes au monde, a été détectée sur le site du Magasin (Plateforme Q) en 2015. De fortes densités de l'espèce ont été mesurées début 2016. Ceci constitue la seconde observation de l'espèce dans la zone qui avait été observée en 2009 puis éradiquée. La fourmi à grosse tête est cependant déjà présente sur le territoire. Les deux espèces de fourmis envahissantes (fourmi électrique et fourmi folle jaune) présentes de longue date sur le site ont de nouveau été détectées dans les mêmes zones que les années précédentes. L'espèce à caractère envahissant *S. geminata* (fourmi de feu tropicale) reste présente sur le site, même si dans certains secteurs elle semble progressivement remplacée par une autre espèce exogène (*Nylanderia vaga*). Enfin la fourmi de feu *Solenopsis invicta* ainsi que la fourmi d'Argentine *Linepithema humile*, deux autres espèces de fourmi hautement invasives n'ont pas été détectées sur le site. Elles sont donc toujours absentes du territoire.

Le crapaud buffle n'a toujours pas été détecté sur ce site en 2015, en revanche il a été détecté à de nombreuses reprises la présence d'adultes et têtards de rainette *Litoria aurea* dans la plupart des milieux humides de la zone industrielle et au niveau du Col de l'Antenne.

3.6 Base Vie

- **Score air : Médiocre** 

Le score écologique 2015 n'est fondé que sur les données des suivis de la qualité de l'air.

Sur ce site, les concentrations en dioxydes de Soufre et d'Azote sont restées faibles et largement inférieures aux limites réglementaires en 2015. En revanche, les valeurs observées pour les particules en suspension montrent des fluctuations importantes, avec 3 dépassements de seuils sur l'année 2015. Le nombre de ces dépassements de seuils reste toutefois bien inférieur aux 35 jours autorisés. On constate une augmentation de l'empoussièrement au niveau de la Base-vie par rapport à 2013 et 2014. L'indice de qualité de l'air IQA pour cette zone témoigne d'une qualité Médiocre. Par ailleurs la concentration moyenne en Nickel mesurée en 2015 dans les PM₁₀ des retombées de poussières est de 23,34 ng/m³. Cette concentration est supérieure à la valeur cible de 20ng /m³ définie pour la santé humaine et/ou l'environnement dans la Directive européenne 2004/107/CE. Cependant en l'absence de connaissance sur les conséquences sur l'environnement d'une teneur moyenne de 23,34ng/m³ de Nickel dans les PM₁₀, la note n'est pas déclassée pour ce paramètre. Elle est cependant notée « Bon ? ».

Aucune nouvelle espèce animale envahissante, fourmi ou crapaud buffle, n'a été détectée sur ce site en 2015.

Par ailleurs, la campagne de contrôle des espèces exogènes végétales entreprise dans la zone l'Usine a également concerné le site de la Base-vie.

3.7 Forêt Est du Plateau de Goro

- **Score avifaune : Très Bon (2014)**

Le score écologique 2015 n'est fondé que sur les données de suivi de l'avifaune de 2014 (en attente du rapport 2015).

Ainsi les massifs forestiers suivis au niveau de la Wadjana et de la Forêt Mine des Japonais présentent des indices IP : Bon et Très bon (IP=7,25 et 8,75 respectivement). Des Perruches à Front Rouge (espèce quasi-menacée d'après l'IUCN-NT) ont été contactées dans ces 2 massifs au cours des 8 campagnes de suivis de 2008 à 2014. Des Notous (espèce quasi-menacée d'après l'IUCN-NT) ont également été observés dans le massif de la Wadjana.

3.8 Port-Boisé

- **Score air : Bon** →

- **Score avifaune : Très Bon (2014)**

Le score écologique 2015 est fondé sur les données de suivi de l'avifaune de 2014 (en attente du rapport 2015) ainsi que sur les données de suivi de l'air (2015).

L'IP dans le massif de Port Boisé calculé en 2014 est Très bon (IP=8,75). L'IQA, et la mesure des métaux dans les PM₁₀ traduisent tous deux une bonne qualité du milieu.

3.9 Prony

- **Score air : Bon** →

Le score écologique 2015 est fondé uniquement sur les données de suivi de l'air (2015).

L'IQA, et la mesure des métaux dans les PM₁₀ traduisent tous deux une bonne qualité du milieu.

4 Bibliographie

Nota : Les documents non téléchargeables en ligne pourront être transmis sur demande, sous réserve d'autorisation de la part de leurs propriétaires.

4.1 Milieu marin

Communautés biologiques et habitats coralliens de l'Île des Pins. Etat des lieux 2014. Maintien de l'intégrité du bien (2015). L. Wantiez, P. Frolla, D. Goroparawa, A. Goyaud | UNC, province Sud

Communautés biologiques et habitats coralliens de la Corne Sud. Etat des lieux 2013. Maintien de l'intégrité du bien. (2014). L. Wantiez, N. Almeras, P. Frolla, D. Goroparawa | UNC, province Sud

[Communautés biologiques et habitats coralliens de la réserve Merlet - État des lieux 2013 - Maintien de l'intégrité du bien \(2013\). L. Wantiez, C. Cledor, P. Frolla, D. Goroparawa | UNC, Province Sud](#)

Données SOS Pétrels (2016). Vale NC | Vale NC

[Etat initial des paysages benthiques et des peuplements de poissons de récifs dans le périmètre d'influence du complexe industriel et minier de Vale NC - Partie 1 \(2015\). M. Kulbicki, S. Elise | OEIL](#)

[Etat initial des paysages benthiques et des peuplements de poissons de récifs dans le périmètre d'influence du complexe industriel et minier de Vale Nouvelle-Calédonie - Partie 2 \(2015\). M. Kulbicki, S. Elise | OEIL](#)

[Inventaire des communautés récifales de la baie Kwë et de la baie de Port Boisé - Etat des lieux en 2014 et évolution temporelle. \(2015\). Squalé | OEIL](#)

[Plan de suivi du milieu marin Vale NC ANNEXE 1. Méthodologies \(2015\). Vale NC](#)

[Qualité physico-chimique des sédiments marins : suivi réglementaire triennal, campagne 2015 \(2016\). Laboratoire AEL/LEA | Vale NC](#)

[Réseau d'Observation des Récifs Coralliens de Nouvelle-Calédonie \(RORC\) - campagne 2014-2015 - Bilan pour les sites de Prony, Thio, Bourail, Népoui, Pouembout, Hienghène, Luengoni, Santal et Chateaubriand \(2015\). Cortex | Aquarium des Lagons](#)

Révision du plan de suivi du milieu marin dans la zone d'influence du complexe industriel et minier de Vale Nouvelle-Calédonie (2015). Dexten, Melanopus | OEIL

[Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah - Mission d'octobre 2015 \(2016\). Aqua Terra | Vale NC](#)

[Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah - Mission mars 2015 \(2015\). Aqua Terra | Vale NC](#)

[Suivi de la qualité physico-chimique de l'eau de mer aux stations St15 et St16. Campagnes trimestrielles : période de mars à octobre 2015 \(2016\). Laboratoire AEL/LEA | Vale NC](#)

[Suivi de la qualité physico-chimique de l'eau de mer de la zone sud du lagon de Nouvelle-Calédonie - 1er semestre 2015 \(2015\). Laboratoire AEL/LEA | Vale NC](#)

[Suivi de la qualité physico-chimique de l'eau de mer de la zone sud du lagon de Nouvelle-Calédonie - Campagne semestrielle : période d'août 2015 \(2016\). Laboratoire AEL/LEA | Vale NC](#)

[Suivi des densités de flux verticaux des particules dans le canal de la Havannah, la baie Kwé et la rade nord de Prony : mission janvier-mars 2015 \(2015\). Laboratoire AEL/LEA | Vale NC](#)

[Suivi des densités de flux verticaux des particules dans le canal de la Havannah, la baie Kwé et la rade nord de Prony : mission juillet-septembre et octobre-novembre 2015 \(2015\). Laboratoire AEL/LEA | Vale NC](#)

Suivi environnemental - Rapport Annuel 2015 - Émissions aqueuses (2016). Vale NC

[Suivi environnemental - Premier semestre 2015 - Milieu marin \(2015\). Vale NC](#)

[Suivi environnemental - Second semestre 2015 – Milieu marin \(2015\). Vale NC](#)

[Suivi participatif des récifs du Grand Sud – Projet ACROPORA – Campagne 2014-2015 \(2016\). Cortex | CCCE, OEIL](#)

[Suivi station st16 : évolution géochimique des sédiments au droit du port de commerce \(baie du prony\) - rapport annuel – 2015 \(2015\). Laboratoire AEL/LEA | Vale NC](#)

4.2 Eaux douces

[Acquisition de données sur un réseau de stations de référence en milieu dulçaquicole \(2016\). Bio eKo Consultants | OEIL](#)

[Constat de pollution suite à un déversement d'effluent industriel au sein du creek de la Baie Nord. \(2014\). Biotop | OEIL](#)

Inventaire de macro-invertébrés benthiques pour le renouvellement de concessions - Etat écologique creek Nicolas (Concession Christmas) (2013). Biotop | Vale NC

[Projet d'identification de bassins versants de référence - Site de Goro \(Kwé et Creek de la Baie Nord\) \(2013\). A2EP | Vale NC](#)

[Suivi comparatif de la qualité de certains cours d'eau dans le périmètre d'influence du projet minier et industriel de Vale Nouvelle-Calédonie - Phase 2 : exploitation des données recueillies en vue de l'élaboration d'un état de référence de la qualité des cours d'eau \(2013\). Hytec et Ethyc'O | OEIL](#)

[Suivi de la faune ichtyologique et carcinologique dans la zone d'activité de Vale NC - Campagne de février-mars 2015 : rivières Baie Nord, Kwé, Kuébini et Truu \(2015\). BioImpact | Vale NC](#)

[Suivi de la faune ichtyologique et carcinologique dans la zone d'activité de Vale NC - Campagne de mai-juin 2015 : rivières Baie Nord, Kwé, Kuébini et Truu \(2015\). EcoTone | Vale NC](#)

[Suivi de la remédiation des communautés aquatiques du creek de la Baie-Nord suite à un déversement d'un effluent acide \(2015\). Bio eKo Consultants | OEIL](#)

[Suivi des macro-invertébrés benthiques dans la zone d'activités de Vale NC - Campagne 1 de mars 2015 - Milieu lotique \(2015\). Erbio | Vale NC](#)

[Suivi des macro-invertébrés benthiques dans la zone d'activités de Vale NC - Campagne 5 de mars 2015 - Milieu lentique \(2015\). Erbio | Vale NC](#)

[Suivi des macro-invertébrés benthiques dans la zone d'activités de Vale NC – Rapport annuel 2015 - Milieux lotiques \(2016\). Erbio | Vale NC](#)

[Suivi environnemental - Rapport annuel 2015 - Eaux douces de surface \(2016\). Vale NC](#)

[Suivi environnemental - Rapport annuel 2015 - Eaux souterraines \(2016\). Vale NC](#)

[Suivi environnemental - Rapport semestriel 2015 - Eaux douces de surface \(2015\). Vale NC](#)

[Suivi environnemental - Rapport semestriel 2015 - Eaux souterraines \(2015\). Vale NC](#)

[Suivi environnemental Rapport annuel 2015 - Captages \(2015\). Vale NC](#)

[Suivi environnemental Rapport semestriel 2015 - Captages \(2015\). Vale NC](#)

4.3 Milieu terrestre

[Bilan des actions de revégétalisation Vale NC – Année 2015. Vale NC](#)

[Bilan des opérations de gestion des espèces envahissantes sur le site industriel de VALE NC - 2015. Vale NC](#)

[Bilan Faune Terrestre 2015 \(2016\). Vale NC](#)

Campagne de surveillance 2015 de l'herpétofaune de trois sites forestiers VALE Nouvelle-Calédonie. Vale NC

[Campagne de surveillance de la population de Lacertoides pardalis \(Scincidae\) de la mine A1 - Commune du Mont-Dore \(province Sud\) \(2016\). S. Astrongatt | Vale NC](#)

Données SOS Pétrels (2012). | Vale NC

[Espèces rares et protégées dans la zone d'influence des infrastructures industrielles et minières de Vale NC : Bilan 2015 des activités de conservation \(2016\). Vale NC](#)

Evaluation quantitative de l'état de santé de la strate forestière dans la zone d'étude de dépérissement des chênes gomme (Arillastrum gummiferum) sur le creek de la Baie Nord (2015). IAC | Vale NC

Impact potentiel des poussières sur la végétation environnante de GORO, zone SMLT - Premier rapport : état des lieux à T0, mise en place du dispositif de suivi (version provisoire) (2015). IAC | Vale NC

Invasive rodents, an overlooked threat for skinks in a tropical island hotspot of biodiversity (en cours de publication) M. Thibault, F. Brescia, H. Jourdan, E. Vidal, New Zealand Journal of Ecology, 41 (1) | IAC, IRD

[Inventaire herpétologique des aires protégées de la province sud & Synthèse sur la conservation de l'herpétofaune par le réseau d'aires protégées en Province sud \(2011\). H. Jourdan, R. Sadlier | IRD, Australian Museum](#)

[La qualité de l'air à Nouméa et dans le sud de la Nouvelle-Calédonie - Bilan 2015 \(2015\). Scal'Air](#)

[Massifs forestiers d'intérêt prioritaire - Fiches de suivi - Observations de mai 2015 \(2015\). Bluecham | Vale NC](#)

Sixième campagne de détection du Crapaud buffle (Chaunus marinus) sur le site industriel de VALE Nouvelle-Calédonie à Prony (2015). Biodical | Vale NC

[Suivi de l'Herpétofaune de trois forêts du Grand Sud et proposition de mesures de conservation - Réserve spéciale de Forêt Nord - Réserve spéciale du Pic du Grand Kaori - Forêt de la Kue Nord \(Arrêté SMLT\) - Rapport 2014-2015. Vale NC](#)

[Suivi de l'avifaune forestière du plateau de Goro et lacustre de la Plaine des Lacs - Rapport saison 2014-2015 \(2015\). ECCET | Vale NC](#)

[Suivi de l'état de santé de la flore des réserves forestières provinciales à proximité de l'usine de Vale Nouvelle-Calédonie - Bilan 2014 \(2015\). Vale NC](#)

[Suivi environnemental - Rapport annuel 2015 - Qualité de l'air ambiant \(2016\). Vale NC](#)

[Suivi environnemental - Rapport semestriel 2015 - Qualité de l'air ambiant \(2015\). Vale NC](#)

Surveillance des fourmis envahissantes sur les zones à risques du site industriel de VALE NOUVELLE-CALÉDONIE à Prony - Suivi n°13 (avril 2015) (2015). Biodical | Vale NC

[Surveillance des fourmis envahissantes sur les zones à risques du site industriel de VALE NOUVELLE-CALÉDONIE à Prony - Suivi n°14 \(novembre 2015\) \(2015\). Biodical | Vale NC](#)

[Surveillance symptomologique de la flore endémique sur 27 stations d'observation situées aux alentours de l'usine de Vale Nouvelle-Calédonie : Janvier 2014 à Décembre 2014 \(2015\). Vale NC](#)

[Synthèse des bilans suivis faune : Oiseaux et reptiles \(2015\). Bota environnement | Vale NC](#)

[Translocation du scinque-léopard de Nouvelle-Calédonie *Lacertoides pardalis* sur le site proposé pour le développement de la carrière CP-A1 de Vale Nouvelle-Calédonie. \(2015\). Cygnet Surveys & Consultancy | Vale NC](#)

Vale vegetation injury monitoring report - Report on a brief field inspection (2015). Frank Murray | Vale NC

[Vegusine : état actuel du suivi \(2014\). Bluecham | Vale NC](#)