



Bilan technique 2018 : Synthèse annuelle des résultats des suivis environnementaux du Grand Sud pour l'année 2017

Bilan technique

Version finale

Février 2019

L. Desoutter (OEIL), A. Bertaud (OEIL)



OEIL

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

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| Introduction | 4 |
| Objectif du bilan annuel..... | 4 |
| Méthode générale | 4 |
| Appréciation de l'état du milieu | 4 |
| Évolution n+1..... | 5 |
| Le périmètre géographique..... | 5 |
| Le périmètre temporel..... | 5 |
| Bilan technique, Rapport technique, Rapport Méthodologique | 6 |
| Menaces sur les écosystèmes du Grand Sud calédonien | 6 |
| Mesures de gestion | 7 |
| Bilan météorologique 2017..... | 7 |
| 1 Le milieu marin | 8 |
| Carte de situation des stations..... | 8 |
| Tableaux de synthèse | 9 |
| 1.1 Goro | 11 |
| 1.2 Ile Ouen..... | 12 |
| 1.3 Baie de Port Boisé | 13 |
| 1.4 Baie Kwë..... | 14 |
| 1.5 Bonne Anse et Casy | 16 |
| 1.6 Baie Nord | 17 |
| 1.7 Port de Prony | 19 |
| 1.8 Canal de la Havannah | 20 |
| 1.9 Ugo et Merlet..... | 21 |
| 1.10 Champ proche de l'Émissaire | 22 |
| 1.11 Ile des Pins..... | 23 |
| 2 Les milieux eaux douces..... | 25 |
| 2.1 Masses d'eaux de surface : les rivières | 25 |
| Cartes de situation des stations | 25 |
| Tableaux de synthèse | 26 |
| 2.1.1 Bassin versant de la Kwë | 28 |
| 2.1.2 Creek de la Baie Nord | 33 |
| 2.1.3 Zone Amont de la Kadji (affluent Sud) | 36 |
| 2.1.4 La rivière Trüu | 37 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 2.1.5 | Zone aval de la rivière Kuébini | 38 |
| 2.1.6 | Zone aval de la rivière Wadjana | 39 |
| 2.2 | Masses d'eaux de surface : les Dolines | 40 |
| | Carte de situation des stations | 40 |
| | Tableaux de synthèse | 40 |
| 2.2.1 | Doline 6-R proche de l'Usine | 43 |
| 2.2.2 | Doline DOL-11 proche de la base vie | 43 |
| 2.3 | Masses d'eaux souterraines | 44 |
| | Carte de situation des stations | 44 |
| | Tableaux de synthèse | 44 |
| 2.3.1 | Zone de l'Usine | 46 |
| 2.3.2 | Zone du Port | 46 |
| 2.3.3 | Zone de l'Aire de Stockage des Résidus (ASR) | 47 |
| 2.3.4 | Zone de l'Unité de Préparation de Minerai (UPM) et du Centre Industriel de la Mine (CIM) | 48 |
| 3 | Les milieux terrestres | 50 |
| | Carte de situation des stations | 51 |
| | Tableaux de synthèse | 51 |
| 3.1 | Mine | 54 |
| 3.2 | Usine et CBN | 55 |
| 3.3 | Base Vie | 56 |
| 3.4 | Forêt Nord | 57 |
| 3.5 | Pic du Grand Kaori | 58 |
| 3.6 | Pic du Pin | 59 |
| 3.7 | Forêt Est du Plateau de Goro | 60 |
| 3.8 | Port-Boisé | 60 |
| 4 | Bibliographie | 61 |
| 4.1 | Milieu marin | 61 |
| 4.2 | Eaux douces | 61 |
| 4.3 | Milieu terrestre | 62 |

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'ensemble des variables environnementales pertinentes et exploitables suivies dans la zone d'étude pour produire une information synthétique.

Objectif du bilan annuel

L'objectif du bilan annuel (ou synthèse annuelle des résultats des suivis environnementaux) est de fournir 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 tente de répondre sont les suivantes :

« Dans quel état se trouve le milieu naturel ? »

« Quelle est son évolution ? »

« À quoi sont dus les états observés ? ».

Méthode générale

Appréciation de l'état du milieu

Les diagnostics sont dressés par milieu : eaux douces, marin et terrestre. La méthode de diagnostic mise en œuvre s'inspire de la Directive Cadre sur l'Eau.

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, un diagnostic de l'état de l'environnement est donné via l'attribution de scores concernant différents compartiments de l'environnement (ex : l'eau, les sédiments, l'air, la faune, la flore).

Pour les milieux aquatiques (marin et eaux douces) deux états sont renseignés :

- **L'état chimique**, pour traduire le niveau de perturbation du milieu lié aux activités humaines, et plus particulièrement aux activités minières et industrielles.
- **L'état écologique**, pour traduire la réponse du milieu naturel aux éventuelles perturbations.

Ces deux états sont évalués sur cinq classes (« Très bon », « Bon », « Moyen », « Médiocre » et « Mauvais »). Chaque état se rapporte à des listes de paramètres qui reçoivent chacun un

¹ Document disponible sur demande.

score, et l'état chimique ou écologique est obtenu lors de l'agrégation de ces scores selon le principe du paramètre le plus déclassant.

Pour **l'état chimique**, l'ensemble des paramètres ont le même poids lors de l'étape d'agrégation des scores. Il suffit que l'un d'eux soit qualifié de Mauvais pour qu'il déclassé toute la zone en Mauvais état chimique.

Concernant **l'état écologique**, ce sont les paramètres biologiques qui prévalent sur les paramètres physicochimiques pour définir le score final. A noter que les paramètres physicochimiques clés identifiés ont toutefois la capacité de venir déclasser l'état écologique lorsqu'ils montrent des signes de perturbation. En l'absence de suivi biologique, ce sont les paramètres physicochimiques clés qui aident à définir l'état écologique de la zone.

Pour le milieu terrestre, les suivis des écosystèmes terrestres, moins aboutis en comparaison de ceux des milieux aquatiques, ne permettent pas une appréciation des états chimique et écologique. Des scores sont donc déterminés pour chacun des compartiments de l'environnement suivis : l'air, la flore, l'avifaune. Comme les états chimique et écologique des milieux aquatiques, c'est le principe du paramètre le plus déclassant qui s'applique pour définir le score final de la zone.

Évolution n+1

Pour chaque score attribué à une zone, l'évolution par rapport à l'année précédente est indiquée à l'aide de signes. Une flèche allant vers le haut indique une augmentation du score par rapport à l'année précédente ; une flèche vers le bas une diminution ; un signe égal signifie que la situation demeure stable par rapport à l'année précédente.

Aucune évolution n'a été indiquée lorsque :

- La zone, ou le paramètre concerné, est nouvellement évalué(e) dans le bilan,
- Fautes de données disponibles pour l'année évaluée dans ce bilan, les données de l'année précédente ont été reportées.

Remarque : sur demande du comité technique (réunion de mars 2018), la méthode d'évaluation mise en œuvre pour ce bilan a évolué par rapport à celle du précédent bilan. Certaines évolutions de classes par rapport à l'évaluation des résultats 2016 sont donc d'ordres méthodologiques et ne correspondent pas toujours à une évolution réelle de l'environnement. Lorsqu'un changement de classe est directement lié à l'évolution de la méthodologie, cela est signalé.

Le périmètre géographique

- Grand Sud (communes de Yaté, Mont-Dore et île des Pins)
- Avec un focus sur l'environnement situé dans 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 ceux de l'année 2017 (et ceux des années précédentes si la fréquence du suivi environnemental est supérieure à l'année ou si l'information 2017 n'a pas été obtenue). Des règles relatives au pas de temps maximal d'exploitation des données antérieures à l'année diagnostiquée ont été fixées par le Comité Technique (COTEC) en fonction de la nature des suivis (ex : les données

issues du suivi des sédiments marins sont valables 3 ans alors que celles de la biologie sont valables 1 an). Le détail de ces règles est consultable dans le rapport méthodologique.

En complément du diagnostic de l'année 2017, une étude des tendances d'évolution des 5 dernières années (ici 2013-2017) est effectuée pour chaque paramètre. Elle permet de renseigner sur l'existence ou non d'une phase d'augmentation (ou de dégradation).

Remarque : un paramètre peut être signalé comme « perturbé » ou « anormalement élevé » sans qu'aucune tendance à l'augmentation ne soit signalée pour ces 5 dernières années. Cela signifie alors dans la plupart des cas que la dégradation du paramètre est antérieure aux cinq dernières années ou que la dégradation est trop lente et progressive pour pouvoir être perçue sur 5 ans.

Dans certains cas, des analyses statistiques ont été réalisées pour tester la significativité des évolutions temporelles des 5 dernières années (le détail des tests menés et leurs résultats sont exposés dans le rapport technique). Lorsqu'une augmentation significative a été décelée, celle-ci est signalée dans les résultats du bilan technique.

Bilan technique, Rapport technique, Rapport Méthodologique

Le présent document « **Bilan technique** » est un document de synthèse qui présente les principaux résultats du diagnostic environnemental ainsi que des éléments d'interprétation.

Le « **Rapport technique** », quant à lui, permet d'accéder au détail des résultats obtenus pour construire le diagnostic environnemental du Grand Sud.

Enfin, le détail de la méthode de diagnostic employée pour produire les résultats est exposé dans le « **Rapport méthodologique** ».

Les quelques éléments d'aide à la compréhension de la méthode de diagnostic donnés dans le présent document ne peuvent se substituer à la lecture du Rapport méthodologique.

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 incendies, 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.

Depuis un siècle et demi, cette région a subi une exploitation forestière conséquente ainsi que des activités de prospection et d'exploitation minières, toutes ayant pour effet d'affecter le couvert végétal et d'accentuer le phénomène d'érosion.

C'est dans cette zone que se développe depuis bientôt une vingtaine d'années une activité minière et industrielle autour du complexe Vale NC. L'usine pilote, première infrastructure du complexe, a été construite en 1998, suivie de l'usine commerciale 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.

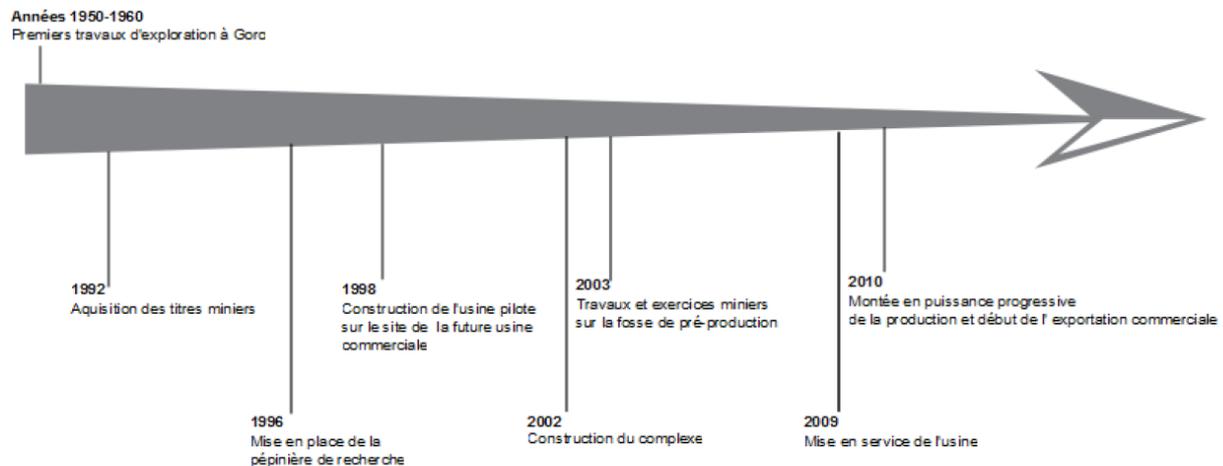


Figure 1: Historique de la mise en place du complexe industriel et minier de Vale NC sur la commune du Mont-Dore et de Yaté dans le Grand Sud de la Nouvelle-Calédonie (Frise extraite du rapport de l'OEIL, Synthèse Air et Pluie 2013).

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 éviter, restaurer, compenser ou conserver la biodiversité dans cette zone d'influence de Vale NC sont de première importance.

Mesures de gestion

Des mesures de protection mises en place au sein de la zone permettent de limiter l'étendue de l'influence des sources de pression, et de maintenir des aires non impactées constituant des zones de référence pour la comparaison avec les résultats des suivis en zone d'influence des activités industrielles et minières. Ainsi, le milieu marin de la région comprend deux réserves naturelles marines, une aire de gestion durable des ressources et un parc provincial intégrant la zone du lagon sud inscrite au patrimoine mondial de l'UNESCO. Concernant le milieu terrestre, le Grand Sud compte par ailleurs huit réserves naturelles, deux aires de gestion durable des ressources et un parc provincial.

Bilan météorologique 2017

En 2017, deux événements majeurs sont à signaler sur le plan météorologique :

- Le cyclone Cook (catégorie 3), qui a traversé la Nouvelle-Calédonie le 11 avril 2017, caractérisable par des rafales maximales de 180 km/h et des précipitations de 250 mm en 24 heures sur le Sud-Est et le relief Sud.
- Une sécheresse généralisée entre mai et novembre 2017, correspondant à l'hiver austral le plus sec de ces cinquante dernières années. Sur 7 mois, le déficit moyen à l'échelle de toute la Nouvelle-Calédonie a atteint -70%.

1 Le milieu marin

Les états chimiques et écologiques établis pour les différentes zones sont fondés sur les données issues de plusieurs suivis environnementaux qui intègrent différents paramètres (Tableau 1) du suivi réglementaire de Vale NC et du programme ACROPORA. La localisation des différentes stations de suivi physico-chimique et biologique est reportée respectivement en Figure 2 et Figure 3. Les résultats sont synthétisés dans les Tableau 2 et Tableau 3.

| Milieu Marin | |
|---|---|
| État chimique | État écologique |
| Métaux dissous (Mn, Ni, Cr(VI), Cr, Fe, As, Cd, Co, Cu, Pb, Zn) | Couverture corallienne |
| Flux métalliques (pièges à sédiment) | Populations poissons |
| Métaux dans sédiments (benne et carottage) | Population de macro-invertébrés |
| Ratios métaux dans les flux de MES (Ca/métaux) | Chlorophylle <i>a</i> |
| Soufre dans sédiments | Matières en suspension (MES) |
| | Flux de matière (pièges à sédiments) |
| | Eléments majeurs (Ca, Cl, K, Mg, Na, SO_4^{2-}) |
| | Sels nutritifs (NO_2 et NO_3 , NH_4 et PO_4) |
| | Matière organique (COP, NOD, NOP, Nt, POP, POD, Pt) |
| | Profil aquatique (T° , Turbidité, pH, Salinité, Fluor.) |

Tableau 1: Affectation des paramètres dans l'état chimique et écologique en milieu marin

Carte de situation des stations

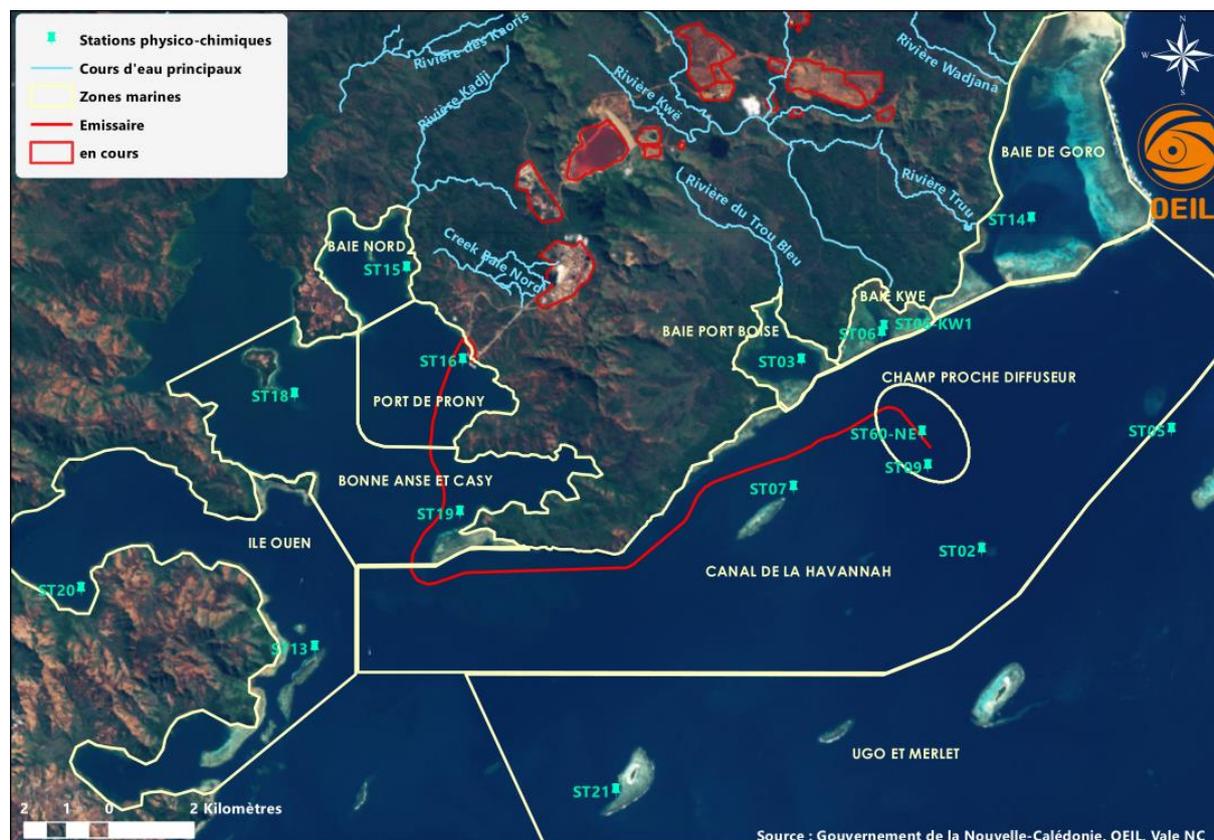


Figure 2 : Position des stations de suivi de la physico-chimie du milieu marin (source OEIL)

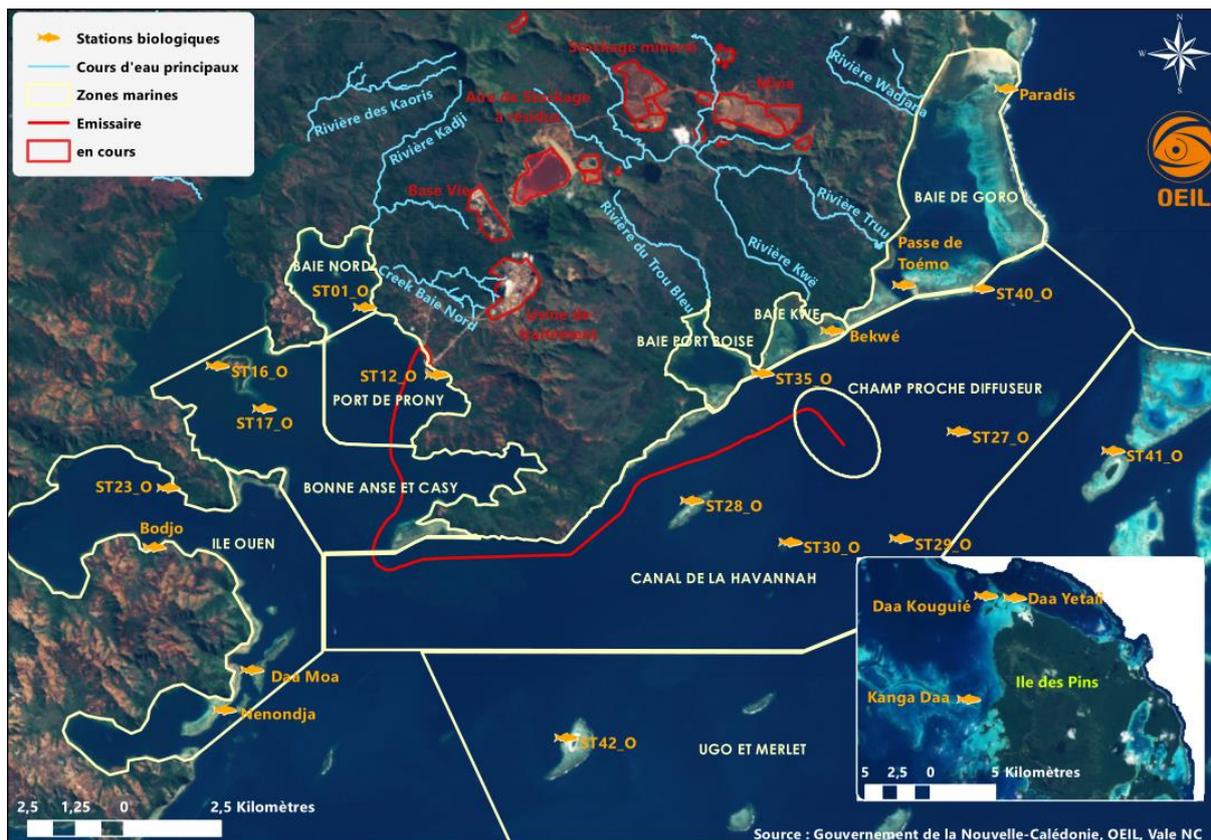


Figure 3 : Position des stations de suivi biologique du milieu marin (VNC, OEIL, ACROPORA) (source OEIL)

Tableaux de synthèse

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

| Milieu Marin | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|-----------------|----------|-----------|----------|----------|
| Zone | SCORES | | | | | | | | | |
| | ÉTAT CHIMIQUE | | | | | ÉTAT ÉCOLOGIQUE | | | | |
| | 2017 | 2016 | 2015 | 2014 | 2013 | 2017 | 2016 | 2015 | 2014 | 2013 |
| Goro | Mauvais | Bon | Bon | Bon | Bon | Bon | Bon | Bon | Bon | Bon |
| Ile Ouen | Moyen | Bon | Bon | Bon | Médiocre | Bon* | Très bon | Très bon | Très bon | Très bon |
| Baie de Port Boisé | Moyen | Moyen | Bon | Bon | Mauvais | Bon | Inconnu | Médiocre* | Médiocre | Médiocre |
| Baie Kwé | Bon | Moyen | Moyen | Bon | Mauvais | Bon | Inconnu | Mauvais* | Mauvais | Mauvais |
| Bonne Anse et Casy | Moyen | Moyen | Bon | Bon | Médiocre | Mauvais | Bon | Bon | Bon | Bon |
| Baie Nord | Mauvais | Mauvais | Médiocre | Médiocre | Mauvais | Mauvais | Bon | Moyen | Moyen | Moyen |
| Port de Prony | Bon | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Médiocre | Bon | Moyen | Moyen | Moyen | Médiocre |
| Canal de la Havannah | Bon | Très bon | Très bon | Très bon | Très bon | Moyen | Très bon | Très bon | Très bon | Très bon |
| Ugo et Merlet | Bon | Très bon | Très bon | Très bon | Très bon | Bon* | Très bon | Très bon | Très bon | Très bon |
| Émissaire | Moyen | Moyen | Moyen | Bon | Inconnu | Bon | Inconnu | Inconnu | Inconnu | Inconnu |
| Ile des Pins | Inconnu | Inconnu | Inconnu | Inconnu | Inconnu | Bon | Très bon | Très bon | Très bon | Très bon |

* Changement de score lié à des évolutions méthodologiques

Tableau 2: Evolution des scores état chimique et état écologique depuis 5 ans en milieu marin

1.1 Goro

État chimique : Mauvais  ↘
État écologique : Bon  =

En 2017 l'état chimique de la zone de Goro est Mauvais. Ceci constitue un déclassement par rapport à 2016.

L'état chimique dégradé de la zone s'explique par le déclassement de plusieurs métaux qui présentent des teneurs anormalement hautes en 2017 en comparaison des valeurs historiquement mesurées sur la station : le Chrome, le Cobalt, le Cuivre, le Fer et le Zinc. L'Arsenic est également retrouvé dans des concentrations anormalement élevées mais son augmentation semble affecter toute la région et plus particulièrement les zones sous influence océanique. L'hypothèse retenue est donc qu'il s'agit de la conséquence de l'activité volcanique dans la région (Vanuatu notamment).

Pour les paramètres déclassants précités, une tendance à l'augmentation statistiquement significative des teneurs moyennes annuelles est notée pour le Chrome, le Cobalt, le Fer et le Zinc sur la période 2013-2017 dans le secteur de Goro. Les teneurs en Fer augmentent d'un facteur 3 entre 2013 et 2017, tandis qu'elles augmentent d'un facteur 2 pour le Chrome et le Cobalt.

Des valeurs moyennes record par rapport aux données historiques sur cette station (2007-2016) sont également constatées en 2017 pour le Chrome (0,303 µg/L), le Cuivre (0,395 µg/L), le Cobalt (0,033 µg/L) et le Zinc (2,334 µg/L).

Les métaux que sont le Chrome, le Cobalt et le Fer révèlent une influence de l'érosion des sols de la région sur la composition de l'eau mer. La hausse des concentrations constatées en 2017 sur la période 2013-2017 et les teneurs record relevées peuvent s'expliquer pour le mois d'avril par la pluviométrie importante liée au passage du cyclone Cook 10 jours avant les prélèvements. En revanche, ces valeurs sont plus préoccupantes pour la campagne du mois d'août qui a été marquée par un déficit pluviométrique important. L'explication pourrait venir des terrassements réalisés en 2017 sur le bassin versant de la Truu pour un lotissement et une voie d'accès à 5 habitations.

Concernant le Cuivre, la teneur record relevée en 2017 (1,318 µg/L au fond et 0,672 µg/L en moyenne sur la colonne d'eau le 21/04/2017) reste basse par rapport aux teneurs observées dans des zones fortement polluées (ex : 16 µg/L dans le port de Marseille). Ce Cuivre pourrait provenir d'une épave de bateau ou d'un bateau (ou plusieurs) qui aurait gratté sa coque peu de temps avant les prélèvements. L'agriculture (pesticides à base de Cuivre) présent dans la zone pourraient également être à l'origine d'une perturbation au Cuivre.

L'état écologique est qualifié de Bon en 2017. Il reste donc similaire à 2016.

Ce score est associé aux résultats obtenus sur le substrat corallien de la station ACROPORA (Paradis) présente dans la région et à l'absence de perturbation sur les paramètres physicochimiques clés de la colonne d'eau.

Les résultats relatifs à l'étude du recouvrement en corail vivant sur la station Paradis ne montrent aucune évolution temporelle significative sur la période 2013-2017. En 2017, le

recouvrement moyen sur les 4 réplicas de cette station est de 21,3%. Il était très proche en 2016 avec un recouvrement de 23,1%. Un score Bon est attribué à ce suivi.

Concernant la physicochimie, bien qu'aucun résultat ne soit déclassant pour la zone puisqu'il ne s'agit pas de paramètres clés, des teneurs anormalement hautes par rapport aux valeurs historiques de la station sont relevées pour les MES, les Sulfates et l'Azote Organique Dissous.

Une tendance à la hausse sur la période 2013-2017 est notée pour les paramètres Azote Organique Dissous (campagne d'avril) et Sulfates (campagne d'août). Cependant, la tendance est observée au niveau de la région entière et semble donc d'avantage répondre à des cycles naturels qu'à des perturbations d'origine anthropique. Pour les autres paramètres, aucune tendance n'est constatée.

Compte tenu de l'absence de grille de qualité pour les éléments chimiques précités et d'un jeu de données relativement pauvre, ces déclassements doivent cependant être considérés avec prudence.

1.2 Ile Ouen

État chimique : Moyen  ↘

État écologique : Bon  ↘

En 2017, l'état chimique de l'Île Ouen est Moyen. Ceci constitue un déclassement par rapport à 2016.

Le déclassement de cette zone est essentiellement lié à la dégradation de l'une des deux stations de la zone, ST20, dont la concentration en Fer observée dans la colonne d'eau en 2017 est anormalement haute en comparaison des valeurs historiquement mesurées sur la station au mois d'avril. Ce déclassement est cependant à relativiser dans la mesure où : 1) le dépassement des valeurs de la gamme de variations historiques du paramètre n'est pas excessif (0,122 µg/L contre 0,112 µg/L), et 2) le volume de données historique reste relativement faible (8 données par saison sur la période 2009-2016). Aucune tendance à l'augmentation n'est détectée sur ce paramètre pour lequel les teneurs restent similaires à celles observées dans la région.

Comme dans de nombreuses autres zones de la région, le paramètre Arsenic est également déclassé en Moyen considérant les concentrations mesurées par le passé. Cependant, ces teneurs anormalement hautes semblent davantage liées à l'activité volcanique de la région.

Bien que les résultats ne mettent pas en exergue de perturbations importantes de la composition de la colonne d'eau dans le secteur de l'Île Ouen, les teneurs élevées en Fer rappellent le phénomène d'érosion intense présent dans ce secteur².

L'état écologique de la zone est qualifié de Bon en 2017. Le déclassement de Très Bon à Bon opéré entre 2016 et 2017 est lié avant tout à une évolution méthodologique.

² Le [Géoportail Vulcain](#) répertorie deux incendies détectés par satellite le 22/09/16 et le 07/01/19 sur l'Île Ouen. Les feux contribuent grandement à la détérioration du couvert végétal et donc à l'accentuation de l'érosion des sols.

Le score obtenu est associé aux résultats obtenus sur le substrat corallien des 4 stations récifales de la zone (une suivie par Vale NC et 3 dans le cadre de l'initiative ACROPORA) et à l'absence de perturbation sur les paramètres physicochimiques clés.

Les substrats coralliens des trois stations suivies dans le cadre du programme ACROPORA présentent des taux de recouvrement en corail vivant relativement stables dans le temps (2013-2017) ce qui ne traduit aucune perturbation particulière *a priori*. On note cependant une diminution de 14% de recouvrement corallien sur la station Bodjo en 2017. La station atteint ainsi le taux de recouvrement corallien le plus bas jamais observé sur cette station (51,3% en 2017 contre 55,6% pour le plus faible taux historiquement observé en 2013). Cette diminution n'entraîne cependant pas de déclassement dans la mesure où le recouvrement de 2017 n'est pas significativement différent à ceux des autres années.

Sur la station opérée dans le cadre des suivis de Vale NC, les trois transects présentent des couvertures coralliennes en augmentation par rapport à la précédente campagne. Les écarts de pourcentages de couverture corallienne entre 2016 et 2017 vont de 1,5% sur le transect du bas de tombant à 26% sur le transect de haut de tombant. Un tel écart s'explique principalement par un développement de la catégorie « Corail branchu » (+17,5%) et « Acropora branchu » (+5%) au détriment de la catégorie « Corail mort avec algues » (-25%). En effet, cette station est en phase de récupération suite à l'épisode de blanchissement d'avril 2016. Aucune évolution temporelle à la baisse n'est perçue sur la période 2013-2017 et les résultats sont globalement situés dans les gammes de variation historiques. Un score Bon est donc donné à cette station.

Concernant la physicochimie de l'eau, bien qu'aucun paramètre ne décline le secteur, certains présentent des teneurs anormalement élevées en 2017 en comparaison des valeurs historiquement mesurées sur la station. Il s'agit des Matières en Suspension (MES), du Potassium et de l'Azote Organique Dissous.

Une tendance à l'augmentation pour le Potassium et l'Azote Organique Dissous sur la période 2013-2017 est constatée. Cependant, les résultats obtenus sur ces paramètres semblent davantage résulter d'évolutions observées sur l'ensemble des secteurs de la région. Cela suggère qu'il s'agit plutôt d'évolutions naturelles (ou du moins globales) sans lien avec une perturbation anthropique spécifique.

Le résultat obtenu sur les MES, score Moyen, correspond quant-à-lui à une concentration moyenne élevée par rapport aux données historiques, obtenue lors de la campagne du 10/08/2017. Celle-ci correspond à une valeur record pour la saison fraîche, bien qu'elle reste relativement proche de la gamme de variation historique. Ce déclassement doit cependant être considéré avec prudence dans la mesure où les données historiques disponibles sont peu nombreuses.

1.3 Baie de Port Boisé

État chimique : Moyen  =

État écologique : Bon 

L'état chimique de la Baie de Port Boisé est qualifié de Moyen en 2017. Il est équivalent au score de 2016 pour ce secteur.

Ce score est à mettre en relation avec les teneurs anormalement élevées obtenues pour le Cobalt, en comparaison des valeurs historiquement mesurées sur la station.

Les concentrations moyennes mesurées en 2017 pour le Cobalt, mais également le Chrome, sont parmi les plus importantes de la région, du même ordre que celles mesurées en Baie Kwé et en Baie Nord. A l'inverse du Cobalt, une tendance à l'augmentation est relevée pour le Chrome sur la période 2013-2017. Une valeur moyenne record est relevée en 2017 pour le Chrome (0,487 µg/L le 21/04/2017), sans que cela n'entraîne de déclassement en comparaison à la grille ZONECO du Chrome VI. De plus, bien que cela n'entraîne pas de déclassement, la plus forte concentration moyenne en Chrome VI de 2017 est également relevée dans cette baie avec 0,428 µg/L le 21/04/2017.

Comme dans de nombreuses autres zones de la région, le paramètre Arsenic est également déclassé en Mauvais considérant les concentrations mesurées par le passé. Cependant, ces teneurs anormalement hautes (2,217 µg/L) semblent davantage liées à l'activité volcanique de la région du Pacifique Sud-Ouest.

Les résultats obtenus pour le Chrome, le Chrome VI et le Cobalt témoignent d'une érosion intense dans le secteur. D'anciens sites miniers sont présents sur ce bassin versant bien que ne faisant pas actuellement l'objet d'une exploitation.

L'état écologique de la Baie de Port Boisé est Bon en 2017.

Ce résultat se base uniquement sur l'analyse de la colonne d'eau pour laquelle aucun paramètre physicochimique clé n'est déclassé en 2017.

On note cependant des teneurs anormalement hautes pour les Matières en Suspension (MES) et l'Azote Organique Dissous en comparaison des valeurs historiquement mesurées sur la station. Une tendance à l'augmentation des valeurs moyennes est relevée pour ces deux derniers paramètres. Ces évolutions sont cependant constatées sur l'ensemble des secteurs de la région. Cela suggère qu'il s'agit plutôt d'évolutions naturelles (ou du moins globales) sans lien avec une perturbation anthropique spécifique.

Le résultat obtenu sur les MES, score Moyen, correspond au déclassé de la concentration moyenne obtenue lors de la campagne du 10/08/2017. Celle-ci correspond à une valeur record pour la saison fraîche, bien que le dépassement de la gamme de variation des données historiques de cette zone ne soit pas excessif (0,606 µg/L contre 0,546 µg/L pour la gamme haute des valeurs historiques – Percentile 90). Une forte concentration en MES coïncide avec le phénomène d'érosion prononcé révélé par les fortes teneurs en métaux mesurées. Elle pourrait également être due à la remise en suspension de dépôts sédimentaires. Ce déclassé doit cependant être considéré avec prudence dans la mesure où les données historiques disponibles sont peu nombreuses.

1.4 Baie Kwé

État chimique : Bon



État écologique : Bon



L'état chimique de la Baie Kwé est qualifié de Bon en 2017. Ceci constitue un sur-classement par rapport à 2016 (Moyen).

Les résultats sur les sédiments concernent une campagne triennale réalisée en 2015. Elle a mis en évidence une augmentation des concentrations en Manganèse, Nickel, Chrome, Fer et Cobalt, bien que le Guide ZONECO/CNRT qualifie ces concentrations comme un état de perturbation Bon à Très Bon.

Sur la colonne d'eau, aucun déclassement n'intervient en 2017 puisque les mesures effectuées sur les éléments chimiques suivis restent proches de la situation de référence, en Baie de Port Boisé. Ceci étant, la Baie Kwé reste soumise à de fortes teneurs en métaux. De même que Goro, la Baie Kwé présente la concentration moyenne en Manganèse dans l'eau la plus importante de la région (respectivement 0,237 µg/L et 0,225 µg/L). La Baie Kwé présente également la plus forte concentration en Nickel, suivi de près par la Baie Nord (respectivement 0,328 et 0,326 µg/L). Sa teneur moyenne en Cobalt est également parmi les plus importantes, du même ordre de grandeur qu'en Baie Nord (respectivement 0,048 et 0,053 µg/L).

Concernant le suivi des flux de particules en suspension, des augmentations des flux métalliques sont relevés par rapport à la période de référence 2006-2007 pour le Cobalt, le Nickel, le Chrome, le Manganèse et le Fer. Aucune tendance d'évolution n'est cependant notée pour ces paramètres sur la période 2013-2017 et les teneurs restent dans la gamme de variation historique connue pour la période 2012-2016 sur ce compartiment. Aucun déclassement n'intervient donc en 2017 sur les flux de particules.

Les résultats obtenus dans cette baie traduisent la forte empreinte terrigène. Ceux-ci révèlent un phénomène d'érosion accru qui peut être accentué par les activités minières intervenant sur le bassin versant de cette Baie.

L'état écologique de la Baie Kwé est Bon en 2017. Il était considéré comme inconnu en 2016 dans la mesure où les suivis biologiques y sont quasiment absents.

L'état écologique de cette baie correspond aux résultats obtenus sur la seule station récifale du secteur et l'absence de perturbation physicochimique sur les paramètres clés.

La station récifale « Békwé » suivie dans le cadre du réseau ACROPORA présente une couverture en corail vivant stable sur la période 2013-2017. En 2017, le recouvrement moyen est relativement élevé avec 38,8% et présente une légère diminution par rapport à 2016 (41,3%). La présence d'un acanthaster a été notée sur le transect en 2017.

Pour les paramètres physicochimiques de la colonne d'eau, des teneurs anormales en comparaison des teneurs mesurées sur la station de référence (Baie de Port Boisé-St03) sont relevées pour les Matières en Suspension (MES), les éléments majeurs (Magnésium, Calcium, Potassium et Sulfates), deux paramètres relatifs à la matière organique (l'Azote Organique Particulaire et le Phosphore Organique Particulaire) et les sels nutritifs Nitrates/Nitrites.

Une tendance à l'augmentation des teneurs sur la période 2013-2017 est notée pour les paramètres suivant : MES, Potassium, Azote Organique Particulaire.

A l'exception des MES et des Nitrates/Nitrites, l'ensemble des teneurs anormalement élevées observées sur les différents paramètres physicochimiques semblent correspondre à des variations constatées sur tous les secteurs de la région. Par conséquent, ces observations ne traduisent pas de perturbations anthropiques spécifiques. En revanche, concernant les MES, la concentration moyenne est la plus forte de toute la région, suivie de près par Goro et la Baie Nord (respectivement 0,756 ; 0,642 et 0,625 mg/L). Ceci coïncide avec les concentrations élevées en métaux mesurées dans la Baie témoignant d'une empreinte terrigène forte. Cette perturbation pourrait également être due à la remise en suspension de dépôts sédimentaires.

Concernant les Nitrates/Nitrites, une teneur élevée de 0,697 $\mu\text{mol/L}$ en moyenne sur la colonne d'eau et de 1,205 $\mu\text{mol/L}$ en surface est mesurée en avril 2017.

Sur les flux de particules, deux paramètres sont déclassés en raison de teneurs anormalement élevées. Il s'agit du flux de MES et de la teneur en Calcium pour lesquels aucune tendance à l'augmentation n'est notée sur la période 2013-2017. Pour le flux de MES, le Guide ZONECO/CNRT donne un score Mauvais ce qui vient là encore corroborer la forte influence des apports terrigènes dans cette baie.

A noter également en 2017, une valeur record de la concentration en Ammonium au niveau de la Baie Kwé avec une valeur moyenne sur l'année à 0,403 $\mu\text{mol/L}$ (plus forte valeur pour la région en 2017 et sur l'ensemble de la chronique de la station). Cependant, le guide Zoneco/CNRT ne qualifiant pas cette teneur comme perturbée pour une zone littorale, le paramètre n'est pas déclassé. Néanmoins, traduisant un enrichissement des eaux marines, ce paramètre reste cependant à surveiller. Cet enrichissement pourrait s'expliquer par la dégradation de débris végétaux terrigènes apportés par la rivière Kwé de manière événementielle.

1.5 Bonne Anse et Casy

État chimique : Moyen  =

État écologique : Mauvais  ↘

L'état chimique de la zone Bonne Anse – Casy est qualifié de Moyen en 2017. Ce résultat est identique à celui de 2016.

Le score obtenu est principalement lié aux résultats issus du suivi triennal de la concentration en métaux dans les sédiments de la zone effectué en 2015 avec 2 éléments chimiques considérés comme perturbés sur la station St18 (Casy) : Manganèse, Nickel.

Les concentrations enregistrées en 2015 en Manganèse, Nickel, Chrome, Cobalt et Fer, sont toutes en forte augmentation par rapport à 2012 (concentrations en augmentation d'un facteur 3,2 à 5,1). Le Guide ZONECO/CNRT permet également de caractériser une qualité Moyenne du milieu pour le Manganèse et le Nickel dans les sédiments de surface.

Le suivi de la composition de l'eau permet également de révéler une teneur anormalement élevée en Chrome sur la station de Casy (ST18) (toutefois qualifiée de Bonne par le Guide ZONECO/CNRT) et en Arsenic sur la station Bonne Anse (St19) en comparaison des valeurs historiquement mesurées sur la station, sans qu'aucune tendance à l'augmentation ne soit observée sur la période 2013-2017.

L'ensemble des perturbations mesurées semblent donc attester d'une pression liée à des apports terrigènes dans la zone.

L'état écologique de Bonne Anse-Casy obtient un score Mauvais en 2017. Ceci constitue un déclassement par rapport à 2016 (Bon).

Ce score est lié aux résultats de suivi de la station corallienne de Vale NC située dans la zone.

La station corallienne St17 située à proximité de l'îlot Casy dispose de deux transects, en haut et milieu de tombant. Les couvertures coralliennes sur les deux transects de cette station

présentent une tendance à la diminution sur la période 2013-2017. En 2017, le pourcentage de recouvrement en corail vivant est compris entre 2 et 2,5%, il a diminué de près de moitié par rapport à 2016. En cause, une pullulation des acanthasters³ avec l'observation en 2017 de 12 individus sur la station. Cette station présente également le plus fort taux de blanchissement du réseau avec 1,9%. L'ensemble de ces observations décline cette station en Mauvais pour 2017.

Concernant la physicochimie de l'eau, les paramètres qui apparaissent perturbés en comparaison des valeurs historiquement mesurées sur la station sont : les Matières en Suspension (MES), le Potassium, les Sulfates, les Nitrates/Nitrites et l'Azote Organique Dissous. Une tendance à l'augmentation sur la période 2013-2017 est notée pour le Potassium, les Nitrates/Nitrites et l'Azote Organique Dissous.

A l'exception des MES et des Nitrates/Nitrites, les autres paramètres évoluent selon des tendances observées à l'échelle de la région et ne semblent donc pas traduire de perturbation anthropique particulière.

Concernant les Nitrates/Nitrites, la concentration moyenne d'avril de la station St19 (1,093 µmol/L en moyenne sur la colonne d'eau et 1,678 µmol/L en profondeur) est la plus forte de toute la région. Les concentrations de la station St18 sont également élevée : 0,422 µmol/L en moyenne sur la colonne d'eau et 0,688 µmol/L au milieu.

La perturbation en MES vient quant à elle étayer les résultats obtenus pour l'état chimique et confirme une influence terrigène forte dans le secteur. Elle pourrait également être due à la remise en suspension de dépôts sédimentaires.

1.6 Baie Nord

État chimique : Mauvais



État écologique : Mauvais



L'état chimique 2017 de la Baie Nord est qualifié de Mauvais, comme en 2016.

Ce score est lié à des teneurs anormalement élevées dans les sédiments pour 5 paramètres et 1 paramètre dans les flux de particules.

Les concentrations en métaux dans les sédiments de cette baie ont montré en 2015 des valeurs dépassant celles de la zone de contrôle (Casy) et un état jugé Mauvais à Moyen selon le Guide ZONECO/CNRT (Manganèse, Nickel, Chrome, Cobalt, Fer). Le Cobalt présente, de plus, une forte hausse temporelle sur la période 2005-2015 et une concentration maximale sur le réseau en 2015 (supérieure d'un facteur 2 à 15 aux autres zones littorales), il a été choisi de retenir un état Mauvais pour ce paramètre qui vient de fait déclasser l'ensemble de la zone.

Le suivi des flux de particules enregistre une perturbation qualifiée de Moyenne en raison d'une concentration moyenne élevée en Fer pour la saison fraîche 2017 au regard des données mesurées sur la période 2012 à 2016. De plus, une valeur supérieure à l'état de référence (2006-2007) est relevée. Par ailleurs, la faible valeur du ratio Calcium/Fer traduit de forts apports terrigènes. Cependant, le ratio reste relativement stable entre 2016 et 2017 et

³ Une opération de lutte contre les acanthasters a d'ailleurs été engagée en 2018

proche de la valeur mesurée lors de l'état de référence (2006-2007), d'où un score qualifié de Bon pour ce paramètre.

Sur la colonne d'eau, aucun déclassement n'intervient en 2017, puisque les mesures effectuées sur les éléments chimiques suivis restent proches de la situation de référence en Bonne Anse et Casy (St18). Cela étant, la Baie Nord apparaît comme l'une des zones avec les plus fortes teneurs en métaux marqueurs d'apports terrigènes (Manganèse, Nickel, Chrome, Cobalt, Fer). Cette zone détient les plus hautes concentrations en Chrome et en Cobalt en 2017 dans la région (0,365 contre 0,315 µg/L au niveau de sa référence Casy St18 pour le Chrome et 0,053 contre 0,032 µg/L pour le Cobalt).

Comme dans de nombreux autres secteurs, le paramètre Arsenic est également déclassé en Moyen considérant les concentrations mesurées sur la station de référence (St18). Cependant, ces teneurs anormalement hautes semblent davantage liées à l'activité volcanique de la région.

Les résultats obtenus en 2017 pour la Baie Nord continuent de mettre en avant les apports terrigènes marqués dans cette baie.

L'état écologique de la Baie est Mauvais en 2017. Ceci constitue un déclassement par rapport à 2016 (Bon).

Ce score est lié aux résultats obtenus sur la seule station récifale de la zone (St01). Aucun paramètre physicochimique clé ne semble perturbé en 2017.

La station St01 dispose de 2 transects, l'un situé en haut de tombant et l'autre en milieu de tombant. Les recouvrements coralliens pour cette station sont relativement faibles au regard des données historiques. La valeur médiane sur la période de référence 2007-2016 pour le transect du milieu de tombant donne un recouvrement de 32%, or le recouvrement en 2017 pour ce transect se situe à 25% ce qui justifie son déclassement malgré un écart positif important entre les pourcentages de couverture corallienne de 2016 et 2017 (+ 13%), confirmant que la station est en phase de récupération suite à l'épisode de blanchissement d'avril 2016. Concernant le transect du haut de tombant, les données historiques remontent seulement à 2015. On constate que sur la période 2015-2017, la couverture en corail vivant est passée de 49,5% à 28,5%, cette diminution entraîne de fait un déclassement du transect. Aucun acanthaster n'est observé en 2017 lors de la campagne considérée, cependant une pullulation a été signalée dans la baie et pourrait fournir une explication. De plus, un acanthaster avait été observé sur le transect en haut de tombant de cette station en novembre 2016. Finalement, la station obtient un score Mauvais en 2017.

Concernant la physicochimie de l'eau, bien que non déclassantes, des teneurs élevées en comparaison des teneurs mesurées sur la station de référence (Bonne Anse et Casy -St 18) sont notées pour les Matière en Suspension (MES), le Magnésium, les Nitrates/Nitrites, le Carbone Organique Particulaire, l'Azote Organique Dissous et le Phosphore Organique Particulaire. Des tendances à l'augmentation sur la période 2013-2017 sont observées pour l'Azote Organique Dissous et les Nitrates/Nitrites.

A l'exception des MES et des Nitrates/Nitrites, les différents paramètres précités semblent davantage répondre à des variations intervenant à l'échelle de la région et ne révèlent donc pas de perturbations anthropiques spécifiques. La teneur moyenne en MES dans la Baie Nord est parmi les plus importantes en 2017 (0,625 mg/L), du même ordre de grandeur que celles observées en Baie Kwé (0,756 mg/L) et Baie de Goro (0,642 mg/L). Cette observation vient conforter la forte empreinte des apports terrigènes dans la zone. Elle pourrait également être

due à la remise en suspension de dépôts sédimentaires. Concernant les Nitrates/Nitrites, la concentration moyenne d'avril (1,069 $\mu\text{mol/L}$ en moyenne sur la colonne d'eau et 1,806 $\mu\text{mol/L}$ en profondeur) est la deuxième plus importante de toute la région, après celle de Bonne Anse Casy St19 (1,093 $\mu\text{mol/L}$ en moyenne sur la colonne).

A noter également en 2017, une valeur record en concentration en Azote total au niveau de la Baie Nord avec une valeur moyenne sur l'année à 8,176 $\mu\text{mol/L}$ (plus forte valeur pour la région en 2017 et sur l'ensemble de la chronique de la station). Une tendance à l'augmentation statistiquement significative est également relevée pour l'Azote total sur la période 2013-2017. Cependant, le guide Zonéco/CNRT ne qualifiant pas cette teneur comme perturbée pour une zone littorale, le paramètre n'est pas déclassé. Néanmoins, traduisant un enrichissement des eaux marines, ce paramètre reste cependant à surveiller. Il pourrait être lié à un débordement de la station d'épuration de la base-vie.

Les flux particuliers révèlent quant-à-eux une densité jugée Mauvais selon la grille ZONECO/CNRT alors que le ratio Calcium/Fer reste relativement stable. Cette observation rejoint le constat d'une zone fortement soumise aux apports terrigènes.

1.7 Port de Prony

État chimique : Bon



État écologique : Bon



En 2017 l'état chimique du Port de Prony est qualifié de Bon. Ceci constitue un sur-classement par rapport à 2016 (Mauvais).

Bien que cela n'entraîne pas de déclasserement en comparaison de la grille ZONECO du Chrome VI, des concentrations en Chrome anormalement élevée dans l'eau de la zone ont été mesurées par rapport aux données mesurées sur sa zone de référence (Bonne Anse et Casy - St 19). A noter qu'au regard des concentrations moyennes maximums déjà observées sur la station (jusqu'à 0,8 $\mu\text{g/L}$), les teneurs de 2017 restent cependant relativement basses en 2017 (0,264 $\mu\text{g/L}$). Cette teneur reste équivalente à celles retrouvées les autres secteurs littoraux et fond de baie de la région. Elle reflète l'influence de l'érosion des sols de la région qui peut être accentuée par les activités anthropiques détériorant le couvert végétal des bassins versants.

Les teneurs en Soufre dans les sédiments profonds (horizon 0-1 cm) qui avaient déclassées le score chimique de la zone pendant plusieurs années ont diminué en septembre 2017 (1681 mg/kg en 2017 contre 2491 mg/kg en 2016). Cette diminution est à mettre en lien avec les nouvelles procédures de déchargement mises en place pour minimiser les chutes et les dépôts de soufre.

Le score écologique de la zone est qualifié de Bon en 2017. Ceci constitue un sur-classement par rapport à 2016 (Mauvais).

Ce score est lié aux résultats du suivi de l'unique station récifale du secteur et à l'absence de déclasserement sur les paramètres clés sur la physicochimie de l'eau.

La station récifale St 12, dispose de 3 transects disposés en haut, au milieu et en bas du tombant. Les couvertures en corail vivant sont restées stables sur la période 2013-2017 et les

valeurs 2017 sont contenues dans les gammes hautes des données historiques. Les écarts de pourcentages de couvertures coralliennes entre 2016 et 2017 sont assez faibles, ils varient entre -3% de couverture corallienne sur le transect du milieu de tombant et +2% sur le transect du bas de tombant. Sur la base de ces observations le score de cette station est donc défini en Bon.

Concernant les paramètres physicochimiques de l'eau, des teneurs anormalement hautes en comparaison des teneurs mesurées sur la station de référence (Bonne Anse et Casy -St 19) sont relevées pour le Magnésium, le Calcium et le Carbone Organique Particulaire. A l'exception des Nitrates/Nitrites, aucune tendance à l'augmentation n'est relevée sur la période 2013-2017 pour ces éléments. Les teneurs et leurs variations au fil des années sont relativement similaires à celles observées dans les autres secteurs géographiques de la région ce qui semble davantage relever de phénomènes globaux que de perturbations anthropiques spécifiques.

A noter également en 2017, une valeur record en concentration de Nitrates/Nitrites au niveau du Port de Prony avec une valeur mesurée en avril de 0,961 $\mu\text{mol/L}$ en moyenne sur la colonne d'eau et de 1,782 $\mu\text{mol/L}$ en profondeur. Cette valeur importante n'entraîne cependant pas de déclassement du fait que la station de référence (St19) obtient en 2017 les plus fortes teneurs en Nitrates/Nitrites de toute la région.

1.8 Canal de la Havannah

État chimique : Bon



État écologique : Moyen



L'état chimique du Canal de la Havannah est Bon pour l'année 2017. Ceci constitue un déclassement par rapport à l'année 2016.

Bien que le Fer soit déclassé en Moyen au niveau de la station ST02, il a été décidé en Cotec que le Fer ne peut être considéré comme un indicateur déclassant du milieu marin pour les stations sous influence océanique. Le déclassement du Fer est lié à l'enregistrement d'une teneur record lors de la campagne du 21/04/2017 avec 0,48 $\mu\text{g/L}$ de Fer dans la colonne d'eau en moyenne et une concentration maximum au fond de 1,203 $\mu\text{g/L}$, ce qui est supérieur d'un facteur 4 aux valeurs historiquement mesurées sur la station. De plus, la concentration moyenne en Fer pour l'année 2017 sur cette station est la plus forte enregistrée sur l'ensemble des secteurs de la région. Toutefois, aucune tendance à l'augmentation des teneurs moyennes (campagne d'avril et d'août confondues) de ce paramètre n'est relevée sur la période 2013-2017.

L'Arsenic est également retrouvé dans des concentrations anormalement élevées mais son augmentation semble affecter toute la région et plus particulièrement les zones sous influence océanique. L'hypothèse retenue est donc qu'il s'agit de la conséquence de l'activité volcanique dans la région (Vanuatu notamment).

Pour les autres éléments chimiques suivis dans la zone, aucune perturbation ou résultat anormal ne sont constatés.

L'état écologique de la zone est qualifié de Moyen en 2017. Ceci constitue un déclassement par rapport à 2016 (Bon).

Le score obtenu dans la zone est lié aux résultats des suivis biologiques et également au déclassement de deux paramètres physicochimiques clés de la colonne d'eau : la Chlorophylle a et l'Azote Total.

Cette zone dispose de 6 stations de suivi des communautés récifales dont 5 sont suivies par Vale NC et 1 dans le cadre du programme Acropora. Seule une station suivie par Vale NC est déclassée en 2017, il s'agit de la station ST29 située au milieu du canal à près de 3 km au Sud du diffuseur de l'émissaire marin (supposé hors d'influence). Parmi les trois transects suivis sur le tombant récifal, ceux du milieu et du bas de tombant présentent des couvertures en corail vivant qui sont situées dans la gamme basse des données historiques. Par ailleurs, le transect du milieu de tombant présente un écart de pourcentages de recouvrement corallien de -6 % par rapport à la campagne de 2016 (recouvrement de 13,5% en 2016 et 7,5% en 2017). Ces observations déclassent la station en Moyen pour 2017 et de fait, la zone du canal de la Havannah. Aucun Acanthaster n'a été observé sur cette station en 2017.

Les paramètres clé Chlorophylle a et Azote Total obtiennent respectivement des scores Moyen et Mauvais selon le Guide Zonco/CNRT. D'autres paramètres physicochimiques de l'eau présentent des valeurs anormalement hautes en 2017 en comparaison des valeurs historiquement mesurées sur la station. Il s'agit, pour les éléments majeurs, du Magnésium, du Calcium, du Potassium, des Sulfates et pour les paramètres relatifs à l'enrichissement du milieu du Carbone Organique Particulaire, de l'Azote Organique Particulaire, de l'Azote Organique Dissous et Phosphore Organique Particulaire. Une tendance à l'augmentation sur la période 2013-2017 est notée pour le Potassium, l'Azote Organique Particulaire et l'Azote Organique Dissous.

Les résultats relatifs aux éléments majeurs semblent affecter l'ensemble de la région et ne révèlent donc pas de perturbation spécifique.

Les valeurs anormalement élevées en éléments relatifs à l'enrichissement du milieu (Chlorophylle a et matières organiques), couplées à celle du Fer, confirme qu'il s'agit d'un phénomène océanique de type bloom planctonique. Le fait que les zones sous influence océanique (Ugo et Merlet / Canal de la Havannah) soient plus directement concernées par ces évolutions vient conforter cette hypothèse.

1.9 Ugo et Merlet

État chimique : Bon



État écologique : Bon



L'état chimique de la zone est Bon en 2017. Ceci constitue un déclassement par rapport à l'année 2016 (Très Bon).

Bien que le Fer soit déclassé en Mauvais au niveau de la station ST05, il a été décidé en Cotec que le Fer ne peut être considéré comme un indicateur déclassant du milieu marin pour les stations sous influence océanique. On note une tendance à la hausse significative sur la période 2013-2017 pour le Fer sur la station St05, qui augmente d'un facteur 3. De plus, la concentration en Fer atteint des valeurs record en 2017 en comparaison des données

historiques de la station. Les valeurs moyennes des teneurs relevées en 2017 sont de 0,119µg/L en avril et 0,147µg/L en août. Les concentrations les plus fortes sont observées dans le bas de la colonne d'eau (valeur max 0,279µg/L en août).

Bien que non déclassant, le Chrome présente une teneur moyenne record sur la colonne d'eau (0,253 µg/L) sur la campagne d'août 2017 au niveau de la station ST05. C'est la plus haute concentration mesurée sur cette station sur la période 2008-2017 au mois d'août

Comme dans de nombreuses autres zones de la région, le paramètre Arsenic est également déclassé en Moyen. Cependant, ces teneurs anormalement hautes semblent davantage liées à l'activité volcanique de la région qu'à une perturbation localisée.

En 2017, l'état écologique de la zone est Bon. Ceci constitue un déclassement en comparaison à 2016 (Très Bon) qui essentiellement lié à des évolutions méthodologiques.

Le score obtenu est lié à l'absence de perturbations déclassantes sur la biologie et la physicochimie dans la zone.

A noter cependant le déclassement de deux paramètres physicochimiques clés : la Chlorophylle a et l'Azote Total. Ces paramètres obtiennent des scores Moyen à Mauvais selon le Guide Zonéco/CNRT. Ces observations sont similaires à celles effectuées dans le canal de la Havannah et concernent plus particulièrement les stations exposées à des influences océaniques. Ces observations, avec le déclassement d'autres paramètres relatifs à l'enrichissement des eaux (Azote Organique Particulaire et Dissous, Phosphore Organique Particulaire), ainsi que l'augmentation du Fer, viennent conforter l'hypothèse de bloom planctonique, déjà formulée pour le Canal de la Havannah. S'agissant de résultats liés à un phénomène naturel, il a été décidé de ne pas prendre en considération le déclassement de ces éléments dans la note finale de la zone qui reste donc Bon.

Sur la physicochimie de l'eau, le Potassium présente également des teneurs anormalement hautes au regard des données historiques. Ces variations affectant de manière globale l'ensemble des secteurs de la région, elles ne révèlent cependant pas de perturbations spécifiques.

Les résultats biologiques quant-à-eux donnent un état Bon à Très bon pour les deux stations récifales suivies par Vale NC dans cette zone où les couvertures en corail vivant se situent dans les gammes hautes des valeurs historiques. A noter cependant que la station St 41 n'a pas été suivie en 2017 et que son score correspond donc à la campagne 2016.

1.10 Champ proche de l'Émissaire

État chimique : Moyen  =

État écologique : Bon 

En 2017, l'état chimique de la zone est considéré comme Moyen, comme en 2016.

Ce score est lié au déclassement de deux paramètres métalliques dans les flux de particules : le Manganèse et le Cobalt. Les teneurs obtenues pour ces deux métaux sont dans la gamme haute des valeurs historiques observées sur la période 2012-2017 entraînant ainsi leur déclassement. De plus, les teneurs observées sont supérieures à celles mesurées lors de l'état

initial en 2007 ce qui traduit un renforcement des apports terrigènes dans la zone (confirmé également par une diminution du rapport Calcium/Fer par rapport à l'état initial de 2007

Les teneurs en autres métaux (Nickel, Chrome et Fer) dans les flux de particules montrent également des valeurs 2017 bien supérieures à celles enregistrées lors de la période de référence 2006-2007. Une fois de plus, ces observations confirment *a priori* l'existence d'apports terrigènes dans la zone qui se sont renforcés depuis 2006-2007. Des études plus poussées seraient cependant nécessaires pour confirmer ces observations et le cas échéant en établir l'origine précise. Un panache d'eau chargé en particules de terres en provenance de la Baie Kwé et de Port Boisé pourrait être à l'origine de ces perturbations. L'autre explication pourrait être les rejets de Vale-NC enrichis en éléments métalliques (en particulier en Manganèse).

Enfin, la teneur anormalement élevée en Arsenic a été également relevée dans le reste de la région. L'origine de cette observation serait probablement naturelle (signature du volcanisme régional).

L'état écologique de la zone est considéré comme Bon.

En l'absence de communautés récifales à suivre dans la zone, le score est basé sur les paramètres clés de la physicochimie de l'eau. L'Azote total étant qualifié de Moyen en 2017 selon le Guide Zonéco/CNRT, il décline le score de la zone dont les teneurs en Azote total sont soumises aux mêmes variations que les secteurs sous influence océanique. Il est fort probable que l'origine de l'enrichissement soit liée au même phénomène de bloom planctonique que celui décrit dans la zone du Canal de la Havannah et Ugo/Merlet, et non à une influence de l'émissaire marin. Cela est confirmé par le fait que les concentrations en Azote total s'avèrent globalement homogènes sur la colonne d'eau (campagne d'avril 2017 : 7,095 µmol/L en surface / 6,086 µmol/L au milieu/ 6,387 µmol/L en profondeur et campagne d'août 2017 : 5,25 µmol/L en surface / 5,307 µmol/L au milieu/ 5,049 µmol/L en profondeur), d'où la décision de reclasser l'état écologique de la zone en Bon (si les concentrations avaient été plus fortes en profondeur, cela aurait attesté d'une influence du diffuseur de l'effluent marin).

Concernant les autres paramètres physicochimiques présentant des teneurs anormalement élevées en 2017 par rapport à la zone de référence (Ugo et Merlet-St05), il s'agit des éléments majeurs : Magnésium, Calcium et Sulfates et de la matière organique : Azote Organique Dissous (probablement en relation avec le phénomène océanique de bloom planctonique).

Les variations des teneurs observées sur ces éléments sont relativement similaires à celles observées sur l'ensemble des secteurs de la région et plus particulièrement les secteurs océaniques traduisant des phénomènes globaux plutôt que des perturbations localisées.

1.11 Ile des Pins

État écologique : Bon  ↘

En 2017, l'état chimique de la zone demeure inconnu.

Aucun suivi de paramètres physicochimiques n'est effectué dans la zone.

L'état écologique de l'Île des Pins est qualifié de Bon en 2017. Il était noté en Très Bon en 2016.

Le déclassement observé entre 2016 et 2017 est uniquement lié à une évolution de la méthodologie de détermination des scores.

La caractérisation de l'état écologique de la zone repose sur le suivi annuel de trois stations de suivi des communautés récifales mises en place dans le cadre du projet de suivi participatif ACROPORA.

En 2017, la couverture en corail vivant apparaît relativement stable sur les trois stations de l'Île des Pins depuis les premiers suivis en 2013. Les pourcentages de recouvrement en corail vivant sont relativement importants allant de 49,4 à 31,3% en 2017. On relève la présence d'un acanthaster sur chaque station en 2017.

2 Les milieux eaux douces

2.1 Masses d'eaux de surface : les rivières

L'état chimique et l'état écologique des eaux de surface lotiques (les rivières) présentées dans les tableaux de synthèse (Tableau 5 et Tableau 6) sont fondés sur les données des suivis environnementaux réglementaires de Vale NC (2017) et les suivis de l'OEIL (2017). Ils concernent différents paramètres (Tableau 4 **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) :

| Milieu Eau Douce | |
|---|--|
| État chimique | État écologique |
| <ul style="list-style-type: none"> > Métaux dissous: Al, As, Cd, Co, Cr, Cr(VI), Cu, Fe, Mn, Co, Ni, Pb, Si, Zn, Sn, Br > Hydrocarbures totaux (HT) > Sulfates > Soufre | <ul style="list-style-type: none"> > Communautés de poissons > Communautés de macro-invertébrés > Matière en suspension (MES) > Eléments majeurs : Cl, Mg, Na, Ca, K > Sels nutritifs (PO4, NO3, NO2, P) > Profil aquatique : pH, Conductivité, T°, Turbidité, Oxygène dissous > Demande chimique en oxygène (DCO) > Matière organique : Carbone organique total, Azote total > Titre Alcalimétrique Complet (TAC) |

Tableau 4: Affectation des paramètres dans l'état chimique et écologique en milieu eaux douces.

Cartes de situation des stations

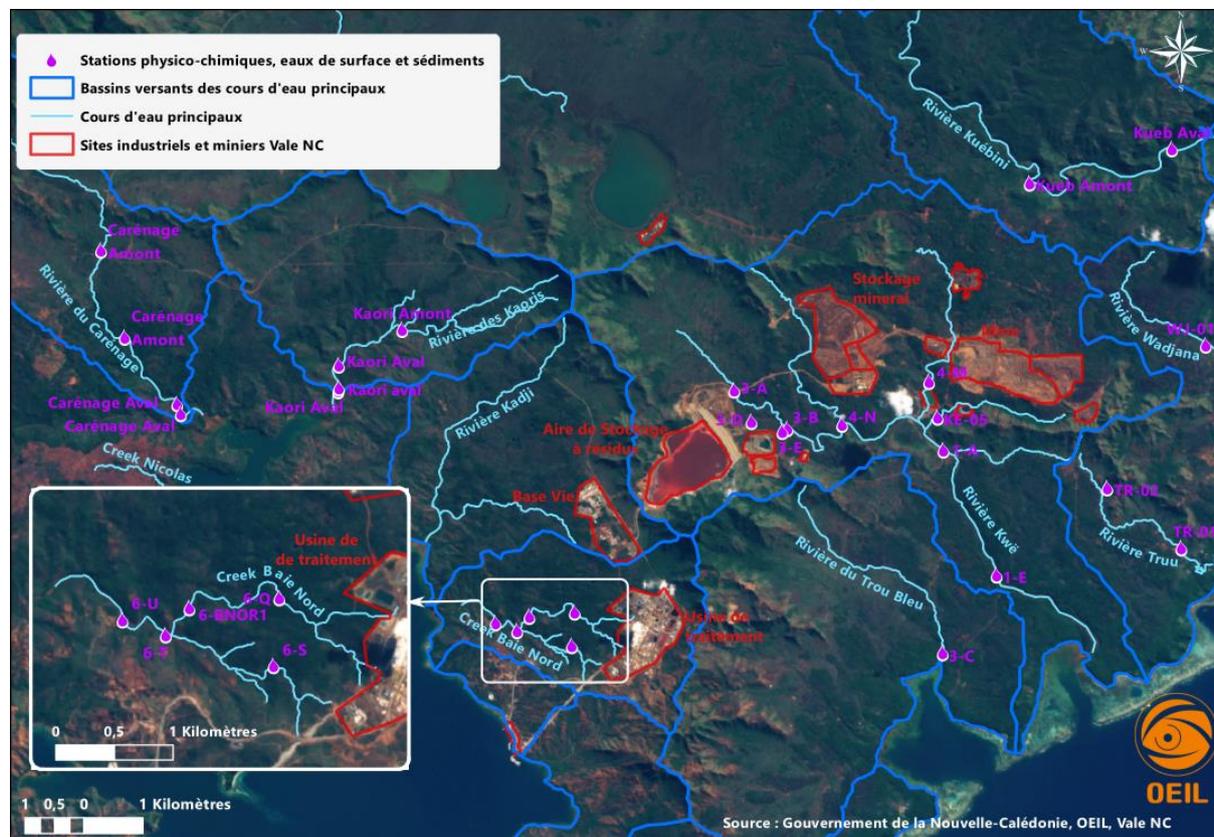


Figure 4 : Répartition des stations de suivi physicochimiques en milieu lotique (rivières) ; source OEIL

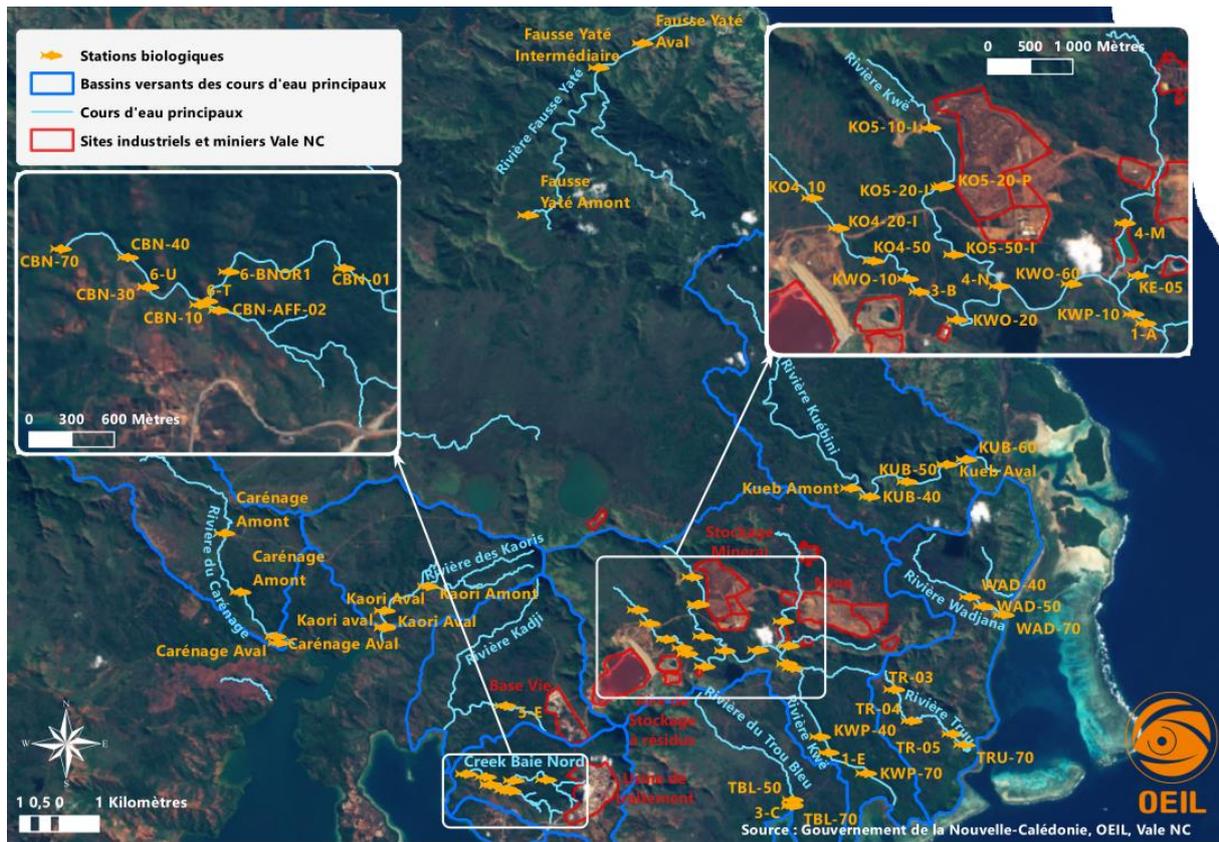


Figure 5 : Répartition des stations de suivi biologiques en milieu lotique (rivières) ; source OEIL

Tableaux de synthèse

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

| Milieu eau douce - eaux superficielles | | | | | | | | | | | |
|--|----------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|-----------------|----------|----------|----------|----------|
| Rivière | Partie de la rivière | SCORE | | | | | | | | | |
| | | ÉTAT CHIMIQUE | | | | | ÉTAT ECOLOGIQUE | | | | |
| | | 2017 | 2016 | 2015 | 2014 | 2013 | 2017 | 2016 | 2015 | 2014 | 2013 |
| Kwé | Kwé Ouest | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Bon | Médiocre | Mauvais | Médiocre | Médiocre | Moyen |
| | Kwé Nord | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Bon | Inconnu | Mauvais | Mauvais | Moyen | Inconnu | Médiocre |
| | Kwé Est | Mauvais | Bon | Inconnu | Inconnu | Inconnu | Médiocre | Médiocre | Médiocre | Inconnu | Inconnu |
| Creek Baie Nord | Kwé Principale | Mauvais | Mauvais | Bon | Bon | Inconnu | Médiocre* | Moyen | Médiocre | Médiocre | Médiocre |
| | Amont | Mauvais | Bon | Bon | Bon | Mauvais | Médiocre* | Moyen | Moyen | Inconnu | Inconnu |
| Kadji | Aval | Mauvais | Mauvais | Bon | Bon | Mauvais | Médiocre* | Moyen | Moyen | Médiocre | Moyen |
| | Amont | Inconnu | Inconnu | Inconnu | Bon | Inconnu | Bon | Médiocre | Bon | Bon | Bon |
| Truu | Amont | Bon | Inconnu | Bon | Bon | Inconnu | Mauvais | Inconnu | Moyen | Bon | Inconnu |
| | Aval | Bon | Inconnu | Bon | Bon | Inconnu | Médiocre* | Moyen | Bon | Bon | Inconnu |
| Kuebini | Amont | Inconnu | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Moyen | Moyen |
| | Aval | Inconnu | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Moyen | Moyen | Moyen | Moyen | Moyen |
| Wadjana | Amont | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Inconnu | Bon | Bon | Bon | Bon | Bon |

*Déclassement lié à une évolution de la méthodologie de diagnostic

Tableau 5: Evolution des scores état chimique et état écologique depuis 5 ans en milieu lotique (eaux douces de surface : rivières)

2.1.1 Bassin versant de la Kwë

2.1.1.1 Zone amont Ouest (Kwë Ouest)

État chimique : Mauvais  =

État écologique : Médiocre  ↗

L'état chimique de la Kwë Ouest est qualifié de Mauvais depuis 4 ans. En 2017 ce déclassement est maintenu.

Le score obtenu résulte de l'état chimique des 5 stations suivies dans la zone qui est considéré comme Mauvais en raison de perturbations constatées sur quatre paramètres suivis dans les eaux superficielles.

Dans les eaux superficielles, la concentration en Manganèse, Nickel, Sulfates et Soufre est anormalement haute dans quatre stations de la zone. En aval de l'aire de stockage des résidus, la station 3-D présente des teneurs en Sulfates jusqu'à 600 fois celle des cours de référence (valeur record atteinte le 13/02/2017 : 1260 mg/L). La seconde plus haute valeur en Nickel mesurée sur cette station depuis 2008 a également été enregistrée en 2017 (2,1 mg/L le 10/05/2017, contre 0,01mg/L dans les cours d'eau de référence).

Aucune tendance d'évolution notable sur les métaux concernant les 5 dernières années. Cela signifie que la perturbation des paramètres identifiés remonte à une période antérieure. En revanche, concernant les Sulfates et le Soufre, une tendance à l'augmentation des teneurs est notée sur les cinq dernières années. Cette augmentation est statistiquement significative pour les Sulfates sur la station 3-B pour laquelle la médiane annuelle en Sulfates est passée de 21 mg/L en 2013 à 32,1 mg/L en 2017.

On note le dépassement de la valeur limite réglementaire pour le Manganèse (0,05 mg/L) en 2017 sur deux stations situées sous l'influence de l'ASR : 3-D et 3-B. Les dépassements concernent respectivement 28% et 6% des mesures relevées sur les deux stations en 2017 avec des concentrations maximums de 3,3 mg/L et 0,3mg/L.

Dans les sédiments, les résultats sont jugés difficilement exploitables en raison du faible volume de données disponibles pour les cours d'eau de référence. Ces résultats ne sont donc ni présentés ni pris en compte dans le diagnostic.

Les perturbations observées en 2017 traduisent une influence forte de l'aire de stockage des résidus sur la zone de la Kwë Ouest. Les éléments qui tracent spécifiquement l'influence de cette installation sont les Sulfates, le Soufre et le Manganèse dans les eaux de surface. Pour limiter l'influence de l'ASR, Vale NC a décidé durant l'année 2017 de supprimer les rejets vers la Kwë, les eaux étant redirigées vers une unité de traitement avant d'être envoyées dans le canal de la Havannah via l'émissaire marin. L'effet de cette dérivation des rejets est visible dans les résultats de 2017 avec une diminution des teneurs durant le second semestre 2017. Cependant les résultats moyens montrent une tendance à la hausse significative sur la période 2013-2017.

Concernant les teneurs anormalement élevées sur les autres paramètres métalliques, il est probable que celle-ci traduisent un contexte d'érosion intense qui peut être accentué par les défrichements opérés sur le bassin versant.

L'état écologique de la Kwé Ouest est qualifié de Médiocre en 2017. Il gagne donc une classe de qualité par rapport à l'année 2016.

Le score obtenu résulte du déclassement de deux paramètres clés de la physicochimie sur 4 stations (Conductivité et Nitrates – 8 autres paramètres physicochimiques sont déclassés mais n'affecte pas le score final) et des résultats qualifiés de Moyen pour les 6 stations où la biologie a été étudiée.

Concernant la physicochimie, les paramètres suivants affichent des valeurs traduisant une perturbation : le pH, la conductivité, les Chlorures, le Magnésium, le Sodium, le Calcium, le Potassium, les Nitrates, l'Azote total et le Titre alcalimétrique complet. Une tendance à l'augmentation est observée sur la période 2013-2017 pour 6 de ces paramètres. Il s'agit de la Conductivité, des teneurs en Chlorures, Magnésium, Sodium Calcium et Potassium. Ces augmentations concernent principalement les stations situées à proximité de l'aire de stockage des résidus à savoir : 3-D (augmentation des Chlorures et de la Conductivité – augmentation statistiquement significative pour ce dernier paramètre), 3-E et 3-B. Ces trois stations sont à l'aval direct de l'aire de stockage des résidus, là où les rejets sont les moins dilués. En 2017, une valeur record pour la conductivité est atteinte sur la station 3-D avec une mesure à 2130 $\mu\text{S}/\text{cm}$ le 13/02/2017. La valeur médiane annuelle sur cette station a été de 728 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en 2017 contre 93 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dans les cours d'eau de référence.

Pour la biologie, seule une station a fait l'objet d'un suivi de la macrofaune benthique. Les résultats qualifiés de « bon » pour l'IBS et l'IBNC sont toutefois à prendre avec précaution dans la mesure où moins de 10 taxons ont été dénombrés. En 2016, le résultat de ces indices donnait un score « mauvais ». Selon le guide méthodologique de mise en œuvre des indices IBS/IBNC, une faible richesse spécifique peut être associée aux « sites fortement dégradés par les exploitations minières (substrat fortement colmaté par les latérites) ». Les communautés de poissons inventoriées sur le secteur correspondent quant à elles à un état qualifié de Moyen. Bien que peu diversifiée, elles restent globalement stables au regard des observations faites ces dernières années.

Les résultats obtenus concernant les paramètres physicochimiques traduisent la forte influence de l'aire de stockage des résidus sur la composition de l'eau dans la zone. Les paramètres qui révèlent spécifiquement l'influence de cette installation sont la Conductivité, le Magnésium, le Potassium et le Calcium. L'année 2017 s'inscrit dans une augmentation de la contamination sur la période 2013-2017, même si l'initiative de dérivation des rejets de l'ASR vers l'émissaire marin semble avoir permis une inflexion des tendances à compter du second semestre 2017. Les fortes teneurs en Nitrates constatées dans le secteur pourrait être liées à l'usage d'explosifs dans les activités d'extraction des carrières. Enfin, les résultats de la biologie traduisent un état non optimal qui trouve sans doute ses raisons dans les modifications profondes des habitats dulçaquicoles et de leur qualité sur ce bassin versant. A noter que le bassin de sédimentation BSKN constitue une rupture du continuum limitant probablement les capacités de migration des poissons entre la partie amont et aval du bassin versant.

2.1.1.2 Zone amont Nord (Kwé Nord)

État chimique : Mauvais  =

État écologique : Mauvais  =

L'état chimique de la Kwé Nord est qualifié de Mauvais en 2017, comme en 2016.

Ce score est à mettre en relation avec l'état chimique de la station 4-M située dans la zone. Son état est considéré comme Mauvais en raison de perturbations constatées sur des paramètres suivis dans les eaux superficielles.

Dans les eaux superficielles, la concentration en Sulfates et en Soufre est anormalement haute (la valeur médiane des sulfates est près de 3 fois supérieure aux teneurs mesurées sur les cours d'eau de référence). Aucune tendance d'évolution notable n'est cependant relevée sur les 5 dernières années pour ces paramètres. Les concentrations sont donc restées relativement stables sur cette période. Une exploration des chroniques de données révèle les premiers signes de perturbation de ces paramètres en 2009 (le 13/01/2009 12,8 mg/L de Soufre et 44,6 mg/L de Sulfates dissous contre respectivement 1 mg/L et 2,1 mg/L dans les cours d'eau de référence).

Dans les sédiments, les résultats sont jugés difficilement exploitables en raison du faible volume de données disponibles pour les cours d'eau de référence. Ces résultats ne sont donc ni présentés ni pris en compte dans le diagnostic.

Dans les eaux superficielles, les concentrations anormalement élevées en Sulfates et en Soufre (paramètres tous deux corrélés) peuvent s'expliquer par l'usage d'eau de procédé (eau recyclée après traitement) lors des opérations de préparation du minerai ou de lavage des engins. L'eau utilisée contient de fortes concentrations en Sulfates dont la présence dans les eaux souterraines a déjà été détectée. Il est possible que cette eau parvienne jusqu'au bras Nord de la Kwé en faisant augmenter les teneurs.

L'état écologique de la Kwé Nord est qualifié de Mauvais en 2017, comme en 2016.

Ce score est lié au déclassement d'un paramètre clé de la physicochimie de l'eau (Conductivité – 3 autres paramètres physicochimiques sont déclassés mais n'affectent pas le score final) et aux résultats des relevés biologiques qui sont qualifiés de Mauvais sur la seule station étudiée en 2017.

Concernant la physicochimie, les paramètres ayant un score Mauvais sont le pH, la Conductivité, le Magnésium et le Titre alcalimétrique complet. Les valeurs pour ces paramètres apparaissent anormalement élevées en 2017. Aucune évolution temporelle notable n'est relevée en 2017 sur ces paramètres pour les 5 dernières années à part sur le pH où une légère augmentation semble se dessiner. Cette augmentation est d'ailleurs confirmée par la confrontation aux valeurs historiques du pH sur cette station. Sur la période 2007-2009, le pH moyen de cette station est de 6, il est de 7,85 en 2017.

Pour la biologie, seule une station a fait l'objet d'un suivi de la macrofaune benthique avec des résultats Mauvais pour l'IBS et l'IBNC. Ils sont toutefois à prendre avec précaution dans la mesure où moins de 10 taxons ont été dénombrés sur cette station. Selon le guide méthodologique de mise en œuvre des indices IBS/IBNC, une faible richesse spécifique peut être associée aux « sites fortement dégradés par les exploitations minières (substrat fortement colmaté par les latérites) ». Aucun suivi des communautés de poissons n'est réalisé dans ce secteur.

Les résultats obtenus traduisent un milieu fortement perturbé, ce qui explique probablement la faible abondance des macroinvertébrés dans la zone. Les résultats relatifs à la physicochimie (augmentation du pH et du Mg) peuvent quant à eux s'expliquer par l'accroissement de la taille de la fosse minière mettant à jour des roches plus basiques. Enfin, l'augmentation de la conductivité et du Titre alcalimétrique complet peuvent également appuyer cette hypothèse en révélant une minéralisation intense des eaux et un relargage anormal d'éléments basiques dans le milieu.

2.1.1.3 Zone amont Est (Kwé Est)

État chimique : Mauvais



État écologique : Médiocre

L'état chimique de la Kwé Est est qualifié de Mauvais en 2017. Ceci constitue un déclassement en comparaison au score 2016 (bon).

Le score obtenu résulte de l'état chimique de la station KE-05 qui est considéré comme Mauvais en raison de perturbations constatées sur trois paramètres suivis dans les eaux superficielles.

Dans les eaux superficielles, les concentrations en Nickel, Sulfates et en Soufre se sont révélées anormalement hautes en 2017. On note par ailleurs une tendance à l'augmentation des concentrations de ces paramètres sur la période 2013-2017. Une exploration des données historiques révèle une lente augmentation des teneurs en Sulfates dans ce secteur avec des concentrations inférieures à 5 mg/L avant 2010 jusqu'à une moyenne de 12,5 mg/L atteinte en 2017 (teneurs 6 fois supérieures aux cours d'eau de référence).

Concernant les concentrations en Nickel dans les eaux, seules deux mesures sont disponibles en 2017. Avec 0,04 et 0,05 mg/L, ces concentrations sont 4 à 5 fois plus élevées que dans les cours d'eau de référence.

La Kwé Est est sous l'influence directe des activités d'extraction menées sur le plateau de Goro. Les concentrations anormalement élevées en Nickel peuvent résulter de l'érosion intense des sols défrichés et exposés aux pluies. Par ailleurs, les concentrations anormalement élevées en Soufre et Sulfates (éléments tous deux corrélés) pourraient s'expliquer par 1) le recyclage des eaux de procédés pour arroser les bandes de roulement des camions et/ou 2) l'usage de matériaux rocheux lavés avec de l'eau de procédé sur la zone de l'UPM pour construire les pistes de roulage. Ces deux hypothèses restent à confirmer par Vale-NC. Une enquête en cours devrait apporter des réponses.

L'état écologique de la Kwé Est est qualifié de Médiocre en 2017. Il conserve ainsi le même état qu'en 2016.

Cet état écologique est à mettre en relation avec deux paramètres physicochimiques clés dégradés (Conductivité et Nitrates – 3 autres paramètres physicochimiques sont déclassés mais n'affectent pas le score final) et des suivis biologiques révélant un état dégradé lors du suivi des macroinvertébrés.

Concernant la physicochimie, les paramètres ayant un score Mauvais sont le pH, la Conductivité, le Magnésium, les Nitrates et le Titre alcalimétrique complet. Les valeurs pour ces paramètres apparaissent donc anormalement élevées en 2017, excepté pour le pH où la modification observée correspond à une diminution (acidification du pH – ces résultats ne semblent pas représentatifs, ils s'expliquent probablement par un sous-échantillonnage en 2017 et la variabilité naturelle du paramètre). Mis à part le pH, l'ensemble des paramètres précités affichent une tendance à l'augmentation ces 5 dernières années. Cette tendance est statistiquement significative concernant la Conductivité qui est passée d'une valeur moyenne de 110 µS/cm en 2013 à 130 µS/cm en 2017 sur l'unique station suivie (KE-05).

Pour la biologie, seule une station a fait l'objet de l'inventaire de la macrofaune benthique. Les résultats sont « moyen » pour l'IBS et l'IBNC. Ils sont toutefois à prendre avec précaution dans la mesure où moins de 10 taxons ont été dénombrés sur cette station. Selon le guide

méthodologique de mise en œuvre des indices IBS/IBNC, une faible richesse spécifique peut être associée aux « sites fortement dégradés par les exploitations minières (substrat fortement colmaté par les latérites) ». Aucun suivi des communautés de poissons n'est réalisé dans ce secteur.

Les résultats obtenus traduisent un milieu perturbé, ce qui explique probablement la faible richesse spécifique des macroinvertébrés benthiques. Les résultats relatifs à la physicochimie semblent bien révéler les effets de l'activité d'extraction minière sur le cours d'eau. Les valeurs élevées et la tendance à l'augmentation de la Conductivité, du Magnésium et du Titre alcalimétrique complet correspondent aux conséquences d'une érosion intense par les activités de décapage et de remaniement des sols et des roches. Par ailleurs, les fortes concentrations en Nitrates peuvent être liées à l'usage d'explosifs (valeur médiane sur KE-05 1,15 mg/L contre 0,7 mg/L en référence).

2.1.1.4 Zone aval (Kwé principale)

État chimique : Mauvais



État écologique : Médiocre



L'état chimique de la Kwé principale est défini comme Mauvais en 2017, comme en 2016.

Le score obtenu résulte de l'état chimique des deux stations situées dans la zone. Il est considéré comme Mauvais en raison de perturbations constatées sur trois paramètres suivis dans les eaux superficielles.

Dans les eaux superficielles, les concentrations en Silicium, Sulfates et Soufre sont considérées comme anormalement élevées. Une tendance à l'augmentation des teneurs de l'ensemble de ces paramètres est constatée sur la période 2013-2017. Pour les Sulfates, on note que cette tendance est statistiquement significative sur les deux stations de la zone malgré une légère diminution des teneurs notée lors du second semestre 2017. Les concentrations moyennes en Sulfates des stations 1-A et 1-E passent respectivement de 8 mg/L et 7,2 mg/L en 2013 à 15,8 mg/L et 14,4mg/L en 2017 (près de 7 fois la concentration des cours d'eau de référence).

Dans les sédiments, les résultats sont jugés difficilement exploitables en raison du faible volume de données disponibles pour les cours d'eau de référence. Ces résultats ne sont donc ni présentés ni pris en compte dans le diagnostic.

La Kwé aval collecte les eaux de l'ensemble des bassins versants amont et il semble que malgré un effet de dilution, les perturbations restent décelables dans cette partie du cours d'eau. Les concentrations élevées en Sulfates et en Soufre sont probablement principalement liées à la signature de l'influence de l'aire de stockage des résidus. L'effet de la dérivation des rejets de cette installation au cours de l'année 2017 semble être visible sur les résultats avec une légère inflexion des courbes au cours du second semestre.

Par ailleurs, les résultats relatifs aux fortes concentrations en Silicium qui montrent une tendance à l'augmentation dans les eaux de surface révèlent probablement l'érosion intense du bassin versant ayant subi de nombreux défrichements.

L'état écologique de la Kwé principale est qualifié de Médiocre en 2017 ce qui constitue un déclassement par rapport à 2016 (Moyen). L'évolution du score entre 2016 et 2017 résulte avant toute chose d'une modification de la méthode de construction de l'état écologique qui intègre les déclassements sur les paramètres physicochimiques clés.

Cet état écologique est à mettre en relation avec des paramètres physicochimiques clés dégradés (Conductivité et Nitrates – 3 autres paramètres physicochimiques sont déclassés mais n'affectent pas le score final) et des suivis biologiques révélant un état dégradé lors de l'inventaire des macro-invertébrés et des communautés de poisson.

Concernant la physicochimie, les paramètres ayant un score Mauvais sont le pH, la Conductivité, le Magnésium, les Nitrates et le Titre alcalimétrique complet. Les valeurs pour ces paramètres apparaissent donc anormalement élevées en 2017. Une tendance à l'augmentation sur la période 2013-2017 est notée pour le pH, la Conductivité et le Titre alcalimétrique complet dans la zone. Cette augmentation est statistiquement significative pour la Conductivité sur les deux stations, 1-A et 1-E. La Conductivité médiane en 2013 était respectivement de 93,2 et 92 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sur ces stations et de 128 et 135 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en 2017 (valeurs environ 30% supérieures aux cours d'eau de référence).

Pour la biologie, seule une des deux stations échantillonnées pour l'étude des macroinvertébrés benthique affiche des indices dégradés (Moyen). A nouveau, ces résultats sont toutefois à prendre avec précaution dans la mesure où moins de 10 taxons ont été dénombrés sur cette station. Selon le guide méthodologique de mise en œuvre des indices IBS/IBNC, une faible richesse spécifique peut être associée aux « sites fortement dégradés par les exploitations minières (substrat fortement colmaté par les latérites) ». Le suivi des communautés de poissons quant à lui ne montre pas d'évolution notable dans la composition des assemblages d'espèces. Une baisse des effectifs est cependant notée, elle pourrait être liée à un changement de prestataire en 2017.

Les résultats obtenus révèlent un milieu modérément dégradé où les perturbations amont sont encore mesurées malgré l'effet de la dilution. L'augmentation du pH, de la Conductivité, des teneurs en Magnésium et du Titre alcalimétrique complet révèlent probablement de manière combinée l'influence des rejets de l'aire de stockage des résidus et un contexte d'érosion intense. L'enrichissement du milieu avec la présence de Nitrates en teneurs anormalement élevées doit probablement son explication à l'usage d'explosifs dans les activités d'extraction.

2.1.2 Creek de la Baie Nord

2.1.2.1 Zone amont du creek de la Baie Nord

État chimique : Mauvais  ↘
État écologique : Médiocre  ↘

L'état chimique de l'amont du creek Baie Nord est Mauvais en 2017. Ceci constitue un déclassement par rapport à 2016.

Le score obtenu résulte du déclassement de trois paramètres sur les eaux superficielles.

Sur les eaux superficielles, les deux stations du secteur présentent des valeurs perturbées pour le Silicium, les Sulfates et le Soufre. Les valeurs médianes 2017 les plus élevées se retrouvent sur la station 6-Q pour le Soufre et les Sulfates. Sur ce dernier, la valeur médiane 2017 dépasse celles de cours d'eau de référence d'un facteur 9. Le Silicium est déclassé uniquement sur la station 6-S avec une valeur médiane supérieure à celle des cours d'eau de référence d'un facteur 1,6.

Aucune tendance à l'augmentation des concentrations de ces paramètres ne semble cependant se dessiner sur la période 2013-2017, ce qui signifie que la perturbation est antérieure à cette période. L'exploration des chroniques révèle que les premières perturbations interviennent en 2009 pour les Sulfates (valeur record sur 6-Q de 55,5 mg/L le 28/04/2009) et en 2010 pour le Silicium sur 6-S (premier pic détecté à 5 mg/L le 27/05/2010).

Concernant les sédiments, les résultats sont jugés difficilement exploitables en raison du faible volume de données disponibles pour les cours d'eau de référence. Ces résultats ne sont donc ni présentés ni pris en compte dans le diagnostic.

Les concentrations anormalement élevées en Sulfates et en Soufre (paramètres corrélés) sont probablement liées au stockage de soufre en vrac présent sur le site industriel. En effet, c'est la station 6-Q directement sous l'influence de ce stockage qui présente les concentrations les plus élevées sur la partie amont du bassin versant (près de 9 fois les teneurs retrouvées dans des zones hors d'influence). Sur la station 6-S, il est possible que les concentrations élevées en Sulfates signalent l'influence de l'ancienne usine pilote et ses cellules à résidus qui impactent également une doline à proximité (voir le diagnostic relatif à la doline 6-R).

Enfin, les teneurs anormalement élevées en Silicium dans l'eau témoignent davantage d'une érosion intense du bassin versant que les activités de défrichement ont pu amplifier.

L'état écologique de l'amont du creek Baie Nord est qualifié de Médiocre en 2017. Ceci constitue un déclassement par rapport à 2016 (Moyen). L'évolution du score entre 2016 et 2017 résulte avant toute chose d'une modification de la méthode de construction de l'état écologique qui intègre les déclassements sur les paramètres physicochimiques clés.

Le résultat concernant l'état écologique s'explique par des déclassements intervenus sur deux paramètres clés de la physico-chimie des eaux (Conductivité et Nitrates - 4 autres paramètres sont déclassés mais n'ont pas d'incidence sur le score final) et un résultat Moyen pour la biologie qui repose sur le suivi des communautés de poissons sur une station.

Concernant la physico-chimie, les deux stations de la zone présentent des scores Mauvais à moyen pour le pH, la Conductivité, le Magnésium, le Calcium, les Nitrates et le Titre alcalimétrique complet. Les valeurs mesurées sont donc supérieures à celles retrouvées dans des conditions de référence. La Conductivité médiane en 2017 pour les stations 6-S et 6-Q est 2,3 à 1,5 fois supérieures à celle retrouvée dans les cours d'eau de référence. Aucune tendance d'évolution n'est notée sur la période 2013-2017.

Pour la biologie, les résultats relatifs à l'inventaire des communautés de poisson révèlent un état considéré comme Moyen ce qui est équivalent aux résultats de 2016 dans ce compartiment (résultats concernant ce suivi détaillés ci-après). Aucun inventaire des macroinvertébrés benthiques n'est effectué dans le secteur.

Ces résultats révèlent une perturbation qui combine probablement les effets du site industriel et de l'érosion accentuée par les défrichements. La concentration anormale en Nitrates en revanche peut traduire un enrichissement du cours d'eau. Un phénomène d'enrichissement viendrait par ailleurs expliquer les observations inhabituelles d'algues vertes filamenteuses régulièrement rapportées dans ce cours d'eau.

2.1.2.2 Zone aval du creek de la Baie Nord

État chimique : Mauvais



État écologique : Médiocre



L'état chimique de la zone aval du Creek Baie Nord est qualifié de Mauvais en 2017. Il est donc identique à celui de 2016.

Ce résultat est à mettre en relation avec l'état chimique dégradé des 3 stations situées dans le secteur pour lesquelles des paramètres des eaux superficielles montrent des teneurs anormalement élevées.

Dans les eaux, les paramètres perturbés sont le Silicium et les Sulfates bien qu'aucune tendance d'évolution ne soit notée sur la période 2013-2017. Les concentrations médianes en Sulfates sont 3 à 4 fois plus élevées que dans les cours d'eau de référence et supérieures d'un facteur 1,75 pour le Silicium. L'exploration des données révèle les premiers signes flagrants de perturbation sur les Sulfates en 2009 (28/04/2009, 36 mg/L sur 6-BNOR1 soit 14 fois la concentration naturelle).

Pour les sédiments, les résultats sont jugés difficilement exploitables en raison du faible volume de données disponibles pour les cours d'eau de référence. Ces résultats ne sont donc ni présentés ni pris en compte dans le diagnostic.

Les résultats révèlent l'influence du site industriel et notamment l'usage de grandes quantités de Soufre pour la production d'acide sulfurique. Les concentrations en Sulfates sont sans aucun doute à mettre en relation avec le stockage de soufre en vrac. Les eaux souterraines montrent par ailleurs une contamination en Sulfates dans le secteur de l'usine.

L'état écologique de l'aval du creek Baie Nord est qualifié de Médiocre en 2017. Ceci constitue un déclassement par rapport à 2016 (Moyen). L'évolution du score entre 2016 et 2017 résulte avant toute chose d'une modification de la méthode de construction de l'état écologique qui intègre les déclassements sur les paramètres physicochimiques clés.

Le résultat concernant l'état écologique s'explique par des déclassements intervenus sur deux paramètres clés de la physico-chimie des eaux (Conductivité et Nitrates - 5 autres paramètres sont déclassés mais n'ont pas d'incidence sur le score final) et un résultat moyen pour la biologie qui repose sur le suivi des communautés de poissons sur 5 stations et des indices relatifs au suivi des macroinvertébrés sur 2 stations.

Concernant la physico-chimie, deux des trois stations de la zone présentent des scores Mauvais à Moyen pour les paramètres suivants : le pH, la Conductivité, la DCO, les Chlorures, le Magnésium, les Nitrates et le Titre alcalimétrique Complet. Pour ces paramètres, les résultats 2017 révèlent des concentrations supérieures par rapport aux cours d'eau de référence. Aucune tendance d'évolution n'est notée sur la période 2013-2017 pour l'ensemble de ces paramètres.

Pour la biologie, les résultats relatifs à l'inventaire des communautés de poisson révèlent un état considéré comme Moyen ce qui est équivalent aux résultats de 2016 pour ce compartiment (résultats concernant ce suivi détaillés ci-après). Les inventaires des macroinvertébrés benthiques ont généré des résultats d'indice allant de Bon à Moyen pour l'IBS et l'IBNC qui traduisent respectivement un niveau Moyen de perturbation sédimentaire et organique.

Ces résultats révèlent une perturbation qui combine probablement les effets du site industriel et de l'érosion accentuée par les défrichements dans le secteur. Bien que les eaux de ruissellement soient toutes captées par un réseau avant redirection vers l'usine de traitement et envoi dans l'émissaire marin, il y a toujours une influence sur les milieux naturels à proximité (contamination par envol, infiltration) qui peut expliquer les teneurs observées en Nitrates, Calcium, Chlorures et DCO. Par ailleurs, les teneurs mesurées en NO₃ et DCO pourraient provenir de la station d'épuration de la base vie, tandis que les Chlorures pourraient être dus à l'influence des embruns marins.

Concernant les autres paramètres perturbés relevés, ceux-ci traduisent d'avantage un contexte d'érosion intense, phénomène accentué par les importantes surfaces dénuées de végétation sur cette zone.

2.1.2.3 Communautés de poissons dans les zones Amont et Aval du Creek de la Baie Nord

Concernant l'évolution temporelle des populations ichtyologiques dans le Creek Baie Nord, les données montrent que le processus de recolonisation est en cours depuis l'incident de mai 2014 (déversement de solution acide provenant du site industriel dans le cours d'eau ayant entraîné de fortes mortalités des organismes aquatiques) : les effectifs tendent à augmenter depuis juin 2015 mais restent plus faibles qu'avant mai 2014.

En 2016, une amélioration de l'état écologique était constatée, notamment avec la réapparition de l'espèce endémique *S. sarasini*, recensée en 2016 pour la première fois depuis l'incident, et le recensement de 3 espèces jamais observées jusqu'à présent dans ce cours d'eau, dont l'espèce endémique *Microphis cruentus* et deux espèces marines. En 2017, l'amélioration se poursuit avec la réapparition de deux espèces : *Anguilla australis* et *Eleotris melanosoma*, ainsi que le recensement d'une espèce jamais observée sur ce cours d'eau : *Microphis retzii* (espèce non endémique).

Cependant, 13 espèces observées avant l'accident de 2014 n'ont pas encore été retrouvées. Parmi elles, deux espèces endémiques : le *Protogobius attiti*⁴ (en danger selon l'UICN) et le *Parioglossus neocaledonicus*. En l'absence d'un retour à l'état pré-accident, le score Moyen est donc maintenu en 2017 pour le résultat du suivi des poissons.

2.1.3 Zone Amont de la Kadji (affluent Sud)

État écologique : Bon  

L'état écologique de la zone amont de la rivière Kadji est qualifié de Bon en 2017. Ce score constitue un sur-classement par rapport à l'année 2016 où son état était qualifié de Médiocre.

L'état défini est en lien avec les résultats du suivi biologique effectué sur les macroinvertébrés au niveau de l'unique station de la zone (5-E). Aucun autre suivi n'est assuré dans la zone.

En 2017, les indices biotiques calculés traduisent un état allant de Bon à Très Bon, respectivement au regard des pressions sédimentaire (IBS) et organiques (IBNC). Respectant

⁴ Observé cependant par l'OEIL en 2018 dans le cours d'eau.

le principe du paramètre le plus déclassant, le résultat Bon est donc retenu pour qualifier l'état écologique de la zone.

La zone amont de la Kadji est soumise à l'influence de la base vie et de ses infrastructures (comme la station d'épuration), cependant, l'influence de ces installations n'est pas visible dans les résultats obtenus en 2017 au moment de la campagne d'étiage. Les débordements de la STEP vers le milieu naturel qui ont pu intervenir par le passé se produisent généralement lors d'épisodes de fortes pluies. L'année 2017 ayant été particulièrement sèche et les prélèvements étant effectués à l'étiage, cette installation n'a probablement pas eu d'influence sur le milieu.

2.1.4 La rivière Trüu

2.1.4.1 Zone amont de la Trüu

État chimique : Bon



État écologique : Mauvais



L'état chimique de la zone amont de la Trüu est qualifié de Bon en 2017. Aucun score n'avait pu être attribué à cette zone en 2016.

Ce résultat traduit l'absence de perturbations sur les paramètres chimiques des eaux superficielles suivies qui restent semblables aux concentrations retrouvées dans les cours d'eau de référence, à l'exception du paramètre Silicium qui a été qualifié de Mauvais en 2017 sur l'unique station de la zone (TR-02). Dans la mesure où ce paramètre reste dans des concentrations proches des cours d'eau de référence (valeur médiane 2017 à 8 mg/L contre 5 mg/L dans les cours d'eau de référence) et qu'il semble traduire un phénomène d'érosion qui est généralisé au reste de la région, il a cependant été choisi de maintenir un score Bon pour la zone.

Les résultats révèlent donc un milieu relativement exempt de pressions anthropiques dans ce secteur à l'exception de la pression liée à l'érosion qui est généralisée à l'échelle de la région. Celle-ci a pour origine les dégradations historiques du couvert végétal par les incendies, l'exploitation forestière et les activités d'extraction minière.

L'état écologique de l'amont de la Trüu est qualifié de Mauvais en 2017. Aucun score n'avait pu être attribué à cette zone en 2016.

L'état écologique a été déterminé uniquement à partir de relevés physicochimiques sur les eaux superficielles puisqu'aucun suivi biologique n'a été opéré dans ce secteur.

L'unique station suivie dans la zone a été déclassée par rapport aux valeurs anormalement hautes constatées sur 5 paramètres physicochimiques dans les eaux superficielles dont un considéré comme clé (la Conductivité). Il s'agit du pH, de la Conductivité, du Magnésium, du Sodium et du Titre alcalimétrique complet. Une légère tendance à l'augmentation est notée sur la période 2013-2017 pour ces deux derniers paramètres tandis que les autres semblent relativement stables sur cette période.

Ces résultats révèlent une perturbation liée à un contexte d'érosion intense.

2.1.4.2 Zone aval de la Trüu

État chimique : Bon



État écologique : Médiocre



L'état chimique de la zone aval de la Trüu est qualifié de Bon en 2017. Aucun score n'avait pu être attribué à cette zone en 2016.

Les résultats obtenus sont semblables à la zone amont. Ils révèlent globalement l'absence de perturbation sur les paramètres chimiques des eaux superficielles suivies, à l'exception du paramètre Silicium qui a été qualifié de Mauvais en 2017 sur l'unique station de la zone (TR-01). Dans la mesure où ce paramètre reste dans des concentrations proches des cours d'eau de référence (valeur médiane 2017 à 8 mg/L contre 5 mg/L dans les cours d'eau de référence) et qu'il semble traduire un phénomène d'érosion qui est généralisé au reste de la région, il a cependant été choisi de maintenir un score Bon pour la zone.

Les résultats révèlent donc un milieu relativement exempt de pressions anthropiques dans ce secteur à l'exception de la pression liée à l'érosion qui est généralisée à l'échelle de la région.

L'état écologique de l'aval de la Trüu est qualifié de Médiocre en 2017. Ceci constitue un déclassement par rapport à 2016 (Bon). L'évolution du score entre 2016 et 2017 résulte avant toute chose d'une modification de la méthode de construction de l'état écologique qui intègre les déclassements sur les paramètres physicochimiques clés.

Le score obtenu résulte du déclassement d'un paramètre clé sur la physicochimie de l'eau de la station TR-01 (2 autres paramètres sont dégradés mais n'affectent pas le score final) et le résultat Moyen obtenu pour l'indice IBS sur la seule station où les macroinvertébrés sont suivis dans la zone.

Le déclassement des paramètres physicochimiques de l'eau concerne la seule station de la zone où la Conductivité, le Magnésium et le Titre alcalimétrique complet présentent des valeurs anormalement élevées en 2017 en comparaison des cours d'eau de référence (d'un facteur 1,3 pour la Conductivité, 1,45 pour le Magnésium et 1,55 pour la Titre Alcalimétrique Complet). Aucune tendance d'évolution sur la période 2013-2017 n'est cependant constatée.

Concernant la biologie, alors que l'IBNC (indicateur de la pollution organique) donne un résultat Bon, l'IBS (indicateur d'une pollution sédimentaire) obtient un score Moyen ce qui conduit à appliquer un score Moyen à la zone. Le suivi des poissons opéré sur une station dans la zone ne révèle quant à lui aucune perturbation notable et conserve un score Bon.

L'ensemble de ces résultats viennent conforter ceux de l'état chimique révélant une pression liée davantage à des phénomènes érosifs dans le secteur qu'à des pressions anthropiques spécifiques.

2.1.5 Zone aval de la rivière Kuébini

État écologique : Moyen



L'état écologique de la zone est qualifié de Moyen en 2017. Il est stable au regard des précédentes années.

Le résultat de l'état écologique correspond au suivi des communautés de poissons sur trois stations (KUB-60, KUB-50, KUB-40). Aucun autre suivi n'est réalisé sur ce cours d'eau.

La faiblesse des effectifs et de la diversité des communautés de poissons sur cette partie du cours d'eau est décrite depuis plusieurs années. L'ensemble des descripteurs des populations est cependant relativement stable au regard de l'année 2016, un état Moyen est donc conservé.

Un barrage anti-sel situé en aval du cours d'eau serait responsable de l'entrave à la migration des poissons malgré la présence de passages aménagés. Des pressions sédimentaires relativement chroniques et anciennes sont par ailleurs rapportées par différents opérateurs des suivis environnementaux.

2.1.6 Zone aval de la rivière Wadjana

État écologique : Bon  =

L'état écologique de la zone aval de la Wadjana est qualifié de Bon en 2017. Il est stable au regard de l'année 2016.

Cet état est en mettre en relation avec l'unique suivi effectué en 2017 sur ce cours d'eau et concernant les communautés de poissons inventoriées sur trois stations (WAD-40, WAD-50, WAD-70). Aucun autre suivi n'est réalisé sur ce cours d'eau.

L'état des communautés piscicoles est décrit comme stable. Il est conditionné, selon les opérateurs des suivis, par le faciès naturel du cours d'eau où la présence d'une cascade en zone estuarienne entrave la migration de la plupart des espèces sur la partie amont du cours d'eau.

2.2 Masses d’eau de surface : les Dolines

Carte de situation des stations

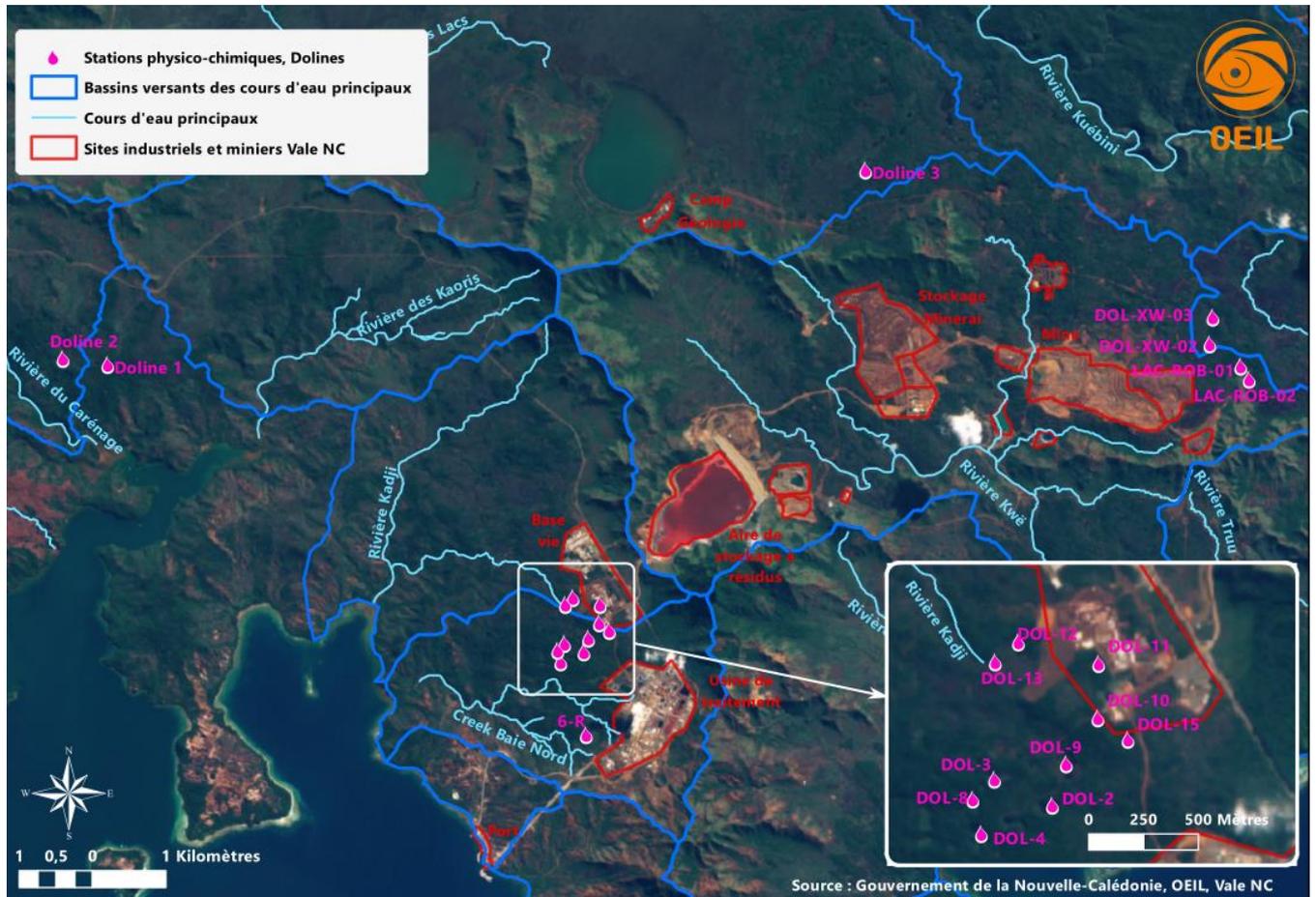


Figure 6: Répartition des stations de suivis biologiques en milieu lentique (eaux douces de surface : les dolines) ; source OEIL

Tableaux de synthèse

Les résultats sont donnés dans les Tableau 7 et Tableau 8

| Milieu eau douce - Dolines | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------|-----------------|---------|---------|
| Bassin versant | Influence | Dolines | SCORE | | | | | | | |
| | | | ÉTAT CHIMIQUE | | | | | ÉTAT ECOLOGIQUE | | |
| | | | 2017 | 2016 | 2015 | 2014 | 2013 | 2017 | 2016 | 2015 |
| Creek Baie Nord | Usine | 6-R | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Mauvais |
| | Base-vie et Usine | DOL-2 | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Bon |
| | | DOL-3 | Inconnu | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Inconnu |
| | | DOL-4 | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Bon |
| | | DOL-8 | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Bon |
| | | DOL-9 | Inconnu | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Inconnu |
| DOL-15 | Inconnu | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Inconnu | | |
| Kadji | Base-vie (STEP) | DOL-10 | Inconnu | Bon | Assec | Bon | Bon | Inconnu | Bon | Assec |
| | Base-vie | DOL-11 | Mauvais | Bon | Assec | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Inconnu |
| | | DOL-12 | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Mauvais |
| | | DOL-13 | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Bon |

| Milieu eau douce - Dolines | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|---------|---------------|---------|---------|---------|---------|-----------------|---------|---------|
| Bassin versant | Influence | Dolines | SCORE | | | | | | | |
| | | | ÉTAT CHIMIQUE | | | | | ÉTAT ECOLOGIQUE | | |
| | | | 2017 | 2016 | 2015 | 2014 | 2013 | 2017 | 2016 | 2015 |
| Creek Baie Nord | Usine | 6-R | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Mauvais |
| | Base-vie et Usine | DOL-2 | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Bon |
| | | DOL-3 | Inconnu | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Inconnu |
| | | DOL-4 | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Bon |
| | | DOL-8 | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Bon |
| | | DOL-9 | Inconnu | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Inconnu |
| DOL-15 | Inconnu | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Inconnu | | |
| Kadji | Base-vie (STEP) | DOL-10 | Inconnu | Bon | Assec | Bon | Bon | Inconnu | Bon | Assec |
| | | DOL-11 | Mauvais | Bon | Assec | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Inconnu |
| | Base-vie | DOL-12 | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Mauvais |
| | | DOL-13 | Inconnu | Inconnu | Bon | Bon | Bon | Inconnu | Inconnu | Bon |

Tableau 7: Evolution des scores état chimique (depuis 5 ans) et état écologique (depuis 3 ans) en milieu lentique (eaux douces de surface : les dolines)

DOCUMENT DE TRAVAIL

2.2.1 Doline 6-R proche de l'Usine

État chimique : Mauvais  =

État écologique : Mauvais  =

L'état chimique et écologique de cette Doline restent mauvais en 2017.

Ce déclassement correspond à la dégradation de 7 paramètres physico-chimiques dont les concentrations sont jugées anormalement hautes dans les eaux superficielles.

Il s'agit du Manganèse, des Sulfates, du Soufre, du pH, de la Conductivité, du Magnésium et du Calcium. Aucune tendance à l'augmentation des concentrations n'est relevée pour ces paramètres sur la période 2013-2017 ce qui signifie que le début de la perturbation est intervenu à une date antérieure. Lorsque l'on explore la chronique de données disponible pour les Sulfates, les concentrations semblaient déjà perturbées sur cette doline en 2007 puisque la valeur la plus ancienne relevée le 01/03/2007 indiquait déjà une concentration de 24,9 mg/L, 11 fois supérieure à la concentration de référence dans les dolines hors d'influence).

Ces résultats illustrent une perturbation décrite de manière récurrente depuis plusieurs années sur cette doline qui est soumise à l'influence de l'ancienne usine pilote et ses cellules de résidus. Cette perturbation semble remonter au-delà de 2007, lorsque seule l'installation pilote était en fonctionnement.

2.2.2 Doline DOL-11 proche de la base vie

État chimique : Mauvais  ↘

État écologique : Mauvais  =

L'état chimique et écologique de la doline DOL-11 est évalué comme mauvais en 2017. Ceci constitue un déclassement par rapport à 2016 pour l'état chimique.

Ces scores mauvais sont à mettre en relation avec des concentrations/valeurs anormalement hautes relevées sur 10 paramètres des eaux douces superficielles.

Il s'agit des paramètres : Sulfates, Soufre, pH, Conductivité, DCO (Demande Chimique en Oxygène), Chlorures, Magnésium, Sodium, Calcium et Carbone organique total. On note par ailleurs une tendance à l'augmentation pour la Conductivité, le Sodium, le pH et la DCO sur la période 2013-2017. En comparaison aux données des dolines de référence, la concentration en Sulfates est 11 fois supérieure. On note également en 2017, qu'une valeur record est atteinte pour la DCO sur cette doline avec 26 mg/L mesurée le 22/06/2017.

Ces perturbations sont probablement à mettre en relation avec la proximité du site de la Base Vie et ses installations dédiées à l'épuration des effluents domestiques. Cette doline avait déjà révélé de fortes concentrations en Nitrates (valeur max : 18,6 mg/L en décembre 2016). En 2017, ce sont les valeurs hautes retrouvées pour la DCO et le Carbone organique total qui révèlent un enrichissement des eaux.

2.3 Masses d'eaux souterraines

Carte de situation des stations

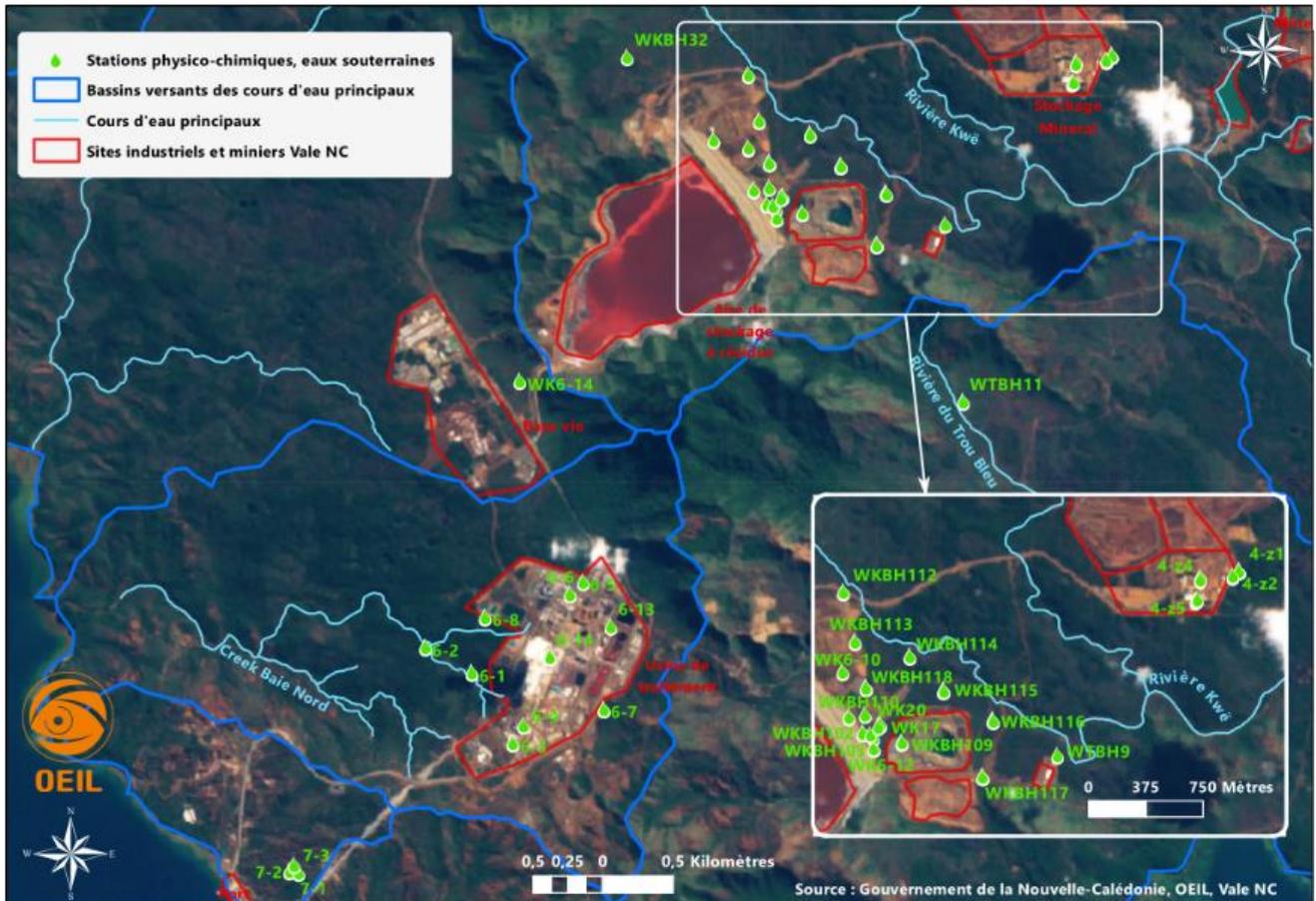


Figure 7: Répartition des stations de piézomètres de suivi des eaux souterraines (source OEIL)

Tableaux de synthèse

Les résultats sont donnés dans les Tableau 9 et Tableau 10

| Milieu eau douce - eaux souterraines | | | | |
|--------------------------------------|--|---------|---------|---------|
| Zone/Nappe | SCORE | | | |
| | ÉTAT GLOBAL (paramètres chimique et écologique) | | | |
| | 2017 | 2016 | 2015 | 2014 |
| Usine | Mauvais | Mauvais | Bon | Bon |
| Port | Bon | Bon | Bon | Bon |
| UPM | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Bon |
| Parc à résidus | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Mauvais |

Tableau 9: Scores attribués aux eaux souterraines en 2014, 2015, 2016 et 2017.

2.3.1 Zone de l'Usine

État des eaux souterraines : Mauvais  =

En 2017, l'état des eaux souterraines au niveau du site industriel de Vale NC est qualifié de Mauvais, comme en 2016.

L'état de la nappe d'eau est lié à la perturbation des 9 secteurs piézométriques de la zone (mise à part la zone de référence 6-7 & 6-7a). Dix paramètres sont perturbés sur plus de 20% des secteurs de la zone et déclassent, de fait, le score chimique et physicochimique du secteur de l'usine en mauvais. Il s'agit des paramètres : Nickel, Sulfates, Soufre, pH, Conductivité, Chlorures, Magnésium, Sodium, Calcium et Nitrates. Pour le Soufre, la Conductivité, le Magnésium, le Sodium, le Calcium et les Nitrates, des tendances à l'augmentation sont relevées pour la période 2013-2017 pour 6 piézomètres (6-1a, 6-2a, 6-6, 6-8, 6-8a, 6-14a). Concernant le pH, c'est une tendance à la diminution, donc à l'acidification qui est perçue sur 3 piézomètres, les valeurs restent toutefois proches de la neutralité.

Le piézomètre présentant le plus grand nombre de paramètres (6) en augmentation est 6-8a. Un record de concentration en Soufre est atteint sur celui-ci en 2017 avec une concentration de 18 mg/L (concentration inférieure à 1 mg/L dans les piézomètres de référence 6-7 et 6-7a).

Bien que non déclassantes les fortes concentrations en Chrome et Chrome VI rapportées en 2016 sur le piézomètre 6-5 persistent en 2017 avec une valeur record pour le Chrome VI atteinte le 09/11/2017 (0,39mg/L). A titre indicatif, la Norme de Qualité Environnementale définie pour le diagnostic des masses d'eau en France fixe un seuil à 0,0034 mg/L pour le Chrome total. Cette perturbation en Chrome VI est sans doute associée à l'usine d'acide sulfurique ainsi qu'à la période de sécheresse qui pourrait avoir entraîné une baisse du niveau d'eau ainsi que des phénomènes d'oxydation.

Enfin, le piézomètre 6-14a, affiche le niveau de perturbation le plus élevé du secteur avec des valeurs particulièrement hautes notamment pour les Sulfates (valeur médiane 199 mg/L en 2017, près de 10 fois la concentration en zone de référence).

L'origine des perturbations au niveau du piézomètre 6-14a est rapportée par Vale NC comme étant causée par une probable fuite d'un bassin contenant de l'eau de procédé. Des investigations sont en cours pour vérifier cette hypothèse, le cas échéant Vale NC devra mettre en œuvre un plan d'action pour le colmatage de la fuite sous géomembrane. Concernant les autres perturbations, si le site industriel semble en être l'origine, nous n'avons pas cependant d'explication plus précises.

2.3.2 Zone du Port

État des eaux souterraines : Bon  =

En 2017 l'état des eaux souterraines situées au niveau du port est jugé comme étant Bon, de même qu'en 2016.

En 2017, les paramètres physico-chimiques de deux piézomètres de suivi implantés dans la zone, 7-1 & 7-3, sont perturbés. Le troisième piézomètre dans la zone correspondant à une référence (7-2).

Sur 7-1, le déclassement intervient sur la Demande Chimique en Oxygène et la Conductivité. Sur 7-3, les paramètres déclassés sont le pH, les Chlorures, le Nickel, et les Nitrates. Pour ces deux piézomètres, une modification de la composition de la masse d'eau peut être suspectée par l'intrusion d'eau de mer pour les paramètres Demande Chimique en Oxygène, Conductivité, pH et Chlorures. En ce qui concerne les valeurs anormalement élevées pour le Nickel et les Nitrates, un lien avec le biseau d'eau salé semble moins évident. En comparaison aux données de référence provenant de 7-2, la valeur médiane 2017 sur 7-3 est 2 fois plus haute pour les Nitrates (1,5mg/L contre 0,7mg/L) et 1,25 fois supérieure pour le Nickel (0,075mg/L contre 0,06 mg/L).

Il est possible que les concentrations en Nickel témoignent d'une érosion intense accentuée par les décapages dans le secteur, alors que les Nitrates révèlent plutôt un enrichissement des eaux de la nappe dans le piézomètre 7-3. L'année 2017 ayant été particulièrement sèche, il est aussi possible que la baisse du niveau de l'eau dans les nappes entraîne une concentration des éléments chimiques (moins de dilution). A noter que les jeux de données disponibles pour qualifier les perturbations physicochimiques dans le secteur sont très lacunaires et que ces résultats doivent tout de même être interprétés avec prudence.

Dans la mesure où ces paramètres peuvent tous être influencés par le biseau salé, il a cependant été choisi de maintenir un score Bon pour la zone.

A noter enfin que les piézomètres installés dans la zone du Port ont pour fonction première de surveiller l'impact potentiel du stockage de fioul lourd, or aucune détection d'hydrocarbure n'a eu lieu en 2017.

2.3.3 Zone de l'Aire de Stockage des Résidus (ASR)

État des eaux souterraines : Mauvais  =

L'état de la masse d'eau sous l'influence de l'aire de stockage des résidus est qualifié de mauvais en 2017, comme en 2016.

Le déclassement de cette zone est lié aux paramètres : Nickel, Chrome, Silicium, Silice, Sulfates, Soufre, Conductivité, pH, Chlorure, Magnésium, Sodium, Calcium, Potassium, Nitrates et Titre Alcalimétrique Complet. La proportion des secteurs piézométriques perturbés pour ces paramètres va de 24% à 81%. L'ensemble de ces paramètres affichent des tendances à l'augmentation sur la période 2013-2017 selon une proportion de piézomètre plus ou moins importante.

D'autres paramètres sont perturbés sur certains piézomètres mais ils n'atteignent pas le seuil requis pour engendrer le déclassement de la nappe d'eau (seuil : 20 % de la surface de la nappe perturbée). Il s'agit du Manganèse (2 piézomètres concernés), de l'Aluminium (1 piézomètre), du Cuivre (1 piézomètre), du Plomb (1 piézomètre), de l'Etain (2 piézomètres), de l'Ammoniac (1 piézomètre) et du Carbone organique Total (1 piézomètre).

En s'intéressant aux paramètres plus spécifiquement traceurs de l'influence de l'ASR, le Sulfates et le Magnésium, les piézomètres contaminés présentant les concentrations les plus élevées sont situés au niveau des sources (résurgences) au pied de la berme, en aval direct de l'installation (piézomètres d'alerte) et également dans le réseau piézométrique situé dans la zone tampon avec des teneurs atteignant jusqu'à 500 fois celles des piézomètres de référence pour les sulfates et 26 fois pour le magnésium.

La contamination des nappes d'eau souterraines continue de se renforcer en 2017 dans ces secteurs avec de nouvelles concentrations record atteint comme sur WK-17 et WKBH102 où

les concentrations maximums atteignent respectivement 1210 mg/L et 1030 mg/L de sulfates contre 2,1 et 2,3 mg/L dans les piézomètres de référence WTBH11 et WTBH11A. Pour le Magnésium, les concentrations maximums atteintes sur ces mêmes piézomètres en 2017 sont de 342 mg/L et 272 mg/L contre 12,9mg/L sur les sites de référence.

L'effet de la redirection des rejets de l'ASR vers l'émissaire marin ne semble donc pas avoir engendré de diminution des teneurs en éléments chimiques sur ces masses contrairement à ce qui est observé les eaux douces superficielles qui montrent une amélioration des concentrations sur le second semestre 2017. Selon Vale NC, le déficit pluviométrique observé en 2017 pourrait également expliquer un phénomène de concentration des éléments chimique par manque de dilution.

A noter que des dépassements des limites réglementaires en vigueur sur la Kwé Ouest sont intervenus pour 4 piézomètres en 2017. Il s'agit des piézomètres WKBH109A, WKBH110, WKBH110A, WKBH110B. Les paramètres concernés par ces dépassements sont la conductivité et les sulfates. Comme pour le Magnésium et les Sulfates, la conductivité continue de progresser en 2017 avec des records de valeurs atteints (2320 μ S/cm sur WK17 contre 129 μ S/cm sur la référence).

Une vigilance particulière doit également être portée sur le piézomètre de contrôle situé dans la vallée adjacente à l'ASR, sur le bassin versant de la rivière Kadji (W6-14). On note sur ce piézomètre une légère tendance à l'augmentation des concentrations Sulfates ce qui traduit a priori une extension spatiale de l'influence de l'installation déjà rapportée en 2016. Bien que les concentrations restent relativement faibles, une valeur record de la concentration de ce paramètre est atteinte en 2017 avec une concentration de 5 mg/L contre une valeur moyenne de 2,2 mg/L mesurée en 2008.

L'ensemble de ces résultats traduit un renforcement des perturbations chimiques des eaux souterraines causées par les résidus stockés sur la Kwé Ouest. Cette perturbation chimique s'est intensifiée en 2017 avec de fortes augmentations des concentrations de divers éléments et une extension spatiale de la perturbation confirmée vers le bassin versant de Kadji. Le déficit pluviométrique de 2017, année particulièrement sèche, a pu accentuer les concentrations en éléments chimiques dans les eaux souterraines.

2.3.4 Zone de l'Unité de Préparation de Minerai (UPM) et du Centre Industriel de la Mine (CIM)

État des eaux souterraines : Mauvais  =

L'état des eaux souterraines sur cette zone est qualifié de Mauvais en 2017 comme en 2016.

Les données de quatre piézomètres sont disponibles dans la zone. Le déclassement de la masse d'eau est associé aux concentrations anormales relevées pour le Manganèse, le Nickel, le Cobalt, le Silicium, les Sulfates, le Soufre, le pH, les Chlorures, le Magnésium, le Sodium, le Potassium et les Nitrates. Les proportions des piézomètres concernés par ces déclassement vont de 25 à 75% (1 à 3 secteur piézométrique sur 4). Des tendances à l'augmentation sont relevées pour la période 2013-2017 pour les Sulfates, le Soufre et les Nitrates sur le piézomètre 4z-4 qui le plus grand nombre de paramètres perturbés en 2017.

Des valeurs records en concentrations sont atteintes pour ce dernier en 2017 : 73,3 mg/L pour les Sulfates (30 fois la concentration de référence), 24 mg/L pour le Soufre (24 fois la concentration de référence) et 4,2 mg/L pour les Nitrates (21 fois la teneur de référence).

Des perturbations sur les métaux sont également constatés (Nickel, Cobalt, Chrome), en particulier sur le piézomètre 4z-5. Bien que les concentrations restent basses pour ces éléments, une augmentation lente et progressive est notée sur la période 2009-2017 pour le Nickel et le Cobalt.

L'origine précise des perturbations constatées dans cette zone n'est pas encore connue à ce jour. Une contamination liée au procédé de mise en pulpe du minerai au sein de l'UPM (fuite) pourrait être responsable des perturbations relevées au niveau du piézomètre 4z-4. Concernant les perturbations constatées au piézomètre 4z-5, une contamination liée au béton employé pour la construction du piézomètre pourrait expliquer les concentrations anormalement élevées en éléments métalliques.

DOCUMENT DE TRAVAIL

3 Les milieux terrestres

L'état de santé des milieux terrestres (Tableau 12 et Tableau 13) établi pour les différentes zones est déterminé par compartiment suivi, à savoir la qualité de l'air, la flore et l'avifaune (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Les résultats de certains suivis non standardisés et de rapports d'actions compensatoires sont également présentés dans ce chapitre à titre indicatif (Tableau 14), bien que ne contribuant pas à la détermination de l'état de santé du milieu.

Tableau 11: Paramètres suivis au niveau des compartiments (air, flore, faune) du milieu terrestre

| Compartiment | Intitulé du suivi | Objectifs | Paramètres suivis |
|---|---|---|--|
| Air | Stations de mesures Scalair | Mesure des polluants atmosphériques | Dioxyde de soufre (SO ₂), Dioxyde d'azote (NO ₂) Poussières <10 µm (PM ₁₀) Indicateur de la Qualité de l'Air (IQA) |
| | | Mesure des teneurs en métaux dans les PM ₁₀ | Métaux lourds (As, Cd, Ni, Hg et Pb) |
| | | Mesure des teneurs en métaux dans les retombées de poussières | Métaux lourds (As, Cd, Ni, Hg, Pb, et Zn) |
| | Tubes passifs | Mesure en polluants atmosphériques | Dioxyde de soufre (SO ₂) |
| | Eaux de pluies | Mesure de paramètres dans l'eau de pluie | Sulfate (SO ₄), Chlorures (Cl), Phosphates (PO ₄) Conductivité et pH |
| flore | Symptomatologie | Identification de symptômes foliaires | Nombre d'individus impactées, Degré de sévérité des symptômes |
| | | Analyse chimique du sol et des feuilles | Soufre (S) |
| | Réserves provinciales | Analyse chimique du sol et de la litière | Éléments majeurs (S, N, Ca, P) Métaux lourds (Al, Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) |
| | | Analyse chimique des feuilles | Éléments majeurs (S, N, Ca, P, K, Mg, Na) Métaux lourds (Al, Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) |
| | | Evaluation du stress de la végétation | Mesure de la fluorimétrie |
| Téledétection des massifs forestiers d'intérêt prioritaire (MFIP) | Evaluation des surfaces de végétation impactées | % de surfaces impactées Indicateur Synthétique d'Evolution de la Végétation (ISEV) | |
| Faune | Avifaune | Identification d'oiseaux | Indice patrimonial |

Carte de situation des stations

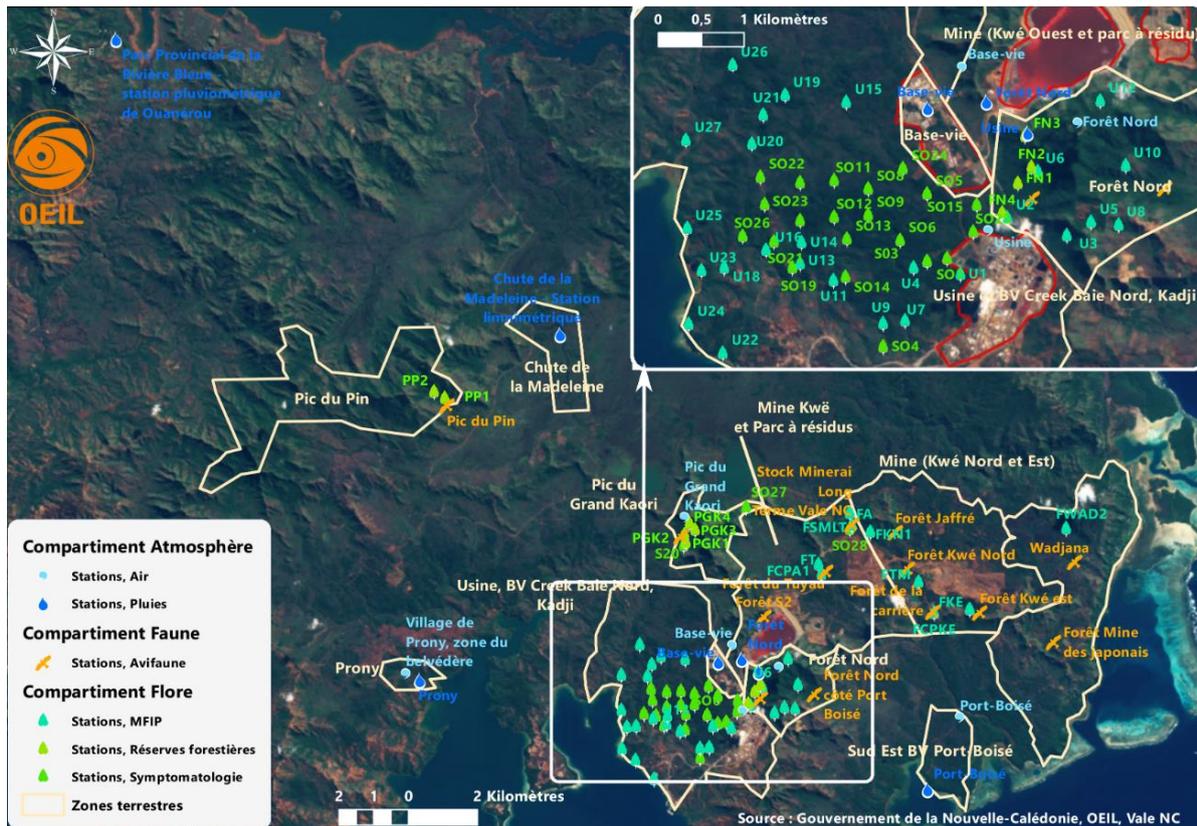


Figure 8: Répartition des stations de suivi par compartiment et par zone du milieu terrestre (source OEIL)

Tableaux de synthèse

| Zone | Qualité de l'air | | | | | Flore | | | | | Faune | | | | | |
|------------------------------|------------------|----------|----------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|-------|----------|----------|----------|----------|-------|
| | 2017 | 2016 | 2015 | 2014 | 2013 | 2017 | 2016 | 2015 | 2014 | 2013 | 2017 | 2016 | 2015 | 2014 | 2013 | |
| Mine | - | - | - | - | - | Bon | - | - | - | - | - | Médiocre | - | Médiocre | Médiocre | Moyen |
| Usine et CBN | Mauvais | Médiocre | Médiocre | Mauvais | Mauvais | Mauvais | Médiocre | Mauvais | Mauvais | Mauvais | - | - | - | - | - | Moyen |
| Base Vie | Bon | Bon | Médiocre | Moyen | Moyen | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Forêt Nord | Bon | Bon | Bon | Bon | Bon | Bon | Bon | Bon | Très Bon | Bon | Moyen | - | Bon | Bon | Bon | - |
| Pic du Grand Kaori | Bon* | Très Bon | Bon | Bon | Bon | Bon | Très Bon | Très Bon | Très Bon | Très Bon | Bon | - | Bon | Bon | Très Bon | - |
| Pic du Pin | - | - | - | - | - | Bon | Bon | - | - | Très Bon | Moyen | - | Bon | Bon | Très Bon | - |
| Forêt Est du plateau de Goro | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | Moyen | - | Mauvais | - | - | - |
| Port Boisé | - | Bon | Bon | - | - | - | - | - | - | - | - | - | Très Bon | - | - | - |
| Prony | - | Inconnu | Bon | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

* Changement de score lié à des évolutions méthodologiques

Scores attribués:

| | | |
|----------|----------|------------|
| Très bon | Médiocre | Inconnu |
| Bon | Mauvais | - |
| Moyen | | Non évalué |

Tableau 12: Evolution des scores par compartiment depuis 5 ans en milieu terrestre

| Zone | Station | Qualité de l'air | | | | | | | | Flore | | | | Faune | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------|-----|------|-----|-----------------|----------------------|-----------------------|-------------|------------------------------------|--------|-----------|------|-------------|----------|-------------|
| | | SO2 | NO2 | PM10 | IOA | Métaux/ PM10 | Métaux/ retombées | SO2/ tubes passifs | Score final | Analyses sols/ litière/feuilles | Fluor. | Symptomo. | MFIP | Score final | Avifaune | Score final |
| Mine | Kwé Nord et Est | Forêt Kwé Est | | | | | | | | | | | | | ↗ | = |
| | | Forêt Kwé Nord | | | | | | | | | | | | | ↗ | |
| | | Forêt Jaffré | | | | | | | | | | | | | = | |
| | | Forêt Carrière | | | | | | | | | | | | | ↘ | |
| | Kwé Ouest et ASR | Forêt S2 | | | | | | | | | | | | | = | |
| | | Forêt SMLT | | | | | | | | | | | | | ↘ | |
| Usine et CBN | Usine et CBN | = | = | ↘ | ↘ | | | | ↘ | | | = | = | ↘ | | |
| Base Vie | Base Vie | = | = | = | = | | | | = | | | | | | | |
| Forêt Nord | Forêt Nord | = | = | = | = | | | | = | = | | = | = | ↘ | ↘ | |
| | Forêt Nord (coté Port Boisé) | | | | | | | | | | | | | ↘ | | |
| Pic du Gd Kaori | Pic du Grand Kaori | | | | | | | | ↘ | = | = | = | | = | = | |
| Pic du Pin | Pic du Pin | | | | | | | | | = | = | | | = | ↘ | |
| Forêt Est du plateau de Goro | Wadjana | | | | | | | | | | | | | | ↗ | |
| | Mine des Japonais | | | | | | | | | | | | | | ↗ | |
| Port Boisé | | | | | | | | | | | | | | | | |

Légende :

Scores attribués:

| | | | |
|--|----------|--|----------|
| | Très bon | | Médiocre |
| | Bon | | Mauvais |
| | Moyen | | Inconnu |

Evolution du score par rapport à 2016

= : score 2017 similaire à 2016 (2014 pour avifaune)

↘ : score 2017 déclassé par rapport à 2016 (2014 pour avifaune)

↗ : score 2017 surclassé par rapport à 2016 (2014 pour avifaune)

Précisions concernant les suivis:

*Suivi antérieur à 2017**Suivi présenté à titre indicatif mais ne contribuant pas au score final*

Tableau 13: Score 2017 par compartiment en milieu terrestre

DOCUMENT D'É

| | Suivis non intégrables au diagnostic | Stations de suivi | Chiffres clés 2017 |
|----------------------|---|---|--|
| Compartiment "Faune" | Herpétofaune | Forêt Nord, Pic du Grand Kaori, Pic du Pin | 16 espèces de lézards (8 scinques et 8 geckos) observées en 2017, dont 1 espèce en danger (EN) et 5 espèces vulnérables (VU). L'espèce <i>Bavayia robusta</i> redécouverte en 2017 en Forêt |
| | <i>Lacertoides pardalis</i> | Col de l'Antenne | Malgré un effort de recherche accru, seul un individu piégé en 2017 |
| | Oiseaux marins | Mine, Port, Usine, UPM... | 39 puffins de Fouquet et 1 <i>Anous minutus</i> échoués en 2017, dont 2 morts, les 37 autres ont été relâchés. |
| | Fourmis exogènes | Mine, Usine, Port | Aucune nouvelle espèce détectée en 2017. 2 espèces très envahissantes toujours présentes, une 3ème espèce (fourmi grosse tête) détectée en 2015 et qui persiste malgré des campagnes d'éradication menées en 2016 et 2017 |
| | Crapaud Buffle | Base Vie et Usine | En 2017, ce suivi a été internalisé via la formation des agents de Vale-NC |
| | Cochons sauvages | Kwé (zone KO4) | Aucun individu piégé en 2017 |
| | Chats sauvages | Mine et Kwé | 19 individus piégés, euthanasiés pour la plupart |
| Compartiment "Flore" | Espèces végétales rares/protégées | Pépinière | En 2017, 2646 individus issus de 18 espèces menacées (germination), 53 individus appartenant à 2 espèces rares (transplantation), 564 individus de 10 espèces rares ayant servis dans le cadre de projet de revégétalisation |
| | Gestion des espèces végétales envahissantes | Zones anthropisées (Usine, Base-vie, Pépinière...) et zones de transport et de stockage du calcaire | 63m3 de plantes envahissantes détruites sur une surface de 6 ha en 2017 |
| | Défrichage | Carrière CPA1, Extension ROM-PAD, Extension BS1, fosse minière 2017 | En 2017, 16,26 ha défrichés |
| | Restauration écologique | Plaine des Lacs, Sud de la concession VALE NC « INVASION 5 », Pic du Grand Kaori, Parc Provincial de la Rivière Bleue, Pont de la Madeleine, Belvédère de l'Usine | 30,1 ha revégétalisés avec 245 502 individus de 91 espèces différentes. 66,5% d'opérations compensatoires de maquis miniers et 33,5% d'opérations compensatoires d'enrichissements forestiers et en milieu dulçaquicole |
| | Incendies | Mont Dore, Yaté, Ile des Pins | 32 incendies, 487 ha de surfaces brûlées (satellite "SENTINEL") |

Tableau 14: Synthèse des informations en lien avec les suivis non intégrables au diagnostic réalisés en 2017.

3.1 Mine

Score avifaune : Médiocre  =

Score flore : Bon 

Le diagnostic de cette zone repose sur deux suivis en 2017 : celui de l'avifaune et celui de la flore par télédétection.

L'indice synthétique global de valeur patrimoniale (IP) pour l'avifaune intègre les IP de six massifs distincts. Il avait atteint en 2014 une valeur moyenne de 5,3 qui correspond à un score Médiocre. En 2017, la valeur moyenne de 5,8 en légère augmentation correspond également à un score Médiocre. Les indices patrimoniaux des six patchs de la zone vont de 6.75 à 5 correspondant à des scores allant de Moyen (4 patchs) à Mauvais (2 patchs). Les activités de la mine peuvent perturber les communautés d'oiseaux présentes avec les émanations de poussières et le bruit émis par les activités de roulage et d'extraction (usage d'explosifs en particulier).

Le suivi de la flore a été initié en 2017 sur la zone de la mine avec le déploiement d'une méthode d'observation par télédétection concernant 9 patchs forestiers principalement situés sur les flancs et sommets des reliefs autour de l'UPM et de la fosse minière. En 2017, les surfaces impactées mesurées sont faibles allant de 5,6 % à 0,3% ce qui correspond à des scores de qualité allant de Bon à Très bon. Huit patchs sur 9 obtiennent un score Très bon et un patch obtient un score Bon. Selon le principe du facteur déclassant, la zone obtient un score Bon concernant l'état de la flore. Ce résultat traduit l'absence de perturbations anthropiques ou naturelles des zones arborées suivies dans le secteur.

Le suivi herpétologique du patch forestier SMLT, situé dans la zone de la mine, n'a pas été renouvelé en 2017. Le dernier inventaire effectué en 2016 avait permis la détection de six espèces de scinques et de quatre espèces de geckos. Parmi ces espèces, le gecko à grande écaille *E. symmetricus* classé en danger d'extinction selon l'UICN (EN), les scinques *C. notialis*, et *G. shonae* ainsi que le gecko *R. sarasinorum* classés vulnérables (VU). En 2016, *Rhacodactylus ciliatus* (Gecko Géant Crêté), considéré taxon remarquable en raison de son aire de répartition naturellement limitée à quelques sites du sud de la Grande Terre, avait également été détecté pour la première fois dans le patch SMLT.

Aucune nouvelle espèce animale envahissante n'a été détectée sur ce site en 2017. La fourmi envahissante *Solenopsis geminata* (fourmi de feu tropicale) est observée en 2017. Sa présence est récurrente depuis les premières observations en 2012 et la proportion de ses occurrences ne présente pas d'évolution particulière.

En 2017, des opérations de capture et régulation des chats harets et cochons féraux ont eu lieu dans le secteur de la mine. Aucun cochon n'a été capturé (probablement en raison du temps d'accoutumance et de la sécheresse), en revanche 19 chats ont été piégés. Quinze spécimens ont été euthanasiés et 4 ont été stérilisés et marqués avant d'être relâchés.

3.2 Usine et CBN

Score flore : Mauvais



Score air : Mauvais



Sur ce site, le diagnostic environnemental repose sur un suivi de la qualité de l'air et de la flore. Le suivi de l'air inclut l'analyse des poussières et de différents gaz polluants tandis que le suivi de la flore repose sur un dispositif d'observation des symptômes foliaires de la végétation sous le vent de l'usine et un suivi par télédétection.

Concernant le suivi des symptômes foliaires sur la forêt de chêne gommés sous le vent de l'Usine, un important dispositif de suivi a été mis en place, avec 25 stations implantées (dont 3 hors d'influence). En 2017, 3 campagnes d'observations ont été menées. Les résultats des observations traduisent un impact lié au dioxyde de soufre (SO₂) sur 6 sites qui obtiennent des scores Moyen à Mauvais, les 3 stations les plus perturbées (score Mauvais à Médiocre) étant celles situées sous le vent et à proximité directe du site industriel. Les 19 stations restantes obtiennent des scores Bon à Très Bon. Selon le principe du paramètre le plus déclassant, le score retenu pour le suivi de cette zone est Mauvais.

En comparaison à 2016, les résultats de ce suivi évoluent peu avec une amélioration sur la station SO05 qui passe d'un score Moyen à Bon et une dégradation pour la station SO19 qui passe d'un score Très Bon à Moyen.

Le suivi par télédétection concerne 19 massifs forestiers situés essentiellement sous le vent de l'usine. Les massifs suivis en 2017 présentent des surfaces impactées allant de 45,4% à 1,8%, la moyenne se situant à 13.5%. Au total, 9 sites obtiennent des scores allant de Moyen à Mauvais et 10 sites obtiennent des scores Bon à Très bon. Les résultats corroborent ceux du suivi des symptômes foliaires puisque les 4 sites les plus perturbés (scores Médiocre à Mauvais) sont ceux les plus proches de l'usine. A noter cependant que le site U11 est impacté alors qu'il est plus éloigné que les autres sites des émissions atmosphériques polluantes de l'usine. Le suivi par télédétection ne permettant pas d'isoler les perturbations d'ordre naturel (comme une sécheresse) des perturbations humaines, il n'est pas exclu que l'origine de cette perturbation puisse être, tout ou en partie, naturelle. Là encore, le principe du paramètre le plus déclassant s'appliquant, la zone obtient un score Mauvais pour ce suivi et donc pour le compartiment flore.

Pour le suivi de la qualité de l'air, la station Usine présente une dégradation des IQA (Indice de Qualité de l'Air) entre 2016 et 2017 avec une augmentation des proportions d'IQA classés en « Mauvais » (passage de 6,10 % à 10,30 % sur l'année) et « Médiocre » (passage de 13.6 % à 32.2 % sur l'année). Le score donné par l'IQA sur cette zone est donc Mauvais, il constitue un déclassement par rapport à 2016 (Médiocre). On constate également en 2017 une augmentation de la concentration moyenne annuelle en SO₂ dans l'air par rapport aux années précédentes, passant de 25 µg/m³ en 2016 à 45 µg/m³ en 2017. Il s'agit de la moyenne annuelle la plus haute jamais mesurée sur l'ensemble de la chronique. Concernant ce même paramètre, des dépassements de valeurs limites annuelle (20 µg/m³), journalière (230 µg/m³) et horaire (570 µg/m³) pour la protection des écosystèmes sont enregistrés en 2017 : 45 µg/m³ (moyenne annuelle), 317 µg/m³ (maximum journalier) et 658 µg/m³ (maximum horaire). Ces dépassements de limite horaire et journalière ont eu lieu en juin et novembre 2017. Le pic de juin 2017 a pu être corrélé à un départ de feu de soufre sur la zone de stockage de soufre (unité 545) et celui de novembre à des émanations provenant de l'usine d'acide (unité 330).

La station usine présente également, pour les poussières atmosphériques (PM10), deux dépassements de la valeur limite journalière ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$) pour la protection de la santé. Ces dépassements de limite journalière ont eu lieu en novembre 2017 (période particulièrement sèche) et le maximum de concentration atteint est de $145,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Bien que les symptômes soient en général attribués à des émissions accidentelles de SO_2 , on remarquera la montée en puissance ces dernières années du complexe industriel qui a atteint en 2017 des records d'émissions annuelles en SO_2 avec plus de 1500 tonnes émises représentant une augmentation d'un facteur 3 en trois ans (2014-2017).

Les résultats des suivis de l'air déterminent donc un score Mauvais en 2017 pour l'usine.

Quatre espèces de fourmis envahissantes déjà présentes en Nouvelle-Calédonie ont été observées sur la zone du site industriel en 2017 : *Anoplolepis gracilipes* (fourmi folle jaune), *Solenopsis geminata* (fourmi de feu tropicale), *Wasmannia auropunctata* (fourmi électrique), *Pheidole megacephala* (fourmi noire à grosse tête). Si les trois premières espèces ont été observées dans la zone de manière récurrente ces dernières années, ce n'est pas le cas de *Pheidole megacephala* qui avait été éradiquée une première fois en 2009. Bien que des opérations d'éradication par traitement chimique aient été mises en œuvre en avril 2016, une petite colonie observée en octobre 2017 au niveau de la plateforme Q (à proximité du magasin/secteur de l'Usine) semble avoir résisté⁵.

3.3 Base Vie

Score air : Bon



Le diagnostic de cette zone s'appuie uniquement sur le suivi de l'air.

Sur ce site, les concentrations en dioxyde de Soufre et d'Azote sont restées faibles et largement inférieures aux limites réglementaires en 2017. Les valeurs observées pour les particules en suspension (PM10) sont restées en deçà des valeurs seuils pour la protection de la santé. La concentration moyenne annuelle est en diminution sur la période 2015-2017, passant de $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ à $13,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 2017. Cette tendance à la diminution est également confirmée par l'observation des teneurs en métaux dans les PM10 et dans les retombées de poussières. L'indice de qualité de l'air IQA pour cette zone témoigne en 2017 d'une qualité Bonne avec une amélioration de la proportion totale d'IQA très bons et bons passant de 96.7 % en 2016 à 99.1% en 2017. La zone obtient donc un score Bon concernant la qualité de l'air en 2017.

En 2017, trois espèces de fourmis envahissantes déjà présentes en Nouvelle-Calédonie ont été observées sur la zone : *Anoplolepis gracilipes* (fourmi folle jaune), *Solenopsis geminata* (fourmis de feu tropicale), *Wasmannia auropunctata* (fourmi électrique). Ces espèces sont observées dans la zone depuis le début des suivis en 2012. On note sur la période 2012 – 2017 une tendance à la diminution des occurrences de l'espèce *S. geminata* en parallèle d'une augmentation de celles de *A. gracilipes*. Cette tendance pourrait traduire un phénomène de concurrence entre les deux espèces. Les occurrences de *W. auropunctata* restent quant à elles assez faibles et stables sur l'ensemble de la chronique.

⁵ Vale-NC précise que les opérations d'éradication de la colonie de fourmis noires à grosse tête n'est pas aisée car le produit chimique utilisé représente par ailleurs un danger pour les milieux aquatiques à proximité.

3.4 Forêt Nord

| | | |
|-------------------------------|---|---|
| Score avifaune : Moyen |  | ↘ |
| Score flore : Bon |  | = |
| Score air : Bon |  | = |

Dans cette réserve provinciale, le diagnostic environnemental terrestre est fondé sur les données de végétation : suivi de la composition chimique des sols, de la litière et du feuillage (2017) et suivi par télédétection des massifs forestiers d'intérêt prioritaire (2017) ; sur les données de l'avifaune 2017 ; et enfin sur le suivi de la qualité de l'air.

L'indice synthétique de valeur patrimoniale (IP) pour l'avifaune atteint en 2017 une valeur moyenne de 7 (Score : Moyen), ce qui représente une diminution de classe par rapport à l'année 2014 où l'IP était de 8 (Score : Bon). Cette diminution doit toutefois être interprétée avec précaution compte tenu de l'évolution possible dans le temps du statut UICN de certaines espèces qui entrent dans le calcul de l'IP (cas de la perruche à front rouge présente dans la zone⁶), du bruit du site industriel à proximité qui gêne la détection des oiseaux et d'un changement d'opérateur entre 2014 et 2017. Le score de la zone concernant l'avifaune est donc noté en Moyen pour 2017.

En 2017, aucune teneur anormale en Soufre et Azote n'est observée dans les feuilles, la litière ni le sol des 4 parcelles de la Forêt Nord. On observe une tendance à la stabilité voire une diminution de ces éléments sur les 10 dernières années. Toutefois, les teneurs en Soufre dans la litière et les feuilles de Forêt Nord sont légèrement plus élevées que celles rencontrées dans deux autres réserves de la région (Pic du Grand Kaori et Pic du Pin). Cela pourrait s'expliquer par des effets ponctuels d'émissions industrielles chargées en SO₂, la limite Ouest de la Forêt Nord étant située à seulement 500 mètres du complexe. La fluorimétrie (paramètre indicateur de l'activité photosynthétique de la plante) ne révèle aucune perturbation et une tendance stable sur la période 2007-2016.

En 2017 l'effort de suivi de la flore par télédétection a été diminué sur Forêt Nord pour être redéployé sur la zone minière. Ainsi le suivi de 3 des 6 massifs forestiers identifiés dans la zone a été interrompu en 2017. Les dernières observations de septembre 2017 révèlent, pour les trois massifs forestiers des surfaces impactées qui restent faibles allant de 8,2% à 1%, correspondant à des scores Bon à Très bon. Selon le principe du facteur déclassant, un score Bon est retenu pour ce suivi.

L'ensemble des observations effectuées sur la réserve Forêt Nord justifie donc le maintien d'un score Bon en 2017 concernant l'état de la flore.

Les concentrations moyennes horaires et journalières mesurées en 2017 pour les oxydes de Soufre et d'Azote ainsi que pour les particules en suspension PM10 sont restées inférieures aux limites réglementaires pour la santé. L'IQA est bon en 2017 avec une proportion d'IQA bon et très bon représentant 100% des indices calculés contre 96,7% en 2016. De même, aucune valeur seuil n'est dépassée et aucune tendance n'est observée concernant les teneurs en métaux dans les PM10. A noter cependant que la valeur limite allemande (TA LUFT) de 15 µg/m²/jour pour le Nickel contenu dans les retombées de poussière est dépassée sur la Forêt Nord en 2017 (seuil non réglementaire pour la Nouvelle-Calédonie). Le suivi effectué par tubes passifs montre quant à lui une tendance à l'augmentation des concentrations en SO₂ sur les stations PS19 (1,72 µg/m³ en 2013 contre 5,93 µg/m³ en 2017)

⁶ La perruche à front rouge est passée successivement d'un statut UICN menacé à un statut UICN non menacé

et PS29 (1,9 µg/m³ en 2013 contre 3,53 µg/m³ en 2017) sans dépassement des valeurs seuils. Les concentrations moyennes restent cependant faibles en comparaison aux sites situés sous le vent dominant de l'usine (facteur 2 à 7) et relativement proche des concentrations du Pic du Grand Kaori qui est peu exposé aux émissions atmosphériques. Considérant les différents résultats obtenus en 2017, le score Bon est donc maintenu pour Forêt Nord en 2017.

Six espèces de scinques et 7 de geckos ont été observées en 2017 pour un total de 13 espèces, dont 3 espèces sont menacées selon leurs statuts UICN : le scinque *G. shonae* ainsi que le gecko *R. sarasinorum* classés vulnérables (VU), et le gecko *B. Sauvagii* classé en danger (EN). Globalement, la richesse spécifique et le nombre d'espèces menacées rencontrées dans les trois réserves forestières Forêt Nord, Pic du Grand Kaori et Pic du Pin sont très proches en 2017. La richesse spécifique totale était comprise entre 12 à 13 espèces et 3 à 4 espèces menacées selon l'UICN ont été contactées par site. Actuellement il est difficile d'interpréter une quelconque tendance des résultats obtenus compte tenu d'un protocole standardisé mis en place depuis 2015 seulement et d'un changement d'opérateur en 2017.

3.5 Pic du Grand Kaori

| | | |
|----------------------|--|---|
| Score avifaune : Bon |  | = |
| Score flore : Bon |  | = |
| Score air : Bon |  | ↘ |

Dans cette autre réserve provinciale, le diagnostic repose sur 2 types de suivis relatifs à : l'avifaune et la flore avec deux dispositifs complémentaires (suivi des symptômes foliaires, et analyses des éléments chimiques). A noter que le suivi direct de l'air ambiant ne permet pas d'obtenir une représentativité satisfaisante des données disponibles (75%) depuis près de 3 ans, en raison de problèmes techniques au niveau de la station de surveillance. De ce fait, seul un dispositif de tubes passifs opéré en 2017 sur la zone permet l'attribution d'un score air.

L'indice synthétique de valeur patrimoniale (IP) pour l'avifaune a atteint en 2017 une valeur de 7,25 (score : Bon), ce qui est identique au précédent IP calculé en 2014. L'indice est relativement stable sur la période 2009-2017 durant laquelle il a oscillé entre bon et très bon (7,25 – 8,75).

Les observations du suivi symptomatologique dans les deux stations de ce massif ne font état d'aucun symptôme foliaire en 2017. 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 2007-2017, semblent davantage liées à des variations naturelles qu'à une exposition à des polluants atmosphériques. Les teneurs observées sont globalement stables dans le temps voire en légère diminution depuis les premières analyses en 2007. A noter que la présence de fouilles de cochons a été relevée en 2017 principalement sur la parcelle située en piedmont, les parcelles situées davantage en altitude étant mieux préservées. La mesure de fluorimétrie effectuée en 2016 ne présentait pas de perturbation. Le score de l'année dernière était maintenu en Très bon en raison de l'absence de perturbation particulière sur ce site. En 2017, la présence de cochons rapportée, espèce envahissante perturbatrice, ne justifie plus le sur-classement du score de ce site qui est donc défini comme Bon pour la flore.

Un dispositif d'échantillonnage passif du Dioxyde de soufre est présent sur la zone. La concentration moyenne relevée sur cet équipement en 2017 reste assez basse (2,06 µg/m³, soit de l'ordre de 2 fois moins qu'en Forêt Nord), en dessous de la valeur seuil annuelle pour la protection des végétaux. Aucun dépassement de valeur seuil n'ayant eu lieu, un score Bon est attribué au suivi de l'air pour cette zone. Le déclassement de la zone (passage d'un score Très Bon en 2016 à Bon en 2017) est dû à un changement de méthodologie, puisqu'en 2016 le score reposait uniquement sur le suivi direct de l'air ambiant à l'aide d'une station de surveillance.

En 2017, huit espèces de scinques et quatre espèces de geckos ont été observées soit un total de 12 espèces, dont 3 ayant un statut menacé selon IUCN (un gecko et deux scinques) : le gecko *S. sarrasinorum*, et les scinques *G. Shoane* et *N. Marei*, tous classés vulnérables selon l'UICN (VU). En 2016, *Rhacodactylus ciliatus* (Gecko Géant Crêté) avait été observé pour la première fois sur la zone. Globalement, la richesse spécifique et le nombre d'espèces menacées rencontrées dans les trois réserves forestières Forêt Nord, Pic du Grand Kaori et Pic du Pin sont très proches en 2017. La richesse spécifique totale était comprise entre 12 à 13 espèces et 3 à 4 espèces menacées selon l'UICN ont été contactées par site. Le suivi étant standardisé depuis 2015 et couplé à un changement d'opérateur en 2017, il est difficile à ce stade de faire des interprétations de tendance.

3.6 Pic du Pin

Score avifaune : Moyen



Score flore : Bon



Dans cette réserve provinciale, le diagnostic repose sur 2 types de suivis réalisés en 2017 : un suivi concernant l'avifaune et un suivi concernant la flore reposant uniquement sur des analyses chimiques.

L'indice synthétique de valeur patrimoniale (IP), permettant d'identifier les milieux les plus riches pour l'avifaune, avait atteint en 2017 une valeur de 7 (score : Moyen) sur un maximum théorique de 10, ce qui représente une baisse par rapport à l'année 2014 précédemment évaluée (IP 2014 : 7,75, score : Bon). Cette diminution doit toutefois être interprétée avec précaution compte tenu de l'évolution possible dans le temps du statut UICN de certaines espèces qui entre dans le calcul de l'IP (cas de la perruche à front rouge par exemple) et d'un changement d'opérateur entre 2014 et 2017.

Le suivi chimique de la litière, du sol et des feuilles est effectué tous les deux ans sur ce site et a bien eu lieu sur ce site de référence en 2017. Le site, éloigné de l'usine de Vale NC, ne semble pas impacté par les émissions de SO₂ ou de NO₂. Les variations des teneurs en Azote et Soufre dans le sol, la litière et les feuilles des espèces-cibles observées entre 2009 et 2017 semblent davantage liées à des variations naturelles qu'à une exposition à des polluants atmosphériques. Les teneurs observées ne montrent aucune tendance d'évolution particulière. On note qu'en 2017 les parcelles ont été fortement endommagées par les cochons sauvages, comme cela est rapporté depuis plusieurs années. La mesure de fluorimétrie effectuée en 2016 ne présentait pas de perturbation. Le score de l'année 2017 est donc conservé à l'état Bon.

Concernant le suivi de l'herpétofaune, 7 espèces de scinques et 5 de geckos ont été observées en 2017 sur cette zone. Parmi ces 12 espèces, 4 sont considérées menacées d'extinction selon l'UICN. Il s'agit des scinques *G. shoane* et *N. mariei* tous deux considérés

vulnérables (VU) et des geckos *B. sauvagii* et *R. sarasinorum* respectivement en danger (EN) et vulnérable (VU). Globalement, la richesse spécifique et le nombre d'espèces menacées rencontrées dans les trois réserves forestières Forêt Nord, Pic du Grand Kaori et Pic du Pin sont très proches en 2017. La richesse spécifique totale était comprise entre 12 à 13 espèces et 3 à 4 espèces menacées selon l'UICN ont été contactées par site. Le suivi étant standardisé depuis 2015 et couplé à un changement d'opérateur en 2017, il est difficile à ce stade de faire des interprétations de tendance.

3.7 Forêt Est du Plateau de Goro

Score avifaune : Moyen 

Le diagnostic de cette zone est uniquement basé sur l'analyse des suivis de l'avifaune.

Les massifs forestiers suivis au niveau de la Wadjana et de la Forêt Mine des Japonais dans le secteur Est du plateau de Goro présentaient un indice synthétique de valeur patrimoniale (IP) Moyen (6,5 sur 10) en 2017. Ce résultat constitue une amélioration par rapport au dernier IP moyen calculé en 2014 qui était alors Mauvais (4,5). Cette amélioration doit toutefois être interprétée avec précaution compte tenu de l'évolution possible dans le temps du statut UICN de certaines espèces qui entre dans le calcul de l'IP (cas de la perruche à front rouge par exemple) et d'un changement d'opérateur entre 2014 et 2017.

3.8 Port-Boisé

Score air : Inconnu 

En 2017, le suivi de l'air ambiant par analyseur a été interrompu sur cette zone et l'Indice de Qualité de l'Air (IQA) ne peut donc être calculé. Seules les retombées de poussières sont mesurées sur Port boisé, critère ne permettant pas à lui seul d'attribuer un score à la qualité de l'air. En 2017, les teneurs en métaux (Plomb et Zinc) dans les retombées de poussières collectées sont restées relativement faibles, à l'exception de celle du Nickel ($12,4 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$) qui se rapproche de la valeur seuil ($15 \mu\text{g}/\text{m}^2/\text{j}$). Par ailleurs, les concentrations de certains métaux (Mercure, Arsenic et Cadmium) sont restées inférieures aux seuils de détection ou n'ont jamais dépassée la valeur seuil.

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

Herbier de la baie Kwe - Premier suivi : étude des phanérogames dans quadrats - Mission avril 2017. Aqua Terra|Vale NC

Qualité physico-chimique des sédiments marins : suivi réglementaire triennal, campagne 2015 (2016). Fernandez, J.-M., Achard, R., Haddad, L., Pluchino, S., Laurent, A., laboratoire AEL/LEA | Vale NC

Suivi de l'état des peuplements récifaux et organismes associés en baie de Prony et canal de la Havannah - Mission de septembre 2017. Biocénose, ACREM, Aqua Terra|Vale NC

Suivi de la qualité physico-chimique de l'eau de mer de la zone sud du lagon de Nouvelle-Calédonie – 1er semestre 2017- Kumar-Roiné Shilpa, Moreton Benjamin, Fernandez Jean-Michel, Kaplan H., Laurent Audrey, Drouzy M., Hubert M., AEL|Vale NC

Suivi de la qualité physico-chimique de l'eau de mer de la zone sud du lagon de Nouvelle-Calédonie - 2nd semestre 201. Kumar-Roiné Shilpa, Moreton Benjamin, Fernandez Jean-Michel, Kaplan H., Laurent Audrey, Drouzy M., AEL|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 - Campagne 1er semestre 2017 - Rapport semestriel - Avril à Mai 2017. Kumar-Roiné Shilpa, Moreton Benjamin, Laurent Audrey, Pluchino Stéphanie, Fernandez Jean-Michel, AEL|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 - Campagne 2ème semestre 2017 - Rapport semestriel - Septembre à novembre 2017. Kumar-Roiné Shilpa, Moreton Benjamin, Fernandez Jean-Michel, Pluchino Stéphanie, Laurent Audrey, AEL|Vale NC

Suivi environnemental - Premier semestre 2017 - MILIEU MARIN. Vale NC|Vale NC

Suivi environnemental - Second semestre 2017 - MILIEU MARIN. Vale NC|Vale NC

Suivi participatif des récifs du Grand Sud - Projet ACROPORA - Campagne 2016-2017. Cortex|CEIL, CCCE

Suivi station S16 : évolution physico-chimique et géochimique de la colonne d'eau et des sédiments récents - Campagne 2017. Moreton Benjamin, Fernandez Jean-Michel, Kumar-Roiné Shilpa, Kaplan H., Laurent Audrey, Drouzy M, AEL|Vale NC

4.2 Eaux douces

Suivi de la faune aquatique dans la zone d'activité de Vale NC - Période 2017-2020 - Campagne 2 - Juin 2017. Bio eKo|Vale NC

Suivi de la faune aquatique dans la zone d'activité de Vale NC - Période 2017-2020 - Creek de la Baie Nord - Campagne 1 - Mars 2017. Bio eKo|Vale NC

Suivi des macro-invertébrés benthiques dans la zone d'activité de Vale NC - Rapport annuel 2017. BioIMPACT|Vale NC

Suivi environnemental - Rapport annuel 2017 - Eaux douces de surface. Vale NC|Vale NC

Suivi environnemental - Rapport semestriel 2017 - Eaux souterraines. Vale NC|Vale NC

Surveillance des milieux récepteurs - Rapport annuel 2017 - Eaux souterraines. Vale NC|Vale NC

Surveillance des milieux récepteurs - Rapport Semestriel 2017 - Eaux douces de surface. Vale NC|Vale NC

4.3 Milieu terrestre

Bilan des actions de revégétalisation Vale NC – Année 2017. Vale NC|Vale NC

Bilan des opérations de gestion des espèces envahissantes sur le site industriel de VALE NC - 2017. Vale NC|Vale NC

Bilan Faune Terrestre 2017. Vale NC|Vale NC

Campagne de surveillance 2017 de l'herpétofaune de trois réserves forestières - Aires protégées du Pic du Pin, Pic du grand Kaori et Forêt Nord. Astrongatt, Stéphane |Vale NC

Campagne de surveillance n°2 (nov 2017) de la population de Lacertoides pardalis du massif Kwa Neie Réserve naturelle de la Forêt Nord, au lieu dit « Col de l'Antenne » - Commune du Mont-Dore (province Sud). Astrongatt, Stéphane |Vale NC

Espèces rares et protégées dans la zone d'influence des infrastructures industrielles et minières de Vale NC : Bilan 2017 des activités de conservation. Vale NC|Vale NC

La qualité de l'air en Province Sud - Rapport annuel 2017. Scal'Air|Scal'Air

Suivi de l'avifaune forestière et lacustre du plateau de Goro. Année 2017. Duval Thomas, Hémisphères |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 2017. Vale NC|Vale NC

Suivi environnemental - Rapport semestriel 2017 - QUALITE DE L'AIR AMBIANT. Vale NC|Vale NC

Surveillance des fourmis envahissantes sur les zones à risques du site industriel de VALE NOUVELLE-CALÉDONIE à Prony - Suivi n°17 (avril 2017). Ravary Fabien, BIODICAL|Vale NC

Surveillance des fourmis envahissantes sur les zones à risques du site industriel de VALE NOUVELLE-CALÉDONIE à Prony - Suivi n°18 (octobre 2017). Ravary Fabien, BIODICAL|Vale NC

Surveillance des milieux récepteurs - Rapport annuel 2017 - QUALITE DE L'AIR AMBIANT04/02/2019. Vale NC|Vale NC

Surveillance symptomologique de la flore endémique sur 27 stations d'observation situées aux alentours de l'usine de Vale Nouvelle-Calédonie : Janvier 2016 à Décembre 2017. Vale NC|Vale NC
Crt annuel 2017 - QUALITE DE L'AIR AMBIANT04/02/2019. Vale NC|Vale NC

Vegusine : état actuel du suivi. Bluecham SAS|Vale NC