



RAPPORT DE STAGE :

ANALYSE DES PERTURBATIONS PHYSICO-CHIMIQUES SUBIES PAR LE CREEK DE LA BAIE NORD DEPUIS L'INSTALLATION DU COMPLEXE INDUSTRIEL DANS LE BASSIN VERSANT



Etablissement de formation : Université de la Nouvelle Calédonie

Collectivité d'accueil : Province Sud

Stagiaire : MEDARD Coralie

Responsable de stage : F. Le Borgne

PROVINCE SUD
NOVEMBRE 2009 - FEVRIER 2010

Je tiens à remercier dans un premier temps toute l'équipe de la Direction de l'Environnement et plus particulièrement les agents et les secrétaires du SPPR (Service de la Prévention des Pollutions et des Risques) ainsi qu'à la direction pour leur accueil chaleureux et souriant. Je remercie également Mr Le Borgne pour son aide, ses conseils et sa bonne humeur tout au long de mon stage.

SOMMAIRE

INTRODUCTION...p3

I. LA COLLECTIVITE D'ACCUEIL – SES ATTRIBUTIONS EN MATIERE DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL DU PROJET VALE INCO NOUVELLE-CALEDONIE...p4

I.1 LA PROVINCE SUD...p4

I.2 LES DIFFERENTES DIRECTIONS...p5

I.3 LA DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT...p5

I.4 LE SERVICE DE LA PREVENTION DES POLLUTIONS ET DES RISQUES...p6

I.5 LA CELLULE CHARGEE DE L'ENCADREMENT ENVIRONNEMENTAL DES PROJETS METALLURGIQUES...p6

II. DISPOSITIF REGLEMENTAIRE PERMETTANT A LA PROVINCE D'ASSURER L'ENCADREMENT ENVIRONNEMENTAL DES ACTIVITES INDUSTRIELLES SUR LES MILIEUX RECEPTEURS DU BASSIN VERSANT CREEK DE LA BAIE NORD...p7

II.1 CODE DE L'ENVIRONNEMENT DE LA PROVINCE SUD...p7

II.2 LES ARRETES D'AUTORISATION D'EXPLOITER...p7

II.3 LES SERVICES EN CHARGE DE L'APPLICATION DE CES REGLEMENTATIONS...p8

II.4 CONVENTION N°C.238-09...p8

III. ANALYSE DES PERTURBATIONS PHYSICO-CHIMIQUES SUBIES PAR LE CREEK DE LA BAIE NORD DEPUIS L'INSTALLATION DU COMPLEXE INDUSTRIEL DANS LE BASSIN VERSANT CREEK DE LA BAIE NORD...p8

III.1 DESCRIPTION DU SITE...p8

III.1.1 LE BASSIN VERSANT DU CREEK DE LA BAIE NORD...p9

III.1.2 LES ACTIVITES INDUSTRIELLES IMPLANTEES DANS LE BASSIN VERSANT DU CREEK DE LA BAIE NORD...p9

III.1.2.1 L'usine de traitement de minerai de VALE INCO Nouvelle-Calédonie : l'usine de traitement du minerai, les utilités de Prony Energies, la station d'épuration de la base-vie...p9

III.1.2.2 PRONY ENERGIES : La centrale électrique au charbon...p10

III.1.2.3 Autres activités industrielles...p10

III.2 HISTORIQUE DES ACTIVITES INDUSTRIELLES DANS LE BASSIN VERSANT ET DES REJETS QUI EN DECOULENT...p11

III.3 RESULTATS D'ANALYSES D'EAUX DISPONIBLES ET TRAVAIL DE COMPILATION REALISE...p12

III.4 INTERPRETATION DES DONNEES...p14

III.4.1 L'ETAT INITIAL DES EAUX SUPERFICIELLES...p14

III.4.2 LES REJETS D'EFFLUENTS AQUEUX INDUSTRIELS...p16

III.4.2.1 Les différents rejets ; origine, nature et réglementation...p17

A. Prony Energies

a. Provenance, nature et exutoire des rejets :

b. Réglementation

B. Rejets de l'usine commerciale de Vale Inco

a. Provenance, nature et exutoire des rejets :

b. Réglementation

C. Rejets de la station d'épuration de la base vie de VI

D. Rejets de l'usine pilote

E. Fuite d'acide

III.4.2.2 Etude quantitative des rejets...p21

A. Mesures des débits des rejets

B. Pourcentage des rejets dans le CBN

C. Interprétation

III.4.2.3 Etude Qualitative des rejets...p23

A. Mesures des concentrations en éléments présents

B. Calcul de flux

C. Interprétation

III.4.3 EVOLUTION AU COURS DU TEMPS DE LA COMPOSITION PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX SUPERFICIELLES ET DES DOLINES DU BASSIN VERSANT...p25

III.4.3.1 Evolution du sulfate et du calcium au cours du temps dans le bassin versant du creek de la Baie Nord...p25

A. Analyse du sulfate

B. Analyse du calcium

C. Conclusion

III.4.3.2 Evolution du chlorure et du sodium au cours du temps...p32

A. Analyse du chlorure

B. Analyse du sodium

C. Conclusion

CONCLUSION...p35

LEXIQUE...p36

BIBLIOGRAPHIE...p37

INTRODUCTION

Aujourd'hui, la protection et la conservation de la biodiversité est au centre des débats car elle constitue un bien inestimable pour la planète et donc pour l'avenir de l'Homme. La Nouvelle-Calédonie est un des plus beaux et des plus exceptionnels sites de biodiversité. La flore et la faune calédonienne présentent des taux d'endémisme élevés (77% pour les végétaux) dû à l'histoire géologique du Caillou. Fragment du Gondwana, la Grande-Terre s'est séparée de l'Australie il y a 65 millions d'années et suite à différents événements géologiques, elle a développée des sols très riches en métaux (dits « ultramafiques ») au contraire de la plupart des îles océaniques d'origine volcanique.

Malgré le classement de notre lagon au patrimoine mondial de l'Humanité, la biodiversité des terres émergées, plus riche et tout aussi vulnérable, n'est pas suffisamment protégée. Les menaces qui pèsent sur l'écosystème sont diverses et omniprésentes ; les mines et, de façon plus générale, la surexploitation des ressources naturelles, l'introduction par l'Homme d'espèces nouvelles qui s'avèrent envahissantes, les feux, la pression de la chasse sur certaines espèces, le changement climatique, ainsi que l'activité agricole et l'urbanisation mal maîtrisées. L'ensemble de ces pressions fragmentent et polluent tous les jours un peu plus les milieux naturels et cause la disparition d'espèces animales et végétales ainsi que leur habitat.

Le gouvernement et la Province Sud de la Nouvelle-Calédonie travaillent ensemble à la mise en place de protections et de surveillances de notre environnement. De nombreux arrêtés et autres textes de loi réglementent les activités impactant notre écosystème naturel. Tous récemment, la charte « Chantiers Verts », initiée par l'ADEME et écrite en concertation avec différents partenaires, a pour principal objectif de limiter les pollutions (sonore, atmosphérique...) lors d'un chantier.

Créée en avril 2009 à l'initiative de la province Sud, l'Observation Et Information sur l'Environnement est une association Loi 1901, présidée par Raphaël Mapou. L'OEIL regroupe principalement la province Sud, des représentants des communes du sud, des autorités coutumières, les industriels du Sud (Vale Inco Nouvelle-Calédonie, Prony Energies, la société le Nickel) ainsi que des associations de protection de l'environnement (EPLP, ASNNC, WWF). Sa mission principale consiste à participer à la surveillance de l'environnement surtout dans les aires d'influence des complexes industriels et miniers du Grand Sud et des autres activités sur le site du Grand lagon Sud inscrit au Patrimoine mondial.

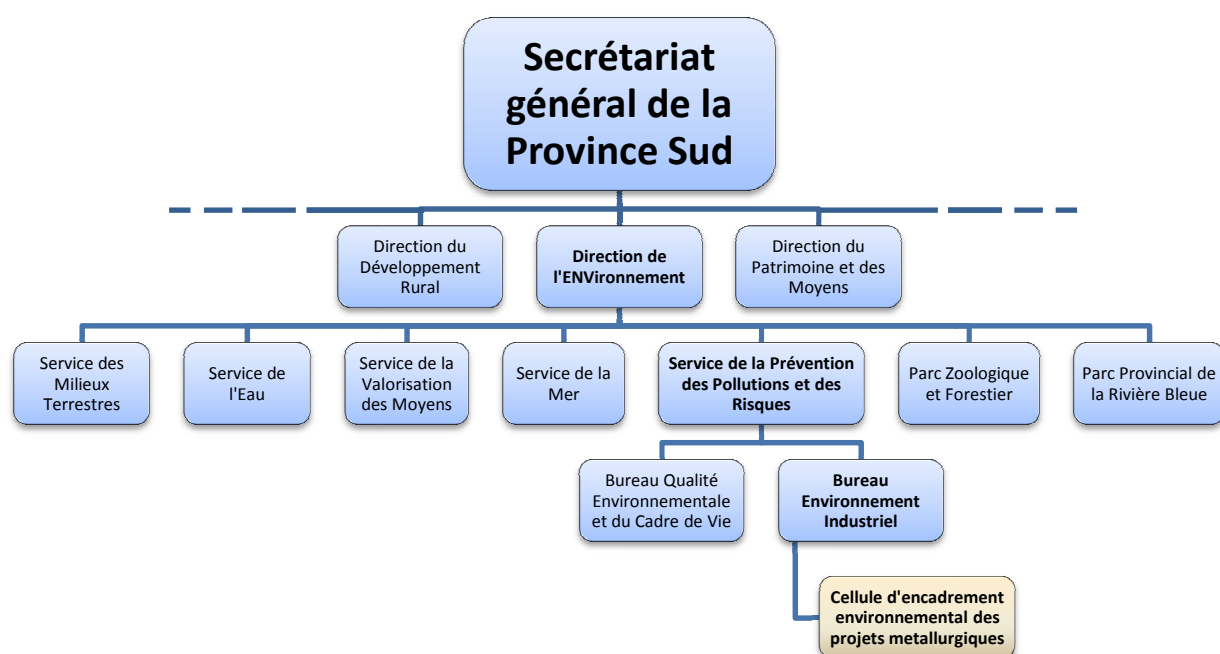
Objectifs du stage

En effet, la construction d'un complexe industriel dans le sud implique un suivi de l'impact environnemental sur l'air, l'eau, la faune et la flore non épargnés par les activités de Vale Inco et Prony énergies (PE). Une analyse des perturbations subies par l'ensemble du milieu récepteur de ces activités est un travail de longue haleine. Nous nous sommes donc restreints à l'étude des impacts subis par le creek de la Baie Nord, rivière principale du bassin versant de l'usine de traitement du minerai et de la centrale de PE. Depuis plusieurs années, la biodiversité du creek connaît des atteintes diverses liées au fonctionnement de ces infrastructures (usine pilote, usine commerciale...). Ces atteintes ne sont pas toujours caractérisées ni les liens entre perturbations et effets constatés sur le milieu. Mon stage a consisté à établir un bilan des résultats d'analyse d'eaux disponibles permettant de décrire l'état initial du creek de la Baie Nord, d'analyser son évolution au cours du temps depuis l'implantation des activités industrielles et d'étudier l'existence éventuelle d'un lien de causalité entre les perturbations subies et les modifications observées. Pour cela nous avons étudié la qualité physico-chimique des rejets aqueux et des eaux de surfaces du bassin versant

de l'usine de Goro. Ce travail de synthèse n'a jamais été fait à l'échelle du bassin versant et intervient dans une étape charnière du projet de Vale Inco. En effet, après l'entrée en production de l'usine commerciale de Goro, la majeure partie des effluents industriels seront rejetés non plus dans le creek de la Baie Nord mais renvoyés vers l'usine de traitement des effluents de l'usine. Il est donc nécessaire d'établir un bilan de référence afin de pouvoir suivre les améliorations attendues.

I. LA COLLECTIVITE D'ACCUEIL – SES ATTRIBUTIONS EN MATIERE DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL DU PROJET VALE INCO NOUVELLE-CALEDONIE

Mon stage s'est déroulé à la direction de l'environnement de la province Sud, et plus particulièrement au sein du service de la prévention des pollutions et des risques dans cellule chargée de l'encadrement environnemental des projets métallurgiques.



I.1 LA PROVINCE SUD

La province Sud est une institution de la Nouvelle Calédonie (NC). Elle a été créée, comme les provinces Nord et île Loyauté, en 1989 par la loi référendaire du 9 novembre 1988, issue des accords de Matignon. Ce sont désormais les dispositions de la loi organique du 19 mars 1999 relative à la NC, traduction juridique de l'accord de Nouméa signé le 5 mai 1998, qui fixent l'organisation, le fonctionnement et les attributions de cette institution. La province sud est compétente dans toutes les matières qui ne sont dévolues ni à l'état, ni à la Nouvelle Calédonie, ni aux communes. Avec l'aide d'autres institutions, elle exerce des attributions en particulier dans des domaines suivants :

- développement économique et touristique
- développement rural
- autorisation personnelle minière, police des mines

- protection de l'environnement
- politique, enseignement, urbanisme, santé, social

I.2 LES DIFFERENTES DIRECTIONS

La province sud est composée de 12 directions administratives, 1 délégation et 1 mission avec environ 2400 agents :

- Direction des Ressources Humaines (DRH)
- Direction des Affaires financières et informatique (DAFI)
- Direction de l'économie, de la Formation et de l'Emploi (DEFE)
- Direction de l'Education de la province Sud (DES)
- Direction de l'Environnement (DENV)
- Direction de l'Equipeement (DEPS)
- Délégation au logement (DL)
- Direction du Patrimoine et des moyens (DPM)
- Direction de la jeunesse et des Sports (DJS)
- Direction du Développement Rural (DDR)
- Direction de la Culture (DC)
- Direction Juridique et d'Administration générale (DJA)
- Direction provinciale de l'action sanitaire et sociale (DPASS)
- Mission à la Condition féminine (MCF)

I.3 LA DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT

J'ai effectué mon stage à la Direction de l'environnement, créée en décembre 2006, qui s'est substituée à la direction des ressources naturelles. De par ses attributions, définies par la délibération n°58-2006/APS du 26 décembre 2006, la DENV est en particulier chargée de préparer et de mettre en œuvre la politique provinciale en matière d'environnement ;

Elle est force de proposition en matière de réglementation provinciale visant à améliorer la qualité environnementale en province sud et veille à l'application de cette réglementation.



Cette direction est divisée en 5 services dont l'organisation et les attributions sont définies par l'arrêté n° 1444-2006/PS du 29 décembre 2006 :

- Service de l'eau (SE),
- Service de la mer (SMER)
- Service de la valorisation et des moyens (SVM)
- Service des milieux terrestres (SMT)
- Service de la prévention des pollutions et des risques (SPPR)

La DENV gère par ailleurs le parc zoologique et forestier ainsi que le parc provincial de la Rivière bleue.

En ce qui concerne le sujet traité dans ce rapport, nous retiendrons que les services de la DENV sont chargés :

- de la prévention des pollutions et des risques (SPPR) ;
- du suivi environnemental des grands projets industriels (SPPR), qui comprend en particulier l'encadrement environnemental du projet Vale Inco Nouvelle-Calédonie ;

- de la préservation et de la protection des milieux naturels terrestres ; de la protection de la biodiversité ; de la protection et de la gestion des espèces dans leurs habitats (SMT) ;
- de la protection et de la gestion de la ressource en eau dans le cadre de la délégation attribuée à cette fin par la Nouvelle-Calédonie en application de l'article 47 de la loi organique du 19 mars 1999 (SE) ;
- d'observer et analyser l'évolution des milieux.

Plus de la moitié de l'activité de la DENV est effectuée sur le terrain afin d'assurer la surveillance et la protection des milieux terrestres et marins, des aires protégées, l'entretien des parcs provinciaux, des cours d'eau, l'aménagement et l'entretien des sentiers de grande-randonnée, les aménagements hydrauliques pour la réhabilitation d'anciennes mines.

L'autre moitié de l'activité consiste en

-l'instruction des dossiers instruit par la DENV ou sur lesquels elle est consultée par d'autres directions provinciales ou du gouvernement: autorisation et déclaration des installations classées pour l'environnement, demandes d'occupation du domaine public maritime, dossiers miniers, demandes de forages et de captages, autorisation ou déclaration de défrichement, autorisation de collecte, etc.

-la gestion administrative et financière

-des missions ponctuelles (élaboration du code de l'environnement, aide à l'inscription du lagon au patrimoine de l'UNESCO, mise en place de l'observatoire dans le Grand Sud),

-la mise en place de filières de gestion de déchets,

-le suivi de la qualité de l'air,

-la gestion des deux sites du lagon inscrits au patrimoine mondial.

I.4 LE SERVICE DE LA PREVENTION DES POLLUTIONS ET DES RISQUES

Le service de la prévention des pollutions et des risques, est composé

-du bureau de la qualité environnementale et du cadre de vie,

-du bureau de l'environnement industriel auquel est rattachée la cellule chargée de l'encadrement environnemental des projets métallurgiques,

-d'un secrétariat.

De manière générale, par délibération n° 58-2006/APS du 26 décembre 2006, le service est chargé de la réglementation des carrières et des ICPE, de la prévention des pollutions et des risques, du suivi environnemental des grands projets industriels, de la surveillance de la qualité de l'air et de la lutte contre la pollution atmosphérique, ainsi que du traitement des déchets.

I.5 LA CELLULE CHARGÉE DE L'ENCADREMENT ENVIRONNEMENTAL DES PROJETS METALLURGIQUES

Cette cellule est chargée de la coordination, à la DENV, de l'encadrement environnemental des grands projets métallurgique, ce qui consiste, en concertation avec les autres services de la DENV, de la province ou du gouvernement, à :

-instruire les volets environnementaux des dossiers miniers, ICPE, de demandes d'occupation du domaine public maritime, etc.

-réaliser des visites régulières sur site et en assurer les suites,

-organiser des expertises.

A ce jour, la majeure partie de cette activité a concerné le projet Vale Inco NC, les activités de la SLN devant par la suite faire l'objet d'un encadrement similaire.

II. DISPOSITIF REGLEMENTAIRE PERMETTANT A LA PROVINCE D'ASSURER L'ENCADREMENT ENVIRONNEMENTAL DES ACTIVITES INDUSTRIELLES SUR LES MILIEUX RECEPTEURS DU BASSIN VERSANT CREEK DE LA BAIE NORD

II.1 CODE DE L'ENVIRONNEMENT DE LA PROVINCE SUD

Le code de l'environnement de la Province Sud a été adopté le 20 mars 2009. Une importante actualisation des anciens textes et onze nouvelles délibérations sont venues renforcer la réglementation appliquée jusque là. Y figurent notamment des réglementations relatives aux Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), à la protection des écosystèmes d'intérêt patrimoniaux (forêt dense humide, forêt sèche, mangrove, récifs coralliens...), à la protection de certaines espèces rares et menacées, végétales et animales, et de leurs habitats.

II.2 LES ARRETES D'AUTORISATION D'EXPLOITER

Les rejets industriels dans le bassin versant du creek de la Baie Nord sont encadrés (composition et volumes rejetés) par différents arrêtés ICPE (usine pilote, step, Prony Energies, utilités PE, usine Vale Inco). Les différents ICPE seront détaillés plus loin.

En effet, toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains est soumise à la réglementation des **installations classées pour la protection de l'environnement**. Les activités relevant de cette réglementation sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet, en fonction des rubriques et seuils d'activité, à un régime d'autorisation, de déclaration ou « non classées » :

- Des déclarations: pour les activités les moins polluantes et les moins dangereuses. Une simple déclaration à la province est nécessaire
- Des autorisations: pour les installations présentant les risques ou pollutions les plus importants. L'exploitant doit faire une demande d'autorisation avant toute mise en service, démontrant l'acceptabilité du risque. Le président de l'assemblée de province peut autoriser ou refuser le fonctionnement.

La réglementation des installations classées confère au président de l'assemblée province des pouvoirs d'autorisation ou de refus d'autorisation de fonctionnement d'une installation ; de réglementation (imposer le respect de certaines dispositions techniques) ; de contrôle et de sanction.

Ces opérations sont confiées à l'Inspection des Installations Classées qui est composée d'agents assermentés.

II.3 LES SERVICES EN CHARGE DE L'APPLICATION DE CES REGLEMENTATIONS

Le service industrie de la DIMENC assure l'inspection des ICPE de la plupart des activités du complexe industriel ('usine, centrale électrique de PE, utilités PE). La DENV assure l'inspection des ICPE des stations d'épuration de la base-vie et s'assure également du respect des réglementations relatives à la protection des milieux naturels.

II.4 CONVENTION N°C.238-09

En complément des prescriptions imposées par les différents arrêtés cités ci-dessus, en matière de surveillance des eaux de surfaces, la convention biodiversité rattachée aux arrêtés ICPE 1433-2008/PS et 1467-2008/PS du 9 octobre 2008, prévoit notamment un plan de suivi des milieux dulçaquicoles (eau douce) sur la base de bio-indicateurs et un plan opérationnel de gestion des eaux de surfaces des installations industrielles. Ce plan détaille les mesures de gestion des eaux superficielles, y compris pluviales et de ruissellement, ainsi que les travaux, installations et équipements destinés à prévenir tous effets négatifs significatifs du projet industriel et minier sur la biodiversité aquatique dans son ensemble et à garantir le bon état écologique de chaque masse d'eau située dans la zone d'influence. Y sont précisées les mesures d'intervention destinées à minimiser les effets sur la biodiversité, des prélèvements ainsi que des déversements et rejets dans ces eaux, y compris accidentels, de substances de nature à nuire directement ou indirectement aux espèces et à leurs habitats, et, d'une façon générale, au bon fonctionnement des écosystèmes aquatiques.

III. ANALYSE DES PERTURBATIONS PHYSICO-CHIMIQUES SUBIES PAR LE CREEK DE LA BAIE NORD DEPUIS L'INSTALLATION DU COMPLEXE INDUSTRIEL DANS LE BASSIN VERSANT CREEK DE LA BAIE NORD

III.1 DESCRIPTION DU SITE

Cinq bassins versants principaux caractérisent la région sud de la Nouvelle-Calédonie : Baie du Prony, Rivière Kwé, Rivière Trou Bleu et Rivière Wajana. Situé sous le vent de la chaîne nord-sud du Mont Négoné (sommets variant entre 300 m et 500 m d'altitude), le bassin versant de la Baie du Prony comporte plusieurs bassins secondaires : la Rivière Bleue, la Rivière du Carénage, la Rivière des Kaoris, la Rivière Kadji, la baie de Prony Est et du Creek de la Baie Nord. Les autres bassins versants sont situés à l'est de la chaîne de montagne. Toutes les rivières du sud-est de la Nouvelle-Calédonie montrent des pentes abruptes, ce qui est typique des torrents. Ces pentes entraînent des débits torrentiels au cours de la saison des pluies.

Au sein des différentes unités industrielles qui forment ou qui sont rattachées à l'usine de traitement du minerai de nickel exploitée par la société Vale Inco Nouvelle-Calédonie, on distingue essentiellement :

- celles qui sont situées dans le bassin versant de la Kwé : le centre industriel de la mine, l'unité de préparation du minerai, le stockage de résidus issus du traitement du minerai
- le Port qui dispose de son propre bassin versant au Sud du creek de la Baie Nord (Baie de Prony Est),

-la base-vie et sa station d'épuration qui se trouvent dans le bassin versant de la rivière Kadji, situé au Nord creek de la Baie Nord (NB : le point de rejet de la station d'épuration se situe dans le creek de la Baie Nord).

-et les activités situées dans le bassin versant du Creek de la Baie Nord :

- la raffinerie où se produit l'extraction du nickel et du cobalt à partir des minerais de latérite et de saprolite,
- la centrale thermique de Prony Energies qui alimente la raffinerie en électricité
- les utilités de Prony Energies exploitées par la société Vale Inco NC
- un certain nombre d'activités connexes (ex : ateliers mécaniques)

Sur la bordure Nord Ouest de l'aire d'implantation de la raffinerie, la société Prony Energies, sur sa concession, exploite une centrale électrique au charbon qui alimente en électricité l'usine de Vale Inco ainsi que le réseau de distribution d'électricité géré par la société Enercal. Cette centrale électrique au charbon présente donc la particularité d'être dans l'empreinte du complexe industriel de Vale Inco.

Nous nous intéresserons uniquement à l'impact des activités situées dans le bassin versant du Creek de la Baie Nord et qui y rejettent des effluents.

III.1.1 LE BASSIN VERSANT DU CREEK DE LA BAIE NORD

La superficie du bassin versant du Creek de la Baie Nord est estimée à environ 10 km² (Golder Associates, 2004). Situé dans le sud de la côte Ouest à l'abri du vent, il est en partie privé de l'humidité que transportent les alizées du Sud-est. A l'Ouest de la raffinerie coule le Creek de la Baie Nord. Il prend sa source à des altitudes proches de 240 m (NGNC) et s'écoule vers l'Ouest dans la Baie de Prony avec une pente abrupte supérieure à 5%, typique des rivières du sud de la Nouvelle-Calédonie. Ce cours d'eau très encaissé bénéficie de très peu d'eau en période sèche sur le tronçon près de l'usine. En surface du site industriel, on retrouve des formations géologiques de type cuirasse de fer de 1 à 5m donnant un terrain de recouvrement résistant. Cette cuirasse peu être complètement absente à certains endroits. L'infiltration de l'eau de surface y est facilitée.

Des points de résurgence ont été observés sur les pentes adjacentes aux ruisseaux et sont aussi probablement présents dans les lits des ruisseaux. Des résurgences sont également observées dans certaines dolines. Les résurgences associées aux dolines sont vraisemblablement celles qui montrent les débits les plus élevés mais sont, selon les observations actuelles, des phénomènes ponctuels dans le temps et sont reliés à des zones d'écoulement préférentiel à travers des zones de fractures reliant une doline agissant comme recharge et une autre agissant comme point de décharge.

Lors d'une visite sur site le 2 décembre 2009, nous avons rejoint l'embouchure du creek pour ensuite le remonter jusqu'au radier et ainsi localiser les stations de surveillance de la qualité de l'eau présentes dans cette partie du cours d'eau. Puis nous sommes revenus à l'usine pour voir et localiser les points de rejets de Prony Energies et Vale Inco.

III.1.2 LES ACTIVITES INDUSTRIELLES IMPLANTEES DANS LE BASSIN VERSANT DU CREEK DE LA BAIE NORD

II.1.2.1 L'usine de traitement de minerai de VALE INCO Nouvelle-Calédonie

La raffinerie de Goro Nickel sert à extraire le nickel et le cobalt du minerai latéritique récupéré dans la mine. Le procédé d'extraction utilise une technologie hydro-métallurgique de pointe : la lixiviation par acide sous pression suivie d'extraction par solvant. La raffinerie couvre une superficie d'environ 76 hectares séparée en deux parties : la partie Nord est occupée par les unités de procédé alors que la partie Sud est utilisée pour les aires de stockage de produits, les bâtiments administratifs, les magasins et les entrepôts. La situation topographique du site a été utilisée pour que les circulations des produits liquides soient gravitaires. En effet la raffinerie présente une inclinaison Nord/Sud. Cela permet un drainage efficace des eaux de surfaces.



Photo 1 : Complexe industriel de Vale Inco et Prony Energies



Photo2 : La centrale de Prony Energies



Photo 3 : Vue du Nord –est du complexe industriel et limites approximatives du bassin versant du creek de la Baie Nord

II.1.2.2 PRONY ENERGIES : La centrale électrique au charbon

L'autorisation d'exploiter la centrale électrique au charbon de Prony Energies est couverte par l'arrêté n°1532 du 21 novembre 2005. Il définit les obligations réglementaires relatives au fonctionnement de la centrale. Pour les eaux et effluents liquides ainsi que pour la surveillance des effets sur l'environnement, cet arrêté a été complété par un arrêté de la société Goro Nickel car ce dernier collecte et traite les Utilités de la centrale.

II.1.2.3 Autres activités industrielles

On notera la présence, sur le complexe industriel, d'un certain nombre d'activités connexes, notamment des ateliers de mécaniques.

III.2 HISTORIQUE DES ACTIVITES INDUSTRIELLES DANS LE BASSIN VERSANT ET DES REJETS QUI EN DECOULENT

28 septembre 1999 : Délivrance de l'arrêté 1542-99/PS autorisant la mise en service de l'usine pilote

12 Octobre 1999 : Premiers essais officiels de fonctionnement de l'usine pilote.

25 Septembre 2002 : L'Arrêté n° 1228-2002/PS autorise le rejet des effluents des stations d'épuration directement dans le creek (NB : point de rejet U-7).

21 Mai 2003 : 1^{ère} interdiction de rejeter dans le creek, pendant plusieurs mois, les effluents de la station d'épuration.

1^{er} Avril 2005 : L'arrêté n°381-2005/Ps déplace le point de rejet de la STEP de 300 m vers l'aval du point précédent (point de rejet 5-F)

6 Juin 2006 : Arrêté n°541-2006 autorisant l'augmentation de la capacité de traitement de la STEP.

12 Juillet 2007 : L'Arrêté n° 890-2007/PS autorise la société Goro Nickel SAS à exploiter les utilités de la centrale électrique au charbon de Prony Energies.

15 Novembre 2007 : Mise en service de la centrale de Prony Energies

Janvier 2008 : Arrêt des rejets des eaux des stations d'épuration directement dans le creek suite à l'arrêté de mise en demeure 1834-2007/PS du 27 novembre 2007 mais autorisation d'utiliser l'eau traitée pour l'arrosage des pistes et les opérations de revégétalisation.

9 Octobre 2008 : Délivrance de l'arrêté autorisant l'exploitation de l'usine de traitement du minéral.

1^{er} Avril 2009 : Déversement accidentel de 3m3 d'acide sulfurique concentré (98%) dans le creek de la Baie Nord.

III.3 RESULTATS D'ANALYSES D'EAUX DISPONIBLES ET TRAVAIL DE COMPILATION REALISE



Photo 4 : Creek de la Baie Nord près de l'embouchure (02/12/09)



Photo 5 : Embouchure du creek de la Baie Nord

Les résultats des mesures concernant les eaux de surfaces du bassin versant du creek de la baie nord collectées durant ce stage sont réparties ainsi :

- débit du Creek de la Baie Nord
- mesures quantitative et qualitative (concentration en élément présents) des précipitations du bassin versant
- débits des rejets aqueux des industriels
- compositions physico chimiques des rejets aqueux
- mesures de contrôle physico-chimique du creek de la Baie Nord et des dolines du bassin versant

Sept points de rejets, 23 stations de contrôles dans le creek et 5 dolines ont été échantillonnées de 1994 à 2009. Les résultats disponibles sont des valeurs brutes et ponctuelles pour la plupart ou des moyennes journalières.

Notre principale source d'information est Vale Inco : les rapports annuels et semestriels de suivi des émissions et des eaux de surface, les données envoyées sous forme de fichiers Excel par les ingénieurs de l'usine ainsi que 3 rapports informatiques d'information sur l'usine de Goro Nickel correspondant à des études menées tout au long du projet dans lesquels nous trouvons des données sur l'état initial et toute la vie du projet. Les mesures de rejets de Prony Energies proviennent des rapports périodiques d'auto-surveillances de la centrale. La DAVAR a également contribué à fournir des données pour la période correspondant au fonctionnement de l'usine pilote. Nous avons noté que les données envoyées sous fichier Excel de la DAVAR correspondaient en partie aux suivis effectués par Vale Inco au niveau du jour, du mois et des résultats d'analyse, de la localisation des stations seule l'année étant différente (2001 pour DAVAR et 2000 pour Vale Inco). Les données de Vale Inco figurant dans un rapport antérieur aux dates de prélèvement fournies par la DAVAR, nous avons conclu en une erreur de saisie et retenu les données Vale Inco.

Les difficultés rencontrées lors du travail de compilation des données sont :

- les erreurs de saisie
- la multitude des stations (23 stations dans le creek)
- le changement des noms de stations selon les campagnes d'échantillonnage (ex : la doline DOL11 à porté deux autres noms différents : 6-V et 5-dol-1)

- les paramètres analysés ne sont pas toujours les mêmes, en particulier entre les rejets et le suivi du milieu
- de longues périodes sans aucunes données
- un état initial difficile à caractériser (très peu de données avant l'implantation d'industriels).

Une grande partie du travail de stage a consisté à :

- rassembler les différentes données dans des tableaux synthétiques
- convertir les coordonnées des stations et points de rejets dans le système RGNC91, en projection Lambert NC, référentiel officiel de la province et du gouvernement
- localiser précisément sur une même carte l'ensemble des stations de surveillance et points de rejet.
- rassembler les stations identiques portant des noms différents
- sélectionner les paramètres ou indicateurs pertinents
- mettre en évidence leurs variations au cours du temps parallèlement aux apports industriels.

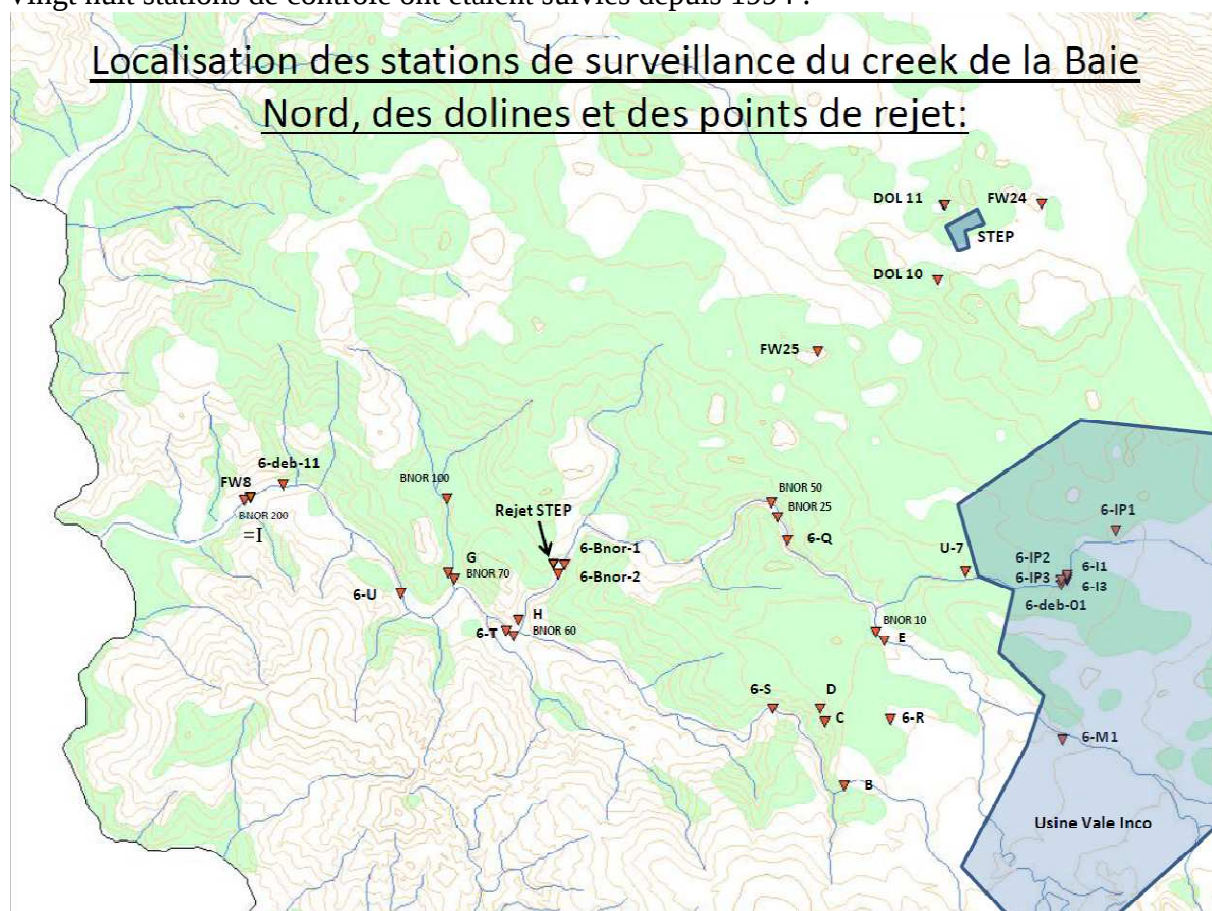
Au sujet des paramètres, le choix s'est porté sur les composés majeurs qui participent aux faciès géochimique des eaux tout en présentant des variations importantes de concentrations suite aux différents rejets effectués dans le creek. Il s'agit du sulfate (SO_4), du calcium (Ca), du sodium (Na), du chlorure (Cl), du magnésium (Mg) et de l'azote (N).

Les résultats complets de surveillance des eaux de surface du bassin versant du creek baie Nord exploitées au cours de ce stage figurent en annexe 1. Ceux des rejets figurent en annexes 2 à 5.

III.4 INTERPRETATION DES DONNEES

III.4.1 L'ETAT INITIAL DES EAUX SUPERFICIELLES

Vingt huit stations de contrôle ont été suivies depuis 1994 :



Carte 1 : Localisation des stations de contrôles, des dolines et des points de rejet du bassin versant du creek de la Baie Nord

Le peu de données recueillies avant toute présence d'industriels dans le bassin ne nous permet pas de disposer d'un état initial réellement représentatif des eaux de surface du bassin versant du Creek de la Baie Nord. En effet, seules trois mesures en 1994, 1995 et 1999, réalisées aux stations de contrôle FW8 et 6-R (la station 6-R est une doline et FW8 une station de contrôle du creek), nous renseignent sur la composition chimique du creek à cette époque :

Stations	Analytes	Cl	SO4	Ca	Mg	Na	N	Na/Cl	Ca/SO4
	Unite	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/L	rapport molaire	rapport de C°
FW8 (creek)	06/10/1994	12,1	1	0,5	13,1	7,8	<0,02	0,95	0,5
FW8	21/03/1995	12,4	3,6	0,6	8,8	7,8	0,25	0,97	0,6
6-R (doline)	01/12/98	10,9	1,8	0,4	1,1	6		0,85	0,2

Tableau 1 : Analyses des éléments majeurs de l'état initial des eaux de surfaces du bassin versant du creek de la Baie Nord



Photo 6: Alentours de la station FW8 près de l'embouchure du creek

NB: La concentration initiale en azote à été calculée à partir de la concentration initiale en nitrates car l'azote total n'a pas été mesuré lors des campagnes de suivis antérieures à 2000. Pour cela on converti la concentration de nitrates en mmol/L (en divisant par la masse molaire de NO₃) ; ce qui nous donne la concentration en mmol/L d'azote. En multipliant cette concentration par la masse molaire de l'azote (14) on obtient la teneur d'azote en mg/L

06/10/94: C° (NO₃) < 0,1 mg/L

C° (NO₃) = C° (N) en mmol/L = 0,1 / (14+3*16) = 0,0016

C° (N) en mg/L = 0,0016*14 = 0,022

Donc la concentration en azote est inférieure à 0,022 mg/L.

En ce qui concerne l'état initial du creek de la Baie Nord, nous notons des concentrations faibles à très faibles en sulfate (1-4 mg/L) et calcium (0,5-0,6 mg/L).

On note qu'à l'état initial, les eaux superficielles présentent un rapport molaire Na/Cl proche de 1, tendant à montrer que ces deux éléments viennent du sel marin apporté par l'eau de pluies et les embruns (cf. tableau 3).

Le débit annuel moyen du creek de la Baie Nord, estimé sur 10 ans, est de 0,41m³/s à son embouchure. Entre les périodes sèches et pluvieuses, le débit mensuel peut varier entre 0,05 et 2,14 m³/s dans l'année, en moyenne, c'est-à-dire sur presque deux ordres de grandeur. Ces mesures de débits sont déterminées sur une période de 10 ans.

Débit moyen mensuel (m ³ /s) du Creek de la Baie Nord													Moyenne
	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Annuelle
Moyenne	0,54	0,59	0,67	0,78	0,46	0,57	0,3	0,22	0,21	0,1	0,16	0,32	0,41
Minimum	0,05	0,11	0,18	0,2	0,14	0,15	0,11	0,08	0,08	0,06	0,05	0,05	0,21
Maximum	1,86	2,03	1,46	2,14	1,47	1,61	0,9	0,51	0,71	0,43	0,84	1,63	0,74

Tableau 2 : Débit mensuel moyen du creek de la Baie Nord

Les précipitations alimentant le bassin versant sont estimées à 47 L/s par km² soit 0,047 m³/s/km².

0,047*60*60 = 169,2 m³/h/km²

Le bassin versant reçoit donc en moyenne 170 m³ d'eau de pluie par heure par kilomètre carré. Rapporté à la surface du bassin (10 km²), les précipitations sont de 1700 m³ par heure. L'apport en eau de pluie du creek de la Baie Nord est d'environ 100% :

1692*100/1476 = 103.17 %

En général, les eaux de pluies sont peu chargées. On note des concentrations de 2 à 30 mg/L.

		Analytes (mg/L)										
Station	date	SO4	Na	SiO2	Ca	CO2 dissous	K	Mg	Mn	NO3	Cl	pH
Site de Goro	1995	0 à trace	0,1 à 0,2	0 à 0,6	0 à 0,5	0 à 8	0,1 à 0,2	0 à 1			3,4 à 4,3	5,5
Usine	aout-00	9,8			2,1			2,8	0,06	0,7	42,1	6,65
Usine	fev-2001	1,6			0,5			0,3	0,01	<0,1	5,7	6,73
Usine	févr-04	6,3									8,8	
Usine	mars-04	<4								3,1	8,8	
Usine	avr-04										31,5	
Usine	mai-04	<4								0,4	3,5	
Usine	juin-04	<4								0,2	9,8	
Usine	juil-04	<4								<0,1	2,3	
Usine	août-04	<4										5,5
Usine	sept-04	<4										5
Usine	oct-04	<4								<0,1	4,2	6,1
Usine	nov-04	10									12,8	
Usine	déc-04	<4								<0,1	2,8	4,8
Usine	janv-05	<4								0,3	4,5	4,7
Usine	févr-05	<4								<0,1	6,3	5,4
Usine	mars-05	<4								0,4	4	6,2
Usine	avr-05	<4								0,5	8,9	4,6
Usine	mai-05	<4								0,4	5,5	6,4
Usine	juin-05	<4								0,1	15,7	8,1
Usine	juil-05	<4								0,4	4,8	5,5
Usine	Moyennes	<4,6			1,3			1,6	0,0	<0,5	10,1	5,8

Tableau 3 : Analyses chimiques des précipitations relevées à l'usine de Goro Nickel (X=696234 ; Y=7538007)

III.4.2 LES REJETS D'EFFLUENTS AQUEUX INDUSTRIELS

Les activités industrielles de VALE INCO et PRONY ENERGIES situées dans le bassin versant du Creek de la Baie Nord produisent des déchets et émissions de différentes nature, et notamment des émissions liquides susceptibles de modifier le débit, et la qualité physico-chimique des écoulements et, par conséquent, également les habitats aquatiques. Il est donc important de maîtriser ces émissions afin de prévenir tout problème environnemental.

Parmi ces rejets liquides, on distingue essentiellement les rejets chroniques :

- des eaux de ruissellement du site industriel (ex : eaux de ruissellement des stockages de soufre, charbon...),
- des effluents générés par la centrale de Prony Energies et par la station d'épuration de la base-vie.

Pendant la phase de construction, les eaux de ruissellement ont contribué de façon non négligeable aux apports de particules solides liés à l'érosion des sols défrichés et aux poussières émises lors des travaux (défrichement, terrassement). Ces apports sont amenés à diminuer avec l'arrêt du chantier, le revêtement des pistes, l'aménagement de différentes aires bétonnées au sein de l'usine, la revégétalisation de talus et la mise en place d'un dispositif de gestion des eaux composé notamment de bassins de rétention.

Les arrêtés ICPE réglementent la composition des eaux rejetées de façon chronique dans le milieu naturel ainsi que leur flux en imposant des valeurs limites que les exploitants sont tenus de respecter.

Il arrive néanmoins que des rejets présentent des valeurs qui dépassent les seuils fixés par les arrêtés d'autorisation, notamment lors d'accidents environnementaux comme la fuite d'acide du 1^{er} avril 2009 (dépassement de la valeur du pH).

III.4.2.1 Les différents rejets ; origine, nature et réglementation

Nous avons considéré les trois points de rejets de PE, le rejet de la STEP et les trois exutoires des bassins de collecte des eaux de ruissellement de l'usine Goro Nickel.

COORDONNEES DES POINTS DE REJET DU BASSIN VERSANT DU CREEK DE LA BAIE NORD					
Industriel	point de rejet	Coordonnées fournies IGN72, UTM 56K		Coordonnées converties RGNC91, Lambert NC	
		X	Y	X	Y
Prony Energies	6-IP1	696 627	7 528 944	493 998	207 709
	6-IP2	696 457	7 528 783	493 829	207 547
	6-IP3	696 435	7 528 754	493 809	207 519
VALE INCO	6-I1	696 437	7 528 774	493 810	207 538
	6-I3	696 455	7 528 792	493 828	207 556
	6-M1	696 436	7 528 219	493 813	206 983
	5-F(STEP)	494 688	7 528 808	492 061	207 560

Tableau 4 : Coordonnées des points de rejets du bassin versant du CBN

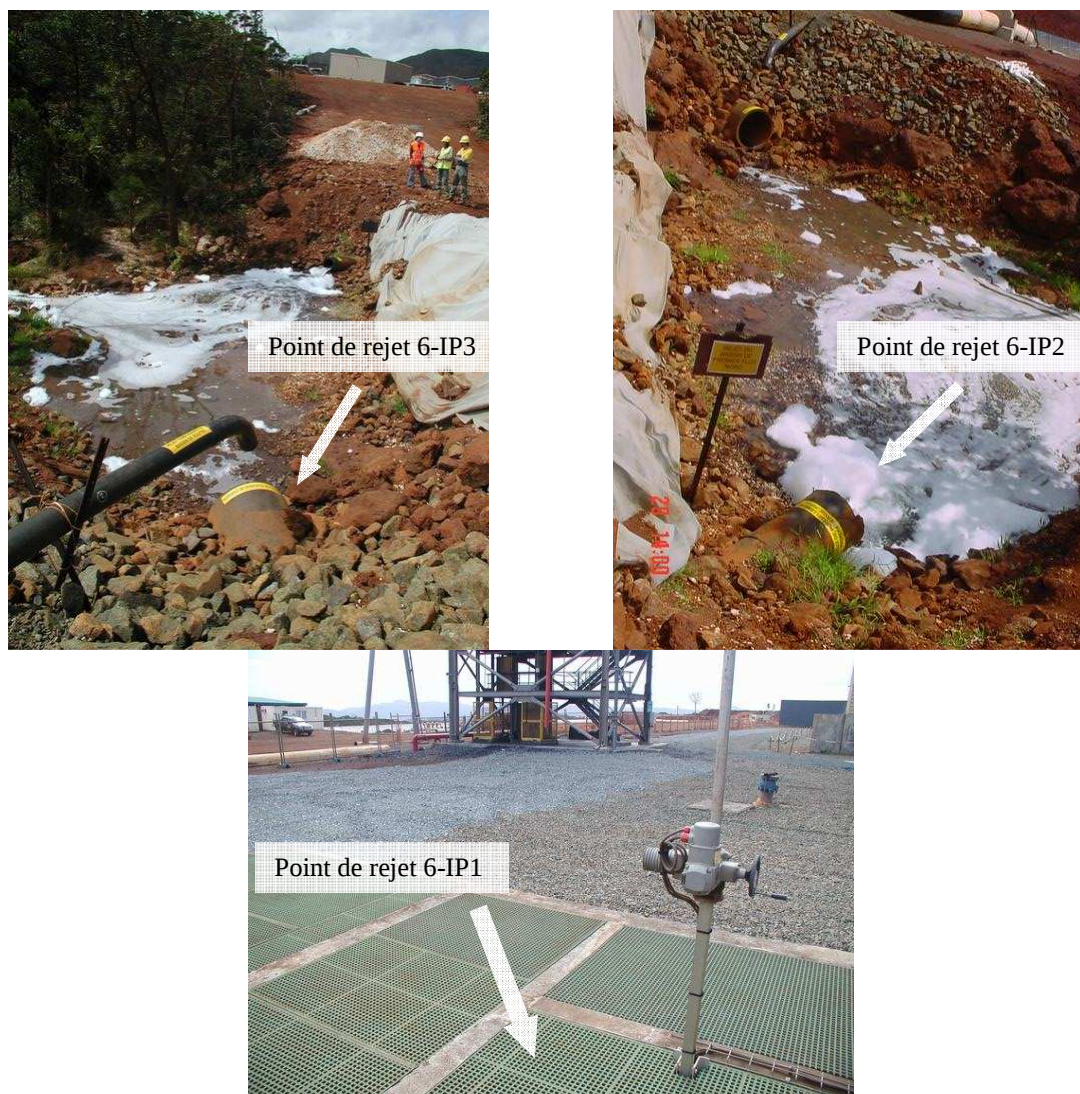
A. Prony Energies

a. Provenance, nature et exutoire des rejets

- Rejet 6-IP1 de l'unité de collecte et de traitement PPIE (Power Plant Industrial Effluent) : Les effluents au point de rejet 6-IP1 correspondent aux effluents industriels issus de la centrale et de ses process associés : eaux de purge acides ou basiques chargées ou non d'impuretés, eaux de lavage de certaines installations, eaux de pluie de certaines zones « sensibles ». Ces eaux sont collectées, traitées et analysées dans l'unité PPIE avant leur rejet dans le milieu naturel au point 6-IP1.
- Rejet 6-IP2 des unités de collecte et de traitement PPSW et CTB : Ce point de rejet déverse des eaux de deux bassins de traitement différents : Les 25 premiers millimètres d'eau de pluie susceptibles d'être pollués sont collectés, traités et analysés dans l'unité PPSW (Power Plant Storm Water) et les eaux de purge des tours aéro-réfrigérantes de la centrale de Prony Energies sont dirigées vers un bassin d'analyses (CTB) localisé près de l'unité PPSW avant leur rejet dans le milieu naturel au point 6-IP2.
- Rejet 6-IP3 de l'unité de collecte et de traitement CSSW : L'unité CSSW (Coal Stock-pile Storm Water) traite les eaux de pluie s'écoulant sur la zone de stockage du charbon ainsi que les eaux de lavage de la chargeuse. Ces eaux sont collectées, traitées et analysées avant leur rejet dans le milieu naturel au point 6-IP3. Il n'y a pas de rejets en continu sur ce site. L'activation de l'unité de traitement dépend des phénomènes

pluvieux et du niveau d'eau dans les bassins de collecte. Les paramètres sont relevés une fois par semaine (si l'unité est activée).

Ces trois points de rejets ont été localisés lors de la visite du site en périphérie de la raffinerie le 2 décembre 2009 :



Photos 7, 8, 9 : Repérage des 3 points de rejet de Prony Energies

b. Réglementation

Ces rejets sont réglementés par l'arrêté n° 890-2007/PS du 12 juillet 2007 qui autorise la société Goro Nickel (devenue par la suite Vale Inco Nouvelle-Calédonie) à exploiter les utilités de la centrale électrique au charbon de Prony Energies. Ces effluents sont rejetés après traitement dans le creek de la baie Nord depuis la mise en service de la centrale, intervenue officiellement le 19 novembre 2007.

NB : une mousse blanche s'échappait du rejet 6-IP2 lors de la visite du 2 décembre. Il s'agissait des résidus de traitement de la légionelle des tours aéro-réfrigérantes de la centrale électrique.



Photo 10 et 11 : résidus mousseux du traitement de la légionelle

B. Rejets de l'usine commerciale de Vale Inco

La raffinerie rejette des eaux de ruissellement potentiellement souillées dans le Creek de la baie Nord et l'effluent issu du procédé de traitement du minerai est rejeté en mer, dans le canal de la Havannah. Suite au déversement accidentel d'acide sulfurique du 1^{er} avril 2009, la société Vale Inco a revu son dispositif de gestion des eaux de ruissellement (système de drainage, ouvrages de collecte, de sédimentation et de confinement), afin de contrôler la qualité de ces eaux avant leur rejet dans le milieu récepteur. La qualité des eaux de ruissellement qui sont rejetées dans le Creek de la Baie Nord doit être conforme aux valeurs limites réglementaires de rejet.

a. Provenance, nature et exutoire des rejets

- Rejet 6-I1 du bassin de premier flot nord de l'usine. Ce bassin de contrôle reçoit les eaux de ruissellement du bassin topographique Nord de
- Rejet 6-M1 du bassin de premier flot sud de l'usine : Ce bassin de contrôle recueille les eaux de pluies du bassin topographique Sud de l'usine de Goro (zone de lavage et d'entretien des véhicules, zone de stockage des réactifs et hydrocarbures...).
- Rejet 6-I3 du débordement du bassin de confinement de la zone de stockage du soufre.



Photo 12 : Repérage de 2 points de rejet de Vale Inco

b. Réglementation

Les suivis physico-chimiques des points de rejets doivent être effectués conformément à l'arrêté N°1467-2008/PS.

C. Rejets de la station d'épuration de la base vie de VI

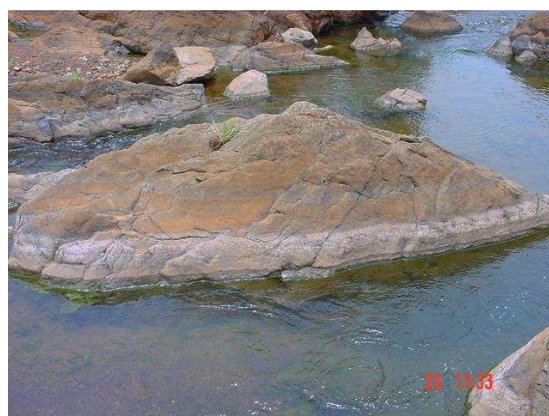
Suite à l'arrêté de 25 septembre 2002 autorisant l'exploitation de la station d'épuration de la base-vie, celle-ci a été autorisée à rejeter ses effluents dans le creek de la Baie Nord. Ces rejets étant à plusieurs reprises non conformes à l'arrêté d'autorisation N°1228-2002/PS du 25 septembre 2002, notamment sur l'azote, deux mises en demeure de stopper les rejets dans le creek ont été prononcées une première fois par arrêté du 21 mai 2003 puis une seconde par celui du 27 novembre 2007. Plus aucun rejet en provenance de la station d'épuration n'a en principe eu lieu directement dans le creek de la Baie Nord depuis début janvier 2008. L'arrêté du 25 septembre 2002 autorise la société Vale Inco NC à utiliser l'eau du bassin de lagunage pour l'arrosage des pistes de la zone industrielle quand les eaux traitées ne répondent pas aux normes de rejet dans le creek. La société Vale Inco utilise ce procédé pour limiter l'envol des poussières. Cette solution a représenté le débouché principal des effluents traités à partir de janvier 2008, suite à l'arrêté de mise en demeure du 27 novembre 2007.

D. Rejets de l'usine pilote

Pendant sa période de fonctionnement, de 1999 à 2004 (nous n'avons pas la date exacte de l'arrêt de l'usine pilote), les rejets de l'usine pilote étaient effectués dans la doline 6R située à l'Est du complexe industriel actuel. Les analyses de ces rejets réalisées pendant toute la période de fonctionnement de l'usine pilote, indiquent des teneurs particulièrement élevées en élément majeurs (notamment sulfate et calcium – cf tableau 8).

E. Fuite d'acide

La fuite d'acide survenue de 1^{er} avril 2009 a entraîné le déversement accidentel de 3 à 3,5 m³ d'acide sulfurique concentré à 98% dans le milieu récepteur, c'est-à-dire dans le creek de la Baie Nord, par le bras Nord du cours d'eau. L'exploitant a ensuite neutralisé l'acide au niveau des bassins de sédimentation par l'apport de calcaire, chaux et carbonate de soude ainsi que dans le creek au niveau du radier. Le calcaire déposé dans la partie amont du creek a été entraîné par écoulement dans la forêt rivulaire située en aval de l'usine, aux alentours du creek. Lors de la visite du 2 décembre 2009, ce calcaire était toujours présent ainsi que des dépôts blanchâtres observés dans les sédiments et sur les berges du creek.



Photos 13 et 14 : Dépôt de calcaire près des points de rejets de l'usine et dépôt blanchâtre sur les rives du creek



Photo 15 : Mousse blanche observée dans les eaux stagnantes du creek

III.4.2.2 Etude quantitative des rejets

Afin de déterminer la quantité d'eau rejetée par les industriels dans le creek de la Baie Nord, nous avons rassemblé les mesures de débit à chaque point de rejets. Les mesures de débits des points d'évacuation des bassins de collecte des eaux de ruissellements de Vale Inco ne sont pas disponibles dans les rapports transmis par l'industriel. La part des rejets de l'usine de VI ne seront donc pas pris en compte dans cette analyse.

A. Mesures des débits des rejets

- UTILITES de Prony Energies : Les points de rejets ont des débits très différents : La sortie de l'unité de traitement des effluents industriels (6-IP1) connaît des débits de 40m³/h en moyenne. Ce débit peut varier de 0,93 au minimum à 236 m³/h. Le bassin de traitement des eaux de purges des tours aéro-réfrigérantes et des eaux de pluies souillées (point de rejet 6-IP2) évacue en moyenne 7 m³/h ; ce débit à varier de 0.05 à 120 m³/h. Le dernier point de rejet 6-IP3 possède un débit non continu dépendant des événements pluvieux. Ce débit est en moyenne égale à 70 m³/h mais varie de 17 à 80 m³/h.
- STEP de la base vie de Vale Inco : Bien que le mode de rejet des effluents des stations d'épuration diffère de l'année 2007 à 2008 (directement dans le creek avant l'arrêté du 11/2007 et par épandage sur les pistes après janvier 2008), le débit de la STEP est de 12 à 60 m³/h avec une moyenne de 34 m³/h pour les années 2007 et 2008
- USINE PILOTE de Vale Inco : Les débits de l'usine pilote varient de 0,3 à 9 m³/h avec une moyenne de 3 m³/h pour toute la période de rejet.
- USINE COMMERCIALE de Vale Inco : les débits de l'usine commerciale n'était pas disponibles pour cette étude.

B. Pourcentage des rejets dans le CBN

Pour connaître la part de l'eau rejetée dans le creek de la Baie Nord, on calcul le débit du creek en m³/h : débit CBN = 0,41 m³/s

$$0,41 \times 60 \times 60 = 1476 \text{ m}^3/\text{h}$$

Le débit du Creek est de 1476 m³/h en moyenne à son embouchure.

Pour calculer le pourcentage des rejets on multiplie nos mesures par 100 puis on divise par 1476.

Voici les résultats :

		Moyenne
6-IP1	débit m3/h	41
	% volumique	3
6-IP2	débit m3/h	19,6
	% volumique	1,3
6-IP3	débit m3/h	73
	% volumique	5
PE	débit m3/h	133,5
	% volumique	9,3
STEP	débit m3/h	34
	% volumique	2,4
Usine pilote	débit m3/h	3
	% volumique	0,2%
CBN	débit m3/h	1476
	% volumique	100%

Tableau 5 : Débits et pourcentages des rejets dans le Creek de la Baie Nord

Les rejets de PE représentent environ 9% du creek alors que les rejets de la station d'épuration ne représentent que 2.3 % (1,7% en 2007 et 2,7% en 2008). Les rejets de l'usine pilote sont de 0.2% en moyenne pour toute l'année 2000 ; ils sont insignifiants quantitativement pour le creek de la Baie Nord. Toutes activités industrielles confondues, la part des rejets dans le creek de la Baie Nord est de 12%.

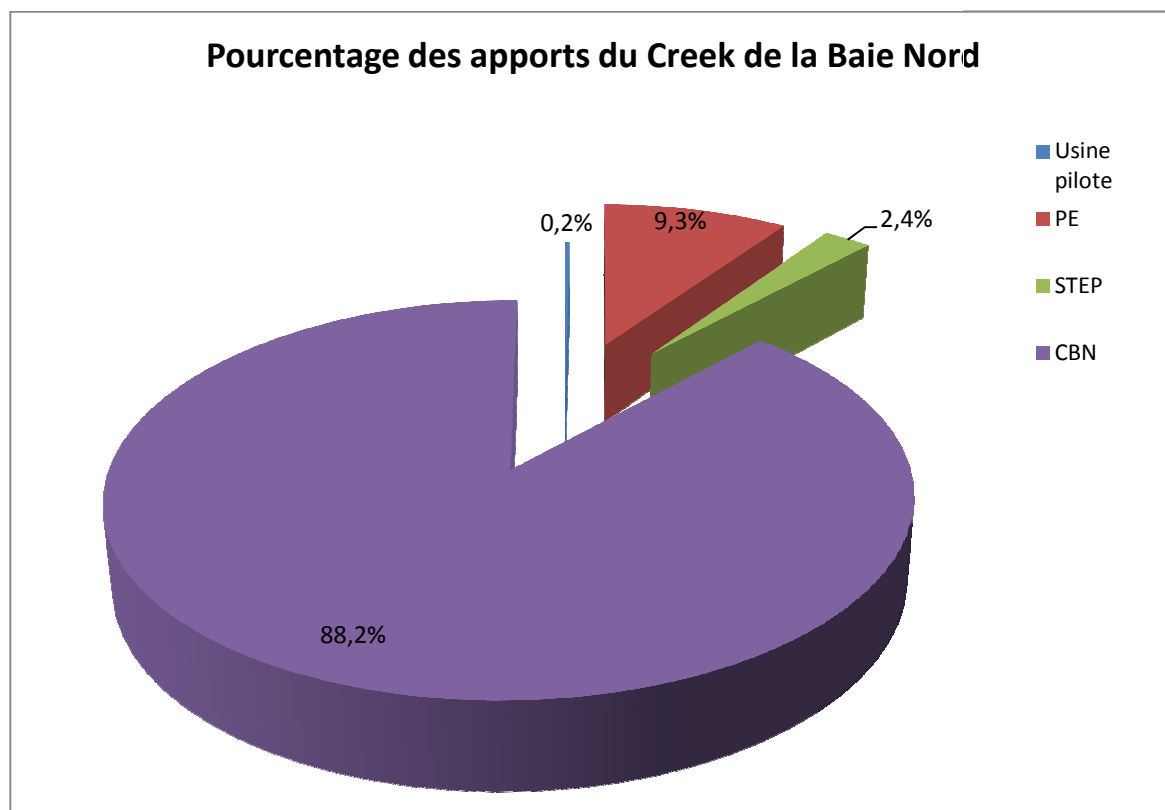


Figure 1 : Analyse quantitative des apports extérieurs du creek de la Baie Nord

Il est difficile d'affirmer si un rejet est significatif avec une simple étude quantitative. En effet un rejet de faible quantité mais présentant des concentrations en éléments très élevées peut impacter le milieu récepteur de manière plus sévère qu'un important rejet d'effluents à faibles concentrations (ou se rapprochant du bruit de fond naturel du milieu). Nous avons donc besoin de connaître la nature physico-chimique de ces rejets.

III.4.2.3 Etude qualitative des rejets

Les effluents rejetés par les industriels représentent 12% du débit du creek. Mais qu'en est-il de leur qualité chimique ?

A. Concentrations des éléments mesurés dans les rejets

- UTILITES de Prony Energies : Parmi les éléments pertinents que nous avons choisis pour notre analyse, seul l'azote est suivi pour ces effluents. Sa teneur est 100 fois plus forte dans les rejets que dans le milieu à l'état initial :

	Analytes	Cl	SO4	Ca	Mg	Na	N	Na/Cl	Ca/SO4
	Unite	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/L	rapport molaire	rapport de C°
C°initiale dans la doline 6-R	01/12/98	10,9	1,8	0,4	1,1	6	n.d	0,85	0,55
C°moyenne initiale dans le creek	Moyenne 1994-1995	12,25	2,3	0,55	10,95	7,8	0,135	0,96	0,6
C°rejets PE	Moyenne 2007-2009	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	14	n.d	n.d

Tableau 6 : Teneurs en éléments majeurs des rejets de Prony Energies

- STEP de la base vie de Vale Inco : Comme précédemment, l'azote est le seul de nos paramètres à être suivis. Or la doline DOL11 située à coté de la lagune de stockage des eaux de la STEP a reçu à plusieurs reprises les eaux de débordement de cette lagune. Malgré une dilution certaine de ces effluents dans la doline, nous avons considéré que ces mesures d'eau de surface étaient une indication de ce que peuvent contenir les eaux rejetées par la STEP :

	Analytes	Cl	SO4	Ca	Mg	Na	N	Na/Cl	Ca/SO4
	Unite	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/L	rapport molaire	rapport de C°
C°initiale dans la doline 6-R	01/12/98	10,9	1,8	0,4	1,1	6	n.d	0,85	0,55
C°moyenne initiale dans le creek	Moyenne 1994-1995	12,25	2,3	0,55	10,95	7,8	0,135	0,96	0,6
DOL 11	09/07/2008	188	44,9	6,3	17,8	107	n.d	0,88	0,14
DOL 11	13/05/2009	31,6	24	3,3	9,88	17,1	n.d	0,84	0,14
STEP	Moyenne 2007-2008	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	35,7	n.d	n.d

Tableau 7 : Teneurs en éléments majeurs des rejets de la STEP et de la doline DOL 11

On note de très fortes concentrations en chlorures, en sodium et en sulfate dans les eaux de la doline. L'unique paramètre d'analyse des rejets de la step, l'azote, se concentre 250 fois plus que dans le bruit de fond naturel.

USINE PILOTE de Vale Inco : La concentration initiale de sulfate dans la doline 6-R était de l'ordre de 2 mg/L (cf. tableau 1) soit 500 fois moindre que celle des rejets de l'usine pilote. La teneur en calcium des rejets est de 700 mg/L soit 1500 fois plus importante que la teneur de la doline. La teneur en magnésium semble ne pas s'écarter du bruit de fond naturel.

Ce sont certainement les rejets chroniques les plus chargés sur le plan physico-chimique effectués dans le bassin versant.

	Analytes	Cl	SO4	Ca	Mg	Na	N	Na/Cl	Ca/SO4
	Unite	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/L	rapport molaire	rapport de C°
C°initiale dans la doline 6-R	01/12/98	10,9	1,8	0,4	1,1	6	n.d	0,85	0,55
C°moyenne initiale dans le creek	Moyenne 1994-1995	12,25	2,3	0,55	10,95	7,8	0,135	0,96	0,6
C°rejets Usine pilote	Moyenne 2000	n.d	1177	656	13	n.d	n.d	n.d	0,56

Tableau 8 : Analyse chimique des rejets de l'usine pilote de Vale Inco

- USINE COMMERCIALE de Vale Inco : Les rejets de l'usine pilote sont caractériser par de fortes concentrations en sulfates et des concentrations assez élevés en calcium, magnésium, et sodium. Là encore, les concentrations en éléments sont nettement supérieures à celles du bruit de fond naturel.

	Analytes	Cl	SO4	Ca	Mg	Na	N	Na/Cl	Ca/SO4
	Unite	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/L	rapport molaire	rapport de C°
C°initiale dans la doline 6-R	01/12/98	10,9	1,8	0,4	1,1	6	n.d	0,85	0,55
C°moyenne initiale dans le creek	Moyenne 1994-1995	12,25	2,3	0,55	10,95	7,8	0,135	0,96	0,6
C°usine commerciale	Moyenne 2009	n.d	89,48	25	28	21	n.d	n.d	0,3

Tableau 9 : Teneurs en éléments majeurs des rejets de l'usine commerciale de Vale Inco

B. Calcul de flux

Afin d'avoir une idée de la quantité des éléments déversés dans le creek, on calcul les flux correspondants aux concentrations en éléments pertinents. Pour cela on multiplie les concentrations par le débit :

	Analytes	Cl	SO4	Ca	Mg	Na	N
	Unite	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
flux moyen initial dans le creek	Moyenne 1994-1995	18,1	3,4	0,8	16,2	11,5	0,2
Flux moyen rejets Usine pilote	Moyenne 2000	n.d	3,5	2	0,04	n.d	n.d
flux moyen rejets STEP	Moyenne 2007-2008	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	1,2
Flux moyen rejets PE	Moyenne 2007-2009	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	1,9

Tableau 10 : Flux en éléments majeurs rejetés dans les eaux du bassin versant par les différents industriels

Le calcul de flux nous permet de mieux évaluer la quantité d'éléments rejetés au fil des jours. En effet, un effluent très concentré mais avec un faible débit peut impacter plus sévèrement les eaux naturelles qu'un énorme rejet à faible teneur.

A eux seuls, Prony Energies et la station d'épuration rejettent 3,1 kg/h d'azote alors que le flux naturel du creek (avant 2000) est estimé à 0,2 kg/h.

Le flux de calcium apporté par l'usine pilote est plus de deux fois supérieur au flux naturel dans le creek tandis que le flux de SO4 est équivalent.

III.4.3 EVOLUTION AU COURS DU TEMPS DE LA COMPOSITION PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX SUPERFICIELLES ET DES DOLINES DU BASSIN VERSANT

Un total de 28 stations de contrôle nous renseigne sur l'état du creek de la Baie Nord :

Coordonnées des stations et rejets du Creek de la Baie Nord						
type de stations	Stations	Coordonnées fournies		Coordonnées converties		
		X IGN72, UTM 56K	Y	X RGNC91, Lambert NC	Y	
Point de contrôles du creek	Stations du Creek	BNOR 10	695 822	7 528 568	493 196	207 328
		BNOR 25	695 454	7 528 998	492 825	207 755
		BNOR 50	695 433	7 529 052	492 804	207 809
		BNOR 60	694 534	7 528 593	491 908	207 344
		BNOR 70	694 329	7 528 793	491 702	207 543
		BNOR 100	694 306	7 529 069	491 677	207 818
		BNOR 200	693 604	7 529 069	490 975	207 814
		FW8	693 629	7 529 092	491 000	207 837
		B (résurgence)	695 677	7 528 063	493 055	206 822
		C (résurgence)	695 613	7 528 288	492 989	207 046
		D (résurgence)	695 596	7 528 335	492 972	207 093
		E (résurgence)	695 820	7 528 556	493 194	207 316
		G	694 323	7 528 793	491 696	207 543
		H			491 922	207 399
		6-deb-11	693 738	7 529 126	491 109	207 872
		6-deb-01	696 456	7 528 773	493 829	207 537
		6-BNOR1	694 712	7 528 842	492 084	207 594
		6-BNOR2	694 677	7 528 771	492 050	207 523
		U7			493 476	207 566
		6Q	695 487	7 528 921	492 859	207 678
		6S	695 433	7 528 335	492 809	207 092
		6T	694 508	7 528 610	491 882	207 361
		6U	694 144	7 528 743	491 517	207 491
	Dolines	6R	695 838	7 528 292	493 214	207 052
		FW24	696 376	7 530 080	493 740	208 844
		FW25	695 595	7 529 576	492 962	208 334
		DOL10			493 381	208 583
		DOL11			493 402	208 843

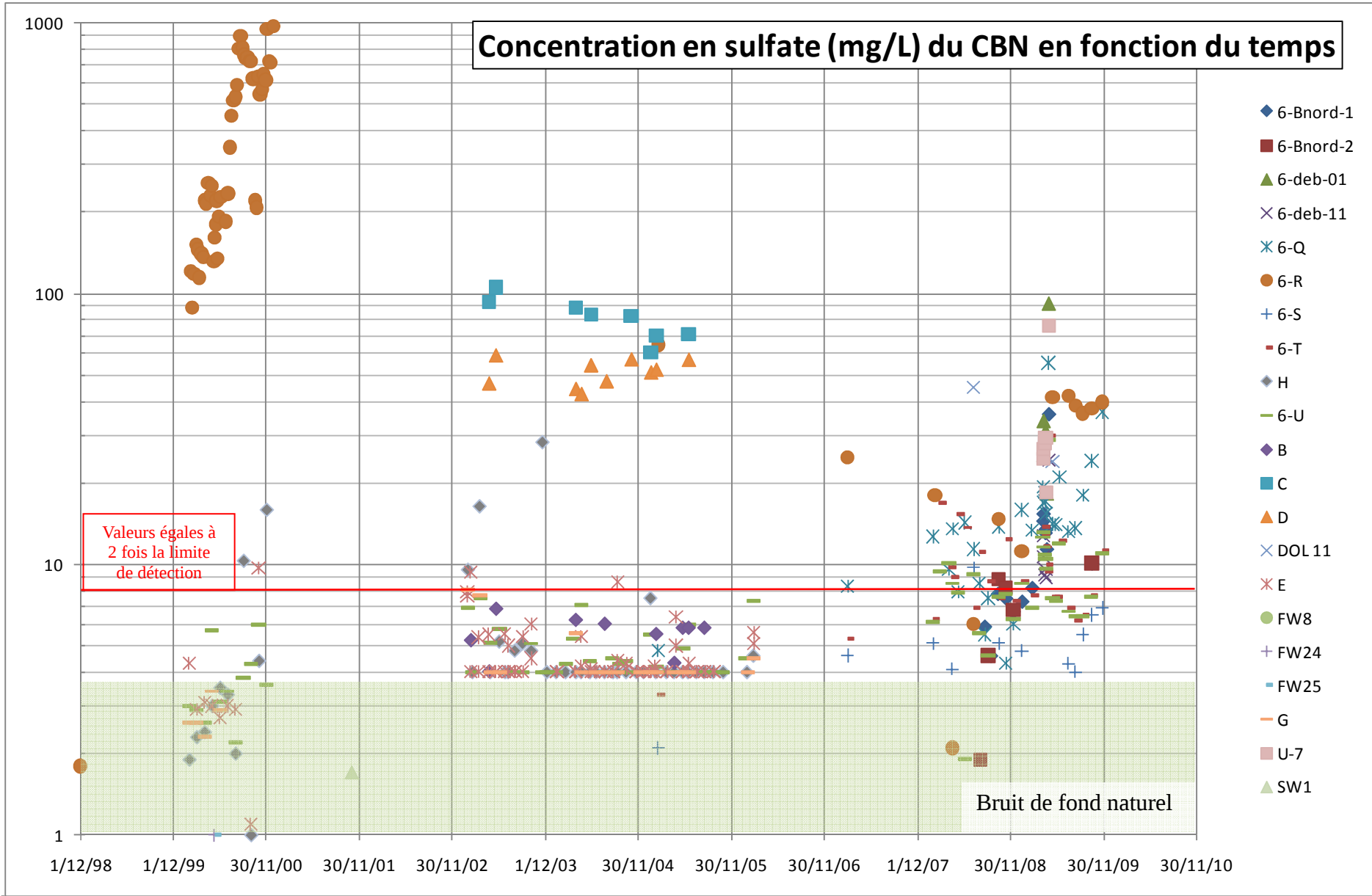
Tableau 11 : Coordonnées des stations de contrôle du Creek de la Baie Nord

Nous avons analysé l'impact du fonctionnement de l'usine pilote sur le creek. Les effluents de la STEP étant facilement qualifiables par la doline DOL11, nous avons étudié leur impact sur les eaux de surfaces du bassin versant du Creek de la Baie Nord.

III.4.3.1 Evolution du sulfate et du calcium au cours du temps dans le bassin versant du creek de la Baie Nord

A. Analyse du sulfate

Année 2000 (stations échantillonnées : 6-R, 6-U, G, H et E (cf. carte 1) : La station G, située sur un affluent nord du creek en aval du point de confluence mesure des teneurs en SO₄ conforme à l'état initiale. Le sulfate, inférieure à 4 mg/L à l'état initial (1 à 3,8), atteint des



concentrations très élevées dans la doline 6-R (réceptacle des rejets de l'usine pilote); de 100mg/L en début d'année à 1000 mg/L fin 2000. Durant cette même période, les stations H, E et 6-U enregistrent des concentrations en sulfate supérieures à l'état initial lors du deuxième semestre (lors du premier, la concentration en sulfate est égale à l'état initial). La station H se situe sur le bras Nord du creek de la Baie Nord, près de l'intersection des 2 bras du creek. Elle enregistre les plus fortes concentrations en SO₄ des trois stations précédentes. En effet vers le deuxième semestre de l'année, on a enregistré 2 teneurs de 10 et 15 mg/L. Parallèlement, la station E (bras Nord, proche et en aval de 6-R) connaît une concentration de 10mg/L au maximum. La station 6-U qui est la plus éloignée de la doline puisque située sur le bras principal du CBN, enregistre des concentrations allant jusqu'à 6mg/L.



NB : Les rejets de l'usine pilote, déversés dans la doline 6-R, à partir d'octobre 99 à 2001, étaient chargés en sulfates : 1434,9 mg/L en septembre 2000.

Interprétation : L'augmentation significative de la teneur en SO₄ de la doline 6-R, semble donc résulter des rejets de l'usine pilote. La station E qui enregistre également une augmentation des sulfates implique que l'amont du bras Nord du Creek de la baie Nord fût impacté également. La doline 6-R est reliée au bras Nord du creek. La station H située en aval de E, plus touchée que cette dernière par le déversement de sulfates nous indique que les eaux de la doline s'écoulent également vers l'aval du bras Nord et peut-être de manière plus rapide et en plus grande quantité. Les teneurs de la station 6-U sont deux fois supérieures aux teneurs de l'état initial mais en restent proches.

2003 à mi 2006 : La station C connaît les plus fortes teneurs en sulfate de la période ; égale à environ 100mg/L en avril 2003 (soit 2 ordres de grandeurs de plus que le bruit de fond naturel), elle diminue progressivement jusqu'à 60 mg/L en fin de cette période. Une mesure de 65 mg/L de la doline 6-R en début 2005 nous indique que la teneur en sulfate redescend mais reste tout de même très élevée. Les concentrations en SO₄ au point de contrôle D sont également très élevées et varient entre 40 et 60 mg/L durant la période étudiée. Deux pics de concentrations en sulfate (l'un de 16 mg/L en mars 2003 et l'autre de 28 mg/L en fin 2003) à la station H sont identifiables. Le reste des mesures concernant les autres stations sont soit égales ou inférieures à 2 fois la limite de détection.

Interprétation : Le rejet des eaux des STEP se faisant plus en aval des stations C, D et de la doline 6-R, ces stations ne doivent pas leurs hautes teneurs en sulfate à ce rejet. Il est certain, compte tenu des fortes concentrations observées en sulfate et la proximité de ces exutoires avec la doline 6-R que les sources C et D sont alimentées par cette doline. La circulation souterraine de la 6-R serait lente et diffuse à tous le creek. La station H qui elle aussi présente quelques hautes concentrations est située en aval du point de rejet des stations d'épuration. Elle aurait pu être impactée par ce déversement car la station E située en aval du bras nord alimentant H n'est presque pas impactée. Le reste des mesures étant non significatives, les rejets ont dû se diluer.

2007 à 2009 : La doline 6-R retrouve peu à peu ses concentrations en SO₄ de l'état initial : début 2007 la teneur était de 25 mg/L et diminue jusqu'à 2mg/L en avril 2008. Puis elle

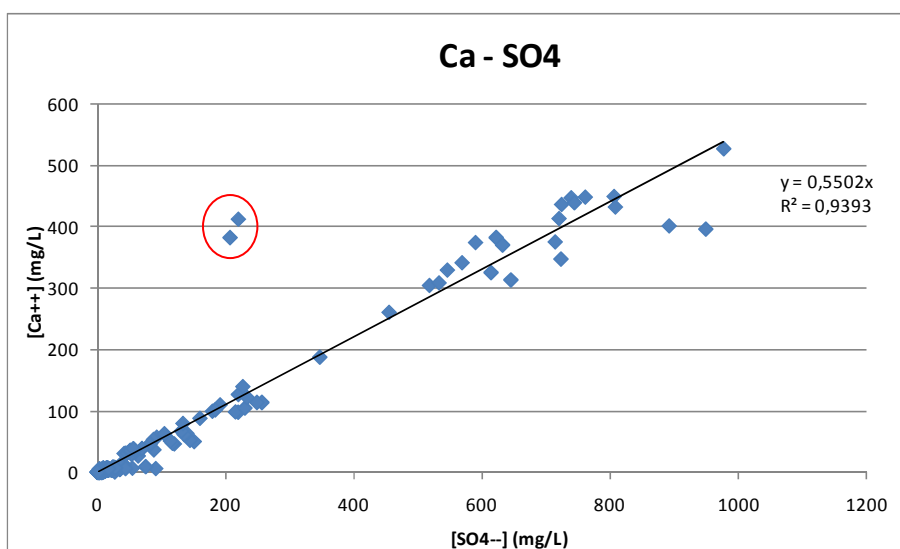
connaît une forte augmentation qui au maximum atteint 40 mg/L en début avril 2009. Après cette date, la $C^\circ(\text{SO}_4)$ reste près des 40.

La doline (DOL11) réceptacle des rejets de la station d'épuration atteint des concentrations de 50 mg/L en août 2008. La fuite d'acide suivie de la neutralisation au calcaire est ici très visible en avril 2009.

Interprétation : La doline 11 possède une forte teneur en SO_4 dû aux rejets des eaux de la station d'épuration. En ce qui concerne l'impact de l'usine pilote, elle n'est presque plus visible ; la teneur en sulfate de 6-R respecte le bruit de fond naturel avant l'augmentation ponctuelle en avril 2009.

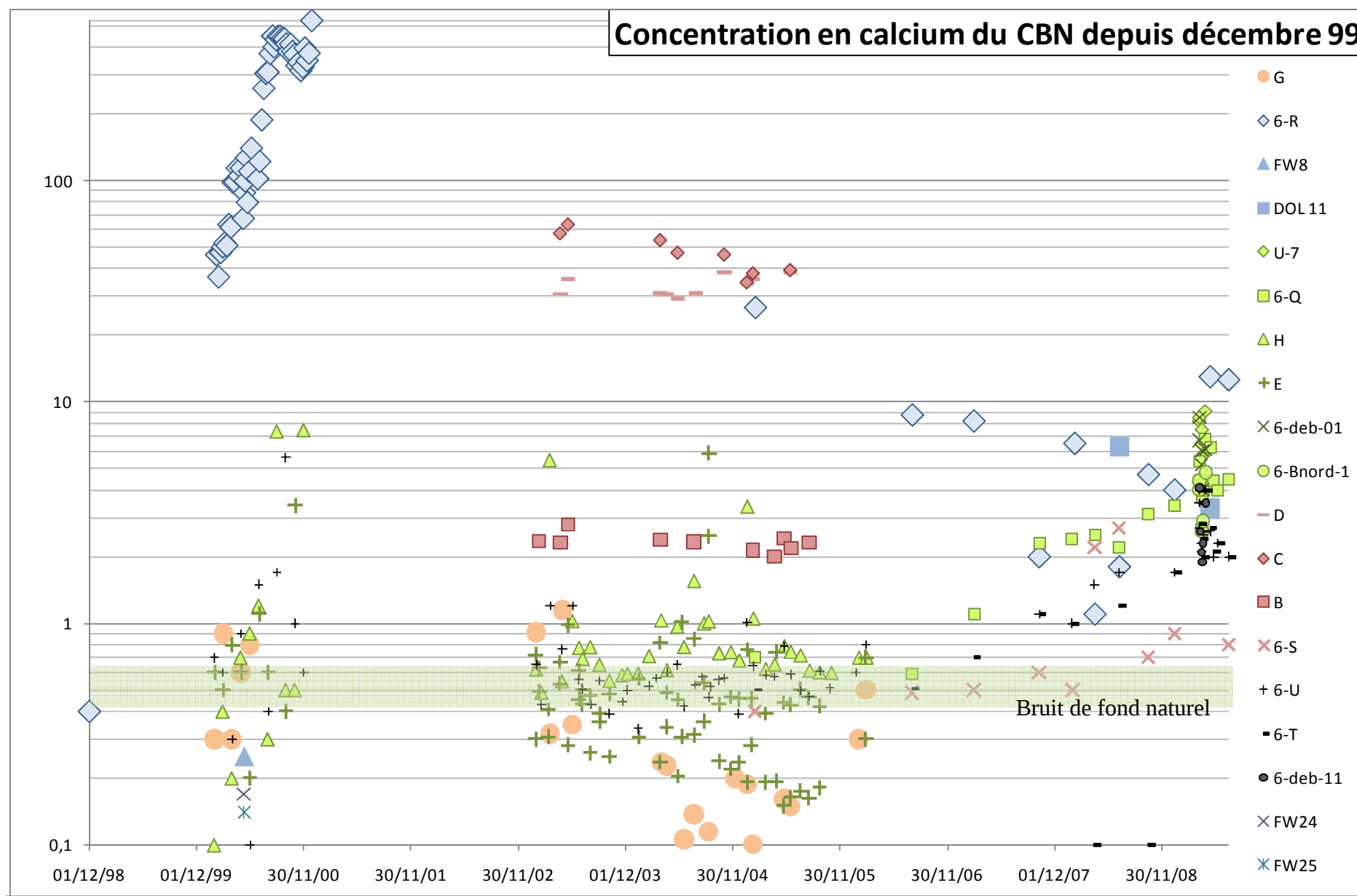
B. Analyse du calcium

Les concentrations en calcium des eaux de surface du bassin versant évoluent de la même manière que celles de SO_4 . En effet, les deux éléments présentent une corrélation et les variations en Ca peuvent être interprétées comme celles des sulfates :



Deux points s'écartent de la corrélation. Ils correspondent à deux mesures effectuées dans la doline de l'usine pilote (6R) les 16 et 23 octobre 2000.

En étudiant le graphique du calcium en fonction du temps, nous remarquons que les stations échantillonnées au cours du temps sont les mêmes que celles analysées pour le sulfate d'où un graphique très proche.



Année 2000 : La doline 6-R présente des concentrations élevées et progressives en calcium allant de 30 à 500 mg/L. L'état initial de 0,5 mg/L est largement dépassé. Dans l'ordre décroissant de teneurs, les stations H, 6-U et E présentent une hausse de concentration comparée au début de l'année 2000.

Interprétation : Les rejets de l'usine pilote ont impacté la concentration en calcium du creek.

2003 – 2006 : Comme précédemment pour le sulfate, Les stations C et D ainsi que la doline de l'usine pilote (6-R) présentent les plus fortes teneurs en Ca de la période. De 30 à 60 fois supérieure à l'état initial. H, E (deux mesures pour les deux stations) et B présente également une légère hausse de calcium, de 2 à 6 mg/L.

Interprétation : Les rejets de l'usine pilote impacte encore l'amont du creek de la Baie Nord.

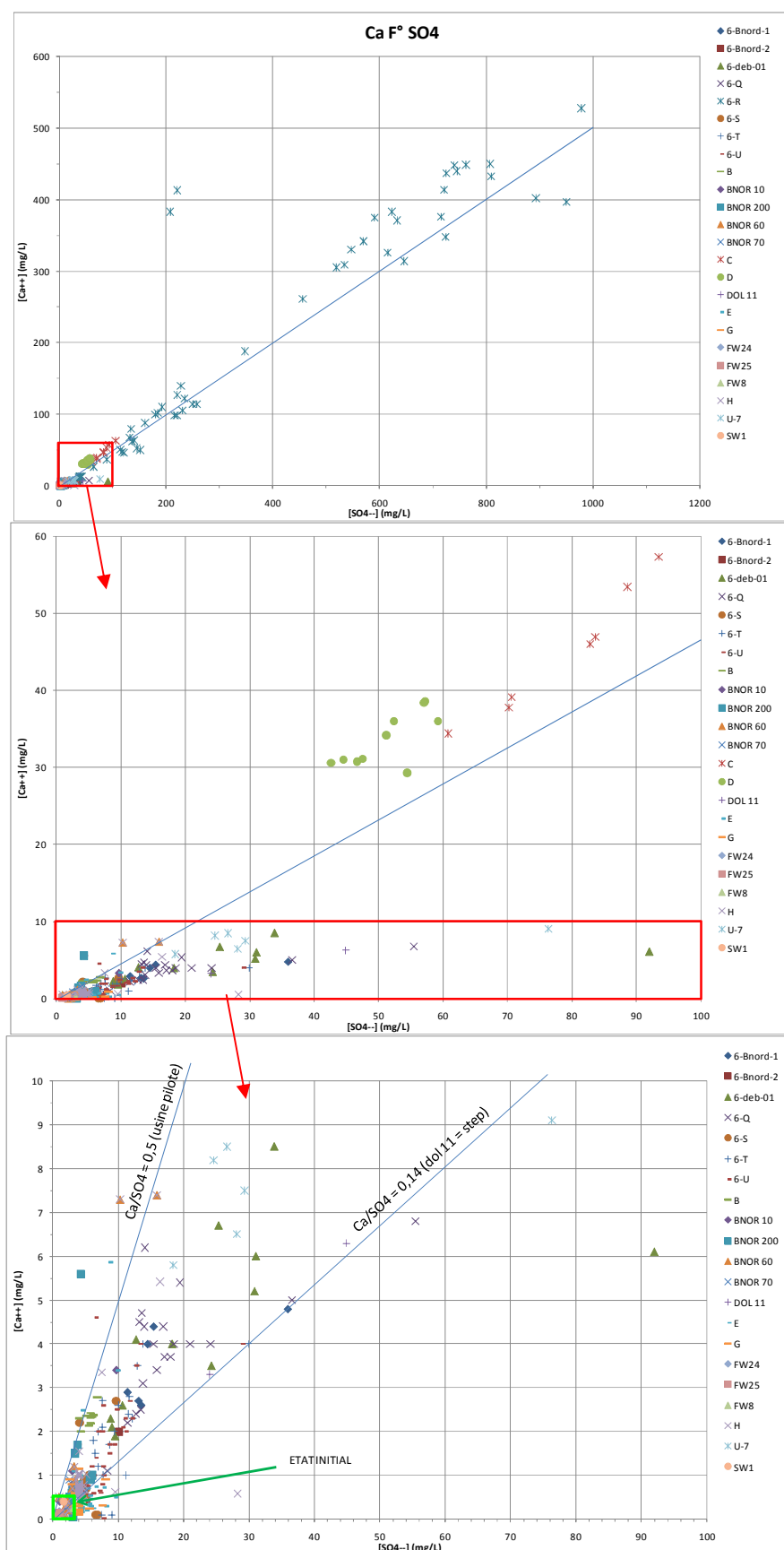
2007-2009 : Avant avril 2009, Le doline 6-R de l'usine pilote présente des concentrations encore élevée mais moindre que lors des rejets. Elle semble évoluée vers les concentrations de l'état initial. La doline de la STEP (DOL11) a une concentration avoisinant 7mg/L fin 2008 qui diminue à 2mg/L en avril 2009. 6-Q moins concentrée en calcium (entre 2 et 3mg/L) voit cette teneur augmentée légèrement jusqu'en avril 2009 où elle fait un bond à 7mg/L.

Interprétation : Les rejets de la station d'épuration semble impacter les eaux de surfaces du bassin versant du Creek de la Baie Nord. La fuite d'acide suivie de la neutralisation au calcaire est ici très visible.

Conclusion : l'évolution en calcium et sulfates des eaux de surfaces est influencée par les rejets de l'usine pilote et de la STEP. En effet, les points correspondant aux mesures de la doline de l'usine pilote suivent la courbe de tendance (pente de 0,5 correspondant au rapport Ca/SO₄ des rejets de l'usine pilote) du graphique ci-dessous. En regardant de plus près, les mesures des stations C et D (résurgence en aval de la doline) suivent encore cette droite. Lorsque l'on étudie les mesures des autres stations, les points s'éloignent de cette droite et en suivent une autre de pente égale à 0.15 correspondant au rapport Ca/SO₄ des rejets des stations d'épurations.

C. Conclusion

L'évolution en calcium et sulfates des eaux de surfaces est influencée par les rejets de l'usine pilote et de la STEP. En effet, les points correspondant aux mesures de la doline de l'usine pilote suivent la courbe de tendance (pente de 0,5 correspondant au rapport Ca/SO₄ des rejets de l'usine pilote) du graphique ci-dessous. En regardant de plus près, les mesures des stations C et D (résurgence en aval de la doline) suivent encore cette droite. Lorsque l'on étudie les mesures des autres stations, les points s'éloignent de cette droite et en suivent une autre de pente égale à 0,15 correspondant au rapport Ca/SO₄ des rejets des stations d'épurations. Ce qui confirme l'impact des rejets de la STEP. L'état initial représenté par un carré vert démontre que nous sommes loin des teneurs initiales de ces deux éléments. Il y a donc une forte hausse des sulfates et des calciums dans les eaux de surface du bassin versant.



III.4.3.2 Evolution du chlorure et du sodium au cours du temps

A. Analyse du chlorure

Les trois première mesures de 6-R, FW8 et 6-Bnord-2 sont conformes à l'état initial. De 2007 à mi 2008 presque toutes les teneurs en chlorure de toutes les stations augmentent légèrement sauf DOL11 qui enregistre des très fortes teneurs en chlorure : 188mg/L. La STEP a impactée considérablement la teneur en chlorure des eaux de surfaces du creek.

B. Analyse du sodium

De 1998 à 2000, nous avons 4 mesures : celles de 6-R et FW8 sont conformes au bruit de fond naturel. Les mesures en teneurs en sodium des deux dolines FW24 et FW25 sont légèrement en dessous des teneurs de l'état initial mais il s'agit de 2 dolines (une en amont de la STEP à l'autre très loin en aval).

La doline DOL11 enregistre des concentrations de 107 mg/L (6 à 7,8 pour le bruit de fond naturel) en juillet 2008. Cette doline est impactée par le débordement du bassin de stockage des effluents de la STEP.

C. Conclusion

Les concentrations en sodium et chlorures sont légèrement en hausse. Le débordement de la lagune stockant les effluents de la STEP pourrait être à l'origine de cette hausse.

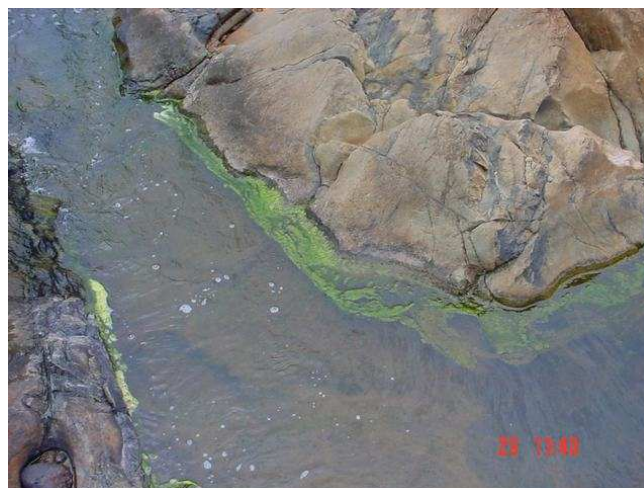
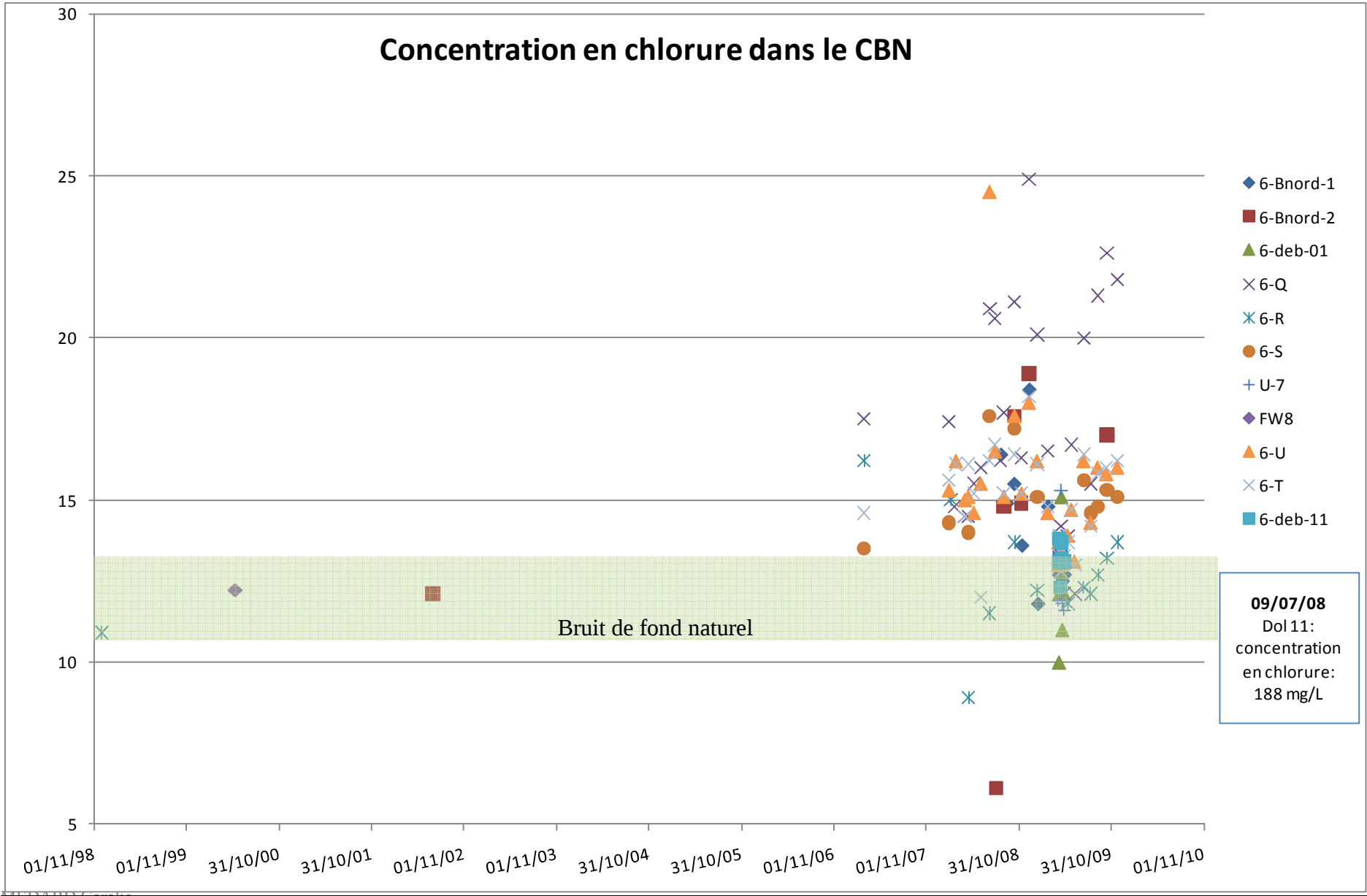
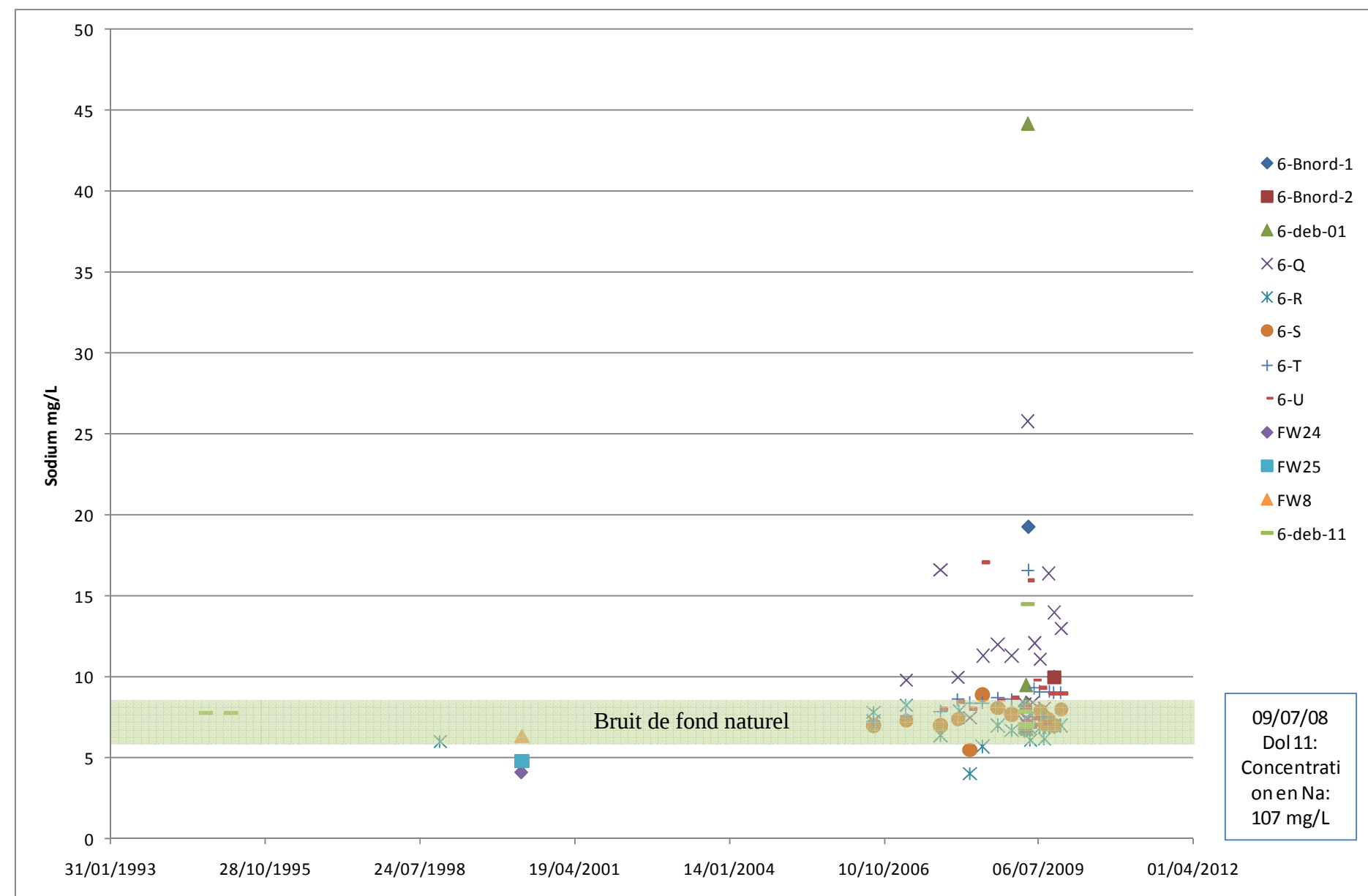


Photo 17 : Repérage d'algues vertes dans le creek





CONCLUSION

La composition actuelle des eaux de surfaces du bassin versant du Creek de la Baie Nord diffère significativement de l'état initial. Mon travail semble faire apparaître une hausse globale des teneurs en sulfates et calcium mais une analyse approfondie doit confirmer ces résultats préliminaires. Le sulfate et le calcium ont subi une nette augmentation dans la doline 6R recevant les rejets de l'usine pilote ainsi que dans deux résurgences situées en contrebas de la doline, à compter de la mise en service de ces installations pilotes. L'azote présente des teneurs importantes dans les eaux de surfaces de la doline DOL-011 proche de la STEP. Le chlorure et le sodium de la doline DOL11 sont surtout influencés par les rejets de la STEP. Le magnésium relativement abondant à l'état initial semble peu affecté par les différents rejets.

La principale difficulté de cette étude était la disparité des éléments mesurés. Il faudrait harmoniser les paramètres suivis dans les eaux de surfaces et dans les rejets. C'est-à-dire mesurer les mêmes de pouvoir mieux les comparer et mettre en relation les rejets et les évolutions des eaux de surface du bassin versant. Beaucoup d'éléments majeurs tout aussi importants que les polluants traces ou mineurs ne sont pas suivis dans les rejets.

L'entrée en production de l'usine commerciale de Vale Inco étant proche, l'arrêt définitif des principaux rejets industriels dans le creek de la Baie Nord devrait permettre aux eaux superficielles de se purger peu à peu des éléments introduits par l'activité industrielle.

LEXIQUE

Bassin versant: Un bassin versant ou bassin hydrographique est une portion de territoire délimitée par des lignes de crête, dont les eaux alimentent un exutoire commun : cours d'eau ou lac. La ligne séparant deux bassins versants adjacents est une ligne de partage des eaux. Chaque bassin versant se subdivise en un certain nombre de bassins élémentaires correspondant à la surface d'alimentation des affluents se jetant dans le cours d'eau principal.

Biodiversité: Terme qui désigne la diversité du monde vivant à tous les niveaux : diversité des milieux (écosystèmes), diversité des espèces, diversité génétique au sein d'une même espèce.

Doline : dépression de terrain formée de manière naturelle par l'érosion chimique (dissolution) ou mécanique de la roche. La formation d'une doline est favorisée par une fracturation intense de la roche ce qui forme un lieu privilégié pour l'infiltration de l'eau. Les dolines sont importantes pour les eaux souterraines car l'infiltration implique une recharge en eau des nappes souterraines. Si l'eau d'une doline est polluée, toutes les eaux de surface communicante avec cette doline seront impactées.

Effluent: désigne la plupart du temps les eaux usées domestiques et urbaines (on reçoit des effluents dans les stations d'épuration) et, par extension, les eaux usées issues des procédés industriels.

Endémisme: L'endémisme caractérise la présence naturelle d'un groupe biologique exclusivement dans une région géographique délimitée. Une espèce endémique (ou un taxon endémique) l'est obligatoirement par rapport à un territoire nommé : le koala est endémique de l'Australie.

Utilité: Désigne les moyens généraux nécessaires au fonctionnement d'une raffinerie ou d'une installation industrielle tels que l'eau, l'électricité, la vapeur haute et basse pression, le gaz, l'air comprimé etc.

BIBLIOGRAPHIE

ARRETE autorisant la société GORO NICKEL SAS à l'exploitation d'une usine de traitement de minerai de nickel et de cobalt sise « Baie Nord » - commune du Mont Dore, d'une usine de préparation du minerai et d'un centre de maintenance de la mine sis « Kwé Nord » - commune Yaté 2008 PS

Suivi environnemental, Rapport annuel 2008 Eaux douces de surface. VALE INCO NC

Suivi environnemental, Rapport semestriel 2009 Eaux douces de surface. VALE INCO NC

Suivi environnemental, Rapport annuel 2008 Emission. VALE INCO NC

Suivi environnemental, Rapport semestriel 2009 Emission. VALE INCO NC

Résultats du programme d'autosurveillance de la centrale électrique au charbon de Prony ENERGIES de novembre 2007 à mars 2009

Dossier de demande d'autorisation d'exploitation des Installations Classées Projet Goro Nickel décembre 2001 C-DRom

Supplement Baseline Technical Report, Goro Nickel Project, RESCAN Environmental Services C-DRom

Dossiers ICPE 2007, Projet Goro Nickel C-DRom

Bilan des impacts des activités industrielles et minières de la société Vale Inco Nouvelle Calédonie sur le creek de la Baie Nord constatés depuis la mise en route de l'usine pilote en 2000 DENV/SPPR

DAEICPE « STEP Base-vie » mai 2002

<http://www.valeinco.nc/pages/propos/historique.htm>

<http://www.eplp.asso.nc>

<http://www.goronickel-icpe.nc>

<http://www.juridoc.gouv.nc/applications/legislation/Legis.nsf/Juristart?openpage>

http://davar.gouv.nc/portal/page/portal/davar/propos_davar

http://dimenc.gouv.nc/portal/page/portal/dimenc/les_services/industrie/actualites/goro_nickel

http://www.oieau.fr/ReFEA/fiches/AnalyseEau/Physico_chimie_PresGen.htm

ANNEXES

Annexe 1 : Mesures physico-chimiques des stations de suivis des eaux de surfaces du bassin versant du creek de la Baie Nord...p2

Annexe 2 : Mesures physico-chimiques du rejet 6-I1 de l'usine commerciale de Vale Inco...p9

Annexe 3 : Mesures physico-chimiques du rejet 6-I3 de l'usine commerciale de Vale Inco...p10

Annexe 4 : Mesures physico-chimiques du rejet 6-M1 de l'usine commerciale de Vale Inco...p11

Annexe 5 : Mesures physico-chimiques des rejets des STEP 1, 4,5 de l'usine commerciale de Vale Inco...p12

Annexe 1 : Mesures physico-chimiques des stations de suivis des eaux de surfaces du bassin versant du creek de la Baie Nord

Stations	Date de prélèvement	Cond. µS/cm	Temp °C	Cl mg/l	NO2 mg/l	NO3 mg/l	PO4 mg/l	SO4 mg/l	pH	DCO mg/l	TA as CaCO3 mg/l	TAC as CaCO3 mg/l	Turbidité NTU	Al mg/l	As mg/l	Ca mg/l	Cd mg/l	Co mg/l	Cr mg/l	Cu mg/l	Al+Fe mg/l	Fe mg/l	Hg mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Mn mg/l	Na mg/l	Ni mg/l	P mg/l	Pb mg/l	S mg/l	Si mg/l	Sn mg/l	Zn mg/l	MES mg/l	CrVI mg/l	COT mg/l	DBO5 mg/l	HT mg/l	N mg/l														
6-Bnord-1	21/08/2008	119,8		16,4		<0,2	<0,2	5,9	6,99	<10																																<5												
	01/07/2002			12,1										0,003					0,002				0,072			8,06	0,02																											
	14/09/2008	138,6		14,9	<0.1	<0.1	<0.2	4,6	8,45	<10																																		<5			2							
	12/10/2008	150		15,5	0,4		<0.2	7,8	6,85	<10			4,3																																<5									
	12/11/2008	131,5		13,6			<0.2	7,5	6,98	<10																																			<5									
	11/12/2008	161		18,4	0,3		<0.2	6,7	8,17	<10																																			<5									
	14/01/2009			11,8		0,4	<0.2	7,3		<10																																		<5										
	23/02/2009	143		14,8		0,5	<0.2	8,2	7	10			2,4																															<5										
	06/04/2009	112		12,7		0,8	<0.2	14,5		<10	<50	51	5,8	<0,1	<0,1	4	<0,01	<0,03	<0,01	<0,03		<0,2		0,3	8,7	0,005	6,7	<0,03	<0,1	<0,1	3,9	4,3	<0,1	<0,1											<5									
	07/04/2009	131		13,4		0,9	<0.2	15,4	7,9	<10	<50	<50	14,4	<0,1	<0,1	4,4	<0,01	<0,03	<0,01	<0,03		<0,2		0,5	9,43	0,004	8,2	<0,03	<0,1	<0,1	4,1	4,2	<0,1	<0,1																				
	10/04/2009	152							8,04	8,9			1,31																																									
	14/04/2009	127		13,1		0,9	<0.2	13,1	6,9	<10	<50	<50	6,8	<0,1	<0,1	2,7	<0,01	<0,03	<0,01	<0,03		<0,2		<0,3	8,7	0,004	6,9	<0,03	<0,1	<0,1	2,8	3,5	<0,1	<0,1										<0,3										
	16/04/2009	125		13,4		1,7	<0.2	13,5	8,2	<10	<50	29	4,4	<0,1	<0,1	2,6	<0,01	<0,03	<0,01	<0,03		<0,2		0,3	8,5	<0,004	6,9	<0,03	<0,1	<0,1	3,8	3,9	<0,1	<0,1											1,2									
	20/04/2009	134		12,5		0,8	<0.2	11,4	7,9	<10	<50	32	4,5	<0,1	<0,1	2,9	<0,01	<0,03	<0,01	<0,03		<0,2		<0,3	9,25	<0,004	6,9	<0,03	<0,1	<0,1	3,4	3,7	<0,1	<0,1											<0,3									
	28/04/2009	218		12,7		0,6	<0.2	36	7,6	<10	<50	47		<0,1	<0,1	4,8	<0,01	<0,03	<0,01	<0,03		<0,2		0,4	11,1	<0,004	19,3	<0,03	<0,1	<0,1	12,5	4,8	<0,1	<0,1												<2								
07/05/2009	140							7,97	8,7			1,24																																										
10/09/2009	148							8,41	8,59			5,45																																										
14/10/2009	166		17		<0.1	0,5	10,1	8,4	<10	<25	55	3,8	<0.1	<0.1	2	<0.01	<0.03	<0.01	<0.03		0,1		0,3	12,8	<0.004	10	0,01	0,3	<0.01	3	8	<0.1	<0.1	<5	0,01							<0.5												
6-Bnord-2	03/08/2008	132,3		6,1	<0.1	<0.1	<0.2	1,9	9,1	<10				0,003					0,006				0,057			8,4		1																				<5				4		
	01/07/2002			12,1																																																		
	03/09/2008	162,2		14,8	<0.1	<0.1	<0.2	4,6	8,23	<10																																					<5			3				
	14/10/2008	72,1		17,6	0,4		<0.2	8,8	7,54	<10			6																																		<5							
	12/11/2008	103,1		14,9	0,4		<0.2	8,2	6,94	<10																																				<5								
	11/12/2008	161		18,9	0,3		<0.2	6,8	8,23	<10																																				<5								
14/10/2009	164		17		<0.1	<0.2	10,1	8,5	<10	<25	47	5,4	<0.1	<0.1	2	<0.01	<0.03	<0.01	<0.03		0,1		0,3	12,8	<0.004	10	0,01	0,3	<0.01	3	8	<0.1	<0.1	<5	0,01								<0.5											
6-deb-01	07/04/2009	157		10		0,5	<0.2	25,4	8	<10	<50	50	8,8	<0.1	<0.1	6,7	<0.01	<0.03	<0.01	<0.03		<0.2		0,4	12,6	0,006	6,9	<0.03	<0.1	<0.1	7,7	5,3	<0.1	<0.1																				
	08/04/2009	218		12,1		0,6	<0.2	33,9	7,4	<10	<50	57	5,4	<0.1	<0.1	8,5	<0.01	<0.03	<0.01	<0.03		<0.2		0,5	16,3	<0.004	8,2	<0.03	<0.1	<0.1	10,6	5,9	<0.1	<0.1																				

Stations	Date de prélèvement	Cond. µS/cm	Temp °C	Cl mg/l	NO2 mg/l	NO3 mg/l	PO4 mg/l	SO4 mg/l	pH	DCO mg/l	TA as CaCO3 mg/l	TAC as CaCO3 mg/l	Turbidité NTU	Al mg/l	As mg/l	Ca mg/l	Cd mg/l	Co mg/l	Cr mg/l	Cu mg/l	Al+Fe mg/l	Fe mg/l	Hg mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Mn mg/l	Na mg/l	Ni mg/l	P mg/l	Pb mg/l	S mg/l	Si mg/l	Sn mg/l	Zn mg/l	MES mg/l	CrVI mg/l	COT mg/l	DBO5 mg/l	HT mg/l	N mg/l		
6-R	01/12/1998	44		10,9				1,8	5,56					<0,01		0,4			0,001			<0,001		0,1	1,1	0,013	6	0,028				0,9										
	07/02/2000							121,1	6,1	<10						46,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				11,2	0,1		<0,1		<0,1		0,5		<0,1	<10	<0,01		1	0,2			
	14/02/2000		26					89,1	6							36,7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				5,4	<0,1		<0,1		<0,1		0,8		<0,1	<10	<0,01						
	21/02/2000		27					118	6,4							47,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				6,1	<0,1		<0,1		<0,1		0,6		<0,1	<10	<0,01						
	28/02/2000		28					152	6,9							50,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				4,5	<0,1		<0,1		<0,1		0,5		<0,1	<10	<0,01						
	06/03/2000		26					145,5	6,4							52,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				3,5	<0,1		<0,1		<0,1		0,5		<0,1	<10	<0,01						
	13/03/2000		27					114,9	6,7							50,9	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				3,2	<0,1		<0,1		<0,1		0,5		<0,1	<10	<0,01						
	20/03/2000		25					140,5	6,2							63,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1				4	<0,1		<0,1		<0,1		0,5		<0,1	<10	<0,01						
	27/03/2000		25					136,4	6,2	16						61,6	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				2,9	<0,1		<0,1		<0,1		0,4		<0,1	<10	<0,01		2	<1			
	03/04/2000		26					220,7	6,5							98,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				3,3	<0,1		<0,1		<0,1		0,5		<0,1	<10	<0,01						
	10/04/2000		25						216,3	6,4							98,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				3,3	<0,1		<0,1		<0,1		0,6		<0,1	<10	<0,01					
	17/04/2000		25						257,6	6,3							114	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				4,5	<0,1		<0,1		<0,1		0,6		<0,1	<10	<0,01					
	24/04/2000		24						231,1	6,7	<10						105	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				4,2	<0,1		<0,1		<0,1		0,6		<0,1	<10	<0,01		2	<1		
	01/05/2000		22						250	6,6							114	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				5,1	<0,1		<0,1		<0,1		0,7		<0,1	<10	<0,01					
	08/05/2000		23						131,9	5,9							67,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				3,3	<0,1		<0,1		<0,1		0,4		<0,1	<10	<0,01					
	12/05/2000		22						161	6,2	<10						88	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				3,2	<0,1		<0,1		<0,1		0,7		<0,1	<10	<0,01					
	15/05/2000		25						180,3	6,4							99,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				4,2	<0,1		<0,1		<0,1		0,5		<0,1	<10	<0,01					
	19/05/2000		22						221	6,2	<10						127	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				3,7	<0,1		<0,1		<0,1		0,5		<0,1	<10	<0,01					
	22/05/2000		24						134,5	5,8							79,7	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				4,1	<0,1		<0,1		<0,1		0,5		<0,1	<10	<0,01					
	29/05/2000		23						192,6	6,1	<10						110	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,6				4,3	<0,1		<0,1		<0,1		0,6		<0,1	<10	<0,01		1	<1		
	05/06/2000		22						228	6,1	<10						140	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				4,6	<0,1		<0,1		<0,1		0,7		<0,1	<10	<0,01					
	26/06/2000		21						185	6	<10						102	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3				3	<0,1		<0,1		<0,1		1		<0,1	<10	<0,01		1	<1		
	03/07/2000		22						235	6,3	<10						122	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				3,4	<0,1		<0,1		<0,1		0,4		<0,1	<10	<0,01					
	10/07/2000		21,5						348	6,3	<10						188	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				3,8	<0,1		<0,1		<0,1		0,5		<0,1	<10	<0,01					
	17/07/2000		22						456	6,1	<10						261	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1				5	<0,1		<0,1		<0,1		1		<0,1	<10	<0,01					
	24/07/2000		22						519	6,4	<10						305	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3				4,9	<0,1		<0,1		<0,1		0,7		<0,1</							

Stations	Date de prélèvement	Cond. µS/cm	Temp °C	Cl mg/l	NO2 mg/l	NO3 mg/l	PO4 mg/l	SO4 mg/l	pH	DCO mg/l	TA as CaCO3 mg/l	TAC as CaCO3 mg/l	Turbidité NTU	Al mg/l	As mg/l	Ca mg/l	Cd mg/l	Co mg/l	Cr mg/l	Cu mg/l	Al+Fe mg/l	Fe mg/l	Hg mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Mn mg/l	Na mg/l	Ni mg/l	P mg/l	Pb mg/l	S mg/l	Si mg/l	Sn mg/l	Zn mg/l	MES mg/l	CrVI mg/l	COT mg/l	DBO5 mg/l	HT mg/l	N mg/l		
6-S	12/01/2009			15,1		1,2	<0,2	4,8		<10				<0,1	<0,1	0,9	<0,01	<0,03	<0,01	<0,03		<0,2		<0,3	2,45	0,008	7,7	<0,03	<0,1	<0,1	1,7	1,1	<0,1	0,1		<0,01						
	15/07/2009	72,5		15,6		1,1	<0,2	4,3	6,6	<10			1	<0,1	<0,1	0,8	<0,01	<0,03	<0,01	<0,03		<0,2		<0,3	2,53	0,009	7,9	<0,03	<0,1	<0,1	1,8	0,8	<0,1	<0,1	<5	<0,01	<0,1	<1				
	12/08/2009	68,9		14,6		0,5	<0,2	4	7,2	<10	<25	<25	0,2	<0,1	<0,1	0,6	<0,01	<0,03	<0,01	<0,03		<0,2		<0,3	2,52	0,008	7,1	<0,03	<0,1	<0,1	1,4	0,9	<0,1	<0,1	<5	<0,01		<2	<0,5			
	09/09/2009	75		14,8		0,5	<0,2	5,5	7,2	<10	<25	<25	0,5	<0,1	<0,1	1	<0,01	<0,03	<0,01	<0,03		<0,1		0,3	2,86	<0,004	7,4	0,01	<0,1	<0,0	2	1,1	<0,1	<0,1	<5	<0,01			<0,5			
	14/10/2009	78,9		15,3		0,5	<0,2	6,5	7,1	<10	<25	<25	1,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,03	<0,01	<0,03		<0,1		0,3	3,2	<0,004	7	0,01	<0,1	<0,01	2	1	<0,1	<0,1	<5	<0,01			<0,5			
	26/11/2009	77,7		15,1		0,5	<0,2	6,9	7,1	<10	<25	<25	1,9	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	<0,03	<0,01	<0,03		<0,1		0,3	3,7	<0,004	8	0,01	<0,1	<0,01	2	1	<0,1	<0,1	<5				<0,5			
6-T	15/02/2005	112,8	28		<0,01	0,7		3,3	7,5						<0,06	0,5	<0,01	<0,05	<0,03	<0,05		<0,2	<0,001		9,3	0,007			<0,05	<0,2	<0,2		6,2		<0,1	<5	<0,01		<1	<1		
	03/08/2006	134	25,7						7,58					<0,2	<0,6	0,508	<0,01	<0,05	<0,01	<0,05				<0,1		<0,6	11,5	0,006	7,25	<0,05	<0,2	<0,2	<1,5	7,42	<3	<0,1	<5	<0,01				
	03/08/2006								7,6	<10,0																																
	01/03/2007	135,2		14,6	<0,01	1	<0,01	5,3	7,78	<5			1,35	0,045	<0,001	0,7	<0,001	<0,001	0,006	<0,001		0,033		0,35	8,34	0,013	7,62	0,013		<0,002				<0,01	<1	<0,005	<0,1		<0,1			
	09/10/2007				<0,01	0,8				<10					<0,1	0,2	1,1	<0,01	<0,03	<0,01	<0,03		<0,2		<0,3	10,8	0,004	7,9	<0,03	<0,1	<0,1	2,5	5,8	<0,1	<0,1	<5	0,01	<0,1		5,8		
	30/01/2008	144,2		15,6	<0,01	0,9	<0,2	6,3	7,67	<10			2,45	<0,1	<0,1	1	<0,01	<0,03	<0,01	<0,03				2	11,5	0,005	8,6	0,04	<0,1	<0,1	741	6,5	<0,1	<0,1	<5	<0,01	<0,5		<0,5			
	26/02/2008	130		16,1		0,7	<0,2	16,8	5,8				24,8												<0,3										<5		<0,3			<0,5		
	02/04/2008			14,5		0,9	<0,2	9,8																	<0,3										<5		<0,1					
	15/04/2008	118		16,1		0,8	<0,2	9	6,9	<10			6,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	1,5	<0,01	<0,03		<0,2		0,4	7,09	0,01	8,4	<0,03	<0,1	<0,1	3,2	3,5	<0,1	<0,1	<5	<0,01						
	07/05/2008	138,7		15,2		0,7	<0,2	15,3	6,83																<0,3										<5		<0,1					
	03/06/2008	124,1		12		0,3	<0,2	13,7	6,37																<0,3										<5							
	08/07/2008	135		16,2	<0,01	0,2	<0,2	6,9	7,3	<10			3,3	<0,1	<0,1	1,2	<0,01	<0,03	<0,01	<0,03		<0,2		<0,3	10,1	0,01	8,4	<0,03	<0,1	<0,1	2,1	5,6	<0,1	<0,1	<5	<0,01	<0,1	2				
	30/07/2008	155,4		16,7		0,5	<0,2	11,1	7,78																<0,3										<5		<0,3					
	03/09/2008	163,6		15,2		0,2	<0,2	8,7	8,51																<0,3										<5		<0,1					
	15/10/2008	126		16,4		0,038	<0,2	7,5	8,04	<10			3,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,01	2,1	<0,01	<0,03		<0,3		<0,3	11,2	0,015	8,7	<0,03	<0,1	<0,1	2,6	6	<0,1	<0,1	<5	<0,01	1,1					
	12/11/2008	137,8		15,2		0,4	<0,2	12,4	6,93																<0,3										<5		<0,1					
	11/12/2008	153		18,2		0,3	<0,2	7,3	8,5																<0,3										<5		<0,3					
	12/01/2009	146		16,1		3,8	<0,2	8,7	8,21	<10					<0,1	<0,1	1,7	<0,01	<0,03	<0,01	<0,03		<0,2		<0,3	11,1	0,008	8,6	<0,03	0,1	<0,1	3,1	6,1	<0,1	<0,1		<0,01					
	23/02/2009	137		14,8		0,4	<0,2	7,7	7,1	<10			4,6																						<5							
	06/04/2009	135		13		0,7	<0,2	12,9		<10	<25	51	4,4	<0,1	<																											

Stations	Date de prélèvement	Cond. µS/cm	Temp °C	Cl mg/l	NO2 mg/l	NO3 mg/l	PO4 mg/l	SO4 mg/l	pH	DCO mg/l	TA as CaCO3 mg/l	TAC as CaCO3 mg/l	Turbidité NTU	Al mg/l	As mg/l	Ca mg/l	Cd mg/l	Co mg/l	Cr mg/l	Cu mg/l	Al+Fe mg/l	Fe mg/l	Hg mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Mn mg/l	Na mg/l	Ni mg/l	P mg/l	Pb mg/l	S mg/l	Si mg/l	Sn mg/l	Zn mg/l	MES mg/l	CrVI mg/l	COT mg/l	DBO5 mg/l	HT mg/l	N mg/l		
6-U	25/05/2004							4,4		<10						0,652	<0.01	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1					9,43	0,009		<0.05		<0.2		6		<0.03	<5	<0.01					
	17/06/2004							<4		<10						0,421	<0.01	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1					7,54	0,008		<0.05		<0.2		5,05		<0.03	<5	<0.01					
	27/07/2004							<4		<10						0,526	<0.01	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1					8,54	0,014		<0.05		<0.2		5,46		<0.03	<5	<0.01					
	19/08/2004							4,5		<10						0,572	<0.01	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1					8,9	0,01		<0.05		<0.2		6,08		<0.03	<5	<0.01					
	09/09/2004							<4		<10						0,465	<0.01	<0.1	<0.03	<0.05	3,08				7,27	0,009		<0.05		<0.2		4,48		<0.03		<0.01						
	14/09/2004							4,3		<10						0,516	<0.01	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1					8,87	0,008		<0.05		<0.2		5,51		<0.03	<5	0,01					
	12/10/2004							4,4								0,556	<0.01	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1					10,4	0,013		<0.05		<0.2		6,74		<0.03	<5	<0.01					
	02/11/2004							<4								0,565	<0.01	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1					9,47	0,01		<0.05		<0.2		6,04		<0.03	<5	<0.01					
	21/12/2004							<4								0,391	<0.01	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1					10,1	0,012		<0.05		<0.2		6,64		<0.03	<5	<0.01					
	18/01/2005							5,5								1,01	<0.01	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1					6,32	0,007		<0.05		<0.2		4,09		<0.03	<5	<0.01					
	08/02/2005							4,2								0,641	<0.01	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1					8,08	0,01		<0.05		<0.2		5,18		<0.03	<5	<0.01					
	24/03/2005							<4	<10						<0.6	0,586	<0.01	<0.05	<0.03	<0.05	<0.1					9,9	0,013		<0.05	<0.2	<0.2	6,96	<0.3	<0.03	<5	<0.01						
	21/04/2005							<4	<10						<0.6	0,574	<0.01	<0.05	<0.03	<0.05	<0.1					7,09	0,006		<0.05	<0.2	<0.2	4,98	<0.3	<0.03	<5	<0.01						
	24/05/2005							4,9	<10						<0.6	0,784	<0.01	<0.05	<0.03	<0.05	<0.1					8,71	0,01		<0.05	<0.2	<0.2	5,72	<0.3	<0.03	<5	<0.01						
	15/06/2005							6	<10						<0.6	0,588	<0.01	<0.05	<0.03	<0.05	<0.1					7,62	0,009		<0.05	<0.2	<0.2	5,21	<0.3	<0.03	<5	<0.01						
	19/07/2005							<4	<10						<0.6	0,497	<0.01	<0.05	<0.03	<0.05	<0.1					10,5	0,009		<0.05	<0.2	<0.2	6,79	<0.3	<0.03	<5	<0.01						
	18/08/2005							<4	7,1	<10					<0.6	0,468	<0.01	<0.05	<0.03	<0.05	<0.1					10,3	0,01		<0.05	<0.2	<0.2	6,17	<0.3	<0.03	<5							
	22/09/2005							<4	<10						<0.6	0,607	<0.01	<0.05	<0.03	<0.05	<0.1					11,8	0,012		<0.05	<0.2	<0.2	7,56	0,31	<0.03	<5	<0.01						
	27/10/2005							<4	7,4	19					<0.6	0,508	<0.01	<0.05	<0.03	<0.05	<0.1					12,9	0,012		<0.05	<0.2	<0.2	8,25	<0.3	<0.03	<5	<0.01						
	24/01/2006							4,5	8,1	<10				<0.2	<0.6	0,6	<0.01	<0.05	<0.03	<0.05		<0.1		<0.6	12	0,019		<0.05	<0.2	<0.2	7,5		<0.1	<5	<0.01							
	27/02/2006							7,3	8,76					<0.2	<0.6	0,8	<0.01	<0.05	<0.03	<0.05		<0.1		<0.6	9,6	0,008		<0.05	<0.2	<0.2	5,4		<0.1	5	<0.01							
	09/10/2007				<0.01	0,7				<10				<0.1	<0.1	1,1	<0.01	<0.03	<0.01	<0.03		<0.2		<0.3	10,7	0,005	8	<0.03	<0.1	<0.1	2,7	5,8	<0.1	<0.1	<5	0,01	<0.1		1,1			
	30/01/2008	144,3		15,3	<0.01	0,7	0,7	6,1	8,28	<10				2,05	<0.1	<0.1	1	<0.01	<0.03	<0.01	<0.03		<0.2		0,4	11,4	0,008	8,5	<0.03	<0.1	<0.1	730	6,4	<0.1	<0.1	<5	<0.01	<0.5		<0.5		
	26/02/2008	130		16,2		0,7	<0.2	9,4	7,2																<0.3											<5		<0.1				
	02/04/2008			15		1,3	<0.2	10,1																	<0.3																	

Stations	Date de prélèvement	Cond. µS/cm	Temp °C	Cl mg/l	NO2 mg/l	NO3 mg/l	PO4 mg/l	SO4 mg/l	pH	DCO mg/l	TA as CaCO3 mg/l	TAC as CaCO3 mg/l	Turbidité NTU	Al mg/l	As mg/l	Ca mg/l	Cd mg/l	Co mg/l	Cr mg/l	Cu mg/l	Al+Fe mg/l	Fe mg/l	Hg mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Mn mg/l	Na mg/l	Ni mg/l	P mg/l	Pb mg/l	S mg/l	Si mg/l	Sn mg/l	Zn mg/l	MES mg/l	CrVI mg/l	COT mg/l	DBO5 mg/l	HT mg/l	N mg/l			
BNOR 100	02/07/2002	118	20,6						7,91																																		
BNOR 200 (FW8)	01/01/2000							2,5	8,02					0,05		0,5	0,00005	0,05	0,00005	0,05					13,1	13,1		0,00005		0,05		9,8		0,05	5								
	01/02/2000							3	7,2	5				0,2		0,7	0,00005	0,05	0,00005	0,05					5,1	5,1		0,00005		0,05		3,5		0,05	5				1				
	01/03/2000							2,9	7,6	19				0,05		0,6	0,00005	0,05	0,00005	0,05					8,4	8,4		0,00005		0,05		5,9		0,05	5				1				
	01/04/2000							2,6	7,8	5				0,05		0,3	0,00005	0,05	0,00005	0,05					7,7	7,7		0,00005		0,05		5,5		0,05	5				1				
	01/05/2000							5,7	7,7	5				0,05		0,9	0,00005	0,05	0,00005	0,05					6	6		0,00005		0,05		4,9		0,05	5				2				
	01/06/2000							3,1						0,05		0,05	0,00005	0,05	0,00005	0,05					0,05	0,05		0,00005		0,05		0,05		0,05	5				1				
	01/07/2000							3,4		5				0,05		1,5	0,00005	0,05	0,00005	0,05					9	9		0,00005		0,05		6,8		0,05	5								
	01/08/2000							2,2	7,9	5				0,2		0,4	0,00005	0,05	0,00005	0,05					10,5	10,5		0,00005		0,05		7,1		0,05	5				2				
	01/09/2000							3,8	7,4	5				0,05		1,7	0,00005	0,05	0,00005	0,05					11,7	11,7		0,00005		0,05		7,8		0,05	5				3				
	01/10/2000							4,3	7,8	5				0,05		5,6	0,00005	0,05	0,000001	0,01					10,8	10,8		0,00005		0,05		7		0,05	5				15				
	01/11/2000							6	7,9	5				0,05		1	0,00005	0,05	0,000001	0,01					10,5	10,5		0,00005		0,05		7,3		0,05	5				2				
	01/12/2000							3,6	7,7	5				0,05		0,6	0,00005	0,05	0,000001	0,01					12,07	12,07		0,00005		0,05		8,2		0,05	5				0,5				
BNOR 25	28/08/2002		20,1						7,61																																		
BNOR 50	28/08/2002		20,3						7,75																																		
BNOR 60 (H)	01/01/2000							2,3						0,05		0,2	0,00005	0,05	0,00005	0,05					8,4	0,05		0,00005		0,05		5,7		0,05									
	01/02/2000							1,9						0,05		0,1	0,00005	0,05	0,00005	0,05					2,9	0,05		0,00005		0,05		1,7		0,05									
	01/03/2000							2,3						0,05		0,4	0,00005	0,05	0,00005	0,05					8,1	0,05		0,00005		0,05		5,2		0,05									
	01/04/2000							2,4						0,05		0,2	0,00005	0,05	0,00005	0,05					7,4	0,05		0,00005		0,05		5,2		0,05									
	01/05/2000							3						0,05		0,7	0,00005	0,05	0,00005	0,05					5,7	0,05		0,00005		0,05		4,4		0,05									
	01/06/2000							3,5						0,05		0,9	0,00005	0,05	0,00005	0,05					8,1	0,05		0,00005		0,05		5,6		0,05									
	01/07/2000							3,3						0,05		1,2	0,00005	0,05	0,00005	0,05					8,5	0,05		0,00005		0,05		6		0,05									
	01/08/2000							2						0,05		0,3	0,00005	0,05	0,00005	0,05					10	0,05		0,00005		0,05		6,5		0,05									
	01/09/2000							10,3						0,05		7,3	0,00005	0,05	0,00005	0,05					11,9	0,3		0,00005		0,05		7,5		0,05									
	01/10/2000							1						0,05		0,5	0,00005	0,05	0,00001	0,01					10,1	0,02		0,00005		0,05		6,9		0,05									
	01/11/2000							4,4						0,05		0,5	0,00005	0,05	0,00001	0,01					10,5	0,005		0,00005		0,05		8		0,05									
	01/12/2000							15,9						0,05		7,4	0,00005	0,05	0,00001	0,01					11,9	0,05		0,00005		0,05		8,5		0,05									
BNOR 70 (G)	01/01/2000							2,5						0,05		0,2	0,00005	0,05	0,00005	0,05					5	0,05		0,00005		0,05													

Stations	Date de prélèvement	Cond. µS/cm	Temp °C	Cl mg/l	NO2 mg/l	NO3 mg/l	PO4 mg/l	SO4 mg/l	pH	DCO mg/l	TA as CaCO3 mg/l	TAC as CaCO3 mg/l	Turbidité NTU	Al mg/l	As mg/l	Ca mg/l	Cd mg/l	Co mg/l	Cr mg/l	Cu mg/l	Al+Fe mg/l	Fe mg/l	Hg mg/l	K mg/l	Mg mg/l	Mn mg/l	Na mg/l	Ni mg/l	P mg/l	Pb mg/l	S mg/l	Si mg/l	Sn mg/l	Zn mg/l	MES mg/l	CrVI mg/l	COT mg/l	DBO5 mg/l	HT mg/l	N mg/l				
G	09/09/2004							<4								0,115	<0.01	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1					3,67	<0.004		<0.05		<0.2		2,08		<0.03		<0.01							
	09/12/2004							<4								0,199	<0.01	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1					2,91	0,007		<0.05		<0.2		1,57		<0.03		<0.01							
	18/01/2005							<4								0,188	<0.01	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1					3,86	<0.004		<0.05		<0.2		2,32		<0.03		<0.01							
	08/02/2005							<4								0,101	<0.01	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1					3,9	<0.004		<0.05		<0.2		2,33		<0.03		<0.01							
	21/04/2005							<4							<0.6	<0.1	<0.01	<0.05	<0.03	<0.05	<0.1					2,91	<0.004	<0.05	<0.2	<0.2	1,75	<0.3	<0.03		<0.01									
	24/05/2005							<4							<0.6	0,161	<0.01	<0.05	<0.03	<0.05	<0.1					6,16	<0.004	<0.05	<0.2	<0.2	3,77	<0.3	<0.03		<0.01									
	15/06/2005							<4							<0.6	0,149	<0.01	<0.05	<0.03	<0.05	<0.1					4,45	<0.004	<0.05	<0.2	<0.2	2,61	<0.3	<0.03		<0.01									
	02/02/2006							<4						<0.2	<0.6	0,3	<0.01	<0.05	<0.03	<0.05		<0.1				3,54	<0.004	<0.05	<0.2	<0.2	1,8		<0.1		<0.01									
27/02/2006							4,5						<0.2	<0.6	0,5	<0.01	<0.05	<0.03	<0.05			0,1		<0.6	5,82	0,004	<0.05	<0.2	<0.2	3		0,15		<0.01										
H	01/02/2000							1,9								0,1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1				2,9	<0.1		<0.1		<0.1		1,7		<0.1		<0.01							
	01/03/2000							2,3								0,4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1				8,1	<0.1		<0.1		<0.1		5,2		<0.1		<0.01							
	01/04/2000							2,4								0,2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1				7,4	<0.1		<0.1		<0.1		5,2		<0.1		<0.01							
	01/05/2000							3								0,7	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1				5,7	<0.1		<0.1		<0.1		4,4		<0.1		<0.01							
	01/06/2000							3,5								0,9	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1				8,1	<0.1		<0.1		<0.1		5,6		<0.1		<0.01							
	01/07/2000							3,3								1,2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1				8,5	<0.1		<0.1		<0.1		6		<0.1		<0.01							
	01/08/2000							2								0,3	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,2				10	<0.1		<0.1		<0.1		6,5		<0.1		<0.01							
	01/09/2000							10,3								7,3	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1				11,9	0,3		<0.1		<0.1		7,5		<0.1		<0.01							
	01/10/2000							1								0,5	<0.1	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1				10,1	0,02		<0.1		<0.1		<0.1		6,9		<0.1		<0.01						
	01/11/2000							4,4								0,5	<0.1	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1				10,5	<0.01		<0.1		<0.1		<0.1		8		<0.1		<0.01						
	01/12/2000							15,9								7,4	<0.1	<0.1	<0.05	<0.05	<0.1				11,9	<0.1		<0.1		<0.1		<0.1		8,5		<0.1		<0.01						
	31/01/2003							9,55								0,62	<0.1	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1				4,14	0,028		<0.05		<0.2		2,21		<0.3	458,2	<0.01								
	18/02/2003							<4								0,49	<0.1	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1				11,72	0,012		<0.05		<0.2		8,81		<0.03		<0.01								
	18/03/2003							16,37								5,42	<0.1	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1				8,94	<0.004		<0.05		<0.2		5,77		<0.03		<0.01								
	29/04/2003								<4							0,55	<0.1	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1				5,04	<0.004		<0.05		<0.2		2,91		<0.03		<0.01								
	03/06/2003								5,19							1,02	<0.1	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1				7,79	<0.004		<0.05		<0.2		4,66		<0.03		<0.01								
	26/06/2003								<4							0,77	<0.1	<0.1	<0.03	<0.05		0.152994759				10,68	<0.004		<0.05		<0.2		7,69		<0.03		<0.01							
	08/07/2003								<4							0,69	<0.1	<0.1	<0.03	<0.05	<0.1				11,22	<0.004		<0.05		<0.2		8,03		<0.03		<0.01								

Annexe 2 : Mesures physico-chimiques du rejet 6-I1 de l'usine commerciale de Vale Inco

Date/Analytes	Conductivité	SO4	pH	Turbidité	Ca	Mg	Na	S	Si	MES
Methode	CDT01	ICS01	PH01	TUR01	ICP02	ICP02	ICP02	ICP02	ICP02	GRV02
Seuil réglementaire	-	-	6,5<pH<8,5	-	-	-	-	-	-	35
Date de prélèvement\Unite	μS/cm	mg/l		NTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
19/01/2009	132		6,6	8,3	3,4	9,84	5,4	4,8	3,9	11
23/01/2009	138		6,6	14,4	3,4	10,5	5,8	4,9	3,8	5,4
27/01/2009					3,6	10,9	6	6,1	3,9	
02/02/2009	152		6,8	10,4	2,5	11,6	6	4,6	4,4	10
07/02/2009	125		6,8	34,8	2,7	9,73	4,7	6,5	2,1	6,8
10/02/2009	116		6,5	16,7	7,9	5,86	3,2	9,3	1,2	<5
16/02/2009	135		6,9	27,6	9,9	6,28	3,4	9,3	1,4	5,6
20/02/2009	193		6,8	36,9	4	10,7	6,2	6,4	3,5	52
27/02/2009	155		7	6	13	6,34	3,5	10,3	1,3	<5
04/03/2009	147		7	21,6	3,7	8	4,4	4,8	2,6	<5
10/03/2009	168		6,7	2,4	3,2	12,2	5,6	5,6	3,3	<5
01/06/2009	217	22,3	7,2	68,5	3,9	12,7	15,8	7,6	4,1	<5
09/06/2009	1230		8,3	0,4	6,8	51,8	141	18,4	8,3	<5
17/06/2009	239	12,2	8	0,5	3,2	20,9	9,7	4,1	7,9	<5
24/06/2009	236	14,1	7,7	13,7	3,2	21,4	10,1	4,7	8,4	5,3
01/07/2009	250	9,8	7,8	0,5	2,4	21	8,1	3,3	8,6	5
10/07/2009	102	13,4	7,7	51,4	4,7	6,5	3,6	4,5	1,6	14
10/07/2009	104	13,2	8		4,5	6,6	3,7	4,4	1,5	1200
Moyennes	225,82	14,17	7,2	19,63	4,8	13,5	13,7	6,64	4,0	79,4

Annexe 3 : Mesures physico-chimiques du rejet 6-I3 de l'usine commerciale de Vale Inco

Date/Analytes	Conductivité	SO4	pH	Turbidité	Ca	Mg	Na	S	Si
Methode	CDT01	ICS01	PH01	TUR01	ICP02	ICP02	ICP02	ICP02	ICP02
Seuil réglementaire	-	-	6,5<pH<8,5	-	-	-	-	-	-
Date de prélèvement\Unite	μS/cm	mg/l		NTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
19/01/09	147		6,3	5,3	12,5	6,05	3,2	12,3	1,7
23/01/09	142		6,4	111	12,4	5,9	3,3	13	1,6
27/01/09					12,4	5,64	3,7	12,3	1,7
02/02/09	149		6,8	50,9	12,6	6,38	3,7	12,5	1,9
07/02/09	107		6,8	34,2	7,7	4,73	2,9	9	0,5
10/02/09	166		6,6	8	3,4	13	6,6	7,1	3
16/02/09	131		6,9	15,1	9,9	6,32	3,4	9,5	1,4
20/02/09	139		6,8	9,4	12,5	5,9	3,4	9,6	1,5
27/02/09	133		7	7,8	2,5	10,1	5,1	4,6	3,8
04/03/09	158		7	14,3	11,9	5,42	3	9,3	1,3
10/03/09	174		8,1	7,6	12,6	5,77	3,4	8,5	1
17/03/09	140				33,6	5,95	2,9		
09/06/09	323		7	5,7	25,8	12	5,4	36,4	1,8
20/06/09	303	97,1	6,9	98	23,1	11,2	4,6	32,4	2,1
23/06/09	265		7,1	22,4	22,4	11,5	5,8	28,8	2,3
25/06/09	259	80,9	7,5	0,2	17,7	11,4	7,1	27	2,3
26/06/09	231	65,5	7,9	10,4	11,2	10,6	6,8	21,9	2,5
10/07/09	168	46,6	6,7	23,2	4,5	8,7	5,1	15,5	2,7
10/07/09	170	12,3	7	21,3		6,6	3,7	4,1	1,5
Moyennes	183,61	60,48	6,99	26,16	13,82	8,06	4,37	15,21	1,92

Annexe 4 : Mesures physico-chimiques du rejet 6-M1 de l'usine commerciale de Vale Inco

Date/Analytes	Conductivité	SO4	pH	Turbidité	Ca	Mg	Na	S	Si	MES
Methode	CDT01	ICS01	PH01	TUR01	ICP02	ICP02	ICP02	ICP02	ICP02	GRV02
Seuil réglementaire	-	-	6,5<pH<8,5	-	-	-	-	-	-	35
Date de prélèvement\Unite	µS/cm	mg/l		NTU	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
09/06/2009	121		7,6	16,9	5	7,71	5,2	3,4	2,2	23
20/06/2009	91,9	14,2	7,6	146	3,1	6,24	3,2	4,7	0,6	51
10/07/2009	95	21,1	8,4	72,9	6,6	5,1	2	4	<0,4	17
11/07/2009	122		8,6	68,1	8,9	6,2	3,6	5,1	0,4	22
17/07/2009	93,7	11,5	8,5	93,4	6,1	5,1	2,7	3,8	0,4	19
18/07/2009	109	12,5	8,4	57,4	7,1	5,9	2,9	4,2	0,4	41
Moyennes	105,43	14,83	8,2	75,8	6,1	6	3,3	4,2	0,73	28,83

Annexe 5 : Mesures physico-chimiques des rejets des STEP 1, 4,5 de l'usine commerciale de Vale Inco

Date/Analytes	pH	DCO	DCO	N global	N global	MES	MES	DBO5	BDO5	Température	Débit	Débit	deb rejet/ deb CBN
Methode	PH01	SPE03	SPE03			GRV02	GRV02	NF EN 1899-2	flux				deb CBN moy=1476m3/h
Seuil réglementaire	6,5<pH<8,5	125	3100	33	380	35	2300	25	1600	30	1000	42	
Date de prélèvement\Unite		mg/l	g/h	mg/l	g/h	mg/l	g/h	mg/l	g/h	°C	m3/j	m3/h	%
01/01/2007	7	75	1154,06	23,5	361,61	17,8	273,90	7,3	112,33	26	369,3	15,39	1,04
08/02/2007	7	89,5	1551,33	33	572,00	23,4	405,60	10,5	182,00	29	416	17,33	1,17
15/01/2007	7,2	106,6	1816,64	34,8	593,05	16,5	281,19	10,6	180,64	27	409	17,04	1,15
22/01/2007	7,1	69,8	1239,53	42,8	760,06	20,2	358,72	13,8	245,07	28	426,2	17,76	1,20
29/01/2007	7,1	71,7	1463,88	37,6	767,67	24,6	502,25	13,2	269,50	30	490	20,42	1,38
05/02/2007	6,9	61,1	1428,21	35	818,13	22,2	518,93	14,6	341,28		561	23,38	1,58
12/02/2007	7	93,9	1557,96	23,3	386,59	42,3	701,83	10	165,92	28	398,2	16,59	1,12
19/02/2007	7	86,1	2330,44	19,9	538,63	9,4	254,43	14,4	389,76	29	649,6	27,07	1,83
26/02/2007	6,5	55,5	1980,43	18,6	663,71	19,7	702,96	4,8	171,28	30	856,4	35,68	2,42
05/03/2007	6,5	14,6	351,25	12,2	293,51	1,9	45,71	2,8	67,36	28	577,4	24,06	1,63
12/03/2007	6,7	40	768,17	31,5	604,93	11,3	217,01	18,3	351,44	30	460,9	19,20	1,30
19/03/2007	6,7	57,7	1214,10	27,5	578,65	6,2	130,46	7,8	164,13	30	505	21,04	1,43
26/03/2007	7	85,5	2466,68	33,7	972,25	7,6	219,26	11,6	334,66	27	692,4	28,85	1,95
02/04/2007	6,7	76,2	1896,11	26,8	666,87	10,9	271,23	20,1	500,16	28	597,2	24,88	1,69
16/04/2007	7,1	40	1000,33	50,8	1270,42	14	350,12	4	100,03		600,2	25,01	1,69
23/04/2007	6,9	102,9	2966,09	29,7	856,10	39,4	1135,71	10,3	296,90	29	691,8	28,83	1,95
30/04/2007	6,9	84,3	2022,15	24,5	587,69	27,5	659,66	15,9	381,40	27	575,7	23,99	1,63
07/05/2007	6,9	62,7	1350,14	26	559,87	22,1	475,89	6,7	144,27	26	516,8	21,53	1,46
14/05/2007	7,2	98,6	2411,59	31,3	765,55	31,3	765,55	9,1	222,57	27	587	24,46	1,66
21/05/2007	6,9	95,3	1977,08	27,7	574,66	23,1	479,23	14,3	296,67	28	497,9	20,75	1,41
28/05/2007	7	92,5	1705,47	30,8	567,88	15,1	278,41	3	55,31	25	442,5	18,44	1,25
04/06/2007	7,1	106	2564,32	32,5	786,23	30,4	735,43	21	508,03	27	580,6	24,19	1,64
11/06/2007	7,3	51,7	1169,71	21,5	486,44	11,2	253,40	5	113,13	27	543	22,63	1,53
18/06/2007	7,2	82	1711,07	22,1	461,15	40,8	851,36	12,6	262,92	26	500,8	20,87	1,41
25/06/2007	7,1	118,2	2257,62	37,7	720,07	20,6	393,46	14,9	284,59	26	458,4	19,10	1,29
02/07/2007	7,3	116,6	2743,02	29,3	689,28	14,7	345,82	4	94,10	26	564,6	23,53	1,59
09/07/2007	7,2	118,6	2564,23	28,8	622,68	24,9	538,36	6,7	144,86	25	518,9	21,62	1,46
16/07/2007	7,3	98	1176,41	31,8	381,73	29,5	354,12	3,8	45,62	26	288,1	12,00	0,81
23/07/2007	7	162,4	3045,00	39	731,25	25,4	476,25	16,5	309,38	24	450	18,75	1,27
30/07/2007	7,1	162,7	5158,27	29,4	932,10	32,3	1024,04	6,3	199,74	25	760,9	31,70	2,15
06/08/2007	7	103,1	1899,19	28,7	528,68	18,8	346,31	8,3	152,89	25	442,1	18,42	1,25
13/08/2007	6,9	57,4	1952,32	28,2	959,15	22,7	772,08	6,8	231,29	25	816,3	34,01	2,30
20/08/2007	7,1	95	3059,40	32,2	1036,97	32	1030,53	14,9	479,84	25	772,9	32,20	2,18
27/08/2007	7,1	56,9	1606,00	30,6	863,69	19,3	544,74	19,2	541,92	25	677,4	28,23	1,91
03/09/2007	6,9	85	3318,54	27,6	1077,55	19,3	753,50	17,2	671,52	26	937	39,04	2,65
10/09/2007	7,3	91,4	3000,97	33,8	1109,77	17	558,17	10,4	341,47	24	788	32,83	2,22

Date/Analytes	pH	DCO	DCO	N global	N global	MES	MES	DBO5	BDO5	Température	Débit	Débit	deb rejet/ deb CBN
Seuil réglementaire	6,5<pH<8,5	125	3100	33	380	35	2300	25	1600	30	1000	42	
Date de prélèvement\Unite		mg/l	g/h	mg/l	g/h	mg/l	g/h	mg/l	g/h	°C	m3/j	m3/h	%
17/09/2007	7	73,5	2569,44	29,3	1024,28	25,4	887,94	8,9	311,13	27	839	34,96	2,37
24/09/2007	6,9	76,4	2642,17	31,9	1103,21	12	415,00	9,4	325,08	26	830	34,58	2,34
01/10/2007	7,2	45	1550,81	35,7	1230,31	8,3	286,04	8	275,70	28	827,1	34,46	2,33
08/10/2007	7,2	72,3	2441,93	27,9	942,32	23,7	800,47	16	540,40	28	810,6	33,78	2,29
15/10/2007	7,1	65	2063,75	37,3	1184,28	13,1	415,93	16,9	536,58	28	762	31,75	2,15
01/01/2008	6,9	51	1384,23	44	1194,23	21	569,98	12	325,70	28,5	651,4	27,14	1,84
07/01/2008	7,3	83	1995,46	37	889,54	17	408,71	9	216,38	29,1	577	24,04	1,63
14/01/2008	7,4	19	712,50	41	1537,50	17	637,50	5	187,50	28,3	900	37,50	2,54
21/01/2008	7,4	84	3836,00	54	2466,00	20	913,33	18	822,00	28,5	1096	45,67	3,09
28/01/2008	7,4	46	1999,08	32	1390,67	19	825,71	16	695,33	28,3	1043	43,46	2,94
04/02/2008	7,3	63	2806,13	46	2048,92	19	846,29	8	356,33	29,2	1069	44,54	3,02
11/02/2008	7,3	92	4883,67	34	1804,83	17	902,42	12	637,00	32	1274	53,08	3,60
18/02/2008	7,2	58	3001,50	31	1604,25	23	1190,25	6	310,50	29	1242	51,75	3,51
25/02/2008	7,3	56	3194,33	36	2053,50	26	1483,08	5	285,21	27	1369	57,04	3,86
03/03/2008	7,1	54	2650,50	40	1963,33	10	490,83	12	589,00	28	1178	49,08	3,33
10/03/2008	7,1	79	4045,46	31	1587,46	29	1485,04	10	512,08	32	1229	51,21	3,47
17/03/2008	7,1	74	3851,08	32	1665,33	18	936,75	8	416,33	28	1249	52,04	3,53
24/03/2008	7,3	75	3468,75	28	1295,00	23	1063,75	4	185,00	27	1110	46,25	3,13
31/03/2008	6,9	70	3438,75	40	1965,00	24	1179,00	8	393,00	27	1179	49,13	3,33
07/04/2008	7,3	84	3573,50	35	1488,96	21	893,38	11	467,96	27	1021	42,54	2,88
14/04/2008	7,2	92	3634,00	30	1185,00	26	1027,00	6	237,00	27	948	39,50	2,68
21/04/2008	7,2	84	4154,50	48	2374,00	31	1533,21	11	544,04	27	1187	49,46	3,35
28/04/2008	7	91	4879,88	36	1930,50	24	1287,00	11	589,88	28	1287	53,63	3,63
05/05/2008	7,1	95	5074,58	32	1709,33	30	1602,50	10	534,17	27	1282	53,42	3,62
12/05/2008	7,3	91	4815,42	36	1905,00	27	1428,75	11	582,08	27	1270	52,92	3,59
19/05/2008	7,1	91	4417,29	33	1601,88	24	1165,00	18	873,75	26	1165	48,54	3,29
26/05/2008	7,4	88	4400,00	45	2250,00	33	1650,00	11	550,00	25	1200	50,00	3,39
02/06/2008	7,4	93	5037,50	46	2491,67	33	1787,50	8	433,33	25	1300	54,17	3,67
09/06/2008	7,3	129	6229,63	34	1641,92	38	1835,08	11	531,21	24	1159	48,29	3,27
16/06/2008	7,2	86	3024,33	34	1195,67	32	1125,33	8	281,33	26	844	35,17	2,38
23/06/2008	7,2	90	4065,00	34	1535,67	28	1264,67	4	180,67	25	1084	45,17	3,06
30/06/2008	7,5	92	4182,17	48	2182,00	25	1136,46	9	409,13	26	1091	45,46	3,08
07/07/2008	7,6	90	3161,25	42	1475,25	24	843,00	6	210,75	0	843	35,13	2,38
14/07/2008	7,3	95	3435,83	37	1338,17	34	1229,67	7	253,17	25	868	36,17	2,45
21/07/2008	7,2	90	3536,25	43	1689,54	29	1139,46	5	196,46	26	943	39,29	2,66
28/07/2008	7,4	90	2831,25	41	1289,79	17	534,79	3	94,38	25	755	31,46	2,13
04/08/2008	7,2	87	3545,25	45	1833,75	26	1059,50	10	407,50	25	978	40,75	2,76

Date/Analytes	pH	DCO	DCO	N global	N global	MES	MES	DBO5	BDO5	Température	Débit	Débit	deb rejet/ deb CBN
Seuil réglementaire	6,5<pH<8,5	125	3100	33	380	35	2300	25	1600	30	1000	42	
Date de prélèvement\Unite		mg/l	g/h	mg/l	g/h	mg/l	g/h	mg/l	g/h	°C	m3/j	m3/h	%
11/08/2008	7,1	88	3102,00	64	2256,00	20	705,00	6	211,50	24,4	846	35,25	2,39
18/08/2008	7	77	2727,08	70	2479,17	26	920,83	10	354,17	25,4	850	35,42	2,40
25/08/2008	7,2	77	3420,08	51	2265,25	25	1110,42	13	577,42	25,1	1066	44,42	3,01
01/09/2008	7,4	95	3986,04	52	2181,83	28	1174,83	11	461,54	25,6	1007	41,96	2,84
08/09/2008	7,4	85,7	3128,05	46,3	1689,95	30	1095,00	10	365,00	25,7	876	36,50	2,47
15/09/2008	7	77,9	2905,02	46,4	1730,33	27	1006,88	14,1	525,81		895	37,29	2,53
22/09/2008	7,1	86,6	2828,93	48,7	1590,87	32	1045,33	16	522,67	24,3	784	32,67	2,21
29/09/2008	7,2	71,9	2816,08	46,8	1833,00	25	979,17	4	156,67	25,8	940	39,17	2,65
06/10/2008	7,3	80	2430,00	47,7	1448,89	29	880,88	10	303,75	25	729	30,38	2,06
13/10/2008	4,6	74,4	1491,10	31,9	639,33	33	661,38	10,7	214,45	16,4	481	20,04	1,36
20/10/2008	7,12	80,2	3338,33	40,6	1689,98	26	1082,25	14	582,75	25,2	999	41,63	2,82
27/10/2008	7,23	93,6	2437,50	36,2	942,71	27	703,13	9	234,38	24,6	625	26,04	1,76
03/11/2008	7,11	72,9	2715,53	45,4	1691,15	23	856,75	11	409,75	26,5	894	37,25	2,52
10/11/2008	6,87	56,7	1782,51	32,6	1024,86	22	691,63	11	345,81	28,4	754,5	31,44	2,13
17/11/2008	7,71	65	1952,71	48,8	1466,03	25	751,04	5	150,21	28	721	30,04	2,04
24/11/2008	7,01	92	3737,50	33,3	1352,81	20	812,50	4	162,50	26	975	40,63	2,75
01/12/2008	7,4	64,4	2251,85	32,3	1129,42	20,6	720,31	4,4	153,85	27,2	839,2	34,97	2,37
08/12/2008	7,4	63,7	2561,27	36,3	1459,56	20	804,17	2,5	100,52	28,6	965	40,21	2,72
15/12/2008	7,3	74,1	2605,85	43,2	1519,20	18	633,00	3,5	123,08	24,2	844	35,17	2,38
22/12/2008	7,1	59,7	2228,80	20,2	754,13	11,8	440,53	4,1	153,07	22,5	896	37,33	2,53
29/12/2008	7,2	38,9	1283,70	20,9	689,70	13,5	445,50	5,4	178,20	24	792	33,00	2,24
Moyennes	7,11	81,08	2711,88	35,64	1227,17	22,97	816,73	10,12	355,60	26,42	819,36	34,14	2,3