



VALE

**SUIVI DES MACRO-INVERTEBRES BENTHIQUES DANS LA
REGION DE GORO**

Mission janvier 2013

VALE NOUVELLE CALEDONIE

Rapport 038-11





Caractéristiques du dossier :

Référence du document	Rap 038-11_Ver 00	
Référence du contrat	A.O N° T 138 / Contrat 2741	
Numéro de l'affaire	038-11	
Client	Vale Nouvelle-Calédonie	
Commune	Mont Dore et Yaté	
Coordonnées (RGNC91)	X	496 246
	Y	209 356
Mots clés	projet Goro Nickel, indice biotique, indice bio-sédimentaire, faune benthique, mine	

Suivi des modifications :

N° de version	Transmis à	Action / Etat	Date
00	AQUA TERRA	En interne : pour relecture pour contrôle qualité	Janvier 2013
01	VALE NC	Rapport préliminaire pour validation	01 février 2013

Les responsables du suivi des modifications sont :

Maître d'Ouvrage	Lison GAMAS (Vale NC)
Entreprise	Valérie VAILLET (AQUA TERRA)


N° Document	Émis le	Par	Approuvé par	Le
Rap 038-11_Ver 00	Janvier 2013	AQUA TERRA SL	AQUA TERRA VV	Janvier 2013
Rap 038-11_Ver 01	01 février 2013	AQUA TERRA SL	Le Client	



Equipe de travail

Le Mandataire pour cette étude est la SARL AQUA TERRA, avec Valérie VAILLET comme chef de projet.


Les principaux intervenants étaient donc :

 Valérie VAILLET : ingénieur biologiste, gérante

Avec 15 ans d'expérience professionnelle et depuis plus de 13 ans sur le Territoire, Valérie possède donc de nombreuses références principalement dans les milieux aquatiques en expertise, états initiaux et pilote d'études ainsi qu'une très forte expérience des études d'impacts. Elle est également l'un des 2 experts calédoniens formés par le Territoire (DAVAR) pour la réalisation du suivi des creeks et rivières par les Indices Biotiques, notamment avec l'Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie (IBNC). A ce titre elle a participé à de nombreuses campagnes de caractérisation des rivières calédoniennes, tant pour l'administration (Observatoire de la Ressource en Eau) que pour des privés (miniers, promoteurs).

Côté milieu marin, elle est notamment responsable du suivi biologique du milieu marin (substrat) pour le projet Goro Nickel, études menées de façon semestrielle, depuis 2005. Elle a aussi été mandatée pour l'expertise de l'impact de la fuite acide sur les communautés benthiques marines.

Elle est fondatrice et gérante de la SARL AQUA TERRA. Plongeuse professionnelle niveau III, photographe.

 Sandra LAMAISON : chargée d'études – géographe, environnementaliste.

Sandra possède un Master professionnel en Environnement et Espaces Littoraux (Mention géographie) à l'université de La Rochelle, avec précédemment une Licence de Géographie (Mention Environnement et Aménagement) à l'université de Pau.

Sandra a une formation de géographe qui lui permet de bien maîtriser les SIG. Ayant intégrée depuis août 2010 l'équipe d'Aqua Terra, elle est formée plus spécifiquement aux missions terrain : mesures, prélèvements, encadrement des techniciens, etc. Plongeur niveau II. Elle participe aux études d'impact en milieu littoral (DAODPM du Port Autonome –quai 8, DAODPM des coffres du centre minier de Tiébaghi) et à l'élaboration des dossiers de demande d'autorisation de travaux de recherche selon le Code minier (DTR Ningua partie terrestre et partie hélicoptée pour la SLN, DTR Suivante pour la NMC).

Cela fait maintenant plus de 2 ans qu'elle se forme au suivi des eaux douces, avec la maîtrise aujourd'hui des phases de terrain et de tri à la loupe, mais aussi de rédaction des rapports. Elle a ainsi en charge par exemple une partie de l'affaire - sous la supervision de Valérie - pour le suivi du réseau de surveillance de la qualité des eaux pour le projet Goro Nickel.



Table des Matières

EQUIPE DE TRAVAIL	3
TABLE DES MATIERES	4
LISTE DES TABLEAUX	5
LISTE DES FIGURES	5
LISTE DES CARTES	5
LISTE DES ANNEXES	5
1 PREAMBULE.....	6
1.1 CADRE REGLEMENTAIRE ET CONTEXTE DE L'ETUDE.....	6
1.2 OBJECTIF DE L'ETUDE.....	6
2 METHODOLOGIE.....	7
2.1 PRESENTATION GENERALE DES INDICES BIOTIQUES.....	7
2.2 ZONE D'ETUDE	8
2.2.1 <i>Contexte général.....</i>	<i>8</i>
2.2.2 <i>Présentation des stations.....</i>	<i>10</i>
3 RESULTATS BRUTS PAR STATION	11
3.1 STATION 6-BNOR1.....	12
3.1.1 <i>Présentation générale.....</i>	<i>12</i>
3.1.2 <i>Résultats - Campagne de janvier 2013.....</i>	<i>15</i>
3.2 STATION 6-T.....	17
3.2.1 <i>Présentation générale.....</i>	<i>17</i>
3.2.2 <i>Résultats - Campagne de janvier 2013.....</i>	<i>20</i>
3.3 STATION 6U.....	22
3.3.1 <i>Présentation générale.....</i>	<i>22</i>
3.3.2 <i>Résultats - Campagne de janvier 2013.....</i>	<i>25</i>
3.4 STATION 3B.....	27
3.4.1 <i>Présentation générale.....</i>	<i>27</i>
3.4.2 <i>Résultats - Campagne de janvier 2013.....</i>	<i>30</i>
3.5 STATION 1E.....	32
3.5.1 <i>Présentation générale.....</i>	<i>32</i>
3.5.2 <i>Résultats - Campagne de janvier 2013.....</i>	<i>35</i>
3.6 STATION 3-C.....	37
3.6.1 <i>Présentation générale.....</i>	<i>37</i>
3.6.2 <i>Résultats - Campagne de janvier 2013.....</i>	<i>40</i>
ANNEXE 01 : FICHES SIGNALIQUES DESCRIPTIVES DES STATIONS	42
ANNEXE 02 : DONNEES GENERALES SUR LE CALCUL DES INDICES	55
BIBLIOGRAPHIE	56



Liste des Tableaux

Tableau 01 : Coordonnées des stations (RGNC91 Lambert)	10
Tableau 02 : Paramètres physico-chimiques in situ de la station 6-BNOR1.....	15
Tableau 03 : Listing des taxons prélevés sur la station 6-BNOR1	15
Tableau 04 : Paramètres biologiques de la station 6-BNOR1.....	16
Tableau 05 : Paramètres physico-chimiques in situ de la station 6-T.....	20
Tableau 06 : Listing des taxons présents sur la station 6-T.....	20
Tableau 07 : Paramètres biologiques de la station 6-T.....	21
Tableau 08 : Paramètres physico-chimiques in situ de la station 6U.....	25
Tableau 09 : Listing des taxons prélevés sur la station 6U	25
Tableau 10 : Paramètres biologiques de la station 6U	26
Tableau 11 : Paramètres physico-chimiques in situ de la station 3B.....	30
Tableau 12 : Listing des taxons prélevés sur la station 3B.....	30
Tableau 13 : Paramètres biologiques de la station 3B.....	31
Tableau 14 : Paramètres physico-chimiques in situ de la station 1E.....	35
Tableau 15 : Listing des taxons prélevés sur la station 1E.....	35
Tableau 16 : Paramètres biologiques de la station 1E.....	36
Tableau 17 : Paramètres physico-chimiques in situ de la station 3-C	40
Tableau 18 : Listing des taxons prélevés sur la station 3-C.....	40
Tableau 19 : Paramètres biologiques de la station 3-C.....	41

Liste des Figures

Figure 01 : Schéma structural, plan et photographies de la station 6-BNOR1.....	14
Figure 02 : Schéma structural, plan et photographies de la station 6-T.....	19
Figure 03 : Schéma structural, plan et photographies de la station 6U.....	24
Figure 04 : Schéma structural, plan et photographies de la station 3B	29
Figure 05 : Schéma structural, plan et photographies de la station 1E.....	34
Figure 06 : Schéma structural, plan et photographies de la station 3-C.....	39

Liste des Cartes

Carte 01 : Localisation des stations de suivi	9
Carte 02 : Localisation de la station 6-BNOR1.....	13
Carte 03 : Localisation de la station 6-T.....	18
Carte 04 : Localisation de la station 6U.....	23
Carte 05 : Localisation de la station 3B.....	28
Carte 06 : Localisation de la station 1E.....	33
Carte 07 : Localisation de la station 3-C.....	38

Liste des Annexes

Annexe 01 : Fiches signalétiques descriptives des stations	42
Annexe 02 : Données générales sur le calcul des Indices.....	55





1 Préambule

1.1 Cadre réglementaire et contexte de l'étude

Dans le cadre de son programme de suivi environnemental, la Société Vale Nouvelle-Calédonie doit réaliser des suivis de macro-invertébrés, des mesures d'Indices Biotiques de la Nouvelle-Calédonie (IBNC) et d'IBS (Indice Bio Sédimentaire) sur différents cours d'eau du projet.

Un cadre règlementaire impose ces différents suivis :

- ↳ L'arrêté n° 890-2007/PS du 12 juillet 2007 autorisant la société Goro Nickel SAS à exploiter les utilités de la centrale électrique au charbon sises sur le lot n° 59 et n° 49 section Prony-Port Boisé, au lieu-dit « Goro », commune du Mont-Dore.
- ↳ L'arrêté n° 1467-2008/PS du 9 octobre 2008 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 de Yaté.
- ↳ L'arrêté n°11479-2009/PS du 13 novembre 2009 modifié par l'arrêté n°85-2011/ARR/DENV du 17 janvier 2011 autorisant la société Vale Nouvelle-Calédonie à exploiter deux installations de traitement et d'épuration des eaux résiduaires domestiques ou assimilées, dénommées STEP5 et STEP6, issues de la base-vie et de l'usine commerciale sises Baie Nord, sur le territoire de la commune du Mont-Dore.
- ↳ La Convention Biodiversité.
- ↳ Renouvellement de concession.
- ↳ Etat initial.

La prestation porte sur la réalisation de suivis de macroinvertébrés benthiques sur différents bassins versants dans la région de Goro et plus précisément dans le périmètre concerné par le projet de Vale Nouvelle-Calédonie.

Les suivis sont réalisés sur deux types de milieu :

- Les cours d'eau
- Les dolines permanentes et temporaires

1.2 Objectif de l'étude

L'objectif de cette étude est de réaliser le suivi de la faune macro-benthique des cours d'eau et des zones humides de Vale Nouvelle-Calédonie.

Ce rapport présente les résultats de la campagne réalisée en janvier 2013 (semaine 03) durant laquelle 6 stations ont été analysées et répond aux exigences du cahier des charges initial, transmis lors de l'appel d'offre.

Cette campagne initialement prévue en décembre 2012 et à été décalée en janvier 2013 au vu des conditions météorologiques (creeks en crue)

Il s'agit ici d'un rapport mensuel dont le contenu présente les données brutes obtenues lors de la campagne de janvier 2013. Les analyses temporelles seront quant à elles exposées et développées de façon détaillée dans le rapport annuel.





2 Méthodologie

2.1 Présentation générale des Indices Biotiques

Les indices biotiques sont des méthodes biologiques d'évaluation de la qualité de l'eau des rivières. Ces méthodes se basent sur l'étude des organismes vivants inféodés aux milieux aquatiques. Elles sont fondées sur le fait que des formes animales ou végétales de sensibilités différentes vis-à-vis de facteurs environnementaux coexistent dans les eaux courantes. Si la pollution fait varier ces paramètres, les organismes les plus sensibles ou bioindicateurs régressent au profit des plus résistants. Ces méthodes s'appuient généralement sur l'organisation des communautés de macroinvertébrés (mollusques, oligochètes, larves d'insectes, crustacés, ...) qui colonisent le substrat des rivières.

Un premier Indice Biotique, l'IBNC (Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie) a été élaboré lors d'un travail de thèse présentée en 1999, par N. MARY. Ce travail s'est appuyé sur différents indices (de diversité et biotiques) existants déjà (dont l'IBGN français, le MCI de Nouvelle-Zélande et le SIGNAL d'Australie). Il a été adapté afin d'être directement applicable aux rivières de Nouvelle-Calédonie. C'est donc un indice biotique original et spécifique.

L'IBNC se réfère à 66 taxons fréquemment rencontrés auxquels il a été attribué un score en fonction de leur sensibilité aux matières organiques. Il permet donc de détecter des pollutions organiques, en milieu courant. C'est donc une méthode biologique d'évaluation indirecte de la qualité des eaux des rivières.

Un nouvel indicateur a été développé en 2007 par N. Mary et Hytec afin de pouvoir répondre à la problématique de la dégradation possible de la qualité de l'eau des rivières calédoniennes par le transport solide sédimentaire.

L'IBS (Indice BioSédimentaire) concerne les milieux d'eau courante peu profonds (de l'ensemble de la Grande Terre et des îles Bélep) et il repose sur la même procédure d'échantillonnage que l'IBNC en se basant également sur le principe des scores : L'IBS se réfère à 56 taxons fréquemment rencontrés auxquels un score a été attribué en fonction de leur sensibilité à la présence de dépôts latéritiques sur le substrat.

Comme pour l'IBNC, une fois le listing taxonomique réalisé, un score est attribué aux taxons pris en compte pour l'IBS.

L'IBS est élaboré pour évaluer les perturbations de type mécanique générées par les particules sédimentaires, fines en particulier, dans les cours d'eau drainant des terrains à dominante ultrabasique.

Sur le terrain, à chaque station d'étude, plusieurs paramètres physiques, chimiques et météorologiques permettant de définir les conditions environnementales du milieu sont relevés. Des prélèvements de faune benthique sont ensuite effectués. Le protocole d'échantillonnage de ces communautés benthiques est strict et précis et est effectué en respectant toutes les préconisations du document n° 99 PACI 0027 ainsi que celui édité par les Directions de l'environnement des Provinces Nord et Sud.

Les étapes clés sont :

- ↳ l'utilisation de l'échantillonneur adéquat et normalisé,
- ↳ l'échantillonnage de 5 micro-stations par station (multiplicité des habitats et des débits, le cas échéant),
- ↳ la fixation et la conservation des échantillons par addition de formol.

Au laboratoire, les invertébrés récoltés (de taille supérieure à 250 µm) sont triés, comptés et déterminés au moyen d'une loupe binoculaire. Les spécimens sont identifiés au niveau taxinomique le plus bas possible (ordre, famille, genre ou espèce) et un score est attribué aux taxons pris en compte pour chaque Indice Biotique. Ce score (compris entre 1 et 10) est fonction de leur sensibilité aux pollutions. Les taxons les plus polluo-sensibles ont les scores les plus élevés.



L'Indice Biotique peut alors être calculé. Il varie entre 0 et 10 : plus il est élevé et plus la qualité de l'eau augmente. La qualité de l'eau de la rivière aux différentes stations peut donc être évaluée indirectement par rapport au type de pollution révélé par chacun des indices.

Dans les milieux aquatiques, ces indices biotiques sont intéressants car ils intègrent et mémorisent, sur des périodes plus ou moins longues, l'impact des variations passées et présentes du milieu sur les espèces vivantes. Ils sont complémentaires des analyses chimiques dont les données sont ponctuelles et susceptibles de variations rapides au cours du temps.

En effet, les résultats des analyses physico-chimiques témoignent de la composition de l'eau au moment de l'échantillonnage, alors que les analyses biologiques reflètent elles, la composition moyenne de l'eau de la période précédente (durée de quelques mois, variable selon les espèces et surtout les milieux).

Les méthodes biologiques d'évaluation de la qualité des eaux sont généralement employées pour contrôler et suivre la qualité d'un cours d'eau. Elles peuvent également servir lors de l'aménagement de sites et au cours d'études d'impact d'une industrie ou d'une installation classée en milieux aquatiques. Appliquée comparativement (par exemple en amont et en aval d'un rejet ; avant puis pendant l'exploitation), la méthode permet d'évaluer, dans les limites de sa sensibilité, l'effet d'une perturbation sur le milieu récepteur.

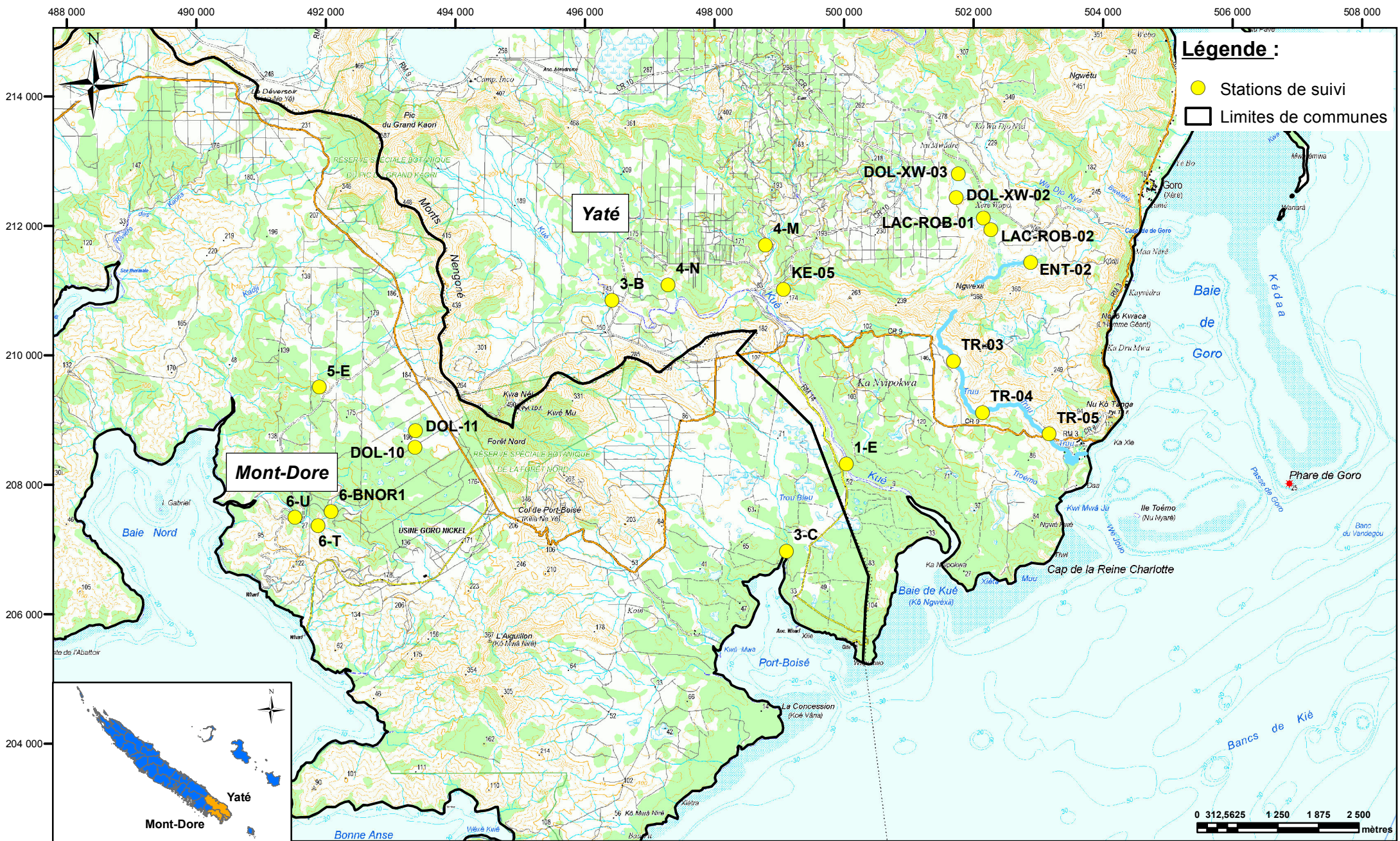
2.2 Zone d'étude

2.2.1 Contexte général

La zone d'étude générale se situe dans le Sud de la Grande Terre sur les communes du Mont-Dore et Yaté. Il s'agit de zones dulçicoles pouvant être influencées (de manière directe ou indirecte) par l'activité minière du projet Vale Nouvelle-Calédonie.

20 stations de suivi (dont 8 issues de 4 secteurs de prospections) ont été identifiés au sein de cette zone du grand sud calédonien. La [carte 01](#) localise l'ensemble de ses stations.

Suivi des macro-invertébrés benthiques dans la région de Goro
Carte 01 : Localisation des 20 stations de suivi



2.2.2 Présentation des stations

Comme évoqué précédemment, le suivi des macro-invertébrés benthiques est réalisé dans deux types de milieux :

- des cours d'eau,
- des dolines permanentes et temporaires.

Les coordonnées des 20 stations de la phase d'inventaire (RGNC91 Lambert) sont données dans le [tableau 01](#). Celles-ci peuvent différer de celles fournies dans le cahier des charges car elles ont été précisées sur site lors des campagnes terrain.

Tableau 01 : Coordonnées des stations (RGNC91 Lambert)

Station	Bassin Versant	Latitude E (X)	Longitude S (Y)
6-BNOR1	Creek Baie Nord	492 082	207 587
6-T	Creek Baie Nord	491 875	207 363
6-U	Creek Baie Nord	491 519	207 490
DOL-10	Creek Baie Nord	493 376	208 578
DOL-11	Kadji	493 380	208 833
5-E	Kadji	491 893	209 505
4-M	Kwé Nord	498 789	211 701
4-N	Kwé Ouest	497 284	211 087
3-B	Kwé Ouest	496 419	210 852
KE-05	Kwé Est	499 068	211 015
1-E	Kwé Principale	500 038	208 316
3-C	Trou Bleu	499 109	206 966
TR-03	Truu	501 693	209 901
TR-04	Truu	502 143	209 111
TR-05	Truu	503 169	208 781
LAC-ROB-01	Lac Robert	502 152	212 112
LAC-ROB-02	Lac Robert	502 266	211 943
DOL-XW-02	Xère Wapo	501 732	212 433
DOL-XW-03	Xère Wapo	501 769	212 802
EN-02	Entonnoir	502 882	211 434

Le présent rapport concerne la campagne de janvier 2013 qui a permis l'inventaire de 6 des 20 stations totales.

En effet, 6 des 20 stations présentées ci-dessus ont été inventoriées. Il s'agit des stations suivantes (en grisé dans le [tableau 01](#)) : 6BNOR1, 6T, 6U, 3B, 1E et 3C.



3 Résultats bruts par station





3.1 Station 6-BNOR1

3.1.1 Présentation générale

<u>LOCALISATION GEOGRAPHIQUE</u>	
Commune	Mont-Dore
Rivière	Creek Baie Nord
Coordonnées RGNC91 Lambert	X : 492 077 – Y : 207 582
Accès station	Piste, puis environ 400 m de marche (10 min) en longeant le creek depuis la station 6T (affluent rive droite)
Repères particuliers	Présence d'un tuyau de rejet de station d'épuration (rive droite milieu station) Zone de cascades juste en amont de la station (+ seuil avec géotextile)

<u>DESCRIPTION GENERALE DE LA STATION</u>	
<i>Environnement général</i>	
Végétation environnante	Maquis forestier à <i>Gymnostoma</i>
Altitude	61 mètres
Pente	Moyenne
Granulométrie dominante	Roche mère / blocs
<i>Caractéristiques de la station (état général du creek)</i>	
Longueur de la station de suivi	30 mètres
Largeur	1.50 à 10 mètres
Profondeur	0 cm à 80 cm
Exposition générale	Milieu ouvert
Substrat dominant	Roche mère / blocs
Présence d'algues	40% de recouvrement d'algues vertes
Présence de matière organique	Faible (feuilles et branches)

<u>OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES</u>	
Date d'échantillonnage	18 janvier 2013
Fréquentation humaine/animale	Néant
Sources d'interférences	Station hydro en amont
Moyen de communication	GSM : non
Evolution par rapport à la dernière campagne	RAS



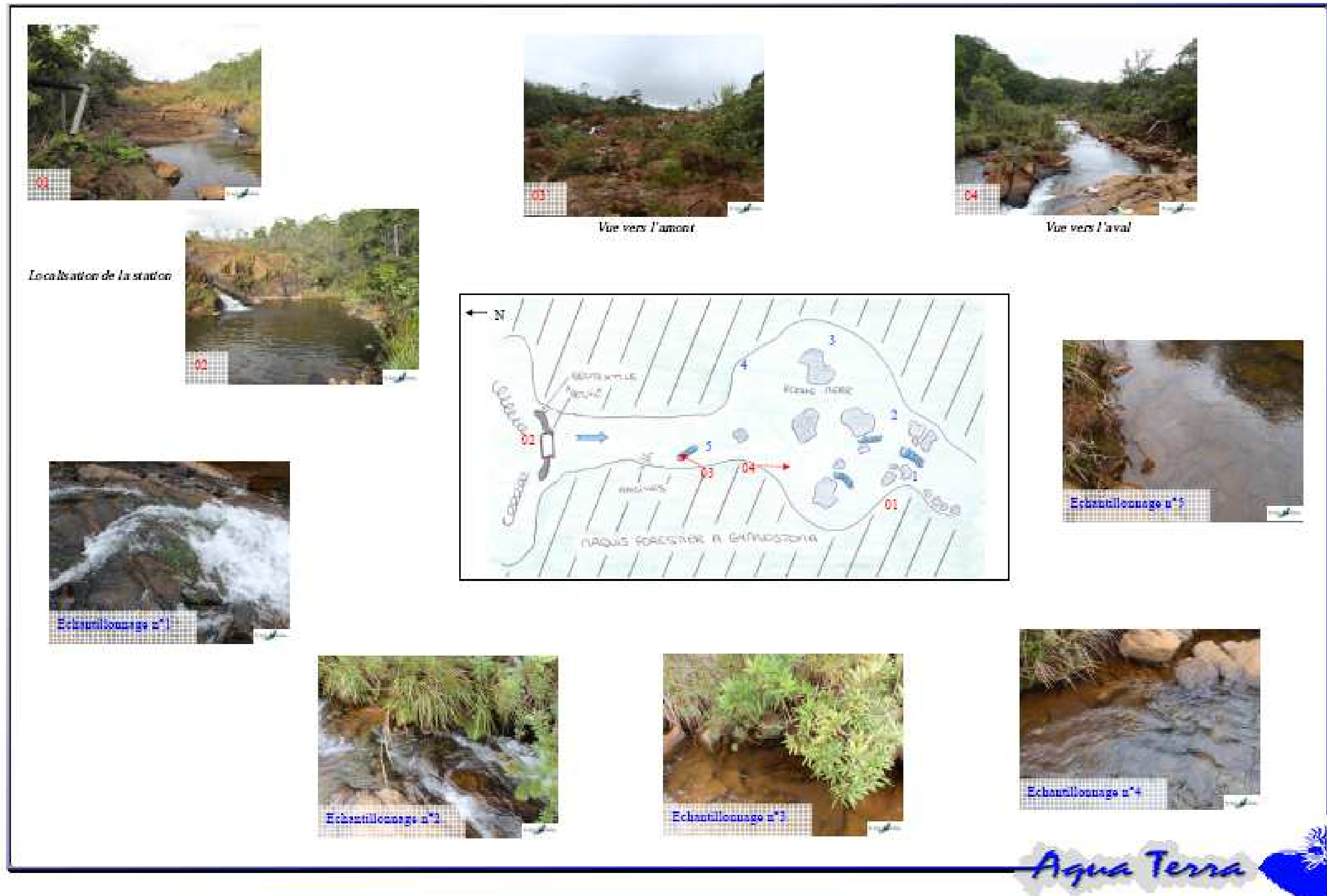


Figure 01 : Schéma structural, plan et photographies de la station 6-BNOR1



3.1.2 Résultats - Campagne de janvier 2013

↳ Paramètres physico-chimiques

Le [tableau 02](#) présente les résultats des mesures physico-chimiques effectuées *in situ*.

Tableau 02 : Paramètres physico-chimiques in situ de la station 6-BNOR1

Paramètres	Mesures		Température (°C)
Oxygène dissous	8.11 mg/l	97.6%	23.7
Conductivité	108.2 µs/cm		24.0
pH	7.60		23.6
Turbidité	1.72 NTU		NA
Couleur de l'eau	Claire		NA

↳ Composition des communautés benthiques

Le [tableau 03](#) fait une présentation exhaustive de l'ensemble des taxons prélevés au niveau de la station 6-BNOR1.

Tableau 03 : Listing des taxons prélevés sur la station 6-BNOR1

Taxon	Score IBNC	Score IBS	Classe d'abondance ¹
<i>Corynoneura</i>	6	7	1
Orthocladiinae	2	4	5
Tanypodinae	5		1
Tanytarsini			1
<i>Simulium</i>		6	4
Tabanidae	5	3	1
Hydropsychidae			3
Hydroptilidae	5	3	3
<i>Oecetis</i>	6	6	2

↳ Présentation des indices

Les paramètres biologiques de la station 6BNOR1 sont synthétisés dans le [tableau 04](#).

¹ cf annexe 02



Tableau 04 : Paramètres biologiques de la station 6-BNOR1

INDICE DE DIVERSITE DE PEUPEMENT		
Abondance		1 021
Densité (ind/m ²)		4 084
Richesse taxonomique		9
<i>dont taxon indicateur pour l'IBNC</i>	<i>6 sur 66*</i>	
<i>dont taxon indicateur pour l'IBS</i>	<i>6 sur 56*</i>	
Indice EPT ¹		0 + 3 = 3
INDICES BIOTIQUES		QUALITE DE L'EAU ¹
IBNC	4.83	Passable
IBS	4.83	Mauvaise

* : Nous rappelons que pour un nombre de taxa indicateurs faible (strictement inférieur à 7), les indices biotiques ne devraient pas être calculés, les notes indicielles IBNC et IBS pouvant alors être incohérentes et difficilement interprétables.



3.2 Station 6-T

3.2.1 Présentation générale

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

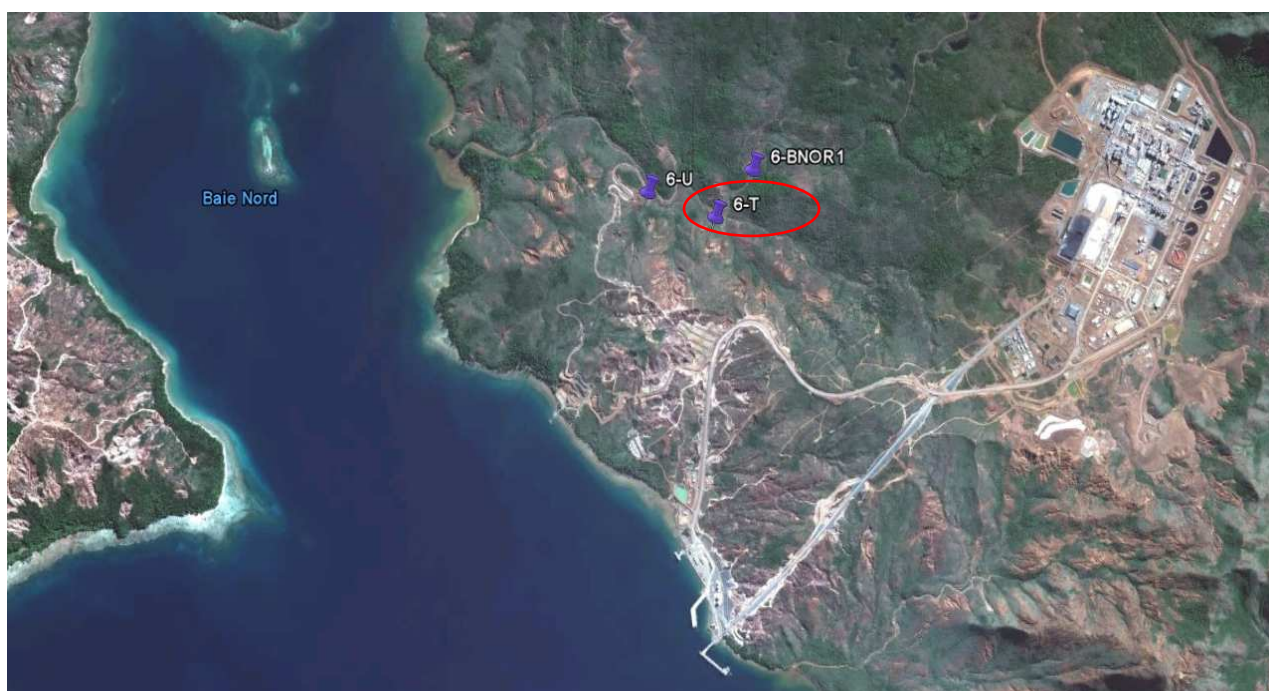
Commune	Mont-Dore
Rivière	Creek Baie Nord
Coordonnées RGNC91 Lambert	X : 491 873 - Y : 207 360
Accès station	Piste, puis environ 500 m de marche (10 min) en longeant le creek (depuis 6U). Prendre la rive droite sur la voie de chemin de fer, puis traverser au pont et poursuivre sur la rive gauche
Repères particuliers	Sur site de la station : «6T» peint en blanc sur un bloc Marques blanches sur des galets pour arriver à la zone

DESCRIPTION GENERALE DE LA STATION

<i>Environnement général</i>	
Végétation environnante	Maquis minier herbacé
Altitude	36 mètres
Pente	Faible
Granulométrie dominante	Galets/blocs
<i>Caractéristiques de la station (état général du creek)</i>	
Longueur de la station de suivi	25 mètres
Largeur	2.50 à 10 mètres
Profondeur	0 à 60 cm
Exposition générale	Milieu ouvert
Substrat dominant	Cuirasse
Présence d'algues	10% de recouvrement d'algues vertes filamenteuses
Présence de matière organique	Très faible (feuilles)

OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES

Date d'échantillonnage	18 janvier 2013
Fréquentation humaine/animale	Néant
Sources d'interférences	Usine en amont
Moyen de communication	GSM : non
Evolution par rapport à la dernière campagne	Substrat moins propre – dépôt latéritique



Carte 03 : Localisation de la station 6-T



Figure 02 : Schéma structural, plan et photographies de la station 6-T



3.2.2 Résultats - Campagne de janvier 2013

↳ Paramètres physico-chimiques (mesurés *in-situ*)

Le [tableau 05](#) présente les résultats des mesures physico-chimiques effectuées *in situ*.

Tableau 05 : Paramètres physico-chimiques in situ de la station 6-T

Paramètres	Mesures		Température (°C)
Oxygène dissous	8.12 mg/l	97.4%	23.6
Conductivité	105.7 µs/cm		23.9
pH	7.28		23.4
Turbidité	2.46 NTU		NA
Couleur de l'eau	Claire		NA

↳ Composition des communautés benthiques

Le [tableau 06](#) fait une présentation exhaustive de l'ensemble des taxons prélevés au niveau de la station 6-T.

Tableau 06 : Listing des taxons présents sur la station 6-T

Taxon	Score IBNC	Score IBS	Classe d'abondance ²
Atyidae	5		1
Hydracariens			1
<i>Corynoneura</i>	6	7	2
Orthoclaadiinae	2	4	4
Tanypodinae	5		1
Tanytarsini			1
<i>Simulium</i>		6	4
Tabanidae	5	3	1
Ecnomidae	8	4	1
Hydropsychidae			3
Hydroptilidae	5	3	3
<i>Oecetis</i>	6	6	2
Hydrophilidae	5	5	1

↳ Présentation des indices

Les paramètres biologiques de la station 6-T sont synthétisés dans le [tableau 07](#).

² cf annexe 02



Tableau 07 : Paramètres biologiques de la station 6-T

INDICE DE DIVERSITE DE PEUPLEMENT		
Abondance		435
Densité (ind/m ²)		1 740
Richesse taxonomique		13
<i>dont taxon indicateur pour l'IBNC</i>	<i>9 sur 66</i>	
<i>dont taxon indicateur pour l'IBS</i>	<i>8 sur 56</i>	
Indice EPT ¹		0 + 4 = 4
INDICES BIOTIQUES		QUALITE DE L'EAU¹
IBNC	5.22	Passable
IBS	4.75	Mauvaise



3.3 Station 6U

3.3.1 Présentation générale

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Commune	Mont-Dore
Rivière	Creek Baie Nord
Coordonnées RGNC91 Lambert	X : 491 517 – Y : 207 491
Accès station	Piste à droite avant l'usine : grande plate-forme défrichée avec un panneau 50km/h et un panneau indiquant le nom de la piste (route de la Baie Nord)
Repères particuliers	Sur site de la station : Panneau « baignade interdite » devant le gué «6U» peint en blanc sur un bloc Marque de peinture « HS1 » sur un bloc à droite de la piste

DESCRIPTION GENERALE DE LA STATION

Environnement général

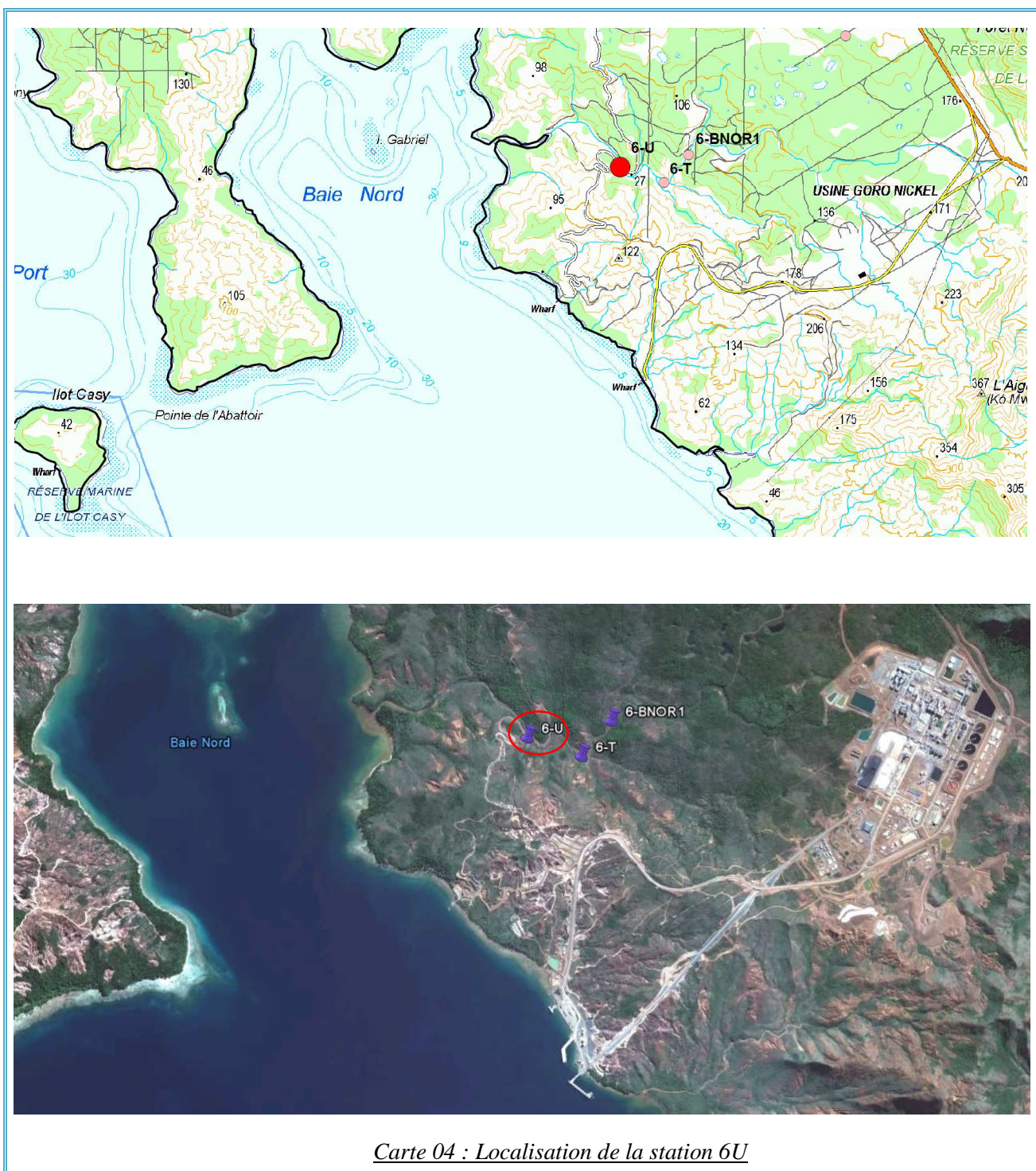
Végétation environnante	Maquis arbustif haut à <i>Gymnostoma</i>
Altitude	33 mètres
Pente	Moyenne sur la partie haute de la station puis faible
Granulométrie dominante	Galets/blocs

Caractéristiques de la station (état général du creek)

Longueur de la station de suivi	40 mètres
Largeur	3 à 8 mètres
Profondeur	0 à 80 cm
Exposition générale	Milieu ouvert
Substrat dominant	Lit sableux recouvert de galets et de blocs latéritiques
Présence d'algues	5% de recouvrement d'algues vertes (sur les blocs en zones de cascade)
Présence de matière organique	Faible

OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES

Date d'échantillonnage	18 janvier 2013
Fréquentation humaine/animale	Néant
Sources d'interférences	Néant (gué en aval)
Moyen de communication	GSM : non
Evolution par rapport à la dernière campagne	RAS



Carte 04 : Localisation de la station 6U



Localisation de la station



Vue vers l'amont



Vue vers l'aval

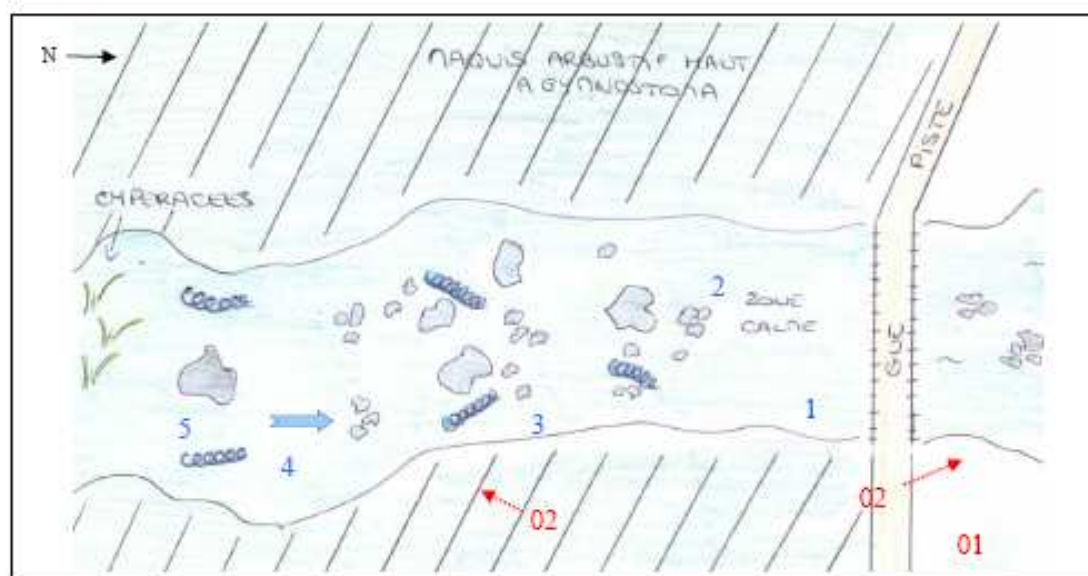


Figure 03 : Schéma structural, plan et photographies de la station 6U



3.3.2 Résultats - Campagne de janvier 2013

↳ Paramètres physico-chimiques

Le [tableau 08](#) présente les résultats des mesures physico-chimiques effectuées *in situ*.

Tableau 08 : Paramètres physico-chimiques in situ de la station 6U

Paramètres	Mesures		Température (°C)
Oxygène dissous	8.11 mg/l	96.6%	23.3
Conductivité	106.6 µs/cm		23.7
pH	7.41		23.2
Turbidité	1.68 NTU		NA
Couleur de l'eau	Claire		NA

↳ Composition des communautés benthiques

Le [tableau 09](#) fait une présentation exhaustive de l'ensemble des taxons prélevés au niveau de la station 6U.

Tableau 09 : Listing des taxons prélevés sur la station 6U

Taxon	Score IBNC	Score IBS	Classe d'abondance ³
Ceratopogoninae	6	3	1
Corynoneura	6	7	2
Orthocladiinae	2	4	4
Tanypodinae	5		1
Tanytarsini			1
Simulium		6	3
Tipulidae			1
Ecnomidae	8	4	1
Hydropsychidae			2
Hydroptilidae	5	3	2

↳ Présentation des indices

Les paramètres biologiques de la station 6U sont synthétisés dans le [tableau 10](#).

³ cf annexe 02

Tableau 10 : Paramètres biologiques de la station 6U

INDICE DE DIVERSITE DE PEUPLEMENT		
Abondance		238
Densité (ind/m ²)		952
Richesse taxonomique		10
<i>dont taxon indicateur pour l'IBNC</i>	<i>6 sur 66 *</i>	
<i>dont taxon indicateur pour l'IBS</i>	<i>6 sur 56 *</i>	
Indice EPT ¹		0 + 3 = 3
INDICES BIOTIQUES		QUALITE DE L'EAU ¹
IBNC	5.33	Passable
IBS	4.50	Mauvaise

* : Nous rappelons que pour un nombre de taxa indicateurs faible (strictement inférieur à 7), les indices biotiques ne devraient pas être calculés, les notes indicielles IBNC et IBS pouvant alors être incohérentes et difficilement interprétables.



3.4 Station 3B

3.4.1 Présentation générale

<u>LOCALISATION GEOGRAPHIQUE</u>	
Commune	Yaté
Rivière	Kué Ouest
Coordonnées RGNC91 Lambert	X : 496 419 – Y : 210 852
Accès station	Prendre la piste qui monte à la mine (passer la guérite) sur environ 2 km Passer la zone de carrière et tourner à gauche (avant les bureaux) Piste passe sur le creek
Repères particuliers	Présence d'un gué en aval de la station

<u>DESCRIPTION GENERALE DE LA STATION</u>	
<i>Environnement général</i>	
Végétation environnante	Maquis minier arbustif bas
Altitude	142 mètres
Pente	Moyenne
Granulométrie dominante	Blocs
<i>Caractéristiques de la station (état général du creek)</i>	
Longueur de la station de suivi	30 mètres
Largeur	1.50 à 8 mètres
Profondeur	0 à 50 cm
Exposition générale	Milieu ouvert
Substrat dominant	Blocs + latérite
Présence d'algues	0% de recouvrement
Présence de matière organique	Faible (feuilles et branches)

<u>OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES</u>	
Date d'échantillonnage	18 janvier 2013
Fréquentation humaine/animale	Néant
Sources d'interférences	Présence d'un gué en aval
Moyen de communication	GSM : oui
Evolution par rapport à la dernière campagne	Pluse d'algues vertes, présentes lors de la campagne précédente Dépôt latéritique en zones calmes

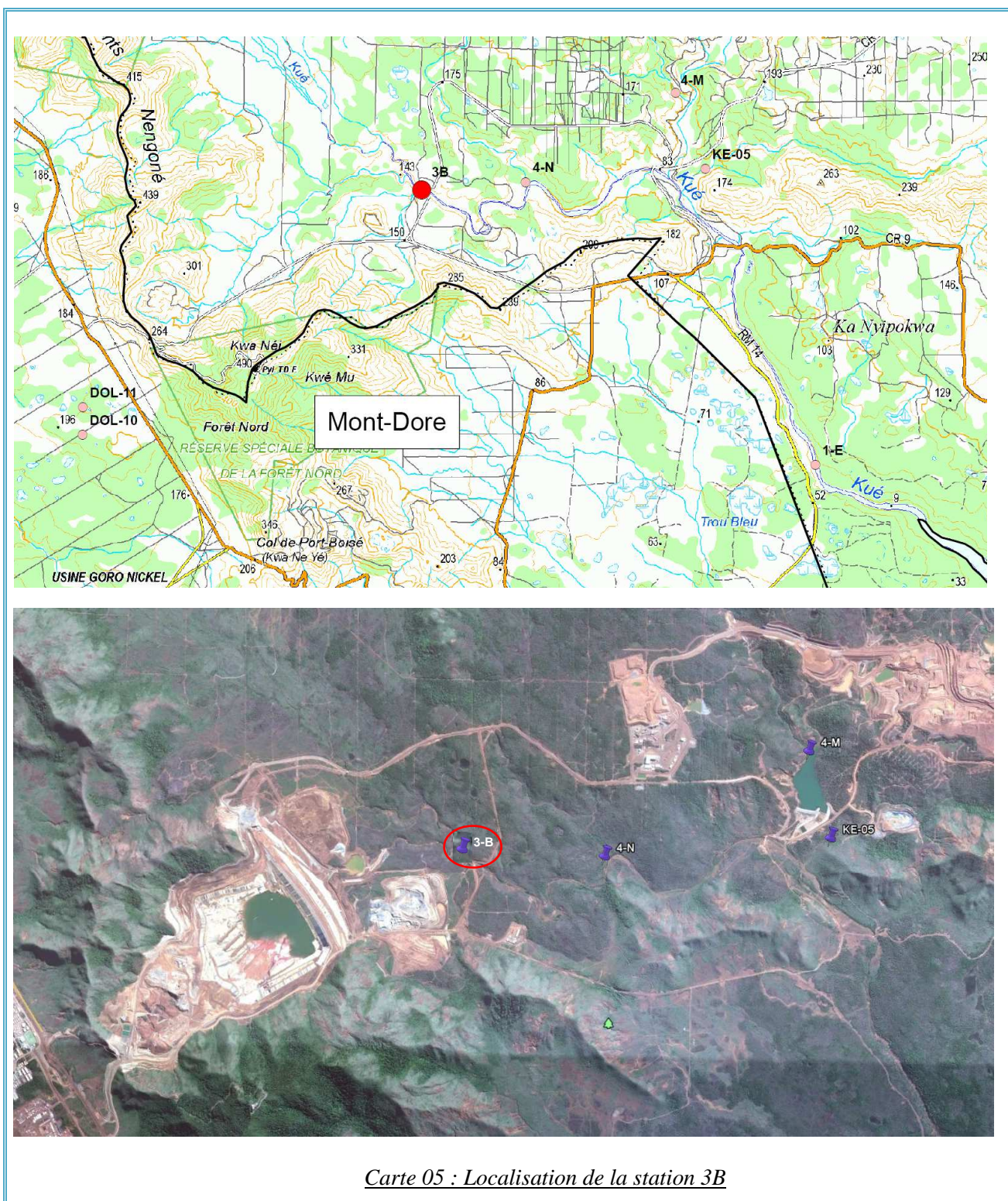




Figure 04 : Schéma structural, plan et photographies de la station 3B

3.4.2 Résultats - Campagne de janvier 2013

↳ Paramètres physico-chimiques (mesurés *in-situ*)

Le [tableau 11](#) présente les résultats des mesures physico-chimiques effectuées *in situ*.

Tableau 11 : Paramètres physico-chimiques in situ de la station 3B

Paramètres	Mesures		Température (°C)
Oxygène dissous	7.84 mg/l	97.88%	25.2
Conductivité	86.1 µs/cm		25.5
pH	7.32		25.1
Turbidité	0.72 NTU		NA
Couleur de l'eau	Claire		NA

↳ Composition des communautés benthiques

Le [tableau 12](#) fait une présentation exhaustive de l'ensemble des taxons prélevés au niveau de la station 3B.

Tableau 12 : Listing des taxons prélevés sur la station 3B

Taxon	Score IBNC	Score IBS	Classe d'abondance ⁴
<i>Melanopsis</i>	6	5	1
<i>Lepeorus</i>	6	7	2
Ceratopogoninae	6	3	1
Chironomini	4	4	1
<i>Corynoneura</i>	6	7	1
Orthoclaadiinae	2	4	1
Tanytarsini			1
<i>Simulium</i>		6	1
Ecnomidae	8	4	1
Helicopsychidae	8	8	1
Hydroptilidae	5	3	2

↳ Présentation des indices

Les paramètres biologiques de la station 3B sont synthétisés dans le [tableau 13](#).

⁴ cf annexe 02

Tableau 13 : Paramètres biologiques de la station 3B

INDICE DE DIVERSITE DE PEUPLEMENT		
Abondance		37
Densité (ind/m ²)		148
Richesse taxonomique		11
<i>dont taxon indicateur pour l'IBNC</i>	<i>9 sur 66</i>	
<i>dont taxon indicateur pour l'IBS</i>	<i>10 sur 56</i>	
Indice EPT ¹		1 + 3 = 4
INDICES BIOTIQUES		QUALITE DE L'EAU¹
IBNC	5.67	Bonne
IBS	5.10	Passable

3.5 Station 1E

3.5.1 Présentation générale

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Commune	Yaté
Rivière	Kué principale
Coordonnées RGNC91 Lambert	X : 500 042 – Y : 208 314
Accès station	Piste du RM14. Puis 5 minutes de marche : descendre de la piste vers la rivière
Repères particuliers	Flèche blanche sur une pierre en bord de route (piste RM14) Piquet métallique matérialise la station

DESCRIPTION GENERALE DE LA STATION

Environnement général

Végétation environnante	Forêt dense humide
Altitude	45 mètres
Pente	Moyenne à forte
Granulométrie dominante	Blocs

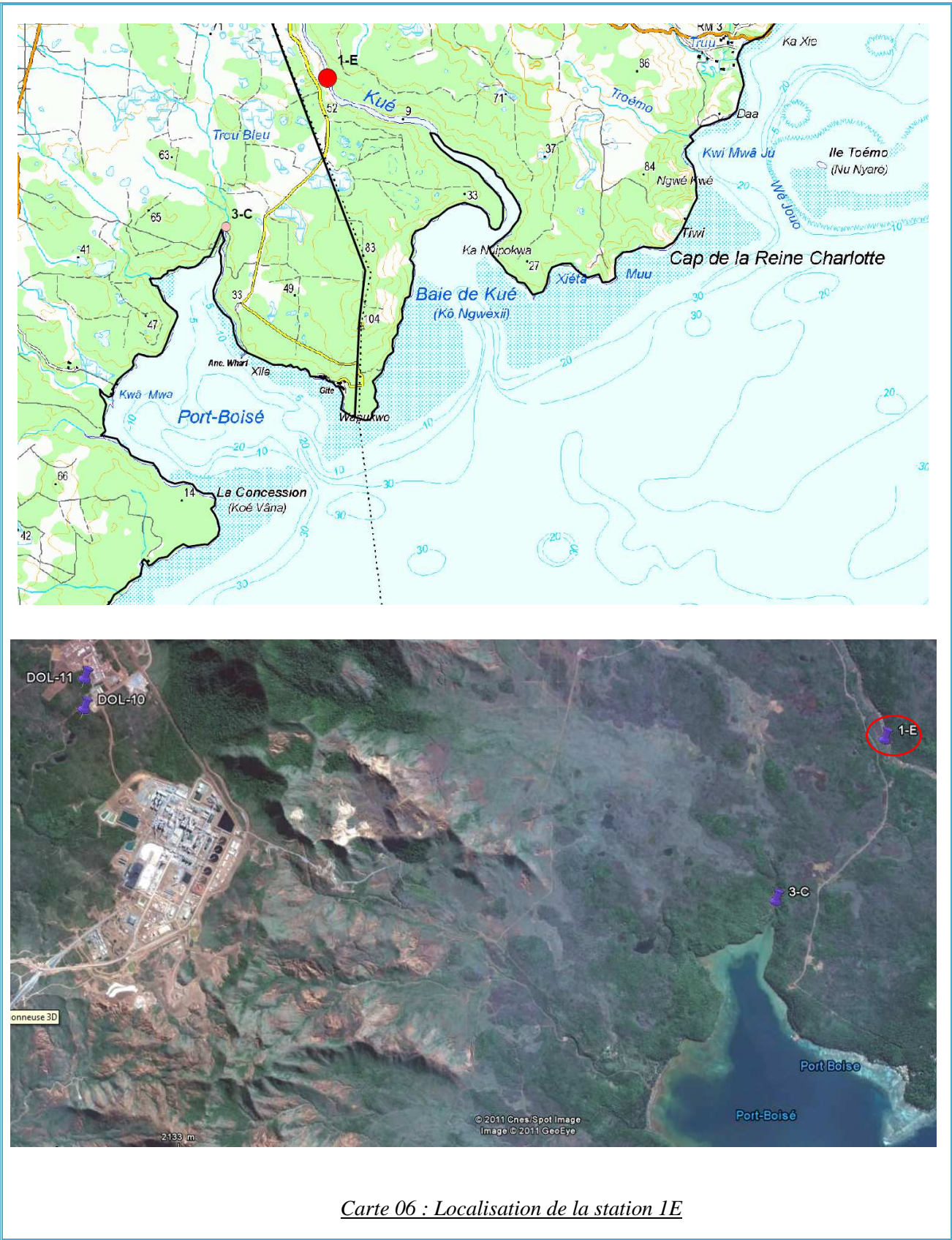
Caractéristiques de la station (état général du creek)

Longueur de la station de suivi	60 mètres
Largeur	4 à 15 mètres
Profondeur	< 5 cm à 2.50 m
Exposition générale	Milieu ouvert
Substrat dominant	Blocs + un peu de sable latéritique
Présence d'algues	0% de recouvrement
Présence de matière organique	Très faible (troncs)

OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES

Date d'échantillonnage	18 janvier 2013
Fréquentation humaine/animale	Néant
Sources d'interférences	Néant
Moyen de communication	GSM : non
Evolution par rapport à la dernière campagne	RAS





Carte 06 : Localisation de la station 1E

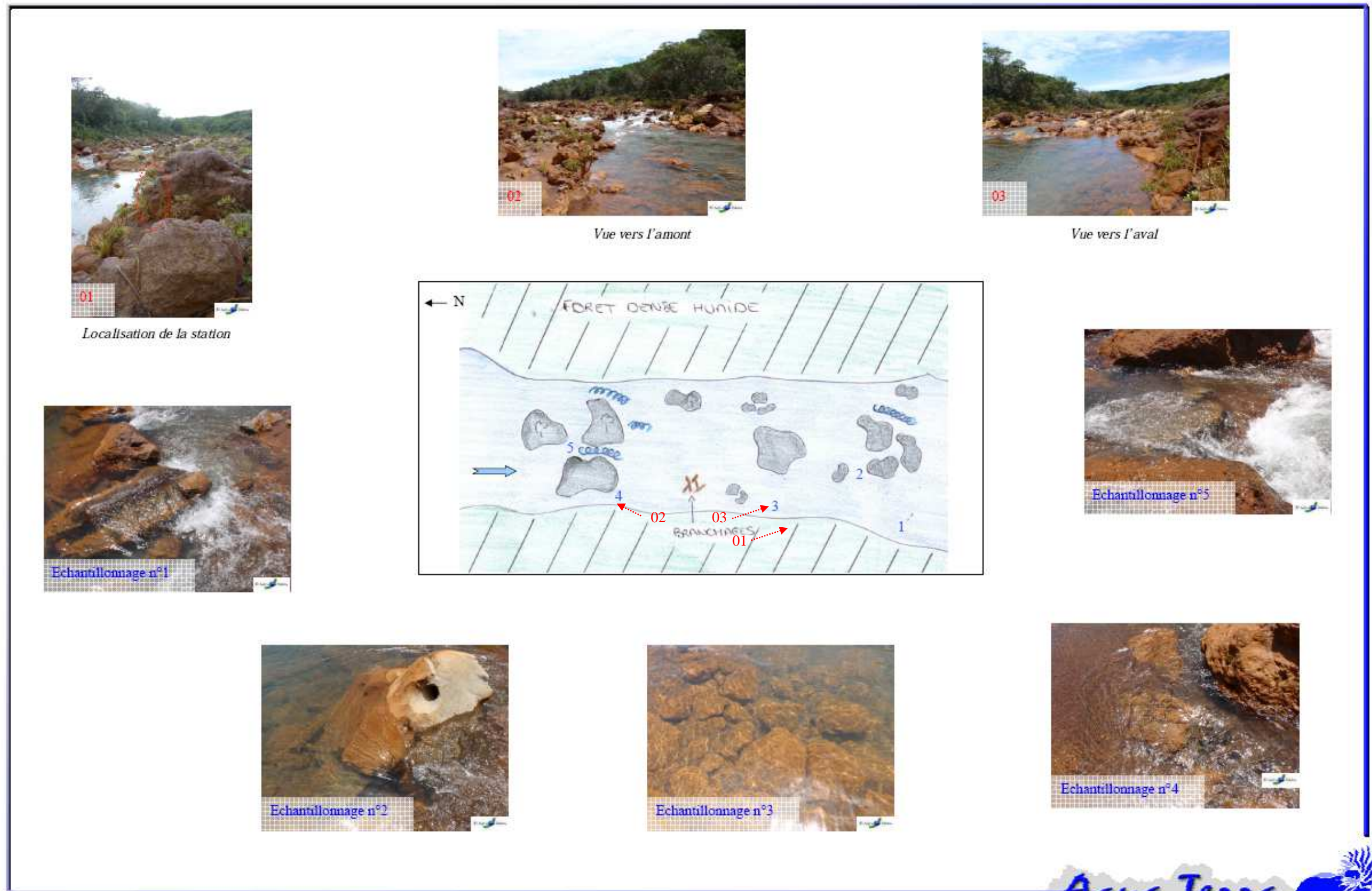


Figure 05 : Schéma structural, plan et photographies de la station 1E



3.5.2 Résultats - Campagne de janvier 2013

↳ Paramètres physico-chimiques

Le [tableau 14](#) présente les résultats des mesures physico-chimiques effectuées *in situ*.

Tableau 14 : Paramètres physico-chimiques in situ de la station 1E

Paramètres	Mesures		Température (°C)
Oxygène dissous	7.85 mg/l	97.9%	25.8
Conductivité	85.4 µs/cm		26.2
pH	7.54		25.9
Turbidité	3.04 NTU		NA
Couleur de l'eau	Claire		NA

↳ Composition des communautés benthiques

Le [tableau 15](#) fait une présentation exhaustive de l'ensemble des taxons prélevés au niveau de la station 1E.

Tableau 15 : Listing des taxons prélevés sur la station 1E

Taxon	Score IBNC	Score IBS	Classe d'abondance ⁵
<i>Lepeorus</i>	6	7	2
Chironomini	4	4	1
<i>Corynoneura</i>	6	7	1
Tanytarsini			1
Hydroptilidae	5	3	1

↳ Présentation des indices

Les paramètres biologiques de la station 1E sont synthétisés dans le [tableau 16](#).

⁵ cf annexe 02



Tableau 16 : Paramètres biologiques de la station 1E

INDICE DE DIVERSITE DE PEUPEMENT		
Abondance		22
Densité (ind/m ²)		88
Richesse taxonomique		5
<i>dont taxon indicateur pour l'IBNC</i>	<i>4 sur 66 *</i>	
<i>dont taxon indicateur pour l'IBS</i>	<i>4 sur 56 *</i>	
Indice EPT ¹		1 + 1 = 2
INDICES BIOTIQUES		QUALITE DE L'EAU ¹
IBNC	5.25	Passable
IBS	5.25	Passable

* : Nous rappelons que pour un nombre de taxa indicateurs faible (strictement inférieur à 7), les indices biotiques ne devraient pas être calculés, les notes indicielles IBNC et IBS pouvant alors être incohérentes et difficilement interprétables.



3.6 Station 3-C

3.6.1 Présentation générale

LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

Commune	Mont-Dore
Rivière	Trou bleu
Coordonnées RGNC91 Lambert	X : 499 121 – Y : 206 983
Accès station	Piste du RM14. Puis 10/15 minutes de marche pour rejoindre le sentier de randonnée de Trou Bleu (station au point 9 du sentier de randonnée)
Repères particuliers	Quelques points blancs sur la route menant à la station Panneau 9 de la randonnée Tuyau d'eau rive gauche

DESCRIPTION GENERALE DE LA STATION

<i>Environnement général</i>	
Végétation environnante	Forêt dense humide
Altitude	16 mètres
Pente	Moyenne
Granulométrie dominante	Beaucoup de blocs + cailloux / galets
<i>Caractéristiques de la station (état général du creek)</i>	
Longueur de la station de suivi	25 mètres
Largeur	1.50 à 6 mètres
Profondeur	0 cm à 1.20 m
Exposition générale	Milieu mi-ouvert
Substrat dominant	Roche mère
Présence d'algues	10% de recouvrement d'algues vertes sur les blocs dans les zones de rapides
Présence de matière organique	Faible (feuilles et branches)

OBSERVATIONS COMPLEMENTAIRES

Date d'échantillonnage	18 janvier 2013
Fréquentation humaine/animale	Zone de baignade 30 mètres en amont
Sources d'interférences	Néant (gué en aval)
Moyen de communication	GSM : oui
Evolution par rapport à la dernière campagne	Moins de matière organique

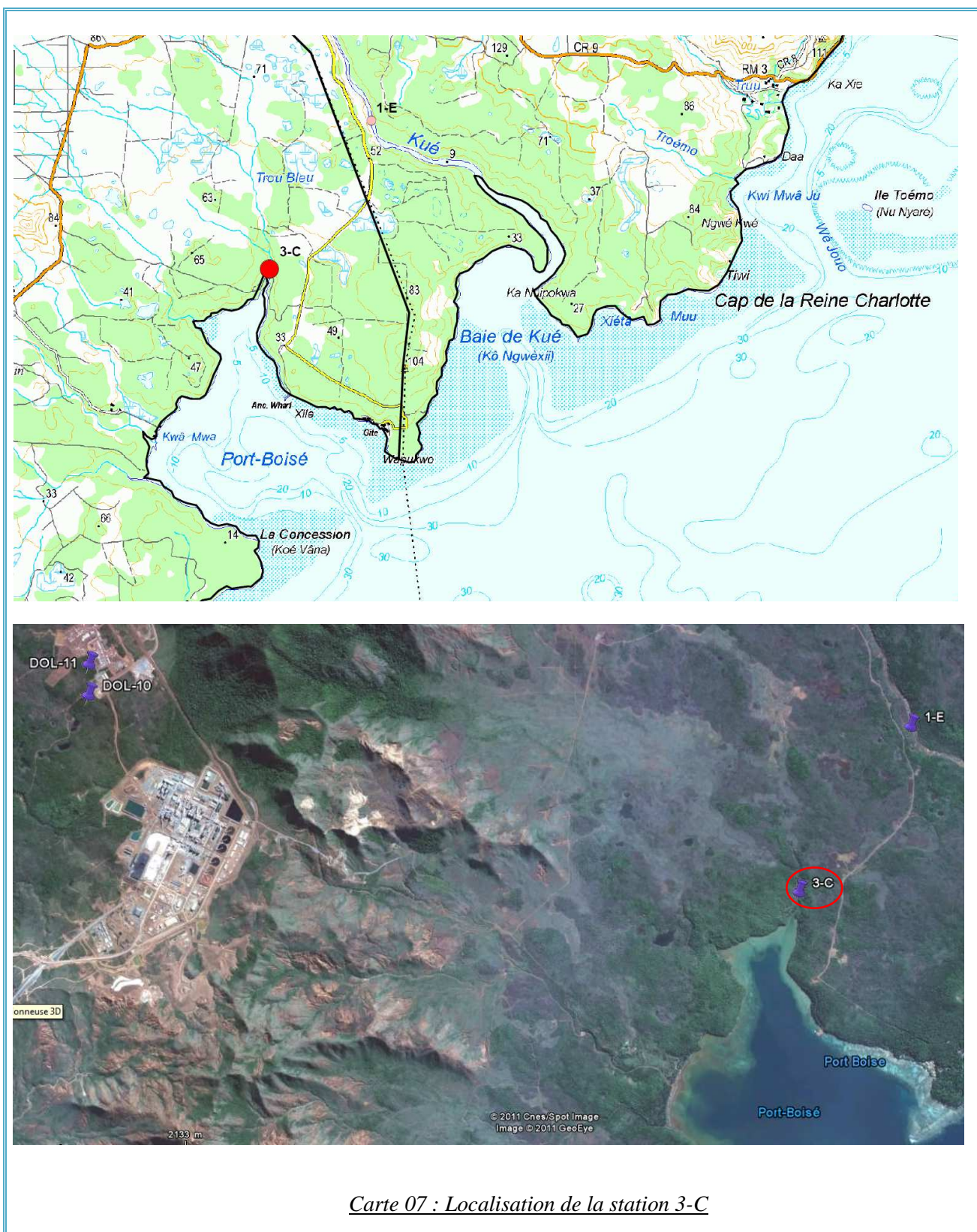




Figure 06 : Schéma structural, plan et photographies de la station 3-C

3.6.2 Résultats - Campagne de janvier 2013

↳ Paramètres physico-chimiques (mesurés *in-situ*)

Le [tableau 17](#) présente les résultats des mesures physico-chimiques effectuées *in situ*.

Tableau 17 : Paramètres physico-chimiques in situ de la station 3-C

Paramètres	Mesures		Température (°C)
Oxygène dissous	7.85 mg/l	96.5%	25.1
Conductivité	71.1 µs/cm		25.5
pH	7.27		25.1
Turbidité	1.26 NTU		NA
Couleur de l'eau	Claire		NA

↳ Composition des communautés benthiques

Le [tableau 18](#) fait une présentation exhaustive de l'ensemble des taxons prélevés au niveau de la station 3-C.

Tableau 18 : Listing des taxons prélevés sur la station 3-C

Taxon	Score IBNC	Score IBS	Classe d'abondance ⁶
Hydracariens			2
Ceratopogoninae	6	3	1
<i>Corynoneura</i>	6	7	1
Orthocladiinae	2	4	2
Tanypodinae	5		1
Tanytarsini			1
<i>Simulium</i>		6	1
Hydroptilidae	5	3	3
<i>Symphitoneuria</i>	9	9	1

↳ Présentation des indices

Les paramètres biologiques de la station 3-C sont synthétisés dans le [tableau 19](#).

⁶ cf annexe 02

Tableau 19 : Paramètres biologiques de la station 3-C

INDICE DE DIVERSITE DE PEUPEMENT		
Abondance		83
Densité (ind/m ²)		332
Richesse taxonomique		9
<i>dont taxon indicateur pour l'IBNC</i>	<i>6 sur 66 *</i>	
<i>dont taxon indicateur pour l'IBS</i>	<i>6 sur 56 *</i>	
Indice EPT ¹		0 + 2 = 2
INDICES BIOTIQUES		QUALITE DE L'EAU¹
IBNC	5.50	Passable
IBS	5.33	Passable

* : Nous rappelons que pour un nombre de taxa indicateurs faible (strictement inférieur à 7), les indices biotiques ne devraient pas être calculés, les notes indicielles IBNC et IBS pouvant alors être incohérentes et difficilement interprétables.

***Annexe 01 : Fiches signalétiques
descriptives des stations***



	FE ENV 02 INDICE BIOTIQUE ECHANTILLONNAGE DE LA STATION
---	--

Fiche signalétique descriptive de la station IB et de l'échantillonnage

0 – Conditions générales

Rivière :	Creek Baie Nord	Station :	6BNOR1
Coordonnées GPS (RGNC91) :		X : 492 077	Y : 207 582
Opérateur :	CK	Conditions climatiques :	Nuageux
Date :	18/01/2013	Heure :	08h20

1 - Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser)	Maquis forestier à <i>Gymnostoma</i>
Pente à la station (faible, moyenne, forte)	Moyenne
Granulométrie dominante	Blocs / roche mère
Altitude approximative (m) (cf. GPS)	61 mètres
Source d'interférence : (Traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées,...) ou phénomène anormal observé (odeur, couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessive, feux de brousse...)	Néant

2 – Caractéristiques des prélèvements

Nombre de flacons & Type	
Analyses prévues	Voir feuille de demande d'analyse
Laboratoire	

3 – Caractéristiques physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 18/01/2013

Qualité des données mesurées : **+++**, ++, +

Température pour chaque sonde

Couleur de l'eau	Claire	Oxygène dissous (mg/l) / (%)	8.11	97.6	23.7
Turbidité (NTU)	1.72	Conductivité (µs/cm)	108.2	24.0	
		pH	7.60	23.6	

4 – Echantillonnage de la faune benthique (noter l'ordre des 5 prélèvements)

Support	Vitesse du courant	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1- Bryophytes					
2- Autres plantes aquatiques					
3- Eléments organiques grossiers (litière, branchages, racines...)					3
4- Cailloux / galets					
5- Gravier					
6- Roche mère / Blocs		1 - 2	4	5	
7- Vase					
8- Sable et limon					

Prélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur	< 5 cm	< 5 cm	30 cm	20 cm	25 cm
Précision sur substrat	Roche	Roche	Racines	Blocs	Blocs
N° photo					
Remarque					

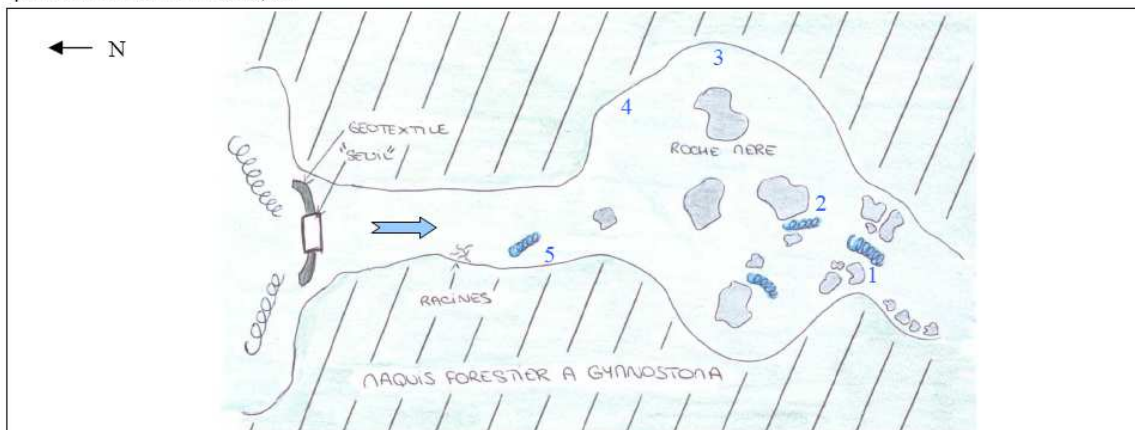


5 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	30 m
Largeur du lit mouillé à la station (m) : - minimale	1.50 m
	- maximale
Profondeur à la station (m) : - minimale	0 cm
	- maximale
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	20 m
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	Blocs

<u>Structure de la berge droite</u>	<u>Structure de la berge gauche</u>	
<ul style="list-style-type: none"> Naturelle / Artificielle Nature du substrat prédominant : Latérite Végétation des berges : Maquis forestier à <i>Gymnostoma</i> + cypéracées Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 100% Pente : subverticale 	<ul style="list-style-type: none"> Naturelle / Artificielle Nature du substrat prédominant : Latérite Végétation des berges : Maquis forestier à <i>Gymnostoma</i> + cypéracées Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 100% Pente : subverticale 	
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)	Milieu ouvert	
Vitesse du courant à la station (Si représentatif)	Rapide	
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)	80 % roches/blocs 10 % cailloux/galets	10 % graviers/sable 0 % vase/limon
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton... à préciser)	Présence d'algues vertes en grande partie dans les rapides.	
Végétaux aquatiques et algues vertes filamenteuses (à définir)	40 % de recouvrement d'algues vertes	
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	Faible (feuilles et branches)	
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade,...)	Présence d'un tuyau d'un rejet de station d'épuration en aval	
Observations complémentaires : Traces d'hydrocarbures, déchets, Remarque	Néant	

6 - Schéma général : emplacement du point GPS, des mesures, prélèvements d'eau, de faune, points particuliers de la rivière, ...



	FE ENV 02 INDICE BIOTIQUE ECHANTILLONNAGE DE LA STATION
---	--

Fiche signalétique descriptive de la station IB et de l'échantillonnage

0 – Conditions générales

Rivière :	Creek Baie Nord	Station :	6T
Coordonnées GPS (RGNC91) :		X : 491 873	Y : 207 360
Opérateur :	CK	Conditions climatiques :	Nuageux à 90 %
Date :	18/01/2013	Heure :	07h35

1 - Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser)	Maquis minier herbacé
Pente à la station (faible, moyenne, forte)	Moyenne
Granulométrie dominante	Blocs
Altitude approximative (m) (cf. GPS)	36 mètres
Source d'interférence : (Traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées,...) ou phénomène anormal observé (odeur, couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessive, feux de brousse...)	Usine en amont

2 – Caractéristiques des prélèvements

Nombre de flacons & Type	
Analyses prévues	<i>Voir feuille de demande d'analyse</i>
Laboratoire	

3 – Caractéristiques physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 18/01/2013

Qualité des données mesurées : +++, ++, +

Température pour chaque sonde

Couleur de l'eau	Claire	Oxygène dissous (mg/l) / (%)	8.12	97.4	23.6
Turbidité (NTU)	2.46	Conductivité (µs/cm)	105.7	23.9	
		pH	7.28	23.4	

4 – Echantillonnage de la faune benthique (noter l'ordre des 5 prélèvements)

Support	Vitesse du courant	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1- Bryophytes					
2- Autres plantes aquatiques					
3- Eléments organiques grossiers (litière, branchages, racines...)					2
4- Cailloux / galets			4 - 5		
5- Gravier					
6- Roche mère / Blocs		1		3	
7- Vase					
8- Sable et limon					

Prélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur	< 5 cm	15 cm	15 cm	< 5 cm	5 cm
Précision sur substrat	Blocs	Racines	Blocs	Galets	Galets
N° photo					
Remarque					

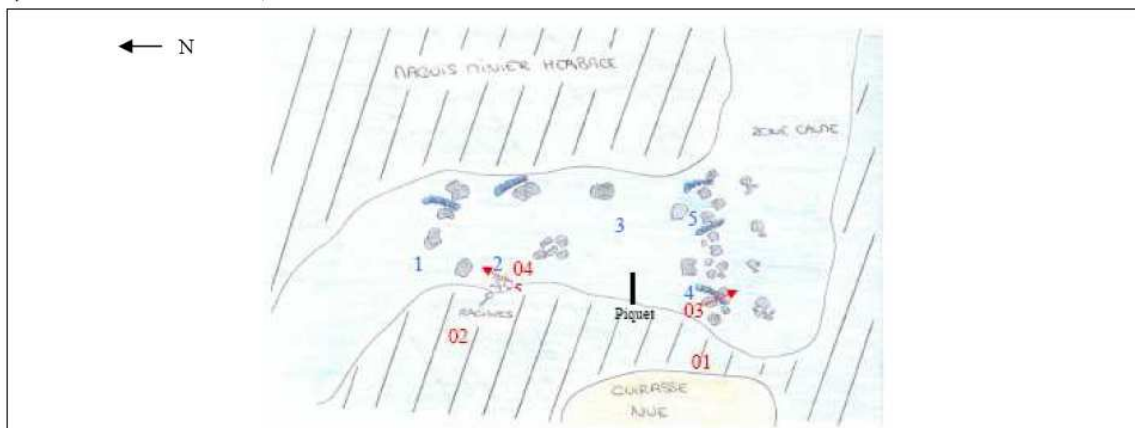


5 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	25 m
Largeur du lit mouillé à la station (m) : - minimale	2.50 m
	- maximale
Profondeur à la station (m) : - minimale	0 cm
	- maximale
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	40 – 50 m
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	Cuirasse/latérite

Structure de la berge droite <ul style="list-style-type: none"> • Naturelle / Artificielle • Nature du substrat prédominant : Galets et latérite • Végétation des berges : Maquis minier herbacé • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 70% • Pente : 10% 	Structure de la berge gauche <ul style="list-style-type: none"> • Naturelle / Artificielle (plus large) • Nature du substrat prédominant : Cuirasse • Végétation des berges : Maquis minier herbacé • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 70% • Pente : 10% 	
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)	Milieu ouvert	
Vitesse du courant à la station (<i>Si représentatif</i>)	Moyen à fort (cascades)	
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)	20 % roches/blocs 50 % cailloux/galets	20 % graviers/sable 10 % vase/limon
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton... à préciser)	Dépôts latéritiques	
Végétaux aquatiques et algues vertes filamenteuses (à définir)	5 % de recouvrement d'algues vertes en milieu lentique	
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	Néant	
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade,...)	Néant	
Observations complémentaires : Traces d'hydrocarbures, déchets, Remarque	Néant	

6 - Schéma général : emplacement du point GPS, des mesures, prélèvements d'eau, de faune, points particuliers de la rivière, ...



	FE ENV 02 INDICE BIOTIQUE ECHANTILLONNAGE DE LA STATION
---	--

Fiche signalétique descriptive de la station IB et de l'échantillonnage
0 – Conditions générales

Rivière :	Creek Baie Nord	Station :	6U
Coordonnées GPS (RGNC91) :		X : 491 517	Y : 207 491
Opérateur :	CK	Conditions climatiques :	Nuageux
Date :	18/01/2013	Heure :	06h35

1 - Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser)	Maquis arbustif haut à <i>Gymnostoma</i>
Pente à la station (faible, moyenne, forte)	Moyenne dans la partie haute ; puis faible
Granulométrie dominante	Galets
Altitude approximative (m) (cf. GPS)	33 mètres
Source d'interférence : (Traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées,...) ou phénomène anormal observé (odeur, couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessive, feux de brousse...)	Néant

2 – Caractéristiques des prélèvements

Nombre de flacons & Type	
Analyses prévues	<i>Voir feuille de demande d'analyse</i>
Laboratoire	

3 – Caractéristiques physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 18/01/2013

Qualité des données mesurées : +++, ++, +

Température pour chaque sonde

Couleur de l'eau	Claire	Oxygène dissous (mg/l) / (%)	8.11	96.6	23.3
Turbidité (NTU)	1.68	Conductivité (µs/cm)	106.6	23.7	
		pH	7.41	23.2	

4 – Echantillonnage de la faune benthique (noter l'ordre des 5 prélèvements)

Support	Vitesse du courant	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1- Bryophytes					
2- Autres plantes aquatiques					
3- Eléments organiques grossiers (litière, branchages, racines...)					1
4- Cailloux / galets			3		
5- Gravier					
6- Roche mère / Blocs		4	5	2	
7- Vase					
8- Sable et limon					

Prélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur	10 cm	15 cm	5 cm	5 cm	15 cm
Précision sur substrat	Branche	Bloc	Galets	Bloc	Bloc
N° photo					
Remarque					

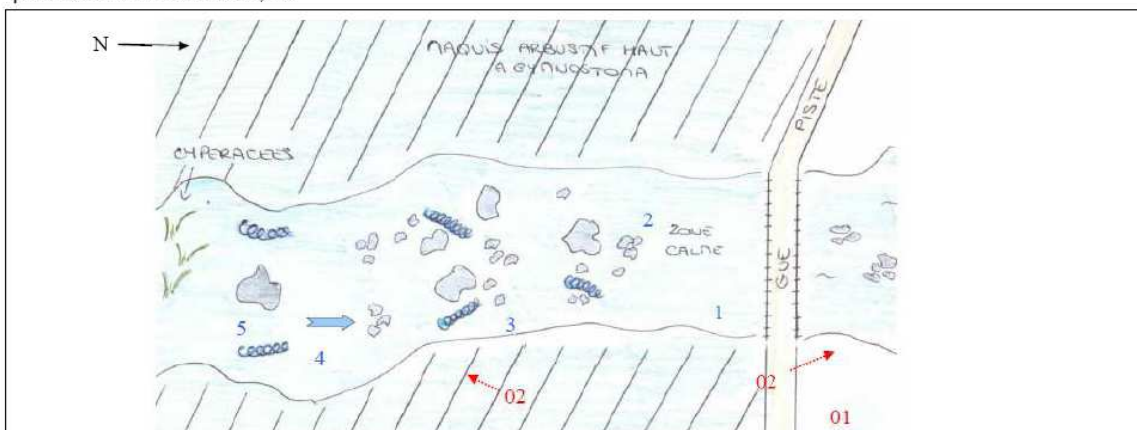


5 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	40 m
Largeur du lit mouillé à la station (m) : - minimale	3 m
	- maximale
Profondeur à la station (m) : - minimale	0 cm
	- maximale
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	20 m
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	Lit sableux recouvert de galets et de blocs latéritiques

<p>Structure de la berge droite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturelle / Artificielle • Nature du substrat prédominant : Terre avec quelques blocs • Végétation des berges : Maquis arbustif haut à <i>Gymnostoma</i> • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 90% • Pente : subverticale 	<p>Structure de la berge gauche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturelle / Artificielle • Nature du substrat prédominant : Terre avec quelques blocs • Végétation des berges : Maquis arbustif haut à <i>Gymnostoma</i> • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 90% • Pente : subverticale 	
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)	Milieu ouvert	
Vitesse du courant à la station (<i>Si représentatif</i>)	Faible à fort (zones calmes et cascades)	
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)	20 % roches/blocs 30 % cailloux/galets	40 % graviers/sable 10 % vase/limon
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton...à préciser)	Léger dépôt latéritique	
Végétaux aquatiques et algues vertes filamenteuses (à définir)	5 % de recouvrement d'algues vertes (sur les blocs dans les zones de cascade)	
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	Néant	
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade,...)	Néant	
Observations complémentaires : Traces d'hydrocarbures, déchets, Remarque	Néant	

6 - Schéma général : emplacement du point GPS, des mesures, prélèvements d'eau, de faune, points particuliers de la rivière, ...



Verston 04- VV- Août 2010

page 2/2



	FE ENV 02 INDICE BIOTIQUE ECHANTILLONNAGE DE LA STATION
---	--

Fiche signalétique descriptive de la station IB et de l'échantillonnage
0 – Conditions générales

Rivière :	kué	Station :	3B
Coordonnées GPS (RGNC91) :		X : 496 478	Y : 210 014
Opérateur :	CK	Conditions climatiques :	Nuageux
Date :	18/01/2013	Heure :	12h25

1 - Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser)	Maquis minier arbustif bas
Pente à la station (faible, moyenne, forte)	Moyenne
Granulométrie dominante	Blocs
Altitude approximative (m) (cf. GPS)	142 mètres
Source d'interférence : (Traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées,...) ou phénomène anormal observé (odeur, couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessive, feux de brousse...)	Gué en aval mais rien sur la station

2 – Caractéristiques des prélèvements

Nombre de flacons & Type	
Analyses prévues	<i>Voir feuille de demande d'analyse</i>
Laboratoire	

3 – Caractéristiques physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 18/01/2013

Qualité des données mesurées : +++, ++, +*Température pour chaque sonde*

Couleur de l'eau	Claire	Oxygène dissous (mg/l) / (%)	7.84	97.8	25.2
Turbidité (NTU)	0.72	Conductivité (µs/cm)	86.1	25.5	
		pH	7.32	25.1	

4 – Echantillonnage de la faune benthique (noter l'ordre des 5 prélèvements)

Support	Vitesse du courant	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1- Bryophytes					
2- Autres plantes aquatiques					
3- Eléments organiques grossiers (litière, branchages, racines...)					5
4- Cailloux / galets					
5- Gravier					
6- Roche mère / Blocs		3	1	2 - 4	
7- Vase					
8- Sable et limon					

Prélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur	10 cm	5 cm	20 cm	105 cm	20 cm
Précision sur substrat	Bloc	Galets	Bloc	Bloc	Branches
N° photo					
Remarque					

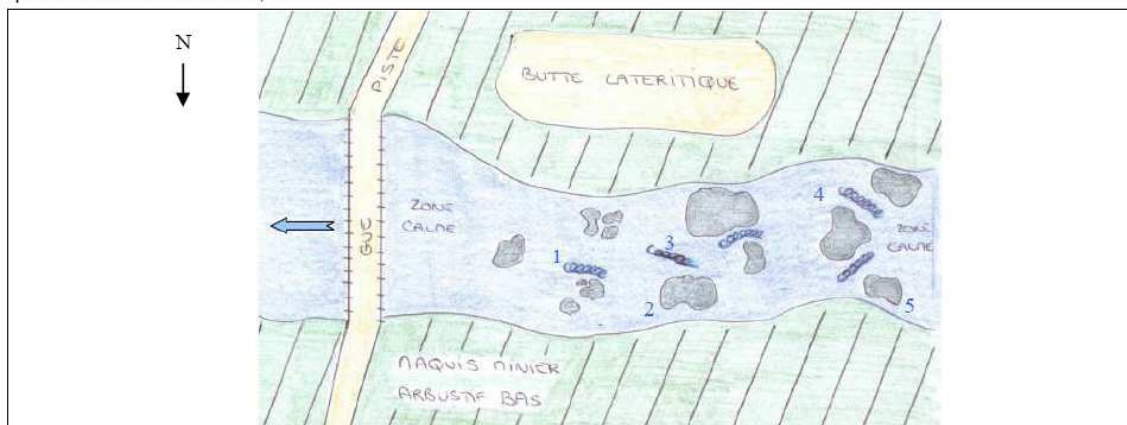
 <p>Aqua Terra</p>	<p>FE ENV 02 INDICE BIOTIQUE ECHANTILLONNAGE DE LA STATION</p>
---	---

5 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	30 m
Largeur du lit mouillé à la station (m) : - minimale	2 m
- maximale	8 m
Profondeur à la station (m) : - minimale	0 cm
- maximale	50 cm
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	15 m
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	Blocs + latérite

<p>Structure de la berge droite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturelle / Artificielle • Nature du substrat prédominant : Latérite (et cuirasse dans la partie haute) • Végétation des berges : Maquis minier arbustif bas • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 30% • Pente : 40% 	<p>Structure de la berge gauche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturelle / Artificielle • Nature du substrat prédominant : Latérite (et cuirasse dans la partie haute) • Végétation des berges : Maquis minier arbustif bas • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 30% • Pente : 40%
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)	Milieu ouvert
Vitesse du courant à la station (<i>Si représentatif</i>)	Faible à fort (zones calmes et cascades)
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)	60% roches/blocs 20% cailloux/galets
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton... à préciser)	Dépôt latéritique en zones calmes
Végétaux aquatiques et algues vertes filamenteuses (à définir)	0% de recouvrement
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	Faible (feuilles et branches)
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade,...)	Néant
Observations complémentaires : Traces d'hydrocarbures, déchets, Remarque	Néant

6 - Schéma général : emplacement du point GPS, des mesures, prélèvements d'eau, de faune, points particuliers de la rivière, ...



	FE ENV 02 INDICE BIOTIQUE ECHANTILLONNAGE DE LA STATION
---	--

Fiche signalétique descriptive de la station IB et de l'échantillonnage
0 – Conditions générales

Rivière :	Kué principale	Station :	1E
Coordonnées GPS (RGNC91) :		X : 500042	Y : 208314
Opérateur :	CK	Conditions climatiques :	Nuageux
Date :	18/01/2013	Heure :	11h05

1 - Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser)	Forêt dense humide
Pente à la station (faible, moyenne, forte)	Moyenne à forte
Granulométrie dominante	Blocs
Altitude approximative (m) (cf. GPS)	45 mètres
Source d'interférence : (Traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées,...) ou phénomène anormal observé (odeur, couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessive, feux de brousse...)	Néant

2 – Caractéristiques des prélèvements

Nombre de flacons & Type	
Analyses prévues	Voir feuille de demande d'analyse
Laboratoire	

3 – Caractéristiques physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 18/01/2013

Qualité des données mesurées : +++, ++, +

Température pour chaque sonde

Couleur de l'eau	Claire	Oxygène dissous (mg/l) / (%)	7.85	97.9	25.8
Turbidité (NTU)	3.04	Conductivité (µs/cm)	85.4	26.2	
		pH	7.54	25.9	

4 – Echantillonnage de la faune benthique (noter l'ordre des 5 prélèvements)

Support	Vitesse du courant	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1- Bryophytes					
2- Autres plantes aquatiques					
3- Eléments organiques grossiers (litière, branchages, racines...)					
4- Cailloux / galets					
5- Graviers					
6- Roche mère / Blocs		1 - 5	2	4	3
7- Vase					
8- Sable et limon					

Prélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur	15 cm	25 cm	40 cm	20 cm	20 cm
Précision sur substrat	Bloc	Roche mère	Bloc	Bloc	Bloc
N° photo					
Remarque		Couvert de latérite	Couvert de latérite		

 <p>Aqua Terra</p>	<p>FE ENV 02 INDICE BIOTIQUE ECHANTILLONNAGE DE LA STATION</p>
---	---

5 – Description de l’ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	60 m
Largeur du lit mouillé à la station (m) : - minimale	5 m
- maximale	15 m
Profondeur à la station (m) : - minimale	< 5 cm
- maximale	2.5 m
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	20/25 m
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	Blocs/cuirasse (+ un peu de sable)

<p>Structure de la berge droite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturelle / Artificielle • Nature du substrat prédominant : Cuirasse blocs (+ un peu de sable latéritique) • Végétation des berges : Forêt dense humide • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 100% • Pente : 45% 	<p>Structure de la berge gauche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturelle / Artificielle • Nature du substrat prédominant : Cuirasse blocs (+ un peu de sable latéritique) • Végétation des berges : Forêt dense humide • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 100% • Pente : 45% 	
Pourcentage d’ombrage du cours d’eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)	Milieu ouvert	
Vitesse du courant à la station (<i>Si représentatif</i>)	Moyen à très fort (zones calmes et cascades)	
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)	70 % roches/blocs % cailloux/galets	30 % graviers/sable % vase/limon
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton... à préciser)	Dépôts latéritiques important	
Végétaux aquatiques et algues vertes filamenteuses (à définir)	0 % de recouvrement	
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	Très faible (troncs)	
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade,...)	Néant	
Observations complémentaires : Traces d’hydrocarbures, déchets, Remarque	Néant	

6 - Schéma général : emplacement du point GPS, des mesures, prélèvements d’eau, de faune, points particuliers de la rivière, ...



	FE ENV 02 INDICE BIOTIQUE ECHANTILLONNAGE DE LA STATION
---	--

Fiche signalétique descriptive de la station IB et de l'échantillonnage

0 – Conditions générales

Rivière :	Trou Bleu	Station :	3C
Coordonnées GPS (RGNC91) :		X : 499 121	Y : 206 983
Opérateur :	CK	Conditions climatiques :	Nuageux
Date :	18/01/2013	Heure :	09h50

1 - Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser)	Forêt dense humide
Pente à la station (faible, moyenne, forte)	Moyenne
Granulométrie dominante	Beaucoup de blocs + cailloux/galets
Altitude approximative (m) (cf. GPS)	16 mètres
Source d'interférence : (Traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées,...) ou phénomène anormal observé (odeur, couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessive, feux de brousse...)	Néant

2 – Caractéristiques des prélèvements

Nombre de flacons & Type	
Analyses prévues	<i>Voir feuille de demande d'analyse</i>
Laboratoire	

3 – Caractéristiques physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 18/01/2013

Qualité des données mesurées : **+++**, ++, +

Température pour chaque sonde

Couleur de l'eau	Claire	Oxygène dissous (mg/l) / (%)	7.85	96.5	25.1
Turbidité (NTU)	1.26	Conductivité (µs/cm)	71.1	25.5	
		pH	7.27	25.1	

4 – Echantillonnage de la faune benthique (noter l'ordre des 5 prélèvements)

Support	Vitesse du courant	Cascade	Rapide	Moyenne	Faible
1- Bryophytes					
2- Autres plantes aquatiques					
3- Eléments organiques grossiers (litière, branchages, racines...)				5	
4- Cailloux / galets					
5- Gravier					
6- Roche mère / Blocs		2 - 4	3		1
7- Vase					
8- Sable et limon					

Prélèvements	1	2	3	4	5
Profondeur	20 cm	< 5 cm	10 cm	< 5 cm	30 cm
Précision sur substrat	Bloc avec algues	Bloc + algues vertes	Bloc + algues vertes	Bloc + algues vertes	Feuilles de cypéracées
N° photo					
Remarque					

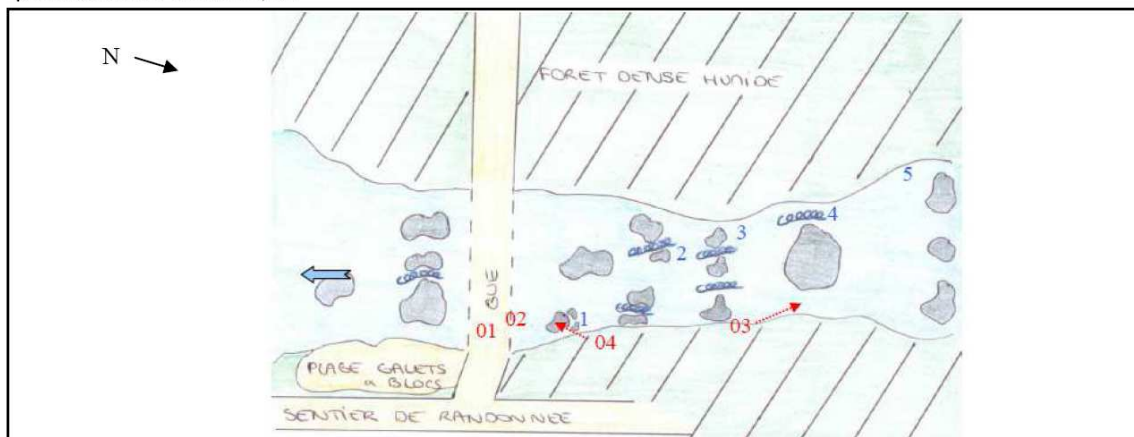
 <p>Aqua Terra</p>	<p>FE ENV 02 INDICE BIOTIQUE ECHANTILLONNAGE DE LA STATION</p>
---	---

5 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	25 m
Largeur du lit mouillé à la station (m) : - minimale	1.50 m
- maximale	6 m
Profondeur à la station (m) : - minimale	0 cm
- maximale	1.20 m
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	6m
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	Roche mère

<p>Structure de la berge droite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturelle / Artificielle • Nature du substrat prédominant : Cuirasse blocs • Végétation des berges : Maquis forestier à <i>Gymnostoma</i> • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 100% • Pente : 45% 	<p>Structure de la berge gauche</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naturelle / Artificielle • Nature du substrat prédominant : Cuirasse blocs • Végétation des berges : Maquis forestier à <i>Gymnostoma</i> • Pourcentage de couverture par la végétation riveraine : 100% • Pente : 45%
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)	Milieu mi-ouvert
Vitesse du courant à la station (<i>Si représentatif</i>)	Faible à fort (zones calmes et cascades)
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)	90 % roches/blocs % graviers/sable 10 % cailloux/galets % vase/limon
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôts latéritiques, de périphyton... à préciser)	Dépôt latéritique dans les zones de calme.
Végétaux aquatiques et algues vertes filamenteuses (à définir)	10% de recouvrement d'algues vertes sur les blocs dans les zones rapides
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	Faible (feuilles et branches)
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade,...)	Zone de baignade 30 mètres en amont + gué en aval
Observations complémentaires : Traces d'hydrocarbures, déchets, Remarque	Néant

6 - Schéma général : emplacement du point GPS, des mesures, prélèvements d'eau, de faune, points particuliers de la rivière, ...



Annexe 02 : Données générales sur le calcul des Indices

↳ L'indice EPT

Le nombre de taxons en Ephéméroptères, Plécoptères et Trichoptères (EPT) est un indice couramment utilisé dans l'évaluation de la qualité des eaux. Une diminution du nombre de ces taxons généralement considérés comme sensibles à la pollution indique une perturbation. Aucune larve de Plécoptère n'ayant été récoltée en Nouvelle-Calédonie, l'indice EPT ne totalise en fait que le nombre de taxons en Ephéméroptères et en Trichoptères.

Les valeurs moyennes en ET(P) (Ephémères et Trichoptères) les plus élevées (12 à 18 taxons) se situent au niveau des stations où la richesse spécifique est la plus importante (ruisseaux forestiers) et sur les stations peu perturbées par les pollutions organiques. Les cours inférieurs des rivières et les stations sur des péridotites altérées présentent des valeurs faibles (inférieures à 5), les stations urbaines polluées des valeurs nulles.

Par ailleurs, l'EPT et la richesse spécifique ont une relation linéaire négative avec l'altitude.

C'est un indice qui est simplement qualitatif et permet donc une évaluation temporelle : une diminution du nombre de ces taxons, généralement considérés comme sensibles à la pollution organique, indique une perturbation.

↳ Calcul des classes d'abondance

1	1 à 3
2	4 à 20
3	21 à 100
4	101 à 500
5	> 500

↳ Seuils pour le calcul de la qualité de l'eau

Indice Biotique (IBNC)	Indice BioSédimentaire (IBS)	Qualité de l'eau
$IBNC \leq 3.50$	$IBS \leq 4.25$	Très mauvaise
$3.50 < IBNC \leq 4.50$	$4.25 < IBS \leq 5.00$	Mauvaise
$4.50 < IBNC \leq 5.50$	$5.00 < IBS \leq 5.75$	Passable
$5.50 < IBNC \leq 6.50$	$5.75 < IBS \leq 6.50$	Bonne
$IBNC > 6.50$	$IBS > 6.50$	Excellente

NB : Ces indices ont été mis au point pour des milieux lotiques. Par ailleurs, la richesse taxonomique est un élément indispensable à considérer pour expliquer une note indicelle. L'expérience en Nouvelle-Calédonie montre que dans les stations où un faible nombre de taxa indicateurs est récolté, les notes indicelles IBNC et IBS peuvent être incohérentes et difficilement interprétables. Un seuil empirique de 7 taxa indicateurs a donc été fixé pour le calcul des notes IBNC et IBS : si le nombre de taxons indicateurs prélevé sur une station est strictement inférieur à 7, il n'est pas conseillé de calculer les indices IBNC et IBS.

B i b l i o g r a p h i e

Bibliographie générale

- Agences de l'eau, 1993. Etude bibliographique des méthodes biologiques d'évaluation de la qualité des eaux de surfaces continentales. Synthèse bibliographique. Etudes Inter-Agences 35, 259p + annexes
- Agences de l'eau, 2000. Indice Biologique Global Normalisé I.B.G.N. – Guide technique. Etudes des Agences de l'eau n°00. 36p
- Arrignon J., 1991. Aménagement piscicole des eaux douces (4e édition). Technique et Documentation Lavoisier, Paris. 631p
- Atlas de Nouvelle-Calédonie, 1992. Editions du Cagou. 91p
- AQUA TERRA, 2007. Rapport de collecte des données brutes de la saison sèche pour l'étude Eaux Douces. Projet Koniambo : document C214-RapCDB-SS-Ver C : 18 pages + annexes : 159p
- AQUA TERRA, 2007. Rapport d'interprétation intermédiaire de la saison sèche pour l'étude Eaux Douces. Projet Koniambo : document C214-RapII-SS-Ver C : 102 pages + annexes : 134p
- AQUA TERRA, 2007. Rapport de collecte des données brutes de la saison humide pour l'étude Eaux Douces. Projet Koniambo : document C214-RapCDB-SH-Ver B : 18 pages + annexes : 185p
- AQUA TERRA, 2008. Rapport d'interprétation intermédiaire de la saison humide pour l'étude Eaux Douces. Projet Koniambo : document C214-RapII-SH-Ver B : 117 pages + annexes : 136p
- AQUA TERRA, 2008. Rapport final pour l'étude Eaux Douces. Projet Koniambo : document C214-RapFinal-Ver C : 194p
- AQUA TERRA, 2011. Inventaire de la faune dulcicole de zones humides. Phase 01 : Prospection. Projet Vale Nouvelle-Calédonie : Rapport 022-11-A1 Version 02: 91 pages
- Davis, Christidis, 1997. A guide to wetland invertebrates of southwestern Australia
- ETEC, 2003. Caractérisation des zones humides – Rapport final. Pour la Province Sud, Direction des Ressources naturelles, Service Environnement. 89p
- Malavoi J.R., 1989. Méthodologie de sectorisation et de description des cours d'eau à pente forte et moyenne. Application à une gestion intégrée des écosystèmes d'eau courante. 1ère partie: Méthodologie. Thèse de l'Université de Lyon 3. 103p
- Malavoi J.R., 1989. Typologie des faciès d'écoulement ou unités morphodynamiques des cours d'eau à haute énergie. Bull. Fr. Pêche Piscic. 315. pp 189-210
- Malavoi J.R. and Souchon Y. 1989. Méthodologie de description et quantification des variables morphodynamiques d'un cours d'eau à fond caillouteux. Exemple d'une station sur la Filière (Haute Savoie). Revue de géographie de Lyon, 64(4):252-259
- Malavoi J.R. and Souchon Y. 2001. Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. Bull. Fr. Pêche Piscic. (2002) 365/366 : 357-372
- Marquet G., Keith P. et E. Vigneux, 2003. Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce de Nouvelle-Calédonie. Patrimoines Naturels, 58 : 282p
- Mary N., 2000 (a). Protocole de détermination de l'Indice Biotique de la Nouvelle-Calédonie (IBNC). Ministère de l'Environnement, Provinces Nord et Sud de la Nouvelle-Calédonie. 6p
- Mary N., 2000 (b). Guide d'identification de la macrofaune des invertébrés benthiques des rivières de la Nouvelle-Calédonie. Ministère de l'Environnement, Service de l'Eau (Paris), Province Nord et Province Sud de la Nouvelle-Calédonie. 92p
- Mary N., 2001. Etude environnementale de base de la faune des invertébrés benthiques du Massif du Koniambo (campagne d'étiage 2000). Rapport réalisé pour la société Falconbridge dans le cadre du projet minier Koniambo. 105 p. + annexes
- Mary N., 2002. Qualité biologique des rivières du massif du Koniambo durant l'étiage 2001. Rapport réalisé pour la société Falconbridge dans le cadre du projet minier Koniambo. 37p
- Mary N., 2004. Qualité biologique de la rivière Pouembout. Campagne d'échantillonnage de janvier 2004. Rapport réalisé pour la société Falconbridge dans le cadre du projet minier Koniambo. 36 p.
- Mary N. & Hytec, 2007. Mise en place d'un indice biologique spécifique aux terrains miniers en Nouvelle-Calédonie. Rapport réalisé pour la Province Sud, la Province Nord et la DAVAR. 120p
- Pouilly, M., Valentin, S., Capra, H., Ginot, V. and Souchon, Y. 1995. Note technique: méthode des microhabitats, principes et protocoles d'application. Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture. 336: 41-54
- Pusey B., Kennard M. & Arthington A., 2004. Freshwater Fishes of North-Eastern Australia. CSIRO Publishing
- Resh V.H. & Jackson J.K., 1993. Rapid assessment approaches to biomonitoring using macroinvertebrates. In : Rosenberg D.M. & Resh V.H. (eds) Freshwater Biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman & Hall NY, 195-233

Roux J., 1926. Crustacés décapodes d'eau douce de la Nouvelle-Calédonie. In : F. Sarasin, J. Roux, Nova Caledonia, Kriedels Verl., München, A. Zool., 4(2) : 181-240

Short J. and Marquet G., 1998. New records of freshwater Palaemonidae (Crustacea: Decapoda) from New Caledonia. Zoosystema 20 (2): 401-410

Souchon Y. Ginot V., Capra H., Breil P. & Valentin S., 1998. EHVA 2.0 Evaluation de l'habitat physique des poissons en rivière. Guide méthodologique. Cemagref, Ministère de l'Environnement 82p + annexes

Wichard W. Et al, 2002. Atlas de biologie des insectes aquatiques du monde



Aqua



Terra

Milieu marin : états initiaux & suivis, échantillonnage terrain : courantologie, substrat (LIT), benthos & coraux, poissons (TLV), prélèvements eau & sédiment. Toutes les méthodes du guide du CNRT. Dossier DAODPM

Milieu eaux douces : états initiaux & suivis avec prélèvements eau & sédiment et faune benthique. **Indices biotiques** (dont IBNC et IBS), indice EPT, structure des populations ...

Plans de restauration et de réhabilitation : milieu marin (récifs), mangroves et rivières

Gestion de la flore et écologie : états initiaux, **inventaires floristiques**, zonation de formations végétales, études d'impact, plans de conservation, **plans de restauration**, revégétalisation de sites miniers, génie végétal, valorisation du milieu naturel, **Maitrise d'œuvre** / suivi de chantier en revégétalisation

Mines et carrières : techniques minières, exploitation, **fermeture de site** (gestion des eaux, terrassement, revégétalisation), **gestion des eaux** (audit, conception d'ouvrages, plans), dossiers de **Demande d'Autorisation d'Exploitation** nouvelle ou en régularisation selon le nouveau Code Minier, **Demande de Travaux de Recherche** selon le nouveau Code minier, ICPE, hydrologie et hydrogéologie, **Maitrise d'œuvre** / **suivi de chantier** en terrassement, gestion des eaux et revégétalisation

Etudes Environnementales, ICPE, EFE, EI, DAODPM : dans les domaines des déchets, des projets industriels, des projets d'aménagement, des projets en milieu naturel (maritime, dulçaquicole ou terrestre), pour la conception de projet dans un but de développement durable (aménagements aquatiques, écotourisme, épuration biologique des eaux, rédaction de plan HSE, suivi de chantier, de certification, ...)

Formation, sensibilisation, management : environnement, normes, réglementations, audits internes, **Management qualité** – Norme ISO 9001, **Management environnemental** – Norme ISO 14001