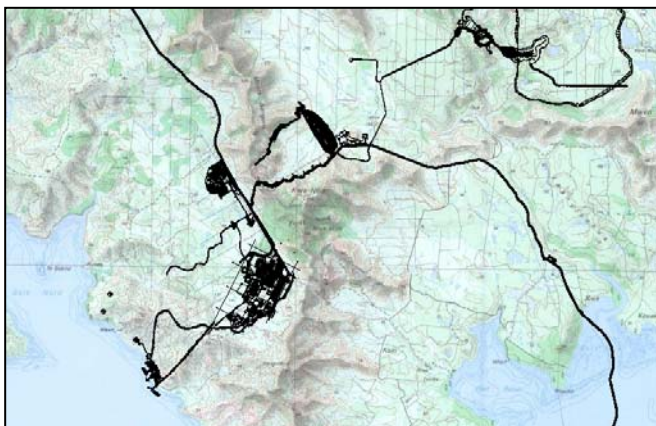


NOUVELLE-CALEDONIE
Province Sud
Communes du Mont-Dore et de Yaté

GORO NICKEL



INDICES BIOTIQUES DE NOUVELLE-CALEDONIE
CAMPAGNE DES 15 ET 16 FEVRIER 2005

AVANT-PROPOS

L'arrêté n°1769-2004/PS du 15 octobre 2004 autorise la société GORO NICKEL, dans le cadre de la Délibération 14 du 21 juin 1985 relatives aux ICPE, à exploiter une usine de traitement de minerai de nickel et de cobalt aux lieux-dits « Goro » et « Prony-est » sur les communes de Yaté et du Mont-Dore. Cet arrêté prévoit dans le cadre de la surveillance des effets sur l'environnement, et plus précisément dans son article 12.2 « Surveillance des eaux de surface et du milieu marin » des prescriptions techniques, le suivi de la qualité physico-chimique, sédimentologique et biologique des cours d'eau du site du projet. La société GORO NICKEL doit établir, préalablement à la reprise du chantier de construction et si possible en période d'étiage, un état de référence de la qualité des eaux. Le « plan de surveillance des eaux de surface, du milieu marin et des eaux souterraines » présente la périodicité de contrôle des différents paramètres à contrôler en phase d'exploitation et est porté en annexe XI de cet arrêté.

En application de ces prescriptions, la société GORO NICKEL a réalisé en février 2005 une campagne dite « d'état de référence » de manière à caractériser la qualité physico-chimique et biologique initiale des cours d'eau suivants :

- Creek de la Baie Nord confluence,
- Kwe principale aval,
- Kadji aval.

Dans le cadre de cette campagne d'état de référence, et conformément à la demande du Bureau des Installations Classées de la DRN concernant la mesure d'indices biotiques néo-calédoniens (IBNC) au futur point de rejet de la station d'épuration principale 3150 eH de la Base-vie (point B), la société GORO NICKEL a confié au bureau d'études éTEC, par commande n°P03549 du 13/01/2005, la réalisation d'une campagne d'indices biotiques (évaluation de la qualité biologique) sur ces cours d'eau en 5 stations, comprenant les 3 stations pour l'état de référence et les 2 stations pour évaluer l'état initial avant démarrage de la station de traitement des eaux usées :

- Creek de la Baie Nord, station **6T** : confluence, dont les indices biotiques sont à réaliser semestriellement en phase d'exploitation ,
- Kwe principale aval : station **1E**, dont les indices biotiques sont à réaliser semestriellement en phase d'exploitation,
- Kadji aval : station **5E**, dont les indices biotiques sont à réaliser annuellement en exploitation,
- Creek de la Baie Nord, en amont du futur point de rejet de la station d'épuration,
- Creek de la Baie Nord, en aval du futur point de rejet de la station d'épuration,

Le présent rapport présente les résultats de cette campagne de mesures IBNC, réalisée les 15 et 16 février 2005.



SOMMAIRE

1	<u>L'EVALUATION BIOLOGIQUE DE LA QUALITE DES EAUX</u>	4
1.1	LE BUT DE LA METHODE DE L'IBNC _____	4
1.2	DOMAINE D'APPLICATION _____	5
1.3	LES PRINCIPAUX POINTS DE LA METHODE _____	6
2	<u>CAMPAGNE IBNC ANTERIEURE</u>	8
3	<u>CAMPAGNE DES 15 ET 16 FEVRIER 2005</u>	9
3.1	CONDITIONS DE REALISATION _____	9
3.2	CARACTERISTIQUES DES STATIONS ET RESULTATS _____	10
	CREEK DE LA BAIE NORD - STATION 6T CONFLUENCE _____	14
	KADJI AVAL – STATION 5E _____	19
	CREEK DE LA BAIE NORD –AVAL FUTUR REJET STATION D'EPURATION (POINT B) _____	24
	CREEK DE LA BAIE NORD –AMONT FUTUR REJET STATION D'EPURATION (POINT B) _____	29
	KWE PRINCIPAL AVAL – STATION 1E _____	34
4	<u>INTERPRETATIONS ET CONCLUSIONS</u>	39

ANNEXE : Campagne IBNC du 28 août 2002 – Bio Impact

1 L'EVALUATION BIOLOGIQUE DE LA QUALITE DES EAUX

Nota Bene : La méthode présentée ici et utilisée pour la réalisation de la campagne des 15 et 16 février 2005 est celle mise au point par Nathalie Mary pour le compte de la DAVAR : « Guide méthodologique en vue de la détermination de l'Indice Biotique de la Nouvelle-Calédonie – L'échantillonnage de faune benthique », DAVAR-ORE, juillet 2002, faisant suite à la thèse de Nathalie Mary « Caractérisations physico-chimiques et biologique des cours d'eau de la Nouvelle-Calédonie, proposition d'un indice biotique fondé sur l'étude des macroinvertébrés benthiques », de 1999.

1.1 LE BUT DE LA METHODE DE L'IBNC

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.

Dans les milieux aquatiques, les observations biologiques sont considérées comme complémentaires des analyses chimiques d'échantillons d'eau. En effet, elles intègrent et mémorisent, sur des périodes plus ou moins longues, l'impact des variations passées et présentes du milieu sur les espèces vivantes. En revanche, les données chimiques sont ponctuelles et susceptibles de variations rapides au cours du temps. Les résultats des analyses physico-chimiques témoignent donc de la composition de l'eau au moment de l'échantillonnage.

En Nouvelle-Calédonie, un indice biotique, fondé sur la même approche que les méthodes existant en Australie et en Nouvelle -Zélande, a été proposé par MARY N. (1999). L'Indice Biotique de la Nouvelle-Calédonie (IBNC) permet de détecter des **pollutions organiques en milieu courant** et se réfère à une soixantaine de *taxa* auxquels il a été attribué un score en fonction de leur sensibilité aux teneurs en matières organiques dans les eaux et à différents paramètres indicateurs de pollution organique (chlorures, sulfates, sodium, potassium, ammonium, phosphates, MES).

1.2 DOMAINE D'APPLICATION

1.2.1 MILIEUX POUVANT ETRE ECHANTILLONNES

La méthode est applicable dans les sites d'**eau courante** à l'exception des zones de sources et des zones saumâtres. Dans les cours d'eau, plusieurs facteurs peuvent limiter la récolte des échantillons faunistiques :

- la profondeur si elle excède un mètre ;
- la vitesse du courant qui, si elle est excessive, ne permet pas d'échantillonner l'ensemble de la mosaïque d'habitats ;
- la turbidité de l'eau qui, si elle est trop élevée, peut empêcher de visualiser le lit du cours d'eau.

1.2.2 FINALITE DE LA MESURE

L'emploi de l'IBNC est particulièrement indiqué pour les perturbations qui induisent une modification de la qualité organique de l'eau : rejets domestiques à dominance organique, contaminations d'origine agricole ou effets liés à l'eutrophisation par dénaturation des fonds. Appliquée comparativement (par exemple en amont et en aval d'un rejet), la méthode permet d'évaluer, dans les limites de sa sensibilité, l'effet d'une perturbation sur le milieu récepteur. Par ailleurs, l'indice biotique témoigne de la structure d'une biocénose constituée d'organismes intégrateurs sur le long terme et reste sensible à des perturbations de type chronique ou bien à des perturbations de type intermittent mais suffisamment intenses pour entraîner une mortalité immédiate.

1.2.3 PERIODE D'ECHANTILLONNAGE

Les prélèvements ne peuvent être réalisés qu'en période de débit stabilisé depuis au moins 15 jours. Il est donc recommandé d'attendre au minimum 2 semaines après une crue cyclonique ou à la suite du tarissement d'un cours d'eau. La période de prélèvement conseillée est généralement celle des basses eaux (étiage) durant laquelle la concentration des pollutions est maximale, les températures élevées, les perturbations hydrauliques faibles, les conditions de prélèvement bonnes. Cependant la période de prélèvement peut être choisie en fonction de l'objectif de l'étude. Un minimum de deux périodes d'échantillonnage par an est nécessaire pour effectuer la caractérisation initiale d'un milieu.

1.3 LES PRINCIPAUX POINTS DE LA METHODE

Les principales étapes méthodologiques sont présentées ci-dessous dans l'ordre chronologique :

- 1 Relever les coordonnées GPS de la station¹, noter son nom sur la fiche de terrain, la date, l'heure, etc. ;
- 2 Décrire l'environnement de la station d'échantillonnage et prendre des photographies illustrant la station d'échantillonnage et les alentours. Noter tout phénomène anormal observé (mortalité de poissons, ...) ou toute source potentielle d'interférence (bétail, ...) ;
- 3 Procéder à la mesure des paramètres physico-chimiques *in situ* suivants : conductivité, température, oxygène dissous, pH ;
- 4 Déterminer la station d'échantillonnage et procéder au prélèvement du benthos. A chaque station, 5 prélèvements sont réalisés au filet « Surber » en milieu courant (il s'agit d'un filet dont la cadre d'échantillonnage et les mailles du filet sont normalisées). Les 5 prélèvements sont effectués dans des types de microhabitats distincts, définis par les combinaisons « support - vitesses de courant ». Les catégories de support sont recherchées dans l'ordre des habitats des plus hospitaliers pour la faune aux moins hospitaliers. Les échantillons collectés sont fixés sur site par une solution d'alcool ou de formol ;



Echantillonnage au filet « Surber »
15 février 2005

- 5 Procéder à l'enregistrement des données mésologiques : largeur et profondeur du cours d'eau, structure des berges, ombrage, vitesse du courant, substrat, matière organique grossière, végétaux aquatiques... , et de toute autre information non encore relevée ;

¹ La station est un tronçon de cours d'eau de longueur égale à environ 10 fois la largeur du lit mouillé au moment du prélèvement. La longueur d'une station est généralement comprise entre 50 et 100 m.

6 Analyse des échantillons et détermination de l'IBNC : observation des individus collectés, puis attribution, en fonction des *taxa* présents, d'une note rendant compte de la qualité biologique de l'eau :

- Les notes de l'IBNC peuvent s'échelonner théoriquement de 0 (aucun individu recueilli) à 10 (tous les taxons recueillis ont une polluosensibilité maximale). Les classes de qualité définies sont :

IBNC	Qualité
$IBNC \leq 3,50$	Très mauvaise
$3,51 \leq IBNC \leq 4,50$	Mauvaise
$4,51 \leq IBNC \leq 5,50$	Passable
$5,51 \leq IBNC \leq 6,50$	Bonne
$IBNC \geq 6,51$	Excellente

- Dans la réalité, les notes maximales obtenues sont en général de l'ordre de 7 et les notes minimales de l'ordre de 2-3.

2 CAMPAGNE IBNC ANTERIEURE

Dans le cadre du suivi mis en place par Goro Nickel, une détermination de l'IBNC avait été réalisée sur le Creek de la Baie Nord par Bio Impact (Valérie VAILLET), le 28 août 2002, au niveau des points :

- station BNOR25, coordonnées 695 454, 7 528 998,
- station BNOR50, coordonnées 695 433, 7 529 052 (*cf. carte de localisation, page 10*).

Le rapport de mission de Bio Impact est présenté en annexe. Les notes IBNC obtenues sont :

- station BNOR25 : **IBNC=5,625** : eaux de bonne qualité,
- station BNOR50 : **IBNC=5,875** : eaux de bonne qualité.

Notons qu'il est difficile d'établir une réelle comparaison entre la campagne du 28 août 2002 et la campagne de 15 et 16 février 2005 étant donné que :

- les stations échantillonnées en 2002 et 2005 sur le Creek de la Baie Nord ne sont pas les mêmes et sont relativement éloignées (*cf. carte en page 11*),
- la saison d'échantillonnage est différente (août/février).

Ces données IBNC mesurées en 2002 sont donc données ici et en annexe à titre indicatif.

3 CAMPAGNE DES 15 ET 16 FEVRIER 2005

3.1 CONDITIONS DE REALISATION

3.1.1 CHOIX DE LA DATE

3.1.1.1 Campagne d'états de référence

Afin de réaliser l'ensemble des mesures et relevés de la campagne d'état de référence menée par GORO NICKEL durant la même période, la campagne d'indices biotiques a été réalisée simultanément à la campagne de mesures physico-chimiques réalisée par ailleurs afin de pouvoir analyser et comparer les résultats physico-chimiques et biologiques.

3.1.1.2 Météorologie

Les dernières pluies importantes ayant eu lieu avant la campagne d'indices biotiques sont intervenues en semaine 2 et ont pris fin le 14 janvier 2005. Il s'agissait des pluies engendrées par le cyclone tropical « Kerry ». Par la suite, d'autres pluies de moindre importance ont eu lieu.

Les relevés de pluviométrie pour cette période à la station météorologique du Goulet sont donnés ci-dessous (source : Météo France) :

Date	Précipitations (en dixièmes de mm)		
10/01/2005	80	29/01/2005	5
11/01/2005	1245	30/01/2005	240
12/01/2005	275	31/01/2005	0
13/01/2005	190	01/02/2005	10
14/01/2005	435	02/02/2005	10
15/01/2005	80	03/02/2005	330
16/01/2005	155	04/02/2005	170
17/01/2005	110	05/02/2005	0
18/01/2005	0	06/02/2005	0
19/01/2005	0	07/02/2005	75
20/01/2005	0	08/02/2005	0
21/01/2005	0	09/02/2005	5
22/01/2005	10	10/02/2005	0
23/01/2005	55	11/02/2005	0
24/01/2005	15	12/02/2005	0
25/01/2005	0	13/02/2005	0
26/01/2005	15	14/02/2005	0
27/01/2005	55	15/02/2005	10
28/01/2005	135	16/02/2005	35

3.1.2 INTERVENANTS ET MATERIEL UTILISE

3.1.2.1 Intervenants

Les prélèvements de faune benthique sur les 5 stations ont été réalisés par le bureau d'études éTEC et ont été conformément au protocole conservés dans du formol avant d'être envoyés par avion en France, à Nathalie MARY.

Les analyses des échantillons prélevés et la détermination des indices biotiques pour chaque station ont été assurées par Nathalie MARY, docteur en hydrobiologie.

3.1.2.2 Matériel utilisé

Les principaux éléments du matériel utilisé lors de la campagne de terrain sont les suivants :

- Pour les mesures *in situ* des paramètres physico-chimiques :
 - Conductimètre : Cond 315i de la marque WTW,
 - pHmètre : pH 315i de la marque WTW,
 - Oxymètre : Oxi 315i de la marque WTW,
- Pour le prélèvement et le conditionnement des échantillons de faune benthique :
 - Filet de type « Surber »,
 - Bassine, entonnoir,
 - Flacons en PEHD avec bouchon à vis,
 - Solution de formol à 5%.

3.2 CARACTERISTIQUES DES STATIONS ET RESULTATS

3.2.1 LOCALISATION DES STATIONS

Le plan ci-après présente la localisation des 5 stations échantillonnées lors de la campagne des 15 et 16 février 2005, ainsi que les points échantillonnés lors de la campagne de 2002.

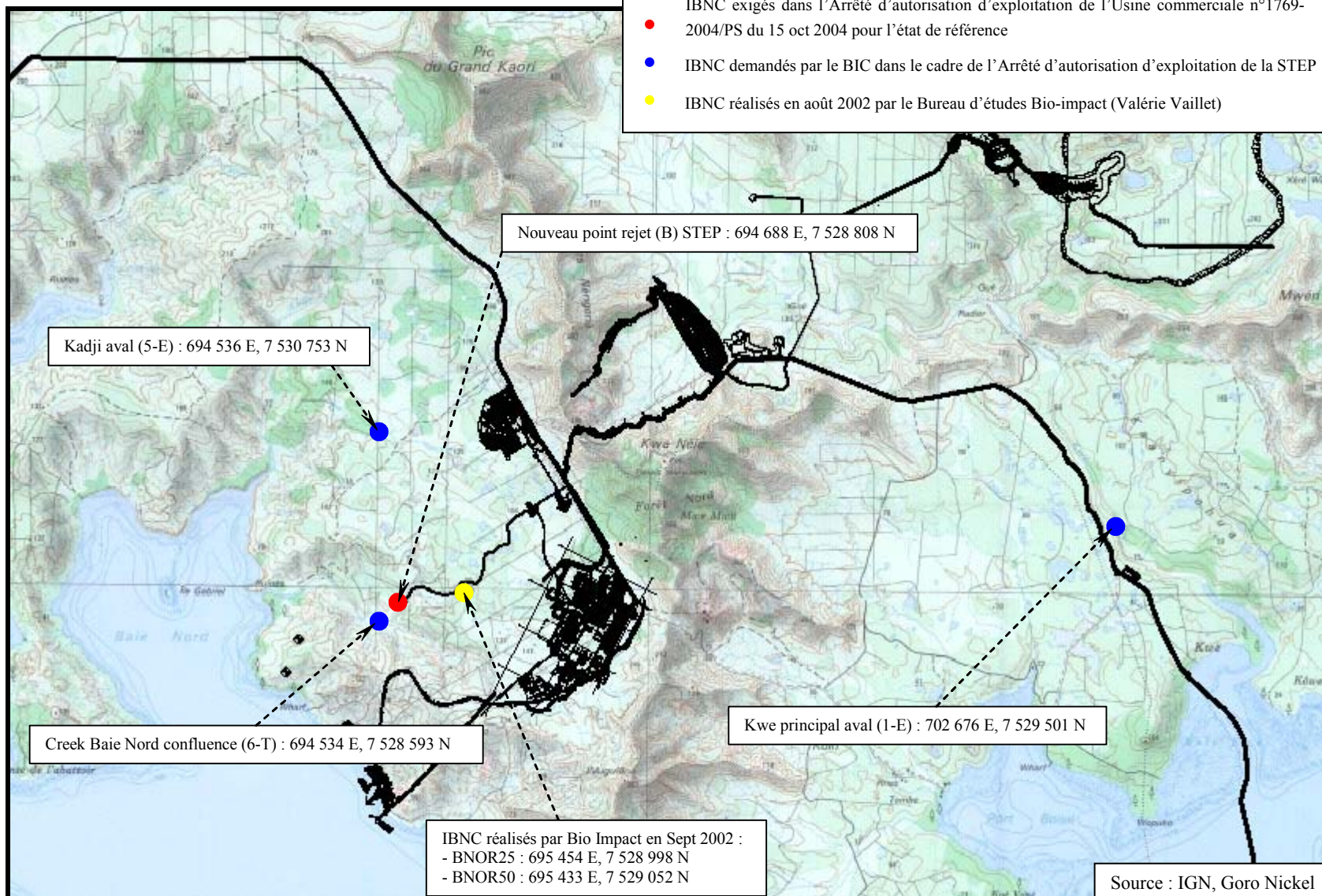
Remarque : la station « Creek Baie Nord amont futur rejet station d'épuration » et la station « Creek Baie Nord aval futur rejet station d'épuration (step) » sont très proches : le « point B » correspond au futur point de rejet et les stations « amont » et « aval » pour la campagne d'indices biotiques ont été choisies immédiatement en amont et immédiatement en aval du point B afin d'obtenir un résultat représentatif de la qualité biologique du cours d'eau au voisinage du futur point (B) de rejet des eaux traitées de la step. Les mêmes coordonnées GPS (celles du point B) sont indiquées sur le plan ci-après et sur les fiches de ces deux stations.



Localisation des campagnes IBNC Goro Nickel

Légende :

- IBNC exigés dans l'Arrêté d'autorisation d'exploitation de l'Usine commerciale n°1769-2004/PS du 15 oct 2004 pour l'état de référence
- IBNC demandés par le BIC dans le cadre de l'Arrêté d'autorisation d'exploitation de la STEP
- IBNC réalisés en août 2002 par le Bureau d'études Bio-impact (Valérie Vaillet)



3.2.2 ENVIRONNEMENT GENERAL

Comme cela apparaît dans les fiches de description de chaque station présentées ci-après, on peut noter que d'une manière générale, l'ensemble des stations présente des caractéristiques similaires, typiques des cours d'eau sur roches ultramafiques du Sud et notamment :

- station présentant des zones de courant rapide (voire chutes d'eau) à moyenne,
- eau limpide,
- cours non ombragé,
- pas de végétaux dans le lit,
- substrat composé soit de roche-mère, soit de graviers,
- dépôts latéritiques importants dans le lit,
- berges naturelles et végétalisées (arbres),
- zones d'érosion à proximité (berges) ou dans le bassin versant.

On peut remarquer dès à présent que ces caractéristiques ne sont pas les plus favorables au développement de la faune benthique, qui préfère les substrats de plantes aquatiques ou de débris végétaux et les cours d'eau ombragés.

3.2.3 RESULTATS

Les fiches présentées ci-après pour chaque station comprennent l'ensemble des informations recueillies sur le terrain qui permettent d'analyser, d'interpréter et si besoin de valider les résultats d'indices biotiques obtenus par l'examen de la faune recueillie sur chaque station. En effet, les indices biotiques obtenus peuvent être commentés et nuancés en fonction des caractéristiques de la station et des conditions d'échantillonnage. Ces indications sont :

- données d'identification de la station,
- informations sur l'environnement général de la station,
- relevés des mesures physico-chimiques *in situ*,
- indications sur les points d'échantillonnage de la station,
- données mésologiques de la station (description du lit, du substrat, des berges, ...)
- photographies ;

Sont également présentés, pour chaque station, les résultats de l'examen des échantillons et la note IBNC permettant d'évaluer la qualité biologique de l'eau.

Remarque : Les prélèvements présentant en général peu d'individus, Nathalie MARY, qui a réalisé l'examen de la faune collectée, a également comptabilisé les individus (alors que la méthode de l'IBNC repose sur la présence ou l'absence des *taxa*, le nombre d'individus n'intervenant pas). Cela constitue une information supplémentaire, qui peut éventuellement servir ultérieurement à comparer les peuplements faunistiques dans le temps ou faire des analyses statistiques.

Creek de la Baie Nord – station 6T confluence

.....

**CREEK DE LA BAIE NORD
STATION 6T (CONFLUENCE)**

Creek de la Baie Nord – station 6T confluence

Rivière : creek Baie Nord

Date : 15/02/2005

Station : confluence

Heure : 10h30

Coordonnées station de référence Goro Nickel : X = 694 534 Y = 7 528 593 (station 6T)

Coordonnées relevées au GPS (IGN 72) : X = 694 501 Y = 7 528 617

Conditions climatiques (nuages, pluie, soleil...) : passages nuageux à ensoleillé

Prélèvement effectué par : éTEC

1 – Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser) :	Maquis minier
Pente à la station (faible, moyenne, forte) :	faible
Granulométrie dominante :	Gros blocs
Altitude approximative (m) :	
Sources d'interférence (traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées...) ou phénomène anormal observé (odeur et/ou couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessives, feux de brousse...) :	Ravinements, éboulis en rive droite

2 – Caractérisation physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 14/02/05

Qualité des données mesurées (+++, ++, +) : ++

Couleur de l'eau (claire, trouble, très trouble...) : claire	Conductivité (μS/cm) : 116,5	Température (°C) : 26
PH : 7,8	Oxygène dissous (mg/l) : 5,7	Oxygène dissous (%) : 70

3 – Echantillonnage de la faune benthique (ordre des 5 prélèvements noté)

Nombre de flacons prélevés : 1

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

Remarques relatives à l'échantillonnage : Ø

Creek de la Baie Nord – station 6T confluence

4 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	30
Largeur minimale du lit mouillé à la station (m)	2,5
Largeur maximale du lit mouillé à la station (m)	4
Profondeur minimale à la station (m)	5 cm
Profondeur maximale à la station (m)	60 cm
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, roche-mère

Structure de la berge droite - Naturelle ou artificielle ? - Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère, enrochements... ? - Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, forêt... ? - Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? : 40% - Pente (faible, moyenne, forte) ?	Structure de la berge gauche - Naturelle ou artificielle ? - Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère, enrochements... ? - Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, forêt... ? - Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? 40% - Pente (faible, moyenne, forte) ?
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)	0%
Vitesse du courant à la station (si représentatif)	Cascade, rapide, moyenne, faible
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)	80% roches/blocs % cailloux/galets 20% graviers/sables % limons/argile
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôt latéritiques, de périphyton... à préciser)	
Végétaux aquatiques et algues vertes filamenteuses (à définir)	0% de recouvrement
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade...)	non
Observations complémentaires : traces d'hydrocarbures, déchets...	RAS

Remarques : présence d'œufs de poissons dans l'échantillon ?

Creek de la Baie Nord – station 6T confluence

5 – Photographies



Vue vers l'aval



Rive gauche



Substrat

Creek de la Baie Nord – station 6T confluence

6 – Faune identifiée et note IBNC

Taxons prélevés sur la station et abondances respectives :

Embranchement	Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Sous –famille, tribu ou genre	Nombre d'individus prélevés
Arthropodes	Hydracariens				2
	Insectes Ptérygotes	Ephéméroptères	Leptophlebiidae	<i>Lepeorus</i> *	4
		Diptères	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae* spp.	9
			Chironomidae	Chironomini*	1
				Chironomini <i>Harrisius</i> * spp.	3
				Orthocladiinae* spp.	28
				Pseudochironomini*	1
				Tanypodinae* spp.	1
				Tanytarsini	13
			Empididae*		2
		Trichoptères	Ecnomidae*		3
			Hydroptilidae*		59
			Hydropsychidae		22
			Polycentropodidae*		1

*taxon pris en compte dans le calcul de l'indice biotique.

Résultat : Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie (IBNC) :

IBNC = 6,00 BONNE QUALITE BIOLOGIQUE

Kadji aval – station 5E

.....

**KADJI AVAL
STATION 5E**

Kadji aval – station 5E**Rivière : Kadji****Date : 15/02/0/2005****Station : aval****Heure : 11h30**

Coordonnées station de référence Goro Nickel : X = 694 536 Y = 7 530 753 (station 5E)

Coordonnées relevées au GPS (IGN 72) : X = 694 529 Y = 7 530 754

Conditions climatiques (nuages, pluie, soleil...) : soleil à passages nuageux

Prélèvement effectué par : éTEC

1 – Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser) :	Maquis minier arbustif et arboré
Pente à la station (faible, moyenne, forte) :	faible
Granulométrie dominante :	Sable par endroits, roche-mère à d'autres
Altitude approximative (m) :	
Sources d'interférence (traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées...) ou phénomène anormal observé (odeur et/ou couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessives, feux de brousse...) :	RAS

2 – Caractérisation physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 15/02/2005

Qualité des données mesurées (+++, ++, +) : ++

Couleur de l'eau (claire, trouble, très trouble...) : claire	Conductivité (µS/cm) : 68	Température (°C) : 25
PH : 7,2	Oxygène dissous (mg/l) : 7,4	Oxygène dissous (%) : 94,3

3 – Echantillonnage de la faune benthique (ordre des 5 prélèvements noté)**Nombre** de flacons prélevés : 1

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

Remarques relatives à l'échantillonnage :

Kadji aval – station 5E

4 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	20
Largeur minimale du lit mouillé à la station (m)	2
Largeur maximale du lit mouillé à la station (m)	5
Profondeur minimale à la station (m)	20 cm
Profondeur maximale à la station (m)	80 cm
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	5
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	Roche-mère

Structure de la berge droite - Naturelle ou artificielle ? - Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère, enrochements... ? - Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, forêt... ? - Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? : 70% - Pente (faible, moyenne, forte) ?	Structure de la berge gauche - Naturelle ou artificielle ? - Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère, enrochements... ? - Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, forêt... ? - Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? : 70% - Pente (faible, moyenne, forte) ? faible à moyenne				
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)	0%				
Vitesse du courant à la station (si représentatif)	Cascade, rapide, moyenne, faible				
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)	<table> <tr> <td>90% roches/blocs</td><td>10% graviers/sables</td></tr> <tr> <td>% cailloux/galets</td><td>% limons/argile</td></tr> </table>	90% roches/blocs	10% graviers/sables	% cailloux/galets	% limons/argile
90% roches/blocs	10% graviers/sables				
% cailloux/galets	% limons/argile				
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôt latéritiques, de périphyton... à préciser)	Assez propre – un peu de dépôts latéritiques sur la roche				
Végétaux aquatiques et algues vertes filamenteuses (à définir)	0% de recouvrement				
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)	faible				
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade...)	non				
Observations complémentaires : traces d'hydrocarbures, déchets...	RAS				

Remarques :

Kadji aval – station 5E

5 – Photographies



Vue vers l'aval



Vue vers l'amont



Substrat

Kadji aval – station 5E

6 – Faune identifiée et note IBNC

Taxons prélevés sur la station et abondances respectives :

Embranchement	Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Sous –famille, tribu ou genre	Nombre d'individus prélevés
Arthropodes	Crustacés Malacostracés	Amphipodes*			5
	Hydracariens				1
	Insectes Ptérygotes	Diptères	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae* spp.	2
			Chironomidae	Orthoclaadiinae* spp.	8
				Tanytarsini	2
			Empididae*		2
		Trichoptères	Hydroptilidae*		33
			Hydropsychidae		2

*taxon pris en compte dans le calcul de l'indice biotique.

Résultat : Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie (IBNC) :

IBNC = 5,80 BONNE QUALITE BIOLOGIQUE

Remarques : faibles richesse spécifique et densité animale sur cette station.

Creek Baie Nord – aval futur point B de rejet de la station d'épuration

**CREEK BAIE NORD
AVAL FUTUR POINT DE REJET STATION
D'EPURATION (POINT B)**

Creek Baie Nord – aval futur point B de rejet de la station d'épuration

Rivière : Creek Baie Nord

Date : 15/02/2005

Station : aval futur rejet station d'épuration

Heure : 15h00

Coordonnées station de référence Goro Nickel : X = 694 688

Y = 7 528 808 (point B)

Coordonnées relevées au GPS (IGN 72) :

X = 694 687

Y = 7 530 754

Conditions climatiques : nuages, pluie, soleil... : soleil, quelques nuages

Prélèvement effectué par : éTEC

1 – Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser) :	Maquis minier arboré
Pente à la station (faible, moyenne, forte) :	Faible à moyenne
Granulométrie dominante :	Roche-mère
Altitude approximative (m) :	
Sources d'interférence (traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées...) ou phénomène anormal observé (odeur et/ou couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessives, feux de brousse...) :	RAS

2 – Caractérisation physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 15/02/2005

Qualité des données mesurées (+++, ++, +) : ++

Couleur de l'eau (claire, trouble, très trouble...) : claire	Conductivité (µS/cm) : 114,5	Température (°C) : 27,7
PH : 7,8	Oxygène dissous (mg/l) : 8,3	Oxygène dissous (%) : 106

3 – Echantillonnage de la faune benthique (ordre des 5 prélèvements noté)

Nombre de flacons prélevés : 2

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

Remarques relatives à l'échantillonnage :

Remarque : vers l'amont, il y a un massif de roches d'environ 10 m de hauteur (chutes d'eau). Au pied de ce massif, il y aura limnigraphe et débitmètre

Creek Baie Nord – aval futur point B de rejet de la station d'épuration

4 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	20 – 25
Largeur minimale du lit mouillé à la station (m)	2,50
Largeur maximale du lit mouillé à la station (m)	8
Profondeur minimale à la station (m)	Environ 8 cm
Profondeur maximale à la station (m)	80 cm
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	15
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	Blocs et graviers

Structure de la berge droite - Naturelle ou artificielle ? - Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère/blocs, enrochements... ? - Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, forêt... ? - Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? 90% - Pente (faible, moyenne, forte) ?		Structure de la berge gauche - Naturelle ou artificielle ? - Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère/blocs, enrochements... ? - Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, forêt... ? - Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? 90% - Pente (faible, moyenne, forte) ?	
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)		0%	
Vitesse du courant à la station (si représentatif)		Cascade, rapide, moyenne, faible : moyenne à cascade	
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)		80% roches/blocs % cailloux/galets	20% graviers/sables % limons/argile
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôt latéritiques, de périphyton... à préciser)		Couche d'environ 0,5 mm de dépôts latéritiques sur les blocs	
Végétaux aquatiques et algues vertes filamenteuses (à définir)		0% de recouvrement	
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)			
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade...)		Non	
Observations complémentaires : traces d'hydrocarbures, déchets...		RAS	

Remarques :

Creek Baie Nord – aval futur point B de rejet de la station d'épuration

5 – Photographies



Vue vers l'amont
(vers le futur point de rejet)



Rive droite



Substrat et chutes d'eau

Creek Baie Nord – aval futur point B de rejet de la station d'épuration

6 – Faune identifiée et note IBNC

Taxons prélevés sur la station et abondances respectives :

Embranchement	Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Sous –famille, tribu ou genre	Nombre d'individus prélevés
Némathelminthes	Nématodes*				6
Arthropodes	Hydracariens				2
	Insectes Ptérygotes	Diptères	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae* spp.	21
			Chironomidae	Orthoclaadiinae* spp.	6
				Tanypodinae* spp.	1
				Tanytarsini	165
			Empididae*		1
			Simuliidae	<i>Simulium neornatipes</i>	1
		Trichoptères	Ecnomidae*		5
			Hydroptilidae*		69
			Hydropsychidae		8

*taxon pris en compte dans le calcul de l'indice biotique.

Résultat : Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie (IBNC) :

IBNC = 5,00 QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE

Creek Baie Nord – amont futur point B de rejet de la station d'épuration

**CREEK BAIE NORD
AMONT FUTUR POINT DE REJET STATION
D'EPURATION (POINT B)**

Creek Baie Nord – amont futur point B de rejet de la station d'épuration

Rivière : Creek Baie Nord

Date : 15/02/2005

Station : amont futur rejet station d'épuration

Heure : 13h45

Coordonnées station de référence Goro Nickel : X = 694 688

Y = 7 528 808 (point B)

Coordonnées relevées au GPS (IGN 72) : X = 694 687

Y = 7 530 754

Conditions climatiques : nuages, pluie, soleil...

Prélèvement effectué par : éTEC

1 – Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser) :	Maquis minier arboré
Pente à la station (faible, moyenne, forte) :	moyenne
Granulométrie dominante :	Roche-mère
Altitude approximative (m) :	
Sources d'interférence (traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées...) ou phénomène anormal observé (odeur et/ou couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessives, feux de brousse...) :	RAS

2 – Caractérisation physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 15/02/2005

Qualité des données mesurées (+++, ++, +) : ++

Couleur de l'eau (claire, trouble, très trouble...) :	Conductivité (µS/cm) : 114,8	Température (°C) : 27,5
PH : 7,6	Oxygène dissous (mg/l) : 8,2	Oxygène dissous (%) : 105

3 – Echantillonnage de la faune benthique (ordre des 5 prélèvements noté)

Nombre de flacons prélevés : 2

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

Remarques relatives à l'échantillonnage : prélèvement n°4 plus profond que les autres = dans 50 cm d'eau (les autres prélèvements dans une dizaine de centimètres d'eau, y compris sur les autres stations IBNC)

Creek Baie Nord – amont futur point B de rejet de la station d'épuration

4 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	20
Largeur minimale du lit mouillé à la station (m)	1
Largeur maximale du lit mouillé à la station (m)	7
Profondeur minimale à la station (m)	2 cm (chutes)
Profondeur maximale à la station (m)	80 cm
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	20
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	Blocs roche-mère

Structure de la berge droite - Naturelle ou artificielle ? - Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère, enrochements... ? - Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, forêt... ? - Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? 90% - Pente (faible, moyenne, forte) ?		Structure de la berge gauche - Naturelle ou artificielle ? - Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère, enrochements... ? - Végétation des berges (herbacées, pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, forêt... ? - Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? 90% - Pente (faible, moyenne, forte) ?	
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)		0%	
Vitesse du courant à la station (si représentatif)		Cascade, rapide, moyenne, faible Moyenne à cascade	
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)		80% roches/blocs % cailloux/galets	20% graviers/sables % limons/argile
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôt latéritiques, de périphyton... à préciser)		Dépôts latéritiques en fines couches	
Végétaux aquatiques et algues vertes filamenteuses (à définir)		0% de recouvrement	
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)			
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade...)		non	
Observations complémentaires : traces d'hydrocarbures, déchets...		RAS	

Remarques :

Creek Baie Nord – amont futur point B de rejet de la station d'épuration

5 – Photographies



Vue vers l'amont



Vue vers l'aval



Substrat et chutes d'eau

Creek Baie Nord – amont futur point B de rejet de la station d'épuration

6 – Faune identifiée et note IBNC

Taxons prélevés sur la station et abondances respectives :

Embranchement	Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Sous –famille, tribu ou genre	Nombre d'individus prélevés
Annélides	Oligochètes*				4
	Insectes Ptérygotes	Ephéméroptères	Leptophlebiidae	<i>Lepeorus</i> *	2
		Diptères	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae* spp.	26
			Chironomidae	Chironomini <i>Harrisius</i> * spp.	1
				Orthocladiinae* spp.	29
				Tanytarsini	48
			Empididae*		1
		Trichoptères	Ecnomidae*		2
			Hydroptilidae*		29
			Hydropsychidae		6

*taxon pris en compte dans le calcul de l'indice biotique.

Résultat : Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie (IBNC) :

IBNC = 5,50 QUALITE BIOLOGIQUE PASSABLE

Kwe principal aval – station 1E

**KWE PRINCIPAL AVAL
STATION 1E**

Kwe principal aval – station 1E

Rivière : Kwé principal

Date : 16/02/2005

Station : aval

Heure : 09h30

Coordonnées station de référence Goro Nickel : X = 702 676

Y = 7 529 501 (station 1E)

Coordonnées relevées au GPS (IGN 72) : X = 702 673

Y = 7 529 508

Conditions climatiques : nuages, pluie, soleil...

Prélèvement effectué par : éTEC

1 – Environnement général

Environnement global : forêt, cultures, zone urbanisée, zone agricole, savane à niaoulis... (à préciser) :	Maquis minier arbustif à arboré
Pente à la station (faible, moyenne, forte) :	Faible à moyenne
Granulométrie dominante :	Blocs roche-mère
Altitude approximative (m) :	
Sources d'interférence (traces d'hydrocarbures, présence de bétail, apport récent d'eaux usées...) ou phénomène anormal observé (odeur et/ou couleur inhabituelle de l'eau, poissons morts, croissance d'algues excessives, feux de brousse...) :	RAS

2 – Caractérisation physico-chimique de la station

Date dernier étalonnage : 16/02/2005

Qualité des données mesurées (+++, ++, +) : ++

Couleur de l'eau (claire, trouble, très trouble...) :	Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$) : 95,5	Température ($^{\circ}\text{C}$) : 25
PH : 7,5	Oxygène dissous (mg/l) : 7,7	Oxygène dissous (%) : 94

3 – Echantillonnage de la faune benthique (ordre des 5 prélèvements noté)

Nombre de flacons prélevés : 1

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

Remarques relatives à l'échantillonnage :

Kwe principal aval – station 1E

4 – Description de l'ensemble de la station

Longueur approximative du bief échantillonné (m)	70
Largeur minimale du lit mouillé à la station (m)	3
Largeur maximale du lit mouillé à la station (m)	7-8
Profondeur minimale à la station (m)	10 cm
Profondeur maximale à la station (m)	2
Largeur du lit mineur (distance entre les 2 berges) (m)	15
Substrat de la partie non mouillée du lit mineur (le cas échéant)	Blocs et roche-mère

Structure de la berge droite - Naturelle ou artificielle ? - Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère, enrochements... ? - Végétation des berges (herbacées (peu), pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, forêt... ? - Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? 90% - Pente (faible, moyenne, forte) ?	Structure de la berge gauche - Naturelle ou artificielle ? - Nature du substrat prédominant : sable, graviers, terre, galets, roche-mère, enrochements... ? - Végétation des berges (herbacées (peu), pâturages, arbustive, arborescente, maquis minier, forêt... ? - Pourcentage de couverture par la végétation riveraine ? 90% - Pente (faible, moyenne, forte) ?				
Pourcentage d'ombrage du cours d'eau (milieu ouvert, mi-ouvert, fermé)	0%				
Vitesse du courant à la station (si représentatif)	Cascade, rapide, moyenne, faible Moyenne à rapide + cascades				
Type de substrat du lit mouillé (% de recouvrement sur la station à définir)	<table> <tr> <td>80% roches/blocs</td><td>20% graviers/sables</td></tr> <tr> <td>% cailloux/galets</td><td>% limons/argile</td></tr> </table>	80% roches/blocs	20% graviers/sables	% cailloux/galets	% limons/argile
80% roches/blocs	20% graviers/sables				
% cailloux/galets	% limons/argile				
Etat du substrat (propre, couvert de débris végétaux, de sable, de dépôt latéritiques, de périphyton... à préciser)	Légèrement plus de débris végétaux que sur les autres stations mais toujours assez peu – blocs toujours recouverts de dépôts latéritiques				
Végétaux aquatiques et algues vertes filamenteuses (à définir)	0% de recouvrement				
Matière organique végétale : Importante, moyenne, faible (la décrire : feuilles, branches, troncs...)					
Fréquentation animale ou humaine ? à préciser (pâturages, zone de baignade...)	non				
Observations complémentaires : traces d'hydrocarbures, déchets...	RAS				

Remarques :

Kwe principal aval – station 1E

5 – Photographies



Vue vers l'amont



Vue vers l'aval



Substrat

Kwe principal aval – station 1E

6 – Faune identifiée et note IBNC

Taxons prélevés sur la station et abondances respectives :

Embranchement	Classe / sous-classe	Ordre	Famille	Sous –famille, tribu ou genre	Nombre d'individus prélevés
Arthropodes	Insectes Ptérygotes	Ephéméroptères	Leptophlebiidae	<i>Lepeorus*</i>	3
				<i>Paraluma</i>	3
		Diptères	Ceratopogonidae	Ceratopogoninae* spp.	1
			Chironomidae	Tanytarsini	1
		Trichoptères	Ecnomidae*		1
			Hydroptilidae*		9

*taxon pris en compte dans le calcul de l'indice biotique

Résultat : Indice Biotique de Nouvelle-Calédonie (IBNC) :

IBNC = 6,25 BONNE QUALITE BIOLOGIQUE

Remarques : très faibles richesse spécifique et densité animale sur cette station, ce qui indique que le milieu est dégradé (perturbations minérales, érosion) malgré une bonne qualité biologique indiquée par IBNC.

4 INTERPRETATIONS ET CONCLUSIONS

Les stations échantillonnées présentaient, pour les stations et la période d'échantillonnage concernées, des eaux de **bonne qualité biologique** pour les stations :

- Creek Baie Nord confluence (IBNC = 6,00),
- Kadji aval (IBNC = 5,80),
- Kwé principal aval (IBNC = 6,25),

et des eaux de **qualité biologique passable** en ce qui concerne les eaux du Creek de la Baie Nord à hauteur du futur point de rejet de la station d'épuration :

- Creek Baie Nord aval futur point de rejet de la station d'épuration (IBNC = 5,00),
- Creek Baie Nord aval futur point de rejet de la station d'épuration (IBNC = 5,50).

Sur certaines stations, les richesses spécifiques et densité animale sont très faibles. Toutefois il ne semble pas que cela soit dû à l'effet de pluies qui aurait emporté les individus, des valeurs comparables sur d'autres stations sur péridotites ont déjà été trouvées par Nathalie MARY. Cela s'explique sans doute plutôt par les caractéristiques mésologiques des stations, qui, comme nous l'avons évoqué, sont défavorables au développement de la faune benthique (dépôts latéritiques, matières organiques végétales en faible quantité, cours d'eau non ombragé).

Remarque : cas des pollutions minérales :

Rappelons que la méthode de l'IBNC permet principalement de caractériser des pollutions de type organique, mais ne permet pas réellement de caractériser les pollutions minérales sur péridotites. Comme les pollutions organiques sont en principe peu importantes à l'heure actuelle dans la zone prospectée, les indices obtenus sont parfois élevés (tendant à montrer une bonne qualité) alors que le milieu peut être dégradé et présenter des pollutions par érosion. Il convient donc de nuancer le résultat en ce sens. Les campagnes de relevés physico-chimiques effectuées durant la même période permettront sans doute de préciser ce point.

Notons à ce sujet qu'une nouvelle méthode, également basée sur l'étude des invertébrés benthiques, est en projet de réalisation et sera davantage adaptée aux zones ultramafiques. Il pourrait être intéressant alors de recalculer les indices biologiques avec cette nouvelle méthode une fois qu'elle sera mise au point (à partir des résultats obtenus avec la méthode actuelle).

ANNEXE

Campagne IBNC du 28 août 2002 – Bio Impact
