

Etude de suivi
de l'impact d'un site pilote
d'extraction minière
sur la faune aquatique
de la zone impactée

Rapport final de la campagne 2002



17 Décembre 2003

Etude de suivi de l'impact d'un site pilote d'extraction minière sur la faune aquatique de la doline de l'usine pilote, du Déversoir, et du Creek de la Baie Nord

Christine Pöllabauer
Docteur ès Sciences en zoologie et biochimie

Version modifiée du 27 février 2004

Sommaire

I. RÉSULTATS	4
II. INTRODUCTION	5
III. OBJECTIFS	7
IV. MÉTHODE	7
IV.1. La zone d'étude et les stations	7
IV.1.1. La zone d'étude	7
IV.1.2. Les stations d'étude	7
IV.2. La période	9
IV.3. Travaux d'échantillonnage	9
IV.3.1. Caractéristiques mésologiques des stations	9
IV.3.2. Inventaire ichtyofaunistique et carcinologique	10
IV.3.3. Effort de pêche	11
IV.3.4. Inventaire de la macrofaune des eaux stagnantes	11
IV.3.5. Traitements des échantillons faunistiques	11
IV.3.5.1. Identification	11
IV.3.5.2. Mesures effectuées	11
IV.3.6. Traitement statistiques et interprétations des données	13
V. RÉSULTATS	13
V.1. Descriptions des stations échantillonnées	13
V.1.1. Le Déversoir	14
V.1.2. La Doline de l'usine pilote	15
V.1.3. Dolines de référence : plans d'eau permanents	16
V.1.4. Dolines de référence : plan d'eau périodiques	17
V.1.5. Creek de la Baie Nord	18
V.2. Suivi des communautés faunistiques	20
V.2.1. Compositions des communautés faunistiques	20
V.2.1.1. Les espèces de la zone d'étude	20
V.2.1.2. Richesse spécifique	21
V.2.2. Comparaison et évolution de la biodiversité	23
V.2.2.1. Le Creek de la Baie Nord	23
V.2.2.2. Le Déversoir	25
V.2.2.3. La doline de l'usine pilote	25
V.3. Les dolines de référence	27
V.3.1. Les dolines permanentes	27
V.3.1.1. La première doline de référence (DINCO1)	27
V.3.1.2. La deuxième doline de référence (DINCO2)	28
V.3.2. Dolines périodiques	28
V.4. Suivi des populations de trois espèces menacées	29
VI. CONCLUSIONS	30
VI.1. La doline de l'usine pilote	30
VI.2. Le Creek de la Baie Nord	30
VI.3. Le Déversoir	30

VII. RECOMMANDATIONS	31
VII.1. Proposition d'une méthode de suivi	31
VII.1.1. Les poissons en tant que bioindicateurs	31
VII.1.2. La macrofaune benthique	32
VII.2. Suivi et bilan annuel	33
VIII. BIBLIOGRAPHIE	34
ANNEXE : Liste faunistique détaillée de la campagne 2002	37

Liste des Tableaux

Tableau 1: Positions GPS, code des stations échantillonnées et dates de prélèvements	9
Tableau 2: Effort de pêche déployé par station lors de la campagne 2002	12
Tableau 3 : Caractéristiques mésologiques des stations	19
Tableau 4: Listes des groupes faunistiques capturés (novembre à décembre 2002)	21
Tableau 5 : Nombre d'animaux capturés par rivière et par espèce	22
Tableau 6 : Evolution et Comparaison de la biodiversité du Creek de la Baie Nord	23
Tableau 7 : Evolution et Comparaison de la biodiversité de la doline et du Déversoir	26
Tableau 8 : Inventaire des deux dolines de référence (campagne 2002)	27

Liste des Figures

Figure 1 : Carte de la zone d'étude et localisation des stations	8
Figure 2 : Pêche électrique	10

Liste des Photos

Photo 1 : Cours supérieur du Déversoir	14
Photo 2: Prise d'eau et vue vers l'amont	14
Photo 3: Bassin du Déversoir, vue vers l'aval	14
Photo 4 : Doline lors du premier inventaire en 2000	15
Photo 5 : Doline en 2001	15
Photo 6: Arrivée des surnageants de l'usine pilote	15
Photo 7: Doline lors de la campagne 2002	15
Photo 8 : Doline de référence 1 avec des traces de cerfs (DINCO 1)	16
Photo 9 : Doline de référence 1 en 2 plans d'eau (DINCO 1)	16
Photo 10 Doline de référence 1 avec Ericaulon1 (DINCO 1)	16
Photo 11 : 2ième Doline de référence permanente (DINCO2)	16
Photo 12 : Doline périodique à Lynceus (vue en face de la route d'arrivée)	17
Photo13 : Doline à Lynceus (vue vers la route d'arrivée)	17
Photo 14 : 2ième doline périodique (vue d'en bas)	17
Photo 15 : 2ième doline à Lynceus (vue de la route)	17
Photo 16 : Creek de la Baie Nord, cascade	18
Photo 17 : Creek de la Baie Nord, cours supérieur, bassin	18
Photo 18: Creek de la Baie Nord, cours supérieur, confluent	18
Photo 19 : Creek de la Baie Nord, rapides étroites	18
Photo 20 : Quelques espèces d'Atyidae endémiques	20

I. RÉSUMÉ

L'étude de suivi de l'impact du site pilote GNi sur la faune aquatique de la doline de l'usine pilote, du Déversoir, et du Creek de la Baie Nord a été réalisé de novembre à décembre 2002. L'activité de l'usine a cessé environ 5 mois avant la campagne de prélèvement. L'évolution des communautés faunistiques de deux plans d'eau (doline de l'usine pilote et Creek de la Baie Nord) depuis l'arrêt de fonctionnement de l'usine pilote a été positive. En effet, sur 46 espèces animales présentes dans **la doline de l'usine pilote**, 37% ont été capturés en 2002 contre 12% en 2001. La richesse spécifique a donc augmenté, même si aucune espèce endémique n'a été observée. Les espèces de macroinvertébrés présentes sont ubiquistes et leur aire de répartition est le Pacifique. La densité a augmenté, passant de 0,23 animaux /m² en 2000, à 0,07 /m² en 2001, puis à 0,13 animaux/m² en 2002.

Le **Creek de la Baie Nord** hébergeait 27 espèces de poissons, dont 21% ont été capturés en 2001 contre 59% en 2002. La densité est passée de 0,0076 poissons/m² en 2001 à 0,012 en 2002. L'espèce endémique *Protogobius attiti* a été observée à nouveau.

Le suivi de l'évolution de la faune aquatique du **Déversoir** a montré une grande richesse, notamment en terme de crustacés endémiques qui représentaient 57% des captures. C'est le plan d'eau le plus riche en espèces endémiques. La densité de poissons est de 0,013 /m², celle des invertébrés de 0,21/m². Sur 27 espèces présentes, 44,4% ont été capturés en 2000, 33,3% en 2001 et 70,4% en 2002.

Deux nouveaux plans d'eau ont été identifiés servant de site de référence. Leur inventaire a permis de redécouvrir l'espèce de coléoptère endémique *Megaporus* jusqu'à présent uniquement connue de la doline de l'usine pilote où elle n'a plus été observé depuis deux ans.

II. INTRODUCTION

Une exploitation minière de nickel à large échelle est programmée dans le Sud de la Nouvelle-Calédonie ; son procédé d'extraction est celui de la lixiviation acide¹. Une phase test a débuté avec la mise en place d'une usine pilote de Goro-Nickel en 1999, elle a été construite entre 1998 et 1999 et mise en fonctionnement fin 1999.

En 1995, une première étude de caractérisation de l'environnement et plus particulièrement des communautés dulçaquicoles des zones cibles a été réalisée (SNC LAVALIN, 1995).

Depuis la mise en œuvre de l'usine pilote, trois différents milieux aquatiques sont soumis plus particulièrement aux investigations :

- la doline de l'usine pilote,
- le déversoir, où un captage de l'eau potable a été mis en place en septembre 1999
- et le creek de la baie Nord.

La doline, près de l'usine pilote a reçu des surnageants des bassins de sédimentation depuis février 2000. Par un réseau de résurgences², l'eau de la doline de l'usine pilote s'écoule vers le bassin versant du Creek de la Baie Nord qui de ce fait est également suivi pour tout impact éventuel sur la faune de cette rivière. Le troisième milieu suivi est celui du Déversoir, où un captage conduit parfois à l'assèchement du tronçon en amont de la prise d'eau, réduisant l'amplitude hydraulique et thermique du cours d'eau.

En 1999, un premier inventaire faunistique a été réalisé (Erbio, 1999). Puis, des études de suivi de l'impact annuel répétitives ont été réalisées en 2000, et 2001 permettant de suivre l'évolution des composantes faunistiques en rapport avec les modifications du milieu.

Durant trois années d'études, 37 espèces animales ont pu être observées dans la doline, dont une espèce de batraciens (introduite), une espèce de mollusque endémique, 2 espèces d'araignées, 4 espèces d'acariens, 10 de punaises aquatiques, une trichoptère, 2 espèces d'éphémères, 8 de coléoptères et 8 espèces de larves de libellules, **contre 17 espèces au déversoir** - 1 espèce de mollusque, 1 espèce d'araignée aquatique, 5 espèces de punaises, 1 trichoptère, 1 éphéméroptère, 1 libellule, 3 espèces de coléoptères, 1 espèce de crustacés, 3 espèces de poissons- et **25 espèces au creek de la baie Nord** : 21 espèces de poissons, 3 espèces de crustacés et 1 espèce de libellules.

¹ Opération qui consiste à faire passer un solvant, dans ce cas l'acide sulfurique, à travers une couche de produit en poudre, pour en extraire un ou plusieurs constituants solubles comme le nickel.

² Réapparition à l'air libre, sous forme de grosse source, d'eaux infiltrées dans un massif calcaire. ?

Le troisième inventaire faunistique en octobre et décembre 2001, a montré une diminution sensible de l'intégrité biotique¹ : 81,1% des espèces n'ont plus été observés à la doline, 66,7% au creek de la Baie Nord et 50% des espèces au déversoir. Lors de cette campagne, aucune espèce endémique de poissons n'a pu être capturée ou observée dans le creek de la Baie Nord. Une seule espèce d'invertébré endémique, une larve de libellule, était présente dans les prélèvements de la doline. Selon les critères de UICN, deux espèces endémiques, un poisson du creek de la baie Nord *Protogobius attiti*, et un coléoptère aquatique de la doline *Megaporus nsp.* sont considérées, vulnérables ou – pour l'espèce de coléoptère qui n'est actuellement connu uniquement de la doline de l'usine pilote- en danger d'extinction².

La composition faunistique riche en espèces endémiques et son évolution représentent donc un bon bio indicateur, ce rapport entre l'abondance et la biomasse des communautés aquatiques qui reflétait un stress général sur ces écosystèmes, même s'il ne peuvent pas identifier avec précision la cause exacte de ce stress (Doucet, 2003). Ceci a été vérifié en autres par les analyses physico-chimiques de l'eau :

- Ainsi, dans la doline, une des causes de l'impact négatif détecté était la concentration de sulfates qui est passé de moins de 3 mg / l en moyenne en 1999 à 624mg / l en 2001 (avec une valeur maximale de 1369mg/l)³.
- Une autre cause semblait un taux de calcium trop élevé, passant de 0,4-46mg / l en 1991, à 272mg / l en moyenne en 2001, avec des maximums de 517mg / l ; l'eau douce étant peu favorable pour la vie aquatique à partir de 160mg de calcium (Arrignon, 1991).
- Les causes de la diminution de la biodiversité au creek de la Baie Nord semblaient avoir été la température très élevée au moment des prélèvements ainsi que quelques fluctuations ponctuelles élevées de nickel⁴ relevées au cours de l'année.
- Le déversoir n'a pas subi pas de modification chimique, puisqu'il n'est pas situé en zone d'exploitation. Cependant, l'abaissement du niveau dû au captage et à la période de l'étiage, provoque une augmentation de la température et une diminution du taux d'oxygène, et par rapport à l'année précédente, 50% des espèces n'ont plus été observées.

L'activité de l'usine pilote a cessé en juin 2002, éliminant partiellement les perturbations physico-chimiques du milieu. Il convenait donc par une nouvelle étude d'évaluer si les conditions environnementales avaient changées et si la réponse de l'écosystème serait positive.

¹ L'intégrité biotique (KARR, 1981) intègre plusieurs paramètres qualitatifs et quantitatifs d'un peuplement piscicole, repartis en 3 groupes : la richesse en espèces, la composition trophique et l'abondance des poissons sur un site donné (Nombre de captures par effort de pêche / par unité de temps et de surface).

² Selon les critères UICN une espèce est présumée éteinte, quand un inventaire exhaustif de son habitat connu, dans un intervalle de temps approprié (un cycle de 24 heures, un cycle saisonnier ou annuel), n'a pas permis d'observer un seul individu. L'inventaire devait se faire durant un cycle de vie de l'espèce considérée.

³ A titre indicatif, les limites de qualités pour les sulfates des eaux destinées à la consommation humaine sont de 250mg/l.

⁴ Présence de nickel d'origine indéterminée (fluctuations naturelles ?)

III. OBJECTIFS

- 1- Surveiller l'évolution et l'état des communautés faunistiques de deux plans d'eau depuis l'arrêt de fonctionnement de l'usine pilote :
 - la doline de l'usine pilote
 - le creek de la Baie Nord
- 2- Suivre l'évolution de la faune aquatique du déversoir
- 3- Identifier des plans d'eau de référence et les inventorier
- 4- Suivre l'évolution des populations de trois espèces menacées (un poisson *Protogobius attiti*, un coléoptère *Megaporus nsp.* et un crustacé du genre *Lynceus nsp.*)
- 5- Evaluer l'impact de l'usine pilote
- 6- Proposer des mesures de suivi

IV. MÉTHODE

IV. 1. La zone d'étude et les stations

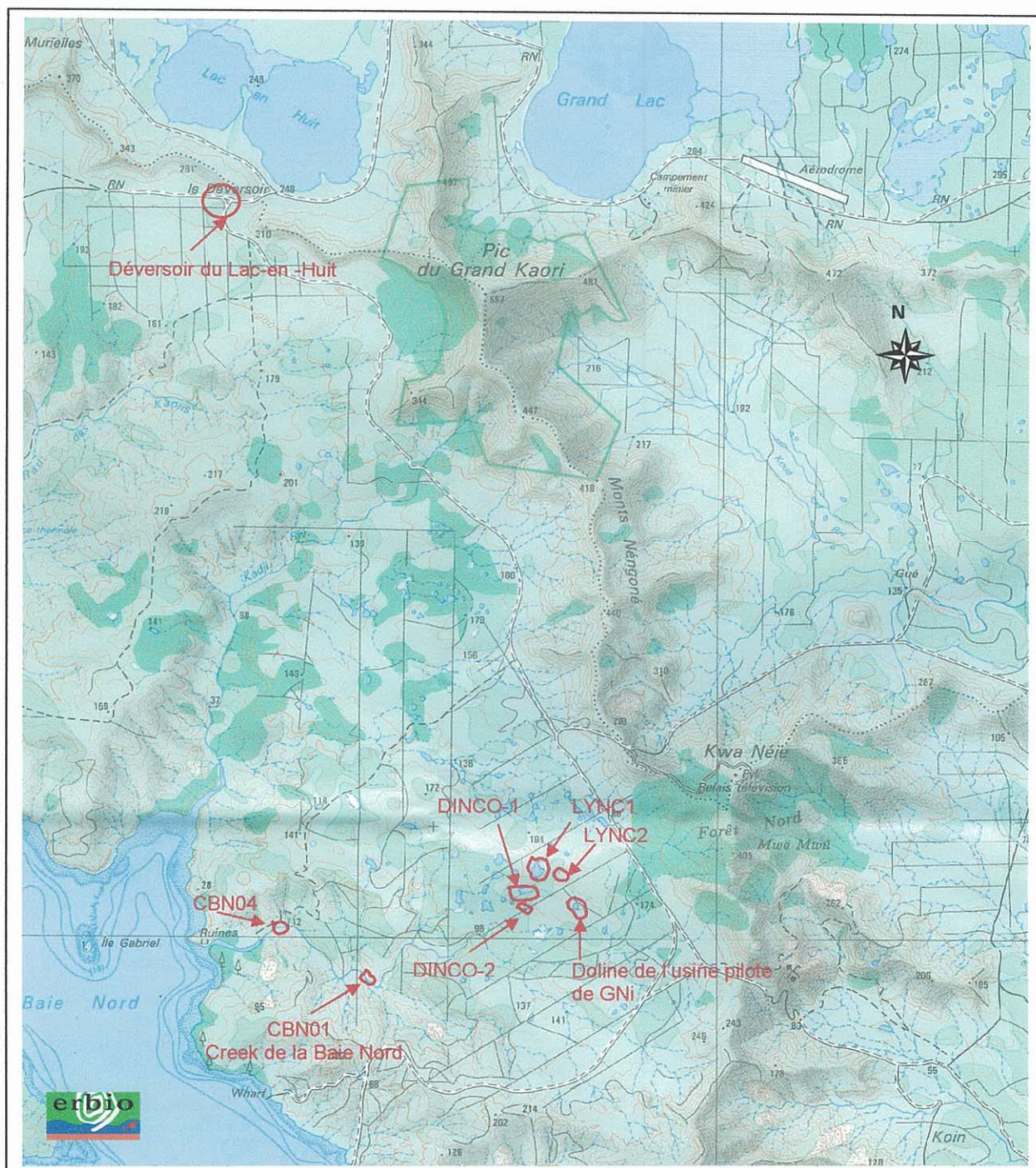
IV.1.1. La zone d'étude

La zone d'étude vise à inclure tous les plans d'eau et bassins versants représentatifs pouvant être influencés par l'ensemble des effets appréhendés du projet (Figure 2). Pour l'étude de la faune aquacole, la zone d'étude correspond au bassin versant du Creek de la Baie Nord, à la doline de l'usine pilote, au déversoir. Dans la même zone, quatre dolines de référence, qui ne sont pas directement influencées, ont été visité (Figure 1).

IV.1.2. Les stations de l'étude

Un échantillon représentatif se définit comme un segment de cours d'eau, dont la longueur se situe aux alentours de 10 à 15 fois la largeur du cours d'eau (PORCHER, 1998). Cherchant à constituer un échantillon le plus représentatif possible des communautés aquatiques, notamment vis-à-vis de l'abondance relative des espèces, deux secteurs de 100m (si possible) par cours d'eau ont été déterminés. La localisation des stations d'échantillonnage de la campagne 2002 est présentée sur la carte (figure 1). Pour les peuplements de poissons et crustacés dans le Creek de la Baie Nord, deux stations d'échantillonnage ont été définies, représentant donc deux segments de 100m de long (cf. devis 012/902), dont une proche de l'embouchure et un deuxième au cours supérieur, près de la zone de résurgences de l'usine pilote. Dans le cours d'eau du Déversoir, deux stations, dont une en amont de 133m de long et une station en aval de 50m de long (soit l'intégralité du cours d'eau en surface), ont été échantillonnées.

Figure 1 : Carte de la zone d'étude et des stations échantillonnées en novembre et décembre 2002



Les plans d'eau stagnants, souvent de petite taille, n'hébergent pas de faune ichthyologique. Une station représente donc la doline entière où la macrofaune a été échantillonnée suivant la méthode la plus efficace préconisée par Robertson & Piwowar (1985). Ainsi le bassin du Déversoir, la doline de l'usine pilote et 5 dolines de références ont été visitées (tableau 1).

Tableau 1: Positions GPS, code des stations échantillonnées et dates de prélèvements

Station	Code Station	58K	UTM	Altitude (m)	Date Visite terrain
Déversoir	DEV-01	693 817	7 535 681	221	24/11/02
	DEVE01	693 829	7 535 692	243	24/11/02
Creek de la Baie Nord	CNB-04	693 905	7 529 363	0	08/12/02
	CBN-05	694 007	7 529 447	21	08/12/02
	CBN-06	694 120	7 529 450	28	08/12/02
	CBN-03	694 281	7 529 175	43	03/12/02
	CBN-01	694 562	7 529 006	63	03/12/02
	CBN-02	694 678	7 529 094	78	03/12/02
	DINCO1	695 948	7 529 689	112	22/11/02
Doline de références	DINCO2	695 839	7 529 638	110	23/10/02
	DINCO3 ¹	695 933	7 529 898	134	01/12/02
	LYNC-1	695 899	7 529 882	156	01/12/02
	LYNC-2	696 163	7 529 766	149	01/12/02
	DUSI-1	696 177	7 528 662	102	27/11/02
Doline de l'usine pilote	DOLIO1	696 178	7 528 619	138	27/11/02

IV. 2. Période

La période la plus favorable pour la faune ichthyologique se situe à la fin du printemps et à la fin de l'été, soit d'octobre à décembre, ou de mars à avril. Chaque station doit être prospectée au minimum deux fois par an, autant que possible à une époque de l'année et dans des conditions hydrologiques identiques d'une année à l'autre. Concernant les macroinvertébrés, la période la plus favorable est la période de l'étiage², soit d'octobre à novembre. La phase de terrain a donc eu lieu en novembre et décembre 2002 (tableau 1).

IV. 3. Travaux d'échantillonnage

IV.3.1. Caractéristiques mésologiques³ des stations

Pour chaque station et segment, les caractéristiques suivantes ont été relevées (tableau 3):

- la position GPS avec un appareil de type Garmin Etrex Summit (d'une précision de 1 à 5mètres avec corrections DGPS, 15mètres RMS)
- l'altitude à l'origine du tronçon, mesurée à l'aide du GPS
- la longueur du tronçon, mesurée à l'aide du topofil (mètreur à fil perdu)

¹ Doline asséchée contenant des coquilles de *Lyneus*, crustacés Conchostraca

² Etiage = le niveau le plus bas atteint par un cours d'eau

³ Mésologie = partie de la biologie qui traite des milieux et des organismes

- la largeur de la station, mesurée en mètres avec un décamètre
- la profondeur, mesurée en centimètres avec le décamètre ou un profondimètre
- la vitesse du courant (lente : inférieur à 25cm/s, moyenne : de 25 à 50cm/s, rapide : plus de 50cm/s)
- les caractéristiques des berges
- des photos ont été prises de chaque station.

IV.3.2. Inventaire ichtyofaunistique et carcinologique

Pour réaliser l'étude sur l'évolution des communautés de poissons et de la macrofaune du Creek de la Baie Nord et du Déversoir, la pêche électrique a été employée. On estime qu'il s'agit d'une méthode qui permet de capturer 20-30% des espèces présentes sur un tronçon de 50m d'un petit cours d'eau (Hortle & Pearson, 1990). Il s'agit pourtant de la méthode la plus efficace à part l'utilisation de la rotenone, une méthode d'empoisonnement qui risque de déséquilibrer le stock total de poissons et cause ainsi des dégâts importants (CATALA, 1950 ; PORCHER, 1998).

Les segments des cours d'eau assez larges étaient délimités par un filet placé en amont

Figure 2 : Pêche électrique



pour empêcher la fuite du poisson. L'électricité est fournie par un appareil portable du type WFC911 de ELECTRACATCH international, pouvant émettre un courant d'une puissance de 300 watts et de 400 volts (figure 1). Il fournit un courant continu, une différence de potentiel. Le courant est réglé en fonction de la conductivité de l'eau. L'anode est plongée vers l'avant, puis ramenée progressivement vers la surface. Dans un rayon d'environ deux mètres, le poisson est pris dans un champ électrique, subit une nage inhibée, puis une nage forcée vers l'anode jusqu'au moment où une brève tétanie l'immobilise. Le poisson est alors pris

à l'épuisette, et déposé dans une bassine. Il s'agit d'un moyen de pêche non polluant et le poisson n'est aucunement blessé.

Ce type d'appareil de pêche électrique est adapté au cours d'eau que l'on peut entièrement prospecter à pied, d'une faible profondeur (moins d'un mètre de hauteur d'eau), à faible turbidité et à tout type de courant. Il nécessite l'aide de deux personnes munies d'épuisettes pour attraper la macrofaune attirée dans le champ électrique.

La pêche électrique atteint cependant ses limites si la profondeur de l'eau est supérieure à 700µ Siemens ou si la turbidité de l'eau est élevée.

IV.3.3. Effort de pêche

Les efforts de pêche déployés à chacune des stations lors de la campagne de prélèvements en novembre et décembre 2002 sont présentés au tableau 2. Les unités d'effort de pêche normalisées sont les suivants : deux heures de pêche en moyenne pour un segment de 100m de long pour la pêche électrique.

IV.3.4. Inventaire de la macrofaune des eaux stagnantes

Pour les eaux stagnantes plus profondes, la prospection a été réalisée

- par des prélèvements et des observations en bordure des plans d'eau jusqu'à 1,50m de profondeur,
- puis, dans la doline par des prélèvements en plongée en bouteille entre 1,50 et 5 m à l'aide de filet à mailles très fines (0,3 mm) pendant 2 heures. Cette méthode standard serait la plus adaptée et considérée la plus efficace par Robertson & Piwowar (1985).

IV.3.5. Traitement des échantillons faunistiques

IV.3.5. 1 Identification

Les poissons capturés ont été pré-triés (par genre ou par espèce) et étiquetés sur le terrain, puis maintenus vivants. À l'aide des glaçons, le poisson est « anesthésié » pour lui éviter le stress et faciliter sa manipulation lors de relevés biométriques. Les espèces qui pouvaient être identifiées sur place ont été mesurées, puis relâchées, les autres ont été emmenées au laboratoire pour identification.

Les identifications au laboratoire ont été faites à l'aide d'une loupe binoculaire Stemi DV4, Zeiss en utilisant des ouvrages de Pöllabauer (1999), Allen (1991) et Marquet et al (2003). Des publications spécialisées sur certains genres ont aussi été utilisées (Thomson, 1997 ; Watson, 1992 ; Watson & Pöllabauer, 1998).

Les crustacés et insectes ont été triés à l'aide d'un guide d'identification des macro invertébrés

IV.3.5. 2 Mesures effectuées

La longueur totale, mesurée de la bouche à l'extrémité de la queue, a été établie à l'aide de règles à poissons (300mm et 1000mm) précise au mm près et d'un pied à coulisse.

- Le poids de chaque poisson ramené au laboratoire a été mesuré individuellement avec une balance électronique portable (Sartorius) précise à 1g et d'une capacité de 1 à 1500g.

Tableau 2: Effort de pêche total déployé lors de la campagne novembre et décembre 2002 par station

Rivière / plan d'eau	Code Station	Largeur moyenne m) (moyenne = la valeur en gras)	Longueur du segment échantillonné (m)	Superficie échantillonnée (m²)/ station	Unité d'effort (nombre d'heures) pêche électrique	Unité d'effort plongée en bouteille	Unité d'effort plongée en apnée	Nombre de personnes
Creek de la Baie Nord	CBN-01 à CBN-03 Cours supérieur	6,10 19,00 5,50 10,20	100	1020	2	0	0	3
	CBN-04 Embouchure	6,40 12,30 10,80	100	1080	2	0	0	3
	CBN-05	13,80 7,40 10,60	100	1060	2	0	0	3
	CBN-06	9,00	50	450	0	0	1	1
	DEV-1	1,90 1,60 1,75	50 (en aval)	88	2	0	0	2
	DEVE01 Bassin	1,50 8,70	133,4 53,7	200 467	2 0	0 0	0 2	2 2
Doline de l'usine pilote	DUSI-1	25,30	37,0	936	0	2	2	2
Dolines de Référence	DINCO1	19,20 28,60 23,90	107,1	2560	0	0	2	2
	DINCO2	19,30	29,2	564	0	0	2	2
	LYNC-1	à sec ¹	-	-	0	0	0	2
	LYNC-2	à sec	-	-	0	0	0	2

¹ Dans les plans d'eau à sec, des recherches étaient effectuées pour trouver des coquilles du crustacé *Lyncaeus* dans la vase parfois encore humide.

Pour les poissons excédant ce poids, une balance à crochet d'une capacité de 5kg et d'une précision de 50g a été utilisée.

IV.3.6. Traitements statistiques et interprétations des données

- la taille individuelle des poissons et si possible le poids (mesurée au pied à coulisse)
- l'effectif par espèce
- le temps de pêche effectif et autres éléments relatifs à l'effort de pêche (surface prospectée, nombre de personnes, nombre d'épuisettes, courant dominant, etc.)

V. RESULTATS

V. 1. Description des stations échantillonnées

Cinq plans d'eau ou bassin versant ont été échantillonnés :

- La doline de l'usine pilote
- Le creek de la Baie Nord
- Le Déversoir
- Une première doline de référence (forme en huit)
- Une deuxième doline de référence (forme ronde)

Dans le but de trouver d'autres habitats des deux espèces vulnérables (un coléoptère *Megaporus nsp.* et un crustacé *Lynceus nsp.*) dans la zone du projet, deux autres dolines ont été visitées. Il s'agit de dolines périodiques qui sèchent cycliquement, elles n'étaient pas en eaux au moment de la phase terrain.

Toutes les rivières échantillonnées ont été cartographiées (figure 1, p. 8), les données mésologiques relevées reportées au tableau 3. Une caractérisation détaillée des stations a été fournie dans le rapport de l'étude de suivi de l'an 2001 (Erbio, 2002) Toutes les stations ont été photographiées (photo n°1 à 15).

V.1.1. Le Déversoir

Photo 1 : Cours supérieur du Déversoir



Photo 2: Prise d'eau et vue vers l'amont



Photo 3: Bassin du Déversoir, vue vers l'aval



V.1.2. Doline de l'usine pilote

Photo 4 : Doline lors du premier inventaire en 2000



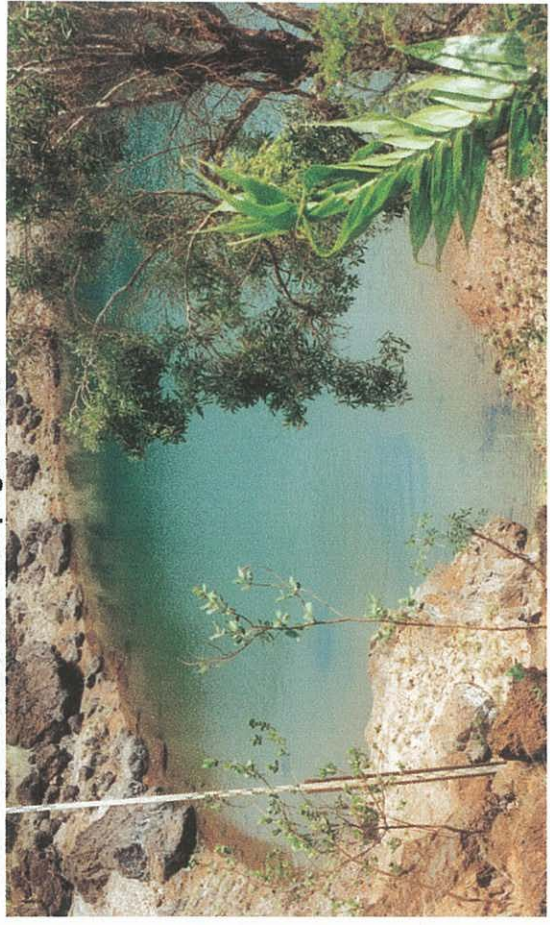
Photo 5 : Doline en 2001



Photo 6: Arrivée des surnageants de l'usine pilote



Photo 7: Doline lors de la campagne 2002



V.1.3. Dolines de référence : plans d'eau permanents

Photo 8 : Doline de référence 1 avec des traces de cerfs (DINCO 1)



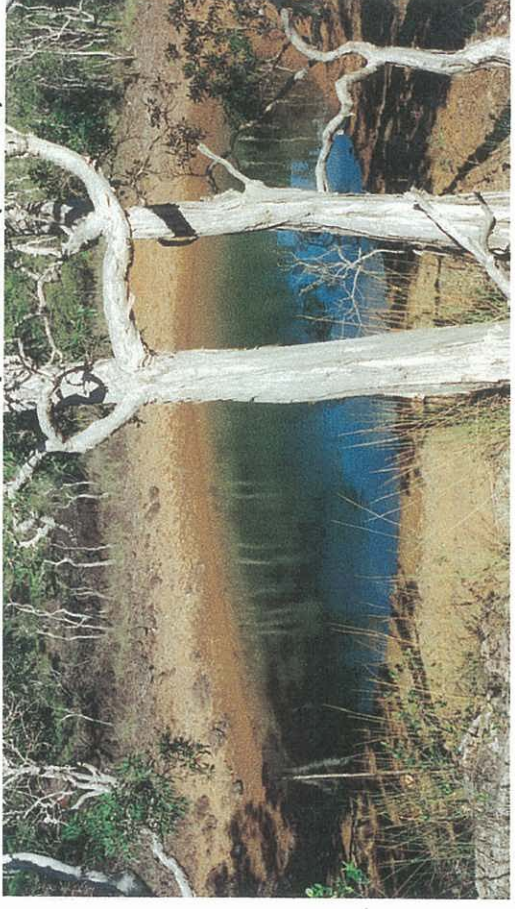
Photo 9 : Doline de référence 1 en 2 plans d'eau (DINCO 1)



Photo 10 Doline de référence 1 avec Ericauleon¹ (DINCO 1)



Photo 11 : 2ième Doline de référence permanente (DINCO2)



¹ Ericauleon = herbe endémique fleurissant sous l'eau

V.1.4. Dolines de référence : plans d'eaux périodiques

Photo 12 : Doline périodique à *Lynceus*¹ (vue en face de la route d'arrivée)



Photo 14 : 2^{ème} doline périodique (vue d'en bas)



Photo 13 : Doline à *Lynceus* (vue vers la route d'arrivée)

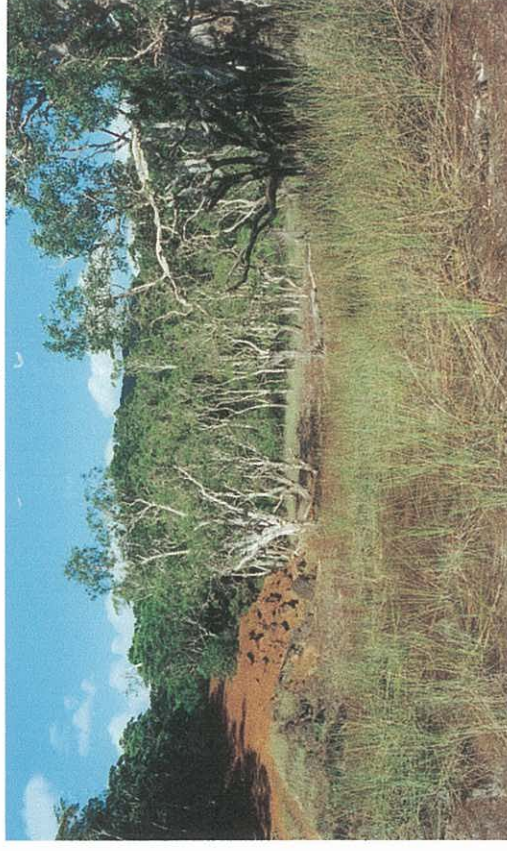


Photo 15 : 2^{ème} doline à *Lynceus* (vue de la route)



¹ *Lynceus* = crustacé endémique et préhistorique récemment découvert

V.1.5. Creek de la Baie Nord

Photo 16 : Cascade, cours inférieur



Photo 17 : Cours supérieur, bassin



Photo 18 : Cour supérieur, confluent



Photo 19 : Rapides étroites



Tableau 3 : Caractéristiques mésologiques des stations

	Doline de référence	2ième Doline de référence	Déversoir	Doline Usine Pilote
Code Station	DINCO1	DINCO2	DEV-1/ DEVE01	DUSI-1
Date de visite	22/11/02	23/11/02	24/11/02	27/11/02
Position GPS	58K 0 695 839	58K 695 839	58K 0 693 817	58K 0 696 177
Position GPS	UTM 7 529 638	UTM 7 529 638	UTM 7 535 681	UTM 7 528 662
Altitude	112m	110m	221m	102 m
Largeur moyenne	107,1	29,2	8,7m	6,1m
Longueur	19,2 - 28,6, moyenne : 23,9m	19,3	53,7m	50m en aval, 133m en amont en eau, + 64m à sec
Temps	Variable	soleil	couvert, vent faible	soleil, passage de qq. nuages
Berges	végétation primaire, belle forêt, bulimes vivants observés, palmiers, vég. dense	végétation primaire en partie déboisée par la construction de pistes	maquis minier, fougères, orchidées (Megastylis en fleur!), Pancheria, juncos sur la partie Sud	Ericaulon, niaoulis, maquis minier, juncos, algues vertes
Description de la station	niveau d'eau très bas, plan d'eau en forme de huit, branches de niaoulis dans l'eau, juncos vers la berge en face, beaucoup de petites algues flottantes, pas fixées dans le sol, avec de petites graines en forme de demi-lune	Doline à proximité de la piste, près d'une station de pompage (?), qq. Roches et blocs sur les bords, un grand niaouli côté route	niveau d'eau bas, pêche électrique 50m en aval (largeur du cours d'eau 1,90 - 1,60m); en amont (133,4m de long pour 1-2m de largeur, environ 64m à sec) jusqu'au fond de la "vallée", eau peu profonde: 10-20cm,	niveau d'eau très bas !, roches et blocs bordent le plan d'eau, près de la surface plante endémique fleurissant sous l'eau <i>Ericaulon</i>
Fond	vaseux, une couche de sédiment, en dessous environ 10cm creux, avec bcp de racines, espace interstitiel avec insectes et vers	vase, plantes aquatiques (Ericaulon)	fond meuble, vase et sable	quelques éboulements de blocs également sous l'eau, généralement fond vaseux, racines et débris végétaux
°C Surface	26°C	27°C	25°C	26,5°C
°C au fond	24°C (sous la couche de sédiment)	27°C	22°C	
Turbidité	eau claire	eau relativement claire		eau assez claire
Prof.moy.	0,90 m	0,70 m	0,2 m	0,9 m
Prof. mini.	0,20 m	0,1 m	0,1 m	0,2 m
Prof.maximale	1,20 m	1,70 m au milieu	1,7 m	3,3 m

V. 2. Suivi des communautés faunistiques

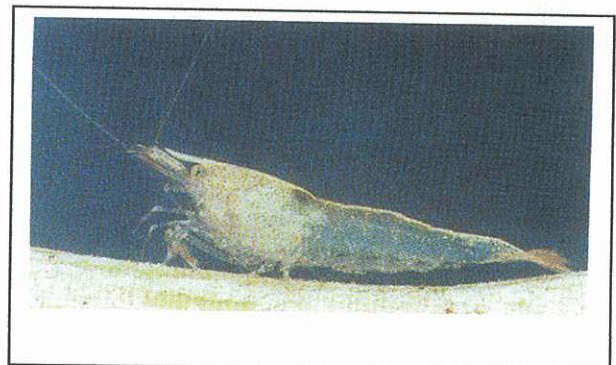
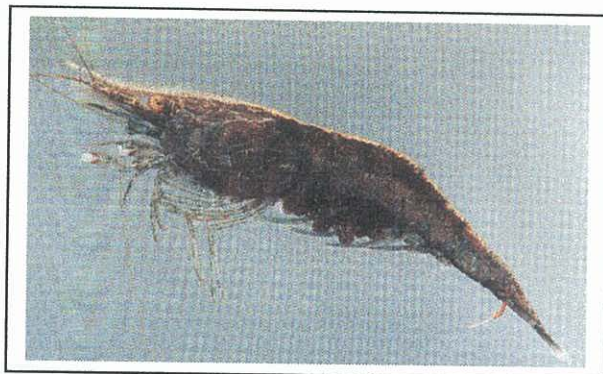
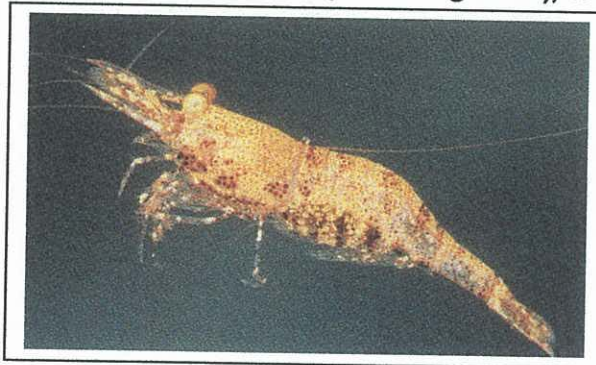
V.2.1. Composition des communautés faunistiques

V.2.1.1 Les espèces de la zone d'étude

Sur l'ensemble des plans d'eau étudiés 487 animaux ont été capturés, appartenant à 56 espèces (tableau 4), dont une espèce d'amphibie, 17 espèces de poissons, 24 espèces d'insectes (+ 1 espèce d'araignée), 11 espèces de crevettes, et 2 espèces de mollusques. Une liste détaillée par plan d'eau figure en annexe 1 (annexe 1). Parmi les familles citées ci-dessous, trois présentent une forte richesse spécifique : les coléoptères avec 10 espèces, les Atyidae, une famille de petites crevettes avec 7 espèces, et puis les punaises aquatiques avec 6 espèces (tableau 4). En nombre absolu le classement affiche en tête toujours les petites crevettes (Atyidae), suivi des coléoptères (Coleoptera) et des punaises aquatiques (Hemiptera). Viennent ensuite les mollusques, les larves de libellules (Odonata), les grandes crevettes Palaemonidae) et les trichoptères (Trichoptera) (tableau 4). Cette composition faunistique a de l'importance si on veut évaluer un indice d'intégrité biotique¹.

Photo 20 : Quelques espèces d'Atyidae endémiques

1. *Paratya caledonica* (en haut à gauche), 2. *Paratya intermedia* (en haut à droite),
3. *Caridina nilotica* (en bas à gauche), 4. *Caridina imitatrix* (en bas à droite)



¹ Indice d'Intégrité biotique (I.B.I.) permet la qualification multivariée d'un cours ou d'un plan d'eau. L'indice intègre qualitatif et quantitatif des communautés aquacoles, repartis en trois groupes : la richesse en espèces, la composition trophique, et l'abondance des espèces sur un site donné.

Tableau 4: Listes des groupes faunistiques capturés (novembre à décembre 2002)

Groupe faunistique	Famille	Nom commun	Nombre d'espèces	Nombre absolu / espèce
Amphibies	Litorina	Grenouille	1	12 -abondant ¹ !
Poissons	Anguilles	Anguilles	3	7
	Acanthuridés	Picots canaques	1	1
	Cichlidae	Tilapias	1	8
	Gerreidae	Blanc-blanc	1	1
	Gobidés	Gobies	2	5
	Kuhlidés	carpes	2	10
	Lutjanidae	Lutjan, rouget de palétuvier	2	3
	Mugilidés	Mulets	2	6 ²
	Rhyacichthidés	-	1	4
	Sphyraenidae	Barracuda	1	1
	Sparidae	Brèmes	1	1
Arthropoda	Arachnidae	araignées	1	2
	Odonata	Libellules	5	40
	Coleoptera	coléoptères	10	91
	Trichoptera	Insectes vivant en fourreau (larves)	3	24
	Hemiptera	Punaises aquatiques	6	81
Crustacés	Atyidae	Petites crevettes	7	97
	Palaemonidae	grandes crevettes	3	33
	Conchostraca	Crustacé préhistorique	1	1 (morts)
Mollusques	Melaniidae	Mollusque aquatique	1	40
	Physidae	Mollusques senèstres	1	19
Total Espèces			56	
Total de spécimens récoltés				485

V.2.1.2 Richesse spécifique

La richesse est le nombre d'espèces présentes dans un peuplement (Daget, 1979). En terme de richesse spécifique par plan d'eau et bassin versant, ce sont le Creek de la Baie Nord et le Déversoir avec respectivement 20 et 19 espèces les plus riches (tableau 5). Viennent ensuite la doline de l'usine pilote avec 17 espèces, la doline de référence DINCO2 avec 11 espèces et la doline de référence DINCO1 en dernière position avec 8 espèces. Uniquement le Creek de la Baie Nord et le Déversoir hébergent des poissons. Notons que la sélectivité des engins de pêche n'a pas permis de constituer un échantillon représentatif des invertébrés au Creek de la Baie Nord³. La faune des dolines n'est constituée que d'invertébrés, et d'une espèce australienne introduite d'amphibie, la grenouille *Litorina aurea*.

¹ Les têtards qui ont été très abondants, n'ont pas été prélevés

² un seul mullet a été emmené au laboratoire, cinq *Cestraeus plicatilis* ont pu être identifiés sur le terrain, puis relâchés

³ Au Creek de la Baie Nord, la méthode de prélèvement était uniquement la pêche électrique, un engin sélectif pour la macrofaune et plus particulièrement pour les poissons et les grandes espèces de crevettes. La capture des invertébrés était donc accessoire, et de ce fait, les espèces capturées ne sont pas représentatives des communautés réellement présentes.

Tableau 5 : Nombre d'animaux capturés par rivière et par espèce
(Classement par ordre décroissant d'importance)

Famille	Espèce	Creek de la Baie Nord	Déversoir	Doline de l'usine pilote	Doline de référence 1	Doline de référence 2	Total	Abondance (%)	Cumul de %
Atyidae	<i>Caridines non collectées!</i>	non collectée	67		0	0	67	13,81	13,81
Notonectidae	<i>Anisops cleopatra</i>	0	1	10	21	24	56	11,55	25,4
Gyrinidae	<i>Gyrinus convexiusculus</i>	0	4	39	2	4	49	10,10	35,5
Melaniidae	<i>Melanopsis frustulum</i>	0	40		0	0	40	8,25	43,7
Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	28	0		0	0	28	5,77	49,5
Physidae	<i>Physastra nasuta</i>	0	0	10	4	5	19	3,92	53,4
Zygoptères : Lestidae	<i>Tramea transmarina intersecta</i>	0	0	13	1	4	18	3,71	57,1
Notonectidae	<i>Anisops hyperion</i>	0	3	2	2	9	16	3,30	60,4
Zygoptères : Lestidae	<i>Lestes sp.</i>	0	0	14	0	2	16	3,30	63,7
Trichoptera	<i>Helicopsychidae</i>	13	0		0	0	13	2,68	66,4
Amphibia	<i>Litorina aurea (nombreux!)</i>	0	0	12	0	0	12	2,47	68,9
Atyidae	<i>Paratya caledonica</i>	non collectée	11		0	0	11	2,27	71,1
Dytiscidae	<i>Laccophilus seminiger</i>	0	0	11	0	0	11	2,27	73,4
Dytiscidae (larve)	<i>Onychohydrus scutellaris</i>	0	0	8	0	2	10	2,06	75,5
Trichoptera	<i>Ecnomidae</i>	0	10		0	0	10	2,06	77,5
Cichlidae	<i>Oreochromis mossambica</i>	0	8		0	0	8	1,65	79,2
Atyidae	<i>Paratya bouvieri</i>	non collectée	7		0	0	7	1,44	80,6
Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris</i>	6	0		0	0	6	1,24	81,9
Dytiscidae	<i>Megaporus nsp. (adultes)</i>	0	0		6	0	6	1,24	83,1
Mugilidae	<i>Cestraeus plicatilis</i>	5	0		0	0	5	1,03	84,1
Dytiscidae	<i>Megaporus nsp. (larves)</i>	0	0		0	5	5	1,03	85,2
Anguillidae	<i>Anguilla reinhardtii</i>	3	1		0	0	4	0,82	86,0
Gobiidae	<i>Awaous guamensis</i>	4	0		0	0	4	0,82	86,8
Kuhliidae	<i>Kuhlia munda</i>	4	0		0	0	4	0,82	87,6
Rhyacichthidae	<i>Protogobius attiti</i>	4	0		0	0	4	0,82	88,4
Atyidae	<i>Paratya intermedia</i>	non collectée	4		0	0	4	0,82	89,3
Palaemonidae	<i>Macrobrachium caledonicum</i>	4	0		0	0	4	0,82	90,1
Dytiscidae	<i>Hyphydrus elegans</i>	0	0		0	4	4	0,82	90,9
Notonectidae	<i>Anisops occipitalis</i>	0	0	3	0	0	3	0,62	91,5
Zygoptères : Coenagrionidae	<i>Agriocnemis sp.</i>	0	0	3	0	0	3	0,62	92,2
Anguillidae	<i>Anguilla marmorata</i>	1	1		0	0	2	0,41	92,6
Lutjanidae	<i>Lutjanus russelli</i>	2	0		0	0	2	0,41	93,0
Arachnida	<i>Araneae non déterminée</i>	0	0		0	2	2	0,41	93,4
Atyidae	<i>Caridina imitatrix</i>	non collectée	2		0	0	2	0,41	93,8
Atyidae	<i>Caridina nilotica</i>	non collectée	2		0	0	2	0,41	94,2
Dytiscidae	<i>Eretes australis</i>	0	0	2	0	0	2	0,41	94,6
Gyrinidae	<i>Dineutus australis</i>	0	0	2	0	0	2	0,41	95,0
Gerridae	<i>Limnogonus luctuosus</i>	0	1	1	0	0	2	0,41	95,5
Gerridae	<i>Limnogonus sp.</i>	0	0	2	0	0	2	0,41	95,9
Mesoveliidae	<i>Mesovelia sp.</i>	0	0	2	0	0	2	0,41	96,3
Anisoptères : Aeshnidae	<i>Aeshna brevistyla (exuvie)</i>	0	0		1	1	2	0,41	96,7
Anguillidae	<i>Anguilla australis</i>	1	0		0	0	1	0,21	96,9
Acanthuridae	<i>Acanthurus blochii</i>	1	0		0	0	1	0,21	97,1
Gerreidae	<i>Gerres filamentosus</i>	1	0		0	0	1	0,21	97,3
Gobiidae	<i>Sicyopterus sp.</i>	1	0		0	0	1	0,21	97,5
Lutjanidae	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	1	0		0	0	1	0,21	97,7
Mugilidae	<i>Cestraeus oxyrhynchus</i>	1	0		0	0	1	0,21	97,9
Sparidae	<i>Acanthopagrus berda</i>	1	0		0	0	1	0,21	98,1
Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i>	1	0		0	0	1	0,21	98,3
Atyidae	<i>Caridina typus</i>	non collectée	1		0	0	1	0,21	98,6
Atyidae	<i>Paratya sp.2 (Marquet)</i>	non collectée	1		0	0	1	0,21	98,8
Palaemonidae	<i>M.lar</i>	1	0		0	0	1	0,21	99,0
Dytiscidae	<i>Cybister tripunctatus</i>	0	0	1	0	0	1	0,21	99,2
Gyrinidae	<i>Espèce non déterminée</i>	0	1		0	0	1	0,21	99,4
Zygoptères	<i>Zygoptère adulte</i>	0	0		1	0	1	0,21	99,6
Trichoptera	<i>Triplectides</i>	0	1		0		1	0,21	99,8
Anisoptères : Aeshnidae	<i>Aeshna brevistyla</i>	0	0		1	0	1	0,21	100,0
Conchostraca	<i>Lynceus nsp</i>	0	0		0	0	0	0,00	100,0
Total spécimens		83	166	135	39	62	485		
Total espèces		20	18	17	8	11	74		

Cinq espèces représentent environ 50% des captures, parmi celles-ci les crevettes, en large majorité endémiques dont plusieurs espèces endémiques au Sud de la Nouvelle-Calédonie, puis les punaises aquatiques, les coléoptères et les mollusques (les deux espèces présentes sont endémiques à la Nouvelle-Calédonie).

Parmi les poissons ce sont les carpes, les mulots et les anguilles les plus abondantes, suivi des gobies (*Awaous guamensis*) et de l'espèce endémique de Rhyacichthidae (*Protogobius attiti*). Soulignons que cette dernière espèce n'a pas pu être capturée en 2001.

V.2.2. Comparaison et évolution de la biodiversité

V.2.2.1 Le creek de la Baie Nord

Tableau 6 : Evolution et Comparaison de la biodiversité du Creek de la Baie Nord

Famille	Espèces capturées	Statut taxonomique	Creek de la Baie Nord		
			1996 / 1998	2001	2002
Anguillidae (anguilles)	<i>Anguilla marmorata</i>	Autochtone	présente	1	1
	<i>Anguilla reinhardtii</i>	Autochtone		1	3
	<i>Anguilla obscura</i>	Autochtone	présente	1	
	<i>Anguilla megastoma</i>	Autochtone	présente		
	<i>Anguilla australis</i>	autochtone			1
Mugilidae (mulets)	<i>Cestraeus plicatilis</i>	autochtone	présente	1	5
	<i>Cestraeus oxygynchus</i>	autochtone	présente	4	1
Kuhliidae (carpes)	<i>Kuhlia rupestris</i>	autochtone	présente	3	6
	<i>Kuhlia marginata</i>	autochtone	présente		
	<i>Kuhlia munda</i>	autochtone	présente		4
Gobiidae	<i>Awaous guamensis</i>	autochtone	présente	1	4
	<i>Glossogobius celebius</i>	autochtone		2	
	<i>Periophtalmus argentilineatus</i>	autochtone	2	1	
	<i>Protogobius attiti</i>	endémique	3		4
	<i>Redigobius bikolanus</i>	Liste rouge UICN	présente	6	
	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	autochtone		2	1
	<i>Sicyopterus sarasini</i>	endémique	2		
Eleotridae	<i>Eleotris melanosoma</i>	Liste rouge UICN	présente		
	<i>Eleotris fusca</i>	autochtone		1	
	<i>Ophieleotris nsp.</i>	endémique	3		
Teraponidae	<i>Terapon jarbua</i>	autochtone	2		
Lutjanidae	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	autochtone	1		1
	<i>Lutjanus russeli</i>	autochtone			2
Acanthuridae	<i>Acanthurus blochii</i>	autochtone			1
Sparidae	<i>Acanthopagrus berda</i>	autochtone			1
Gerreidae	<i>Gerres filamentosus</i>	autochtone			1
Sphyracnidae	<i>Sphyracna barracuda</i>	autochtone			1
CRUSTACES	<i>Macrobrachium lar</i>	autochtone	présente		1
Palaemonidae	<i>M. aemulum</i>	autochtone	présente	29	28
	<i>M. caledonicum</i>	endémique	présente	7	4
INSECTES : Odonata (Libellules)	<i>Synthemis sp.</i>	endémique		1	
Trichoptera	<i>Helicopsychidae</i>	endémique			13
Effectif de poissons/campagne			17	12	38
Nombre d'espèces de poissons endémiques / ou UICN			6	1	1
Nombre total de poissons présents				24	27
Total crevettes			3	2	32
Total crevettes endémiques /campagne			1	1	4
Nombre total de crevettes présentes				36	36
Total d'espèces d'invertébrés			0 ¹	3	5
Total d'espèces d'invertébrés endémiques				2	2

¹ non relevé

(a) La faune piscicole

Au total, 3 segments de 100m de long ont été échantillonnés, la surface était de 1020m², de 1080m² et de 1060m² respectivement, soit au total 3160m². La densité moyenne était de 0,012 poissons / m², ce qui correspond à une densité plutôt faible.¹

La faune du creek de la Baie Nord compte au total 27 espèces de poissons (tableau 6), dont 2 espèces endémiques (*Sicyopterus sarasini* et *Protogobius attiti*) et deux espèces vulnérables inscrites sur la liste rouge de l'UICN² (*Eleotris melanosoma* et *Redigobius bikolanus*).

17 espèces de poissons étaient observées entre 1996 et 1998, puis 12 espèces étaient capturés en 2001, et 16 espèces de poissons en 2002, soit 59% des espèces présentes. Les « nouvelles » espèces sont des poissons de l'embouchure et d'eau saumâtre. Ils étaient capturés à marée basse dans l'eau douce, à marée haute la marée monte cependant jusqu'à l'endroit de la capture. Au cours supérieur, en contrebas du confluent, les espèces présentes étaient les carpes *Kuhlia rupestris*, les gobies *Awaous guamensis*, les mulets *Cestraeus oxyrhynchus* et les *Protogobius attiti*. Les espèces vulnérables n'ont pas été observées ni capturées, ni l'espèce endémique *Sicyopterus sarasini*.

(b) Les invertébrés

Parmi les crevettes, les 3 espèces de grandes crevettes de la famille des Palaemonidae étaient présentes, dont l'endémique *Macrobrachium caledonicum*.

Un groupe d'insectes endémiques appartenant à la famille des *Helicopsychidae* était abondant lors de la campagne 2002.

Nous tenons à souligner que les engins de pêche sont plus particulièrement adaptés à la capture des poissons et grandes crevettes mais moins à la faune d'invertébrés.

(c) Discussion

Lors de la campagne 2002, 59% des espèces globalement présentes ont pu être capturés contre 21.05% en 2001. Les variations d'une année à l'autre sont donc très importantes. Une méthode de prélèvement ponctuelle (1-2 jours par an) reflète une communauté faunistique à un seul point donné où les conditions environnementales peuvent être très favorables ou très défavorables sans qu'il y a un impact humain ou de pollution. Il conviendrait donc de maintenir une méthode standard de suivi en réduisant le plus possible les aléas

¹ En calculant la densité moyenne de 10 rivières de toute la Nouvelle-Calédonie, nous avons obtenus une valeur moyenne de 0,19 poissons / m² avec un écart type de 0,011, une valeur maximale de 0,042 /m² et une valeur minimale de 0.007 poissons / m².

² UICN = Union internationale pour la Conservation de la Nature

d'une durée d'étude trop courte, du mauvais temps, ou d'autres facteurs environnementaux défavorables (cf Méthode et Période, pages 7 et 9).

V.2.2.2 Le Déversoir

Le Déversoir représente un bassin d'une surface de 467m², d'un cours d'eau en amont de 133,4m de long (dont la surface échantillonnée représente environ 200m²) et d'un tronçon en aval de 50m de long (dont la surface échantillonnée représentait 88m²). La surface total échantillonnée est de 755m² (tableau 2).

166 animaux ont été prélevé au total (tableau 7), dont 95 petites crevettes endémiques de la famille des Atyidae, 5 coléoptères, 11 Ephéméroptères appartenant toutes à deux espèces endémiques, 5 punaises aquatiques (Hemiptères) et 40 mollusques endémiques appartenant à une seule espèce *Melanoides frustulum*, puis deux espèces autochtones d'anguilles (*Anguilla reinhardtii*, *A. marmorata*) et une espèce de poisson introduite, le tilapia (*Oreochromis mossambica*).

La densité de poissons est de 0,013 poissons / m², une faible densité proche de celle du creek de la Baie Nord. La densité d'invertébrés est de 0,21 /m².

La richesse faunistique est supérieure à l'année précédente¹, les conditions environnementales étaient plus favorable, notamment la température qui était de 25° à la surface de 22°C au fond du bassin du Déversoir contre près de 30°C en 2001.

V.2.2.3 La doline de l'usine pilote

La surface échantillonnée à la doline de l'usine pilote était d'environ 936m² (tableau 2), 125 animaux ont été collectés (+ 10 coquilles vides de *Physastra nasuta*, un mollusque endémique), soit une densité de 0,13 animaux / m². Ils appartiennent à 17 espèces (tableau 7), aucune n'est endémique. Notons que 46 espèces au total ont pu être observé depuis 1999, la doline a donc retrouvé environ 37% de sa biodiversité (contre 12% en 2001).

Les groupes faunistiques les plus riches avec 6 espèces étaient les coléoptères (63 spécimens), et les punaises d'eau (20 individus), suivi des larves de libellules avec 3 espèces (30 larves), et une espèce de batraciens *Litorina aurea*, dont les têtards étaient abondants.

Après l'arrêt de l'activité de l'usine pilote, de nouvelles espèces d'insectes volantes (coléoptères, punaises, libellules) sont apparues et habitent maintenant ce plan d'eau.

¹ Dans le but de trouver un bioindicateur, la famille de petites crevettes (7-15mm) a été identifiée jusqu'à l'espèce, ce qui n'a pas été faite les années précédentes. Ainsi sont apparues 6 « nouvelles » espèces qui étaient probablement en partie présente les années auparavant.

Tableau 7 : Evolution et Comparaison de la biodiversité à la doline de l'usine pilote

	Espèces	Statut	Doline				Déversoir			
			1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002
Mollusques (escargots)	<i>Physastra nasuta</i>	!	>20	65	0	10 †	0	0	0	
	<i>Melanopsis frustulum</i>	!	0	0	0		1	5	15	40
Arachnidae (araignées)	Espèce indéterminée	?	0	2	0		0	0	0	
	Espèce indéterminée	?	0	0	0		2	1	0	
	Lycosidae	?	<10	1	0		0	0	0	
Acariens	<i>Aspidobates</i> sp.1	?	0	1	0		0	0	0	
	<i>Aspidobates</i> sp.2	?	0	1	0		0	0	0	
	<i>Aspidobates</i> sp.3	?	0	1	0		0	0	0	
	<i>Aspidobates</i> sp.4	?	0	2	0		0	0	0	
Hemiptères (punaises)	<i>Anisops cleopatra</i>		10-20	4	4	10	3	3	0	1
	<i>Anisops hyperion</i>		0	9	0	2	0	1	0	3
	<i>Anisops occipitalis</i>		<10	2	0	3	0	0	0	
	<i>Notonecta</i> indéterminé	?	<10	10	0		0	2	0	
	<i>Anisops</i> sp.1	?	0	3	0		0	1?	0	
	<i>Anisops</i> sp.2	?	0	6	0		0	0	0	
	<i>Anisops</i> sp.3	?	0	3	0		0	0	0	
	<i>Hydrometra aculeata</i>	!	0	5	0		0	0	0	
	Veliidae	?	0	3	0		0	0	0	
	<i>Limnogonus fossarum</i>		<10	3	0		4	3	0	
	<i>Limnogonus luctuosus</i>					1				1
	<i>Limnogonus</i> sp.					2				
	<i>Mesovelia</i> sp.	!				2				
Trichoptères	<i>Triplectides</i> sp.	!	0		0		0	0	1	1
	Ecnomidae ?	!	0	1	0		0	0		10
Ephéméroptères	Leptophlebiidae, <i>Lepeorus</i> sp.	!	0	2	0		0	0	2	
	<i>Celiphlebia</i> ?	!	0	1	0		0	0	0	
Odonates (libellules)	<i>Aeschna brevistyla</i>		<10	1	0		0	0	0	
	<i>Synthemis</i> sp. 1	!	10-20	2	1		0	0	1	
	<i>Synthemis</i> sp. 2	!	0	4	0		0	0	0	
	<i>Synthemis</i> sp. 3	!	0	7	0		0	0	0	
	<i>Tamea liberata liberata</i>		<10	3	0		0	0	0	
	<i>Tamea transmarina intersecta</i>		<10	2	0	13	0	0	0	
	<i>Caledargiolestes uniseries</i>	!	<10	3	0		0	0	0	
	Coenagrionidae	?	<10	0	4	3	0	0	0	
	<i>Lestes</i> sp.					14				
Coléoptères : Gyrinidae	<i>Gyrinus convexiusculus</i>		>20	26	38	39	0	6	0	4
	<i>Dineutus australis</i>					2				
	<i>Gyrinus</i> sp.		10-20	15	1		0	13	0	1
Dytiscidae	<i>Cybister tripunctatus</i>		<10	2	-	1	0	0	0	
	<i>Cybister tripunctatus</i> ? (larve)	?	<10	2	1		0	0	1	
	<i>Megaporus</i> nsp.	!	>20	18	1		0	0	0	
	<i>Hydaticus quadrivittatus</i> ¹		<10	1	1		0	0	0	
	<i>Rhantaticus congestus</i> ²			1	1		0	0	0	
	<i>Laccophilus seminiger</i>					11				
	<i>Onychohydus scutellaris</i> (larves)					8				
	<i>Eretes australis</i>					2				
Hydrophilidae	<i>Hydrophilus australis</i>		<10	0	0		0	0	0	
	<i>Hydrophilus</i> sp.		0	1	0		0	0	0	
Crustacés	<i>Paratya</i> sp.1 et sp.2	!!	0	0	0		11	66	31	1
	<i>Paratya caledonica</i>	!!								11
	<i>Paratya bouvieri</i>	!!								7
	<i>Paratya intermedia</i>	!!								4
	<i>Caridina imitatrix</i>	!!								2
	<i>Caridina nilotica</i>	!!								2
	<i>Caridina typus</i>									1
	Atyidae									67
Pisces (poissons)	<i>Oreochromis mossambicus</i>	*	0	0	0		7	6	4	8
Kuhliidés (carpes)	<i>Kuhlia rupestris</i>		0	0	0		2	0	0	
Anguillidés (anguilles)	<i>Anguilla marmorata</i>		0	0	0		0	0	1	1
	<i>Anguilla reinhardtii</i>		0	0	0		2	1	1	1
Batraciens (Grenouilles)	<i>Litorina aurea</i>		0	14	7	12	0	0	0	
TOTAL d'individus			~180	225	63	135	30	107	57	166
TOTAL d'espèces			19	34	7	17	7	12	9	19
TOTAL d'espèces endémiques			4	10	1		2	3	4	

V. 3. Les dolines de référence

Deux dolines ont été identifiées pour disposer de sites de références. Il est en effet important de pouvoir comparer les données de la doline qui reçoit les sumageants de l'usine pilote à des sites non impactés. Ceci permet d'évaluer l'influence parfois défavorable des facteurs environnementaux tels que la température très élevée, etc. Comme l'a montré l'expérience d'inventaires dans d'autres dolines ou plans d'eau, l'inventaire ne peut être considéré exhaustif. Les insectes occupent des microhabitats avec des conditions environnementales bien spécifiques qui ne sont souvent pas les mêmes d'une année sur l'autre. D'autre part, certaines espèces sont plus discrètes, rares ou difficiles à localiser et un seul jour de prélèvement est insuffisant pour les dénicher.

Tableau 8 : Inventaire de deux dolines de référence (campagne 2002)

	Espèces	Statut	Doline de Référence 1 DINCO	Doline de référence 2 DINCO2
Mollusques (escargots)	<i>Physastra nasuta</i>	endémique	4	5
Hemiptères (punaises)	<i>Anisops cleopatra</i>	autochtone	21	24
	<i>Anisops hyperion</i>	autochtone	2	9
Odonates (libellules)	<i>Aeshna brevistyla</i>	autochtone	2	1
	<i>Tramea transmarina intersecta</i>	autochtone	1	4
	<i>Zygoptère adulte</i>	indéterminée	1	
	<i>Lestes sp.</i>	indéterminée		2
Coléoptères : Gyrinidae	<i>Gyrinus convexiusculus</i>	autochtone	2	4
	<i>Hyphydrus elegans</i>	autochtone		4
	<i>Megaporus nsp. (adultes)</i>	endémique	6	
	<i>Megaporus nsp. (larves)</i>	endémique		5
	<i>Onychohydrus scutellaris</i>	autochtone		2
Arachnidae	<i>Araneae non déterminée</i>	autochtone		2
Conchostraca	<i>Lynceus nsp.</i>	endémique	coquilles	
Amphibia: Batraciens	<i>Litorina aurea</i>	introduite	abondante	
TOTAL d'individus			39	62
TOTAL d'espèces			9	11
TOTAL d'espèces endémiques			2	2

V.3.1. Dolines permanentes

V.3.1.1 La première doline de référence (DINCO1)

La première doline de référence (DINCO1) a une superficie relativement importante de 2650m² (tableau2). La densité de la faune y est plutôt faible¹ avec 0,015 animaux /m². 9 espèces y sont présentes (39 individus au total), dont une espèce introduite de grenouille *Litorina aurea*, une espèce endémique de mollusque *Physastra*, deux espèces

¹ A titre comparatif, la doline avait une densité de 0,23 animaux /m² en 2000, de 0,07 m² en 2001 et 0,13 / m² en 2002.

abondantes de punaises aquatiques (Notonectes), 3 espèces de larves de libellules, deux espèces de coléoptères dont l'espèce endémique *Megaporus nsp.* Cette dernière n'était jusqu'à présent uniquement connu de la doline de l'usine (où elle n'était plus observée depuis le début de l'activité de l'usine pilote).

De plus, les coquilles vides du crustacé préhistorique *Lynceus nsp.* y étaient présentes. Cependant *Lynceus* est une espèce typique des eaux périodiques qui ont besoin de l'assèchement d'un plan d'eau dans leur cycle de vie.

Notons la présence de nombreuses traces de cerfs, il y a donc un impact organique visible qui influence sans aucun doute la vie aquatique de ce plan d'eau.

V.3.1.2 La deuxième doline de référence (DINCO2)

La deuxième doline de référence est situé à proximité de la première (carte, page 8), sa superficie est nettement plus petite avec 564m², la densité de sa faune aquatique est cependant supérieure avec 0,11 animaux /m². La composition faunistique est sensiblement la même que celle de la doline de référence 1, à part une espèce supplémentaire de coléoptère *Onychohydrus scutellaris* et une petite libellule adulte de la famille des zygoptère. Cette deuxième doline hébergeait également l'espèce de coléoptère endémique *Megaporus nsp.*, cependant uniquement des larves ont pu être récoltées. On peut donc émettre l'hypothèse que cette espèce – qui ne vole pas très bien, et ne parcourt pas de grandes distances- a déserté la doline de l'usine pilote pour coloniser de nouveaux plan d'eau, en commençant par la doline de référence 1, puis cette deuxième doline par la suite (ce qui expliquerait la présence uniquement de larves).

Notons qu'il n'y avait pas de traces de cerfs au moment de l'inventaire, et qu'il n'y avait pas non plus de coquille des *Lynceus*.

V.3.2. Dolines périodiques

Dans le but de retrouver d'autres sites qui pouvaient héberger le Conchostracé *Lynceus nsp.*, nos recherches se sont portées sur des dolines périodiques, qui étaient sèches au moment de la campagne. La première doline (LYNC1) est celle où cette espèce a été découverte, une deuxième doline à sec a pu être répertoriée LYNC2 (tableau 2), où de nombreuses coquilles étaient présentes dans la vase parfois encore humides. Dans cette même vase, dans des cavités à l'abri du soleil, restaient quelques batraciens juvéniles de l'espèce *Litorina aurea*.

V. 4. *Suivi des populations de trois espèces menacées*

Trois espèces animales endémiques sont présentes dans la zone d'études :

- le poisson *Protogobius attiti*
- le coléoptère *Megaporus nsp.*
- le conchostracé *Lynceus nsp.*

Deux d'entre elles (*Megaporus* et *Lynceus*) sont connues uniquement de cette zone et n'ont plus été observées en 2001. L'existence du coléoptère est donc confirmée, il apparaît probable, que la population de *Megaporus* se soit déplacée vers le nord-ouest, à environ 500m de son habitat d'origine.

Dans deux autres dolines (LYNC2 et DINCO1) des coquilles vides ont été trouvées ce qui confirme l'existence de *Lynceus* nsp. D'autres recherches spécifiques de ces plans d'eau à la saison des pluies ou durant le mois de mai (le mois où il était découvert) sont cependant nécessaires pour confirmer ou infirmer si des animaux vivants existent encore.

Le poisson *Protogobius attiti* a de nouveau été capturé dans le Creek de la Baie Nord (4 spécimens), les conditions environnementales semblaient plus favorables, notamment la température de l'eau qui avait baissé de 30°C en 2001 à 23°C en 2002. Par ailleurs, l'existence de cette espèce dans la branche nord de la Dumbéa, confirme sa présence dans un cours d'eau où son habitat n'est peu ou pas menacé. En effet, la Haute Dumbéa est un site qui sera prochainement protégé dans le cadre du projet de parc provincial de la Haute Dumbéa.

VI. CONCLUSIONS

L'activité de l'usine pilote a cessé son activité environ 5 mois avant la campagne 2002. Cette étude représente donc le suivi et le bilan des écosystèmes de la doline de l'usine pilote et du Creek de la Baie Nord après l'arrêt de l'impact dues aux effluents de l'usine pilotes, ainsi que le suivi et le bilan du déversoir où un captage continue d'influencer l'écosystème de ce plan d'eau.

VI. 1. La doline de l'usine pilote

En 4 années d'études, 46 espèces animales ont été relevées dans la doline de l'usine pilote, dont 37% ont été capturés en 2002 contre 12% en 2001. La doline semble donc progressivement au fur et à mesure que la qualité de l'eau se rétablit, retrouver une faune plus riche. La densité est également plus élevée, elle est de 0,13 animaux/m² en 2002 contre 0,07/m² en 2001 et 0,23 en 2000 avant l'impact. Aucune des espèces endémiques initialement présentes, telles que mollusques, punaises aquatiques, trichoptères, libellules et coléoptères, n'a cependant été observée.

Les espèces relevées lors de la campagne 2002 sont des espèces ubiquistes avec une distribution large dans le pacifique.

VI. 2. Creek de la Baie Nord

Le Creek de la Baie Nord reçoit par infiltration l'eau de la doline de l'usine pilote. Il n'est donc pas exclu qu'il puisse également subir les effets de l'activité de l'usine pilote. La biodiversité avait diminué en 2001, où 21% des espèces globalement présentes ont été capturées. En 2002, le Creek de la Baie Nord affichait un nombre d'espèces plus élevé que l'année précédente, soit 59% des 27 espèces globalement présentes. Ce résultat se reflète aussi au niveau de la densité qui est passée de 0,0076 animaux/m² en 2001 à 0,012 poissons / m² en 2002.

VI. 3. Le Déversoir

Le Déversoir a une très grande richesse spécifique notamment en terme de petits crustacés en large majorité endémiques, souvent endémique au grand Sud. Ces espèces ont donc à part leur intérêt faunistique et biologique, une forte valeur patrimoniale. Elles représentaient près de 57% des captures. Dans ce site également, la densité et le nombre d'espèces ont augmentés par rapport à l'année précédente (tableau 7). Soulignons que le Déversoir reste un plan d'eau riche en espèces endémiques (mollusques, trichoptères, éphéméroptères, libellules, crustacés).

Il convient donc de conclure

- que hors impact de l'usine pilote, les conditions environnementales au moment de la campagne étaient plus favorables que celles en 2001, puisque tous les plans d'eau montraient une richesse et une densité supérieure à celle de l'année précédente,
- que l'écosystème soumis directement à l'influence des activités de l'usine pilote entre 2001 et 2002, commence à être recolonisé par des espèces ubiquistes, mais qu'aucune espèce endémique n'a pu être observée pour le moment
- que le creek de la Baie Nord affiche une légère augmentation de sa biodiversité, plus particulièrement l'espèce endémique de poisson *Protogobius attiti* est toujours présente dans ce cours d'eau
- que l'espèce de coléoptère endémique *Megaporus nsp.*, qui était connu uniquement de la doline de l'usine pilote où elle avait disparu, a été retrouvé dans deux dolines de référence à proximité (à une distance d'environ 500m vol d'oiseau)
- que deux nouveaux plan d'eau périodiques ont été identifiés où des coquilles du crustacé préhistorique *Lynceus nsp.* ont été trouvées. Il convient de surveiller ces dolines pour confirmer ou infirmer qu'ils existent encore à l'état vivant.

VII. RECOMMANDATIONS

VII. 1. Proposition d'une méthode de suivi

Trois années d'études et de suivi ont permis d'élaborer un protocole de suivi destiné à apprécier les conséquences du projet sur les plans et les cours d'eau de la zone d'étude :

VII.1.1. Les poissons en tant que bio indicateurs

Les poissons sont en général de bons bio indicateurs pour les effets à long terme (sur plusieurs années) et pour caractériser la qualité des habitats à grande échelle étant donné qu'ils vivent relativement longtemps et sont assez mobiles (Karr et al, 1996).

Les poissons se situent au bout de la chaîne alimentaire aquatique et sont également consommés par l'homme ; cela les rend intéressants pour l'étude des pollutions ou des contaminants aigus. Les poissons des bio- indicateurs intéressants pour des raisons suivantes (Schager & Peter, 2002) :

- Les poissons sont présents dans presque toutes les eaux
- Les poissons présentent une durée de vie relativement longue, ce qui permet d'intégrer une dimension temporelle dans l'évaluation de l'état des cours d'eau
- Les espèces de poissons sont relativement faciles à déterminer

- La distribution historique des poissons est bien documentée et peut servir de référence pour la situation actuelle
- On dispose d'assez bonnes connaissances sur l'écologie des poissons
- Les espèces appartenant à une ichtyocénose sont représentatives de plusieurs niveaux trophiques (espèces insectivores, planctivores, omnivores, piscivores et herbivores)
- Par leur comportement migratoire, les poissons ne sont pas seulement indicateurs d'habitats spécifiques mais aussi de leur connectivité à différents niveaux spatio-temporels.

Concernant les cours d'eau de la zone d'étude, le creek de la Baie Nord ainsi que la Kwé, les poissons pourraient servir de bioindicateurs en étant inclus dans un indice d'intégrité biotique (I.B.I.) qui prend en compte la richesse en espèce, la composition trophique et l'abondance pour un effort de pêche donné.

VII.1.2. La macrofaune benthique

- Le suivi et le bilan d'un cours d'eau sont d'autant plus pertinents et faciles à réaliser que de bons indicateurs ont été définis au préalable. On fait en général appel à des indicateurs qui sont relativement faciles à étudier et contiennent une quantité particulièrement élevée d'informations permettant de résoudre le problème posé. Les espèces de macroinvertébrés les plus abondantes et les plus faciles à collecter dans les cours d'eau du Grand Sud sont les trichoptères et les crustacés. Les deux groupes affichent par ailleurs un fort taux d'endémisme, il serait donc intéressant dans une prochaine phase d'étude de mettre en place un I.B.I. (un indice d'intégrité biotique (I.B.I.) qui prend en compte la richesse en espèce, la composition trophique et l'abondance pour un effort de collecte donné).

VII. 2. *Suivi et bilan annuel*

- Le suivi annuel devait se dérouler deux fois dans l'année (en automne et au printemps) et aboutir sur un indice d'intégrité biotique, il reste à tester, lequel des deux méthodes proposées ci-dessus est plus facile à réaliser et livre les meilleurs résultats au moindre coût .
- Il reste trois espèces vulnérables, voire menacées dans la zone du projet, il semble donc important de conserver leur habitat pour éviter l'extinction notamment du coléoptère *Megaporus nsp.* et du crustacé préhistorique *Lynceus*. De par leur distribution restreinte –inférieur à 3km²-, ils sont considérés par les critères de l'UICN comme « en danger d'extinction critique ». Il conviendrait également de surveiller que la population du poisson endémique puisse se maintenir dans le creek de la Baie Nord tout en maintenant l'écosystème intact.

VIII. BIBLIOGRAPHIE

- ALLEN, G.R., 1991. Field guide to the freshwater fishes of New Guinea. Publication n°9. Christensen Research Institute, Papua New Guinea. 268 p.
- ARRIGNON, J., 1991. Aménagement piscicole des eaux douces (4e édition). Technique et Documentation Lavoisier, Paris. 631 p.
- BALFOUR-BROWNE J., 1939. New and rare species of aquatic Coleoptera from New Caledonia. Dytiscidae and Palpicornia. Ann. Mag. Nat. Hist., Ser 2, 3 : 370-376
- BALFOUR-BROWNE J., 1945. Aquatic Coleoptera of Oceania (Dytiscidae, Gyrinidae, and Palpicornia). Ann. Mag. Nat. Hist. 18 (7) : 103 – 132
- BERGROTH E., 1909. *Hemiptera nova orientala*. Ann. Soc. Entom. Belg., 53 : 84-190.
- CAIRNS, J. and J.R., PRATT, 1993. A history of biological monitoring using benthic macroinvertebrates. In : D.M. ROSENBERG and V.H. RESH (ed.). Freshwater biomonitoring and benthic macrobenthic macroinvertebrates. Chapman and Hall, New York.
- CAMPION H. 1921 Odonata collected in New Caledonia by the late Mr. Paul D. MONTAGUE. Ann. Mag. Nat. Hist. , (9) 8 : 33-67.
- CHAZEAU J., 1993. Research on New Caledonian terrestrial fauna: achievement and prospects Biodiversity letters, 1, 123-129.
- CLEMENS, W.H., 1994. Benthic invertebrate community responses to heavy metals in the upper Arkansa River basin, Colorado. J. N. Am. Benthol. Soc., 13 (1), 30-44.
- CLEMENS, W.H., D.S., CHERRY, and J., CAIRNS., 1988. The impact of heavy metals on macroinvertebrate communities: a comparison of observational and experimental results. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 45 : 2017-2025.
- CLUZEL D., 1998. Du Gondwana au caillou : les origines géologiques de la Nouvelle-Calédonie. Mines, Bull. d'information du secteur minier de la Nouvelle-Calédonie, 2, 21-24.
- DISTANT W.L., 1914. *Rhynchota* from New Caledonia and the surrounding Islands Sarasin F. & Roux J., Nova Caledonia, Kreidels Verl., Zool., 1 (4): 369-390, pl.11-12.
- DISTANT W.L., 1920. *Rhynchota* from New Calédonia Ann. Mag. Nat. Hist., 9 (6) : 143 164.
- ENGELHARDT W. 1998, De la Vie dans les étangs, les ruisseaux et les marées. Ed . Vigot, ISBN 2 7114 1281-4 ; 316p.
- GARGOMINY O. 1996 Conséquences des introductions d'espèces animales et végétales sur la biodiversité en Nouvelle-Calédonie Rev. Ecol. (Terre Vie), vol. 51.
- GENTILI, E., 1980. The genus *Laccobius* in Melanesia (Coleoptera: Hydrophilidae) Pac. Insects, 22 (3-4) : 385 – 400
- HOLTHUIS, 1969. Etudes hydrobiologiques en Nouvelle Calédonie (Mission 1965 du Premier Institut de Zoologie de l'Université de Vienne). The freshwater shrimps (Crustacea Decapoda, Natantia) of New Caledonia.

HORTLE, K.G. PEARSON R.G., 1990. Fauna of the Annan River system, Far North Queensland, with reference to the impact of tin mining. I. Fishes. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 41, 6. pp 677-694

HUNGERFORD, H.B., 1938. A new *Hydrometra* from New Caledonia and Australia. Pan.-Pac Entomol., 14 : 81-83.

JANSSON, A., 1982. Notes on some *Corixidae* (Heteroptera) from New Guinea and New Caledonia Pac. Insects, 24 (1) 95-103.

KIMMINS, D.E., 1953. Miss L.E. Cheesman' expedition to New Caledonia, 1949, Odonata, Ephemeroptera, Neuroptera and Trichoptera Ann. Mag. Nat. Hist. 12 (6) : 241-257

LIEFTINCK, M.A., 1975. The dragonflies (Odonata) of New Caledonia and the Loyalty Islands, Part I. Imagines Cah. O.R.S.T.O.M. Sér. Hydrobiol. 9 (3): 127 – 166.

LIEFTINCK, M.A., 1976. The dragonflies (Odonata) of New Caledonia and the Loyalty Islands, Part 2. Immature stages Cah. O.R.S.T.O.M. Sér. Hydrobiol. 10 (3): 165 – 200.

LYNCH, T.R., C.J., POPP, & D., PETERS, 1988. Aquatic insects as environmental monitors of trace metal contamination: Red river, New Mexico. Water air and soil pollution, 42 : 19-31.

MARY NATHALIE, 2000 . Guide pratique d'identification des Macroinvertébrés benthiques des cours d'eau : 92p.

OCHS, G., 1968. V. Gyrinidae (Col.) von Neukaledonien Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Hydrobiol., 2 (1) : 69-73.

PÖLLABAUER, C., 1999. Faune ichthyologique et carcinologique de Nouvelle Calédonie. Rapport final de l'inventaire des cours d'eau de la Province Sud. ERBIO, pour la Province Sud NC, Direction des Ressources Naturelles. Juillet. 183 p.

PÖLLABAUER, C., Mars 1999. Le milieu fluvio-lacustre de 4 rivières dans le Sud de la Grande Terre : Kwé, Trou Bleu, Wadjana et Creek de la Baie Nord. Rapport d'étude ; 67p.

PÖLLABAUER, C., Juillet 1999. Inventaire faunistique de la doline de l'usine pilote Goro-Nickel et déversoir Rapport d'étude.

PÖLLABAUER, C. 2000. Deuxième Inventaire faunistique de la doline de l'usine pilote Goro-Nickel et du Déversoir, Rapport d'étude. 27p.

POLHEMUS, J.T., & HERRING, J.L., 1970. Aquatic and semiaquatic Hemiptera of New Caledonia. Cah. O.R.S.T.O.M. Sér. Hydrobiol. 4 (2) : 3-12.

PORCHER, J.P., 1998. Réseau Hydrobiologique et Piscicole (R.H.P.), Cahier des Charges techniques. Conseil Supérieur de la Pêche, Délégation Régionale n° 2, 84 rue de Rennes – 35510 CESSON SEVIGNE – France. Jean-pierre.porcher@csp.environnement.gouv.fr

RAVEN, J.R., 1992. Systematics of the intertidal trapdoor spider genus *Idioctis* (Mygalomorphae : Barychelidae) in the western pacific with a new genus from the northeast. Mem. Of the Queensland Museum, 32 (1).

RIS, F., 1915. Libellen (Odonaten) von Neukaledonien und den Loyalty – Inseln. SARASIN F. & ROUX J., Nova Caledonia, Kreidels Verl., Wiesbaden, A.Zool., 2 (1): 57-72.

ROBERTSON & PIOWAR, 1985. Comparison of four Samplers for evaluating Macroinvertebrates of a sandy Gulf Coast Plain Stream ; Journal of Freshwater Ecology, Volume 3, Number 2 – December 1985.

SATO, M., 1966. Some species of aquatic Coleoptera from New Caledonia Bull. Osaka Mus. Nat. Hist. 19 : 1-8.

SNC LAVALIN, 1995. Projet Goro Nickel, Nouvelle-Calédonie. Etude de caractérisation de l'environnement – Rapport N/Référence : 007445. INCO Exploration and Technical Services Inc.

SOLEM, A., 1964. New records of New Caledonian nonmarine Mollusks and an analysis of the introduced mollusks Pacific Science, vol. XVIII, april 1964.

STARMÜHLNER, 1970. Etudes hydrobiologiques en Nouvelle-Calédonie (Mission 1965 du Premier Institut de Zoologie de l'université de Vienne. Die mollusken der neukaledonischer binnengewässer. Les mollusques d'eau douce et saumâtre de Nouvelle Calédonie. Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Hydrobiol. IV (3-4) : 1-127.

STARMÜHLNER, 1979. Distribution of freshwater molluscs in mountain streams of tropical indo-pacific islands (Madagascar, Ceylon, New Caledonia) Malacologia, 18 : 245-255.

THOMSON, J.M. (1997) The Mugilidae of the World , Mem. of the Queensland Museum, Vol. 41, part 3, pp.457-566.

WATT, CHRIS, 1998: Preliminary Guide to the Identification of adult and larval Dytiscidae and adult aquatic Hydrophilidae (Insecta, Coleoptera), Identification Guide N° 19, The Murray-Darling Freshwater Resarch Center

WATSON, R. (1992) A review of the goboid fish genus Awaous from insular streams of the Pacific Plate. Ichtyol. Explor. Freshwaters 3 (2):pp 161-176

WATSON R. & PÖLLABAUER C.: A new genus and species of freshwater goby from New Caledonia with a comlete lateral line. Senckenbergiana biologica 77 (2). Pp. 147-153.

WEBER, M., L.F., DE BEAUFORT, 1953. The fishes of the Indo-Australian archipelago, X Gobiodea. E.J. Brill, Leiden. pp. 392.

WINNER, R.W., B.W. BOESEL, and M.P. FARRELL. 1980. Insect community structure as an index of heavy-metal pollution in lotic ecosystems. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 37: 647-655.

WINSTANLEY, W.J., 1984. *Synthemis serendipita* sp. nov. (Odonata: Synthemistidae) from New Caledonia NZ J. Zool. 11 : 9-12.

WINSTANLEY, W.J., DAVIES, D.A.L., 1982. *Caledopteryx maculata* spec. Nov. from New Caledonia (Zygoptera : Megapodagrionidae) Odonatologica, 11 : 339 – 346.

ANNEXE: LISTE FAUNISTIQUE DÉTAILLÉE DE LA CAMPAGNE 2002

Code	Taille	Famille	Espèce	Nom commun	Lieu	Date	°C	Habitat	Alt.(m)
CBN-1	670cm	Anguillidae	<i>Anguilla marmorata</i>	Anguille marbrée	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	270mm	Anguillidae	<i>Anguilla reinhardtii</i>	Anguille tachetée	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	270mm	Anguillidae	<i>Anguilla reinhardtii</i>	Anguille tachetée	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	270mm	Anguillidae	<i>Anguilla reinhardtii</i>	Anguille tachetée	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	60mm	Gobiidae	<i>Awaous guianensis</i>	lochon blanc	Creek BNord	05/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	95.0mm	Gobiidae	<i>Awaous guianensis</i>	lochon blanc	Creek BNord	06/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	33.4	Gobiidae	<i>Sicyopterus sp.</i>	gobie	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	90-250mm	Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris</i>	Carpe ou doule	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	90-250mm	Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris</i>	Carpe ou doule	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	90-250mm	Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris</i>	Carpe ou doule	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	90-250mm	Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris</i>	Carpe ou doule	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	90-250mm	Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris</i>	Carpe ou doule	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	132.2	Mugilidae	<i>Cestraeus Oxymychnus</i>	mulet noir	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	240mm	Mugilidae	<i>Cestraeus plicatilis</i>	mulet noir	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	145mm	Mugilidae	<i>Cestraeus plicatilis</i>	mulet noir	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	170mm	Mugilidae	<i>Cestraeus plicatilis</i>	mulet noir	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	150mm	Mugilidae	<i>Cestraeus plicatilis</i>	mulet noir	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	91.2mm	Palaemonidae	<i>M.lar</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	35-43mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium caledonicum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m

Code	Taille	Famille	Espèce	Nom commun	Lieu	Date	°C	Habitat	Alt.(m)
CBN-1	35-43mm	Palaemonidae	<i>Marobrachium caledonicum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	35-43mm	Palaemonidae	<i>Marobrachium caledonicum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	89,9mm	Ryacichthidae	<i>Protogobius attiti</i>	lochon	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	87,3mm	Ryacichthidae	<i>Protogobius attiti</i>	lochon	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	75,7mm	Ryacichthidae	<i>Protogobius attiti</i>	lochon	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-1	84,3mm	Ryacichthidae	<i>Protogobius attiti</i>	lochon	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-2	220mm	Mugilidae	<i>Cestraeus plicatilis</i>	mulet noir	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	63-78m
CBN-4	~250mm	Acanthuridae	<i>Acanthurus blochii</i>	Plot canaque	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	800cm	Anguillidae	<i>Anguilla australis</i>	Anguille cuirée	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	50-200mm	Atyidae	<i>Caridines non collectées!</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	~120mm	Gerreidae	<i>Gerres filamentosus</i>	Blanc-Blanc	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	77,3mm	Gobiidae	<i>Awaous guamensis</i>	lochon blanc	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	85,8mm	Gobiidae	<i>Awaous guamensis</i>	lochon blanc	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	60-120mm	Kuhliidae	<i>Kuhlia munda</i>	Carpe à queue jaune	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	60-120mm	Kuhliidae	<i>Kuhlia munda</i>	Carpe à queue jaune	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	60-120mm	Kuhliidae	<i>Kuhlia munda</i>	Carpe à queue jaune	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	60-120mm	Kuhliidae	<i>Kuhlia munda</i>	Carpe à queue jaune	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	90-250mm	Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris</i>	Carpe ou double	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	~120mm	Lutjanidae	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	Rouget de palétuvier juvénile	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	~130mm	Lutjanidae	<i>Lutjanus russelli</i>	Lutjan à queue bleue juvénile	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	100mm	Lutjanidae	<i>Lutjanus russelli</i>	Lutjan à queue bleue juvénile	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	21mm	Palaemonidae	<i>M. caledonicum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	14mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m

Code	Taille	Famille	Espèce	Nom commun	Lieu	Date	°C	Habitat	Alt. (m)
CBN-4	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	12-50mm	Palaemonidae	<i>Macrobrachium aemulum</i>	crevette	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	~150mm	Sparidae	<i>Acanthopagrus berda</i>	Brème bleue	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	~350mm	Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i>	Barracuda juvénile	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	6-7mm	Trichoptera	<i>Helicopsychidae</i>	Insecte dans un fuseau	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	6-7mm	Trichoptera	<i>Helicopsychidae</i>	Insecte dans un fuseau	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	6-7mm	Trichoptera	<i>Helicopsychidae</i>	Insecte dans un fuseau	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	6-7mm	Trichoptera	<i>Helicopsychidae</i>	Insecte dans un fuseau	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	6-7mm	Trichoptera	<i>Helicopsychidae</i>	Insecte dans un fuseau	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	6-7mm	Trichoptera	<i>Helicopsychidae</i>	Insecte dans un fuseau	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	6-7mm	Trichoptera	<i>Helicopsychidae</i>	Insecte dans un fuseau	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	6-7mm	Trichoptera	<i>Helicopsychidae</i>	Insecte dans un fuseau	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	6-7mm	Trichoptera	<i>Helicopsychidae</i>	Insecte dans un fuseau	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	6-7mm	Trichoptera	<i>Helicopsychidae</i>	Insecte dans un fuseau	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	6-7mm	Trichoptera	<i>Helicopsychidae</i>	Insecte dans un fuseau	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	6-7mm	Trichoptera	<i>Helicopsychidae</i>	Insecte dans un fuseau	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
CBN-4	6-7mm	Trichoptera	<i>Helicopsychidae</i>	Insecte dans un fuseau	Creek BNord	04/12/2003	23°C	bloc, roche, cailloux	0-28m
DEV-1	350mm	Anguillidae	<i>Anguilla marmorata</i>	anguille marbrée	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	230mm	Anguillidae	<i>Anguilla marmorata</i>	anguille marbrée	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	31	Cichlidae	<i>Oreochromis mossambica</i>	tilapia	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	23	Cichlidae	<i>Oreochromis mossambica</i>	tilapia	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	60	Cichlidae	<i>Oreochromis mossambica</i>	tilapia	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	38	Cichlidae	<i>Oreochromis mossambica</i>	tilapia	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	70	Cichlidae	<i>Oreochromis mossambica</i>	tilapia	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	100	Cichlidae	<i>Oreochromis mossambica</i>	tilapia	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	70	Cichlidae	<i>Oreochromis mossambica</i>	tilapia	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	79	Cichlidae	<i>Oreochromis mossambica</i>	tilapia	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	15-20mm	Atyidae	<i>Cardina imitatrix</i>	petite crevette	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	15-20mm	Atyidae	<i>Cardina imitatrix</i>	petite crevette	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	15-20mm	Atyidae	<i>Cardina nilotica</i>	petite crevette	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	15-20mm	Atyidae	<i>Cardina nilotica</i>	petite crevette	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	15-20mm	Atyidae	<i>Cardina typus</i>	petite crevette	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	15-20mm	Atyidae	<i>non déterminé</i>	petite crevette	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221

[illegible]

Code	Taille	Famille	Espèce	Nom commun	Lieu	Date	°C	Habitat	Alt.(m)
DEV-1	12,2mm	Trichoptères	<i>Ecnomidae</i>	trichoptère en fourreau	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	11,3mm	Trichoptères	<i>Ecnomidae</i>	trichoptère en fourreau	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	12,2mm	Trichoptères	<i>Ecnomidae</i>	trichoptère en fourreau	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	13,1mm	Trichoptères	<i>Ecnomidae</i>	trichoptère en fourreau	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	14,1mm	Trichoptères	<i>Ecnomidae</i>	trichoptère en fourreau	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	11,1mm	Trichoptères	<i>Ecnomidae</i>	trichoptère en fourreau	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	16,0mm	Trichoptères	<i>Ecnomidae</i>	trichoptère en fourreau	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	9,1mm	Trichoptères	<i>Ecnomidae</i>	trichoptère en fourreau	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	11,1mm	Trichoptères	<i>Ecnomidae</i>	trichoptère en fourreau	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DEV-1	15,2mm	Trichoptères	<i>Triplectides</i>	trichoptère en fourreau	Déversoir	24/11/2002	25°C	vase, végétation	221
DINCO1	coq.vides	<i>Conchostraca</i>	<i>Lynceus nsp</i>	crustacé préhistor.	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	5-7mm	<i>Dytiscidae</i>	<i>Megaporus nsp.</i>	coléoptère aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	5-7mm	<i>Dytiscidae</i>	<i>Megaporus nsp.</i>	coléoptère aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	5-7mm	<i>Dytiscidae</i>	<i>Megaporus nsp.</i>	coléoptère aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	5-7mm	<i>Dytiscidae</i>	<i>Megaporus nsp.</i>	coléoptère aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	5-7mm	<i>Dytiscidae</i>	<i>Megaporus nsp.</i>	coléoptère aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	5-7mm	<i>Dytiscidae</i>	<i>Megaporus nsp.</i>	coléoptère aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	2-3,5mm	<i>Gyrinidae</i>	<i>Gyrinus convexiusculus</i>	coléoptères gyrins	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	2-3,5mm	<i>Gyrinidae</i>	<i>Gyrinus convexiusculus</i>	coléoptères gyrins	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	15,2mm	<i>Libellulidae</i>	<i>Tramea transmarina intersepta</i>	larve de libellule anisoptère	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	<i>Notonectidae</i>	<i>Anisops cleopatra</i>	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112

Code	Taille	Famille	Espèce	Nom commun	Lieu	Date	°C	Habitat	Alt.(m)
DINCO1	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	3,1mm	Notonectidae	Anisops hyperion	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	4,2mm	Notonectidae	Anisops hyperion	punaïse aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	44,5mm	Odonata	Aeshna brevistyla (exuvie)	libellule	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	24,4mm	Odonata	Zygoptère adulte	libellule	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	6,0mm	Physidae	Physastra nasuta	mollusque aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	6,1mm	Physidae	Physastra nasuta	mollusque aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	4,8mm	Physidae	Physastra nasuta	mollusque aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO1	5,7mm	Physidae	Physastra nasuta	mollusque aquatique	Doline en 8	22/11/2002	26°C	vase + végétation	112
DINCO2	32,2mm	Aeshnidae	Aeshna brevistyla	Libellule anisoptère (exuvie)	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vase	110
DINCO2	3,0mm	Arachnida: Araneae		araignée	Doline ronde	23/11/2002	27°C	végétation	110
DINCO2	4,5mm	Arachnida: Physastra		araignée	Doline ronde	23/11/2002	27°C	végétation	110
DINCO2	6-7,5mm	Dytiscidae	Hyphidrus elegans	coléoptère aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	6-7,5mm	Dytiscidae	Hyphidrus elegans	coléoptère aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	6-7,5mm	Dytiscidae	Hyphidrus elegans	coléoptère aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	6-7,5mm	Dytiscidae	Hyphidrus elegans	coléoptère aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	6-7mm	Dytiscidae (larve)	Megaporus sp.	coléoptère aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	6-7mm	Dytiscidae (larve)	Megaporus sp.	coléoptère aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	6-7mm	Dytiscidae (larve)	Megaporus sp.	coléoptère aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	6-7mm	Dytiscidae (larve)	Megaporus sp.	coléoptère aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	32,2mm	Dytiscidae (larve)	Onychodrysdus scutellaris	coléoptère aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	25,3mm	Dytiscidae (larve)	Onychodrysdus scutellaris	coléoptère aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	2-3,5mm	Gyrinidae	Gyrinus convexusculus	coléoptères gyrins	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	2-3,5mm	Gyrinidae	Gyrinus convexusculus	coléoptères gyrins	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	2-3,5mm	Gyrinidae	Gyrinus convexusculus	coléoptères gyrins	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	2-3,5mm	Gyrinidae	Gyrinus convexusculus	coléoptères gyrins	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	10,8mm	Lestidae	Lestes sp.	libellule zygoptère	Doline ronde	23/11/2002	27°C	végétation	110

Code	Taille	Famille	Espèce	Nom commun	Lieu	Date	°C	Habitat	Alt.(m)
DINCO2	12,4mm	Lestidae	Lestes sp.	libellule zygoptère	Doline ronde	23/11/2002	27°C	végétation	110
DINCO2	27,2mm	Libellulidae	Tramea transmarina intersexta	larve de libellule anisoptère	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vase	110
DINCO2	25,3mm	Libellulidae	Tramea transmarina intersexta	larve de libellule anisoptère	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vase	110
DINCO2	17,3mm	Libellulidae	Tramea transmarina intersexta	larve de libellule anisoptère	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vase	110
DINCO2	23,7mm	Libellulidae	Tramea transmarina intersexta	larve de libellule anisoptère	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaise aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaise aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaise aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaise aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaise aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaise aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaise aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaise aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaise aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaise aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaise aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaise aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaise aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vég.aqu., vase	110
DINCO2	3,9-6,8mm	Notonectidae	Anisops hyperion	punaise aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vase	110
DINCO2	3,2mm	Notonectidae	Anisops hyperion	punaise aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vase	110
DINCO2	3,3mm	Notonectidae	Anisops hyperion	punaise aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vase	110

Code	Taille	Famille	Espèce	Nom commun	Lieu	Date	°C	Habitat	Alt.(m)
DINCO2	2,0mm	Notonectidae	Anisops hyperion	punaïse aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vase	110
DINCO2	5,2mm	Notonectidae	Anisops hyperion	punaïse aquatique	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vase	110
DINCO2	9-10,5mm	Notonectidae	Anisops occipitalis	Notonecte, punaise aqu.	Doline ronde	23/11/2002	27°C	en pleine eau	110
DINCO2	9-10,5mm	Notonectidae	Anisops occipitalis	Notonecte, punaise aqu.	Doline ronde	23/11/2002	27°C	en pleine eau	110
DINCO2	9-10,5mm	Notonectidae	Anisops occipitalis	Notonecte, punaise aqu.	Doline ronde	23/11/2002	27°C	en pleine eau	110
DINCO2	9-10,5mm	Notonectidae	Anisops occipitalis	Notonecte, punaise aqu.	Doline ronde	23/11/2002	27°C	en pleine eau	110
DINCO2	4,0mm	Physidae	Physastra nasuta	mollusque sénestre aqu.	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vase	110
DINCO2	3,4mm	Physidae	Physastra nasuta	mollusque sénestre aqu.	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vase	110
DINCO2	6,2mm	Physidae	Physastra nasuta	mollusque sénestre aqu.	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vase	110
DINCO2	7,2mm	Physidae	Physastra nasuta	mollusque sénestre aqu.	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vase	110
DINCO2	3,4mm	Physidae	Physastra nasuta	mollusque sénestre aqu.	Doline ronde	23/11/2002	27°C	vase	110
DUSI-1	5-45mm	Amphibia	Litorina aurea (nombreux!)	têtards de grenouilles	Doline USIP	27/11/2002	23°	en plein eau	106
DUSI-1	5-45mm	Amphibia	Litorina aurea (nombreux!)	têtards de grenouilles	Doline USIP	27/11/2002	23°	en plein eau	106
DUSI-1	5-45mm	Amphibia	Litorina aurea (nombreux!)	têtards de grenouilles	Doline USIP	27/11/2002	23°	en plein eau	106
DUSI-1	5-45mm	Amphibia	Litorina aurea (nombreux!)	têtards de grenouilles	Doline USIP	27/11/2002	23°	en plein eau	106
DUSI-1	5-45mm	Amphibia	Litorina aurea (nombreux!)	têtards de grenouilles	Doline USIP	27/11/2002	23°	en plein eau	106
DUSI-1	5-45mm	Amphibia	Litorina aurea (nombreux!)	têtards de grenouilles	Doline USIP	27/11/2002	23°	en plein eau	106
DUSI-1	5-45mm	Amphibia	Litorina aurea (nombreux!)	têtards de grenouilles	Doline USIP	27/11/2002	23°	en plein eau	106
DUSI-1	5-45mm	Amphibia	Litorina aurea (nombreux!)	têtards de grenouilles	Doline USIP	27/11/2002	23°	en plein eau	106
DUSI-1	5-45mm	Amphibia	Litorina aurea (nombreux!)	têtards de grenouilles	Doline USIP	27/11/2002	23°	en plein eau	106
DUSI-1	5-45mm	Amphibia	Litorina aurea (nombreux!)	têtards de grenouilles	Doline USIP	27/11/2002	23°	en plein eau	106
DUSI-1	5-45mm	Amphibia	Litorina aurea (nombreux!)	têtards de grenouilles	Doline USIP	27/11/2002	23°	en plein eau	106
DUSI-1	5-45mm	Amphibia	Litorina aurea (nombreux!)	têtards de grenouilles	Doline USIP	27/11/2002	23°	en plein eau	106
DUSI-1	5-45mm	Amphibia	Litorina aurea (nombreux!)	têtards de grenouilles	Doline USIP	27/11/2002	23°	en plein eau	106
DUSI-1	5-45mm	Amphibia	Litorina aurea (nombreux!)	têtards de grenouilles	Doline USIP	27/11/2002	23°	en plein eau	106
DUSI-1	5-45mm	Amphibia	Litorina aurea (nombreux!)	têtards de grenouilles	Doline USIP	27/11/2002	23°	en plein eau	106
DUSI-1	5-45mm	Amphibia	Litorina aurea (nombreux!)	têtards de grenouilles	Doline USIP	27/11/2002	23°	en plein eau	106
DUSI-1	14,2	Coenagrionidae	Agriocnemis sp.	libellule zygoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	13,7	Coenagrionidae	Agriocnemis sp.	libellule zygoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	13,2	Coenagrionidae	Agriocnemis sp.	libellule zygoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	23,8mm	Dytiscidae	Cybalister tripunctatus	coléoptère aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	9,6mm	Dytiscidae	Eretes australis	coléoptère aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	pleine eau, vase	106
DUSI-1	9,7mm	Dytiscidae	Eretes australis	coléoptère aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	6,7	Dytiscidae	Laccophilus seminiger	coléoptère aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	6,9	Dytiscidae	Laccophilus seminiger	coléoptère aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	6,8	Dytiscidae	Laccophilus seminiger	coléoptère aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	6,9	Dytiscidae	Laccophilus seminiger	coléoptère aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	6,5	Dytiscidae	Laccophilus seminiger	coléoptère aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	7,2	Dytiscidae	Laccophilus seminiger	coléoptère aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106

[illegible]

[illegible]

Code	Taille	Famille	Espèce	Nom commun	Lieu	Date	°C	Habitat	Alt.(m)
DUSI-1	6,9	Lestidae	<i>Lestes sp.</i>	Libellule zygoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	11,6	Libellulidae	<i>Tramea transmarina intersepta</i>	Libellule anisoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	16,7	Libellulidae	<i>Tramea transmarina intersepta</i>	Libellule anisoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	15,3	Libellulidae	<i>Tramea transmarina intersepta</i>	Libellule anisoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	14,1	Libellulidae	<i>Tramea transmarina intersepta</i>	Libellule anisoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	20,7	Libellulidae	<i>Tramea transmarina intersepta</i>	Libellule anisoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	17,4	Libellulidae	<i>Tramea transmarina intersepta</i>	Libellule anisoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	17,6	Libellulidae	<i>Tramea transmarina intersepta</i>	Libellule anisoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	17,7	Libellulidae	<i>Tramea transmarina intersepta</i>	Libellule anisoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	23,3	Libellulidae	<i>Tramea transmarina intersepta</i>	Libellule anisoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	20,4	Libellulidae	<i>Tramea transmarina intersepta</i>	Libellule anisoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	20,7	Libellulidae	<i>Tramea transmarina intersepta</i>	Libellule anisoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	22,8	Libellulidae	<i>Tramea transmarina intersepta</i>	Libellule anisoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	25,5	Libellulidae	<i>Tramea transmarina intersepta</i>	Libellule anisoptère	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	3,3	Mesoveliidae	<i>Mesovella sp.</i>	punaise aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	2,5	Mesoveliidae	<i>Mesovella sp.</i>	punaise aquatique	Doline USIP	28/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	5-6,5mm	Notonectidae	<i>Anisops cleopatra</i>	punaise aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	surface de l'eau	106
DUSI-1	5-6,5mm	Notonectidae	<i>Anisops cleopatra</i>	punaise aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	surface de l'eau	106
DUSI-1	5-6,5mm	Notonectidae	<i>Anisops cleopatra</i>	punaise aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	surface de l'eau	106
DUSI-1	5-6,5mm	Notonectidae	<i>Anisops cleopatra</i>	punaise aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	surface de l'eau	106
DUSI-1	5-6,5mm	Notonectidae	<i>Anisops cleopatra</i>	punaise aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	surface de l'eau	106
DUSI-1	5-6,5mm	Notonectidae	<i>Anisops cleopatra</i>	punaise aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	surface de l'eau	106
DUSI-1	5-6,5mm	Notonectidae	<i>Anisops cleopatra</i>	punaise aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	surface de l'eau	106
DUSI-1	5-6,5mm	Notonectidae	<i>Anisops cleopatra</i>	punaise aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	surface de l'eau	106
DUSI-1	5-6,5mm	Notonectidae	<i>Anisops cleopatra</i>	punaise aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	surface de l'eau	106
DUSI-1	5-6,5mm	Notonectidae	<i>Anisops cleopatra</i>	punaise aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	surface de l'eau	106

Code	Taille	Famille	Espèce	Nom commun	Lieu	Date	°C	Habitat	Alt.(m)
DUSI-1	5-6,5mm	Notonectidae	Anisops cleopatra	punaïse aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	surface de l'eau	106
DUSI-1	7,4mm	Notonectidae	Anisops hyperion	punaïse aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	surface de l'eau	106
DUSI-1	7,5mm	Notonectidae	Anisops hyperion	punaïse aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	surface de l'eau	106
DUSI-1	9,6mm	Notonectidae	Anisops occipitalis	punaïse aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	surface de l'eau	106
DUSI-1	8,3mm	Notonectidae	Anisops occipitalis	punaïse aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	surface de l'eau	106
DUSI-1	9,3mm	Notonectidae	Anisops occipitalis	punaïse aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	surface de l'eau	106
DUSI-1	7,2	Physidae	Physastra nasuta	mollusque aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	7,4	Physidae	Physastra nasuta	mollusque aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	6,2	Physidae	Physastra nasuta	mollusque aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	7,9	Physidae	Physastra nasuta	mollusque aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	6,9	Physidae	Physastra nasuta	mollusque aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	9,2	Physidae	Physastra nasuta	mollusque aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	6,7	Physidae	Physastra nasuta	mollusque aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	8,3	Physidae	Physastra nasuta	mollusque aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	7,5	Physidae	Physastra nasuta	mollusque aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106
DUSI-1	6,7	Physidae	Physastra nasuta	mollusque aquatique	Doline USIP	27/11/2002	23°	vase	106