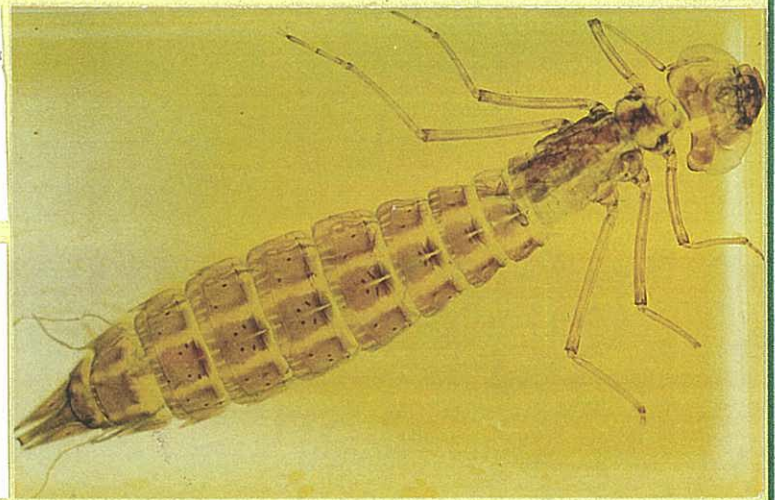




ETUDES ET
RECHERCHES BIOLOGIQUES

03 JUL. 1999

Inventaire faunistique de la doline de l'usine pilote Goro-Nickel et du déversoir (juillet 1999)



**Inventaire faunistique
de la doline de l'usine pilote
Goro-Nickel et du déversoir**

Christine PÖLLABAUER
Docteur ès Sciences en zoologie et biochimie

Sommaire

Méthode	4
Résultats	4
I. Caractéristiques physico-chimiques	4
II. Inventaire	5
II.1. La doline de l'usine pilote	5
II.1.1. Mollusques	5
II.1.2. Arachnides	5
II.1.3. Insectes	6
1 ^{er} groupe	
II.1.3.a. Hémiptères (punaises)	6
II.1.3.b. Odonates (libellules)	7
2 ^{ème} groupe	
II.1.3.c. Coléoptères	9
II.2. Le déversoir	11
III. L'impact des effluents sur le milieu	12
IV. Résumé et Conclusion	12
Bibliographie	14

METHODE

2 sorties de terrain ont été effectuées le 23 mars à la doline et le 12 mai 1999 à la doline et au déversoir.

Les prélèvements ont été réalisés à l'aide du matériel de pêche électrique, un type d'appareil adapté aux eaux peu profondes, (moins d'un mètre de hauteur d'eau) et complété par des prélèvements en plongée (en bouteille) à l'aide d'un filet de maille très fine (0,3mm). Le nombre de prélèvements étant très réduit, il convient de signaler que l'inventaire ne peut en aucun cas être considéré comme exhaustif.

Les identifications des espèces ont été réalisées avec l'appui matériel du laboratoire de Zoologie appliquée de l'IRD de Nouméa, en utilisant la littérature existante.

RESULTATS

I. Caractéristiques physico- chimiques de l'eau

	Unités	DEVERSOIR	DOLINE	LIMITES ¹
pH	à 20°C	6,38	5,56	6,5 – 9
Conductivité	µS/cm à 20°C	69,5	44,0	400
Chlorures	mg/l en Cl	9,4	10,9	200
Sulfates	mg/l en SO ₄	2,5	1,8	150
Silice	mg/l en Si	5,0	0,9	-
Calcium	mg/l en Ca	0,3	0,4	100
Magnésium	mg/l en Mg	7,6	1,1	50
Sodium	mg/l en Na	6,7	6,0	150
Potassium	mg/l en K	0,2	0,1	12
Aluminium	µg/l en Al	<10	<10	200
Fer	mg/l en Fe	250	142	200
Manganèse	mg/l en Mn	12	13	50
Chrome	µg/l en Cr	15	1	50
Nickel	µg/l en Ni	26	28	50

Tab. 1 : Composition physico - chimiques des eaux concernées (Source GNI, 1998)
valeurs = valeurs hors limites

La composition physico-chimique ressemble à celle des rivières du Sud de la Grande Terre, affichant des valeurs faibles de conductivité et de teneur en calcium. Les particularités sont le caractère anormalement acide de l'eau de la doline et les valeurs relativement élevées de fer, de chrome et de nickel.

¹ Limites de qualité des eaux destinées à la consommation humaine (Décret n°89-3 du 3 janvier 1989, modifié le 10 avril 1990 et le 7 mars 1991)

II. Inventaire

II.1. La doline de l'usine pilote

La faune de la doline, un plan d'eau stagnant, se compose essentiellement de mollusques et d'insectes aquatiques.

Toutefois, il est probable qu'un poisson de petite taille (7-8 cm) puisse exister dans ce plan d'eau. Ce poisson, observé à deux reprises (à partir du bord et en plongée), est probablement d'un tilapia *Oreochromis mossambica* (une espèce introduite) ou un goby *Awaous guamenis* (une espèce autochtone commune). Il n'est cependant pas exclu qu'il puisse s'agir d'une grande larve de libellule anisoptère (qui se propulse en avant en émettant vivement l'eau de sa respiration contenue dans l'abdomen).

II.1.1. LES MOLLUSQUES

Les mollusques sont représentés par une espèce endémique : *Physastra nasuta* (Fig.1). Il s'agit d'un gastéropode pulmoné typique pour les eaux stagnantes, dont la coquille affiche un enroulement senestre¹ et qui mesure 14 à 20 mm. Il est réparti sur toute la Grande Terre ainsi qu'à l'île des Pins.

II.1.2. LES ARACHNIDES

Une araignée a été capturée dans les roseaux sous l'eau (Fig.2). L'espèce reste cependant à déterminer, s'il s'agit probablement d'une araignée de la famille *Lycosidae*, qui vit sur ce type de plantes entourant des eaux stagnantes et également sur l'eau. En cas de danger elle peut plonger sous l'eau.

Fig.1 : *Physastra nasuta*



Fig. 2 : Araignée
(espèce indéterminée)



¹ senestre = enroulement vers la gauche

II.1.3. LES INSECTES

1^{er} groupe (Hémimétaboles) : où l'on rencontre une métamorphose incomplète ou progressive. Les larves sont assez peu différentes de l'adulte, mais les ailes sont absentes. Leur croissance se déroule par mues successives.

II. 1.3.a. Les Hémiptères ou punaises

Plusieurs auteurs ont décrit les punaises aquatiques de Nouvelle-Calédonie (BERGROTH E., DISTANT W.L. , HUNGERFORD H.B., JANSSON A. , MONTANDON A.L. POLHEMUS J.T. & HERRING J.L.), la publication la plus récente datant de 1970.

Notonectes : ce sont des punaises aquatiques qui nagent sur le dos à l'aide des pattes postérieures (munies de soies) en forme de rames. Elles sont carnassières et se nourrissent d'insectes. En Nouvelle-Calédonie, 5 espèces sont connues, dont une endémique (POLHEMUS J.T. & HERRING J.L., 1970).

Les échantillons de la doline semblent contenir 4 espèces, dont

- ❑ une femelle de *Anisops cleopatre*, 10,2 mm, avec un triangle dorsal clair derrière la tête (=pronotum) et un corps rayé ; cette espèce est connue également de Java, de Guam, de Samoa et de Sumatra ;
- ❑ *Anisops occipitalis*: un spécimen marron foncé, mâle, de 10,8 mm (Fig. 3),
- ❑ *Anisops hyperion* : 4 individus de cette espèce plus petite de 6,2 – 7,1 mm de couleur foncée et dont le corps est rayé.
- ❑ une espèce indéterminée , dont la taille est d'environ 7 mm, et la couleur claire (cf. Fig.4).

Gerridés: courent et chassent comme des araignées sur la surface de l'eau. Le seul animal capturé semble appartenir à l'espèce *Limnogonus luctuosus* (7 mm, montrant des lignes latérales jaunes tronquées) - une espèce largement répandue dans le Pacifique.

Fig.3 : *Anisops occipitalis*



Fig.4 : Notonecte indéterminée



II.1.3.b. Les Odonates ou libellules :

Les libellules ont des larves aquatiques carnassières qui sont caractérisées par un «masque». Ce sont des pièces buccales se dépliant sous la tête et terminées par deux crochets pouvant saisir les proies. Les grosses larves peuvent dévorer des alevins de poissons et des têtards. Environ 40 espèces ont été recensées en Nouvelle-Calédonie (CAMPION H., KIMMINS D.E., LIEFTINCK, LIPPIT WILLEY R., RIS F., WINSTANLEY, W.J., WINSTANLEY, W.J.; DAVIES D.A.L.).

Sur le terrain, plusieurs espèces de libellules adultes ont été observées. Nous avons procédé à une identification sommaire, basée sur la position des ailes, la forme du corps et la coloration.

Nous distinguons les petites libellules ou Zygoptères et les grandes libellules ou Anisoptères avec respectivement 18 et 22 espèces. Les spécimens suivants ont été observés ou capturés :

Anisoptères

Fam. Aeshnidae : *Aeschna brevistyla* : espèce commune en Australie et en Nouvelle-Zélande, également connue des îles Kermadec, des Nouvelles Hébrides et de Norfolk (larve : Fig. 7)

Fam. Corduliidae : Sous-famille *Synthemistinae* et genre *Synthemis* où les 6 espèces recensées sont toutes endémiques. Nous y rattachons la plupart des larves collectées (8 sur 10). Elles ont toutes des caractéristiques communes qui les distinguent facilement des autres genres de cette famille : (a) un corps allongé ovale, (b) une tête large subrectangulaire, avec des yeux plutôt petits, (c) des extrémités relativement courtes, (d) le labium («masque ») de taille énorme et subtriangulaire, et (e) des antennes à 7 segments (LIEFTINCK, 1976). Seule divergence par rapport aux descriptions de LIEFTINCK, l'abdomen montre toujours des épines postérieures latérales, alors que le symptôme systématique de ce genre est l'absence de celles-ci. Ces signes correspondent à ceux mentionnés par CAMPION en 1921, à propos d'une espèce indéterminée, jamais retrouvée (Fig. 5-6)

Fam. Libellulidae, genre *Tramea* avec probablement 2 espèces *T. liberata* *liberata* et *T. transmarina intersecta*. (Fig.8). Une espèce indéterminée, appartenant probablement à cette famille, est représentée en Fig. 10.

Zygoptères

Fam. Argiolestinae : *Caledargiolestes uniseries* (un adulte) (Fig.9).

Fam. Coenagrionidae (une larve capturée).

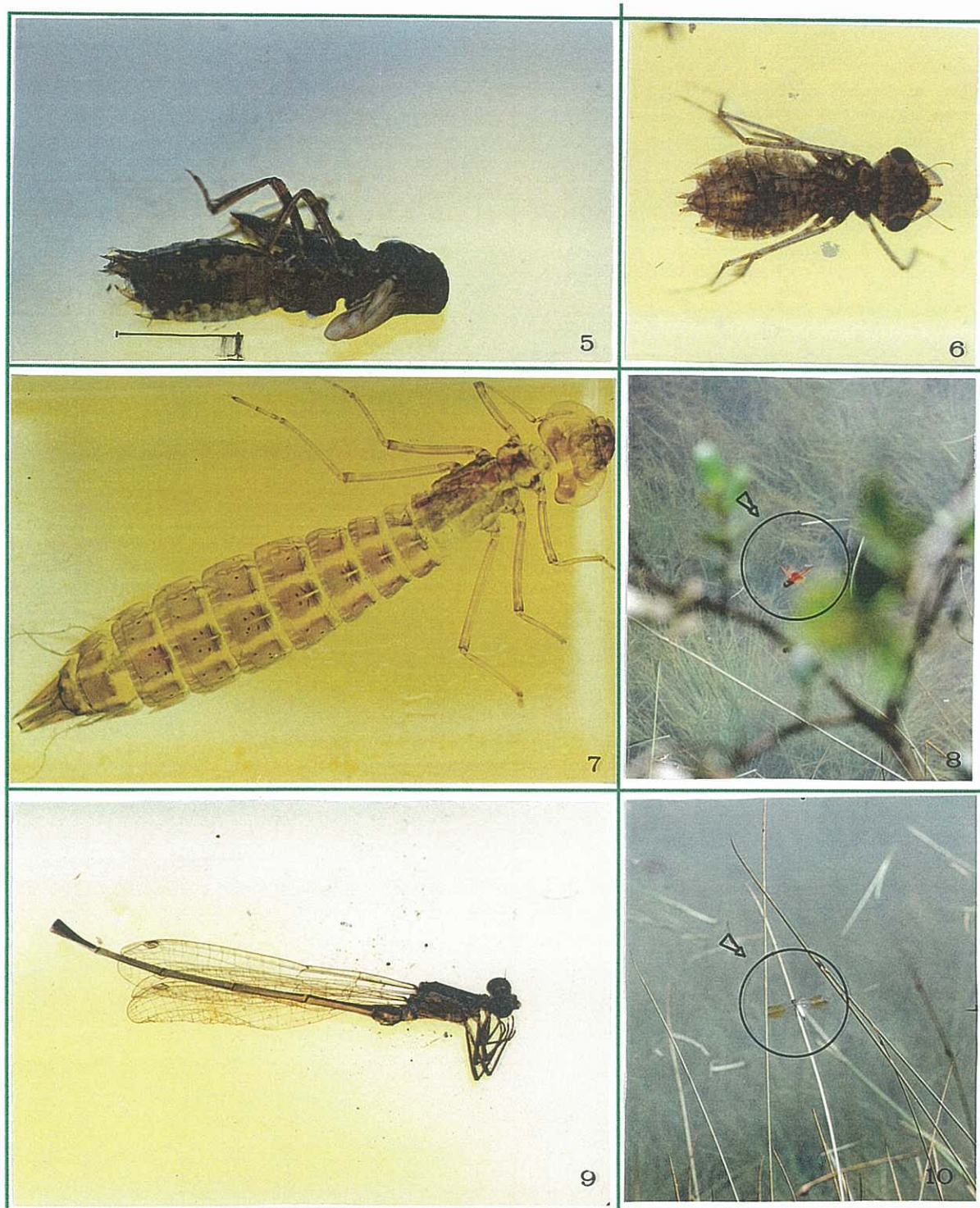


Fig. 5-10: Libellules de la doline : Anisoptères: (5) Larve de *Synthemis* (larve, vue latérale), (6) *Synthemis* (vue dorsale), (7) *Aeschna brevistyla* (exuvie¹, vue dorsale), (8) *Tramea transmarina intersecta* (adulte, en vol), (10) espèce indéterminée, (9) Zygoptère : *Caledargiolestes uniseries*

2^{ème} groupe (Holométaboles) : La métamorphose est complète jusqu'au stade de nymphe¹ ou de chrysalide².

II.1. 3.c. Les Coléoptères

Plusieurs auteurs ont décrit au total 58 espèces de coléoptères aquatiques de Nouvelle-Calédonie (BALFOUR-BROWNE J., BRANCUCCI M., SATO, M., OCHS, G., GENTILI, E.), dont 49% sont endémiques (BALFOUR-BROWNE J., 1945 et BRANCUCCI M., 1985).

4 espèces ont été prélevées dans la doline, de 3 familles différentes.

Fam. Dytiscidae : coléoptères carnivores, très bien adaptés à la vie aquatique, 2^e et 3^e paires de pattes avec de longues soies natatoires aux extrémités; respiration à la surface de l'eau par l'abdomen. (a) *Cybister tripunctatus* : un mâle de 27,9 mm et une femelle de 26,2 mm. Couleur marron à verdâtre, bordé d'une bande jaune (Fig. 11 - 13). Distribution: Australie, Papouasie, Indo-Pacifique (b) une espèce indéterminée (Fig.14) et une larve de Dytiscidae (Fig. 15).

Fam. Hydrophilidae : respiration en approchant la tête de la surface de l'eau, dernier segment des antennes en forme de massue, exclusivement phytophages. *Hydrophilus australis*, 32 mm, vert - olive à noir (Fig.16).³

Fam. Gyrinidae : petits coléoptères tournant sur la surface de l'eau ou nageant dans l'eau, les yeux sont séparés en deux permettant la vision à la fois hors de l'eau et sous l'eau, carnivores. Une espèce ubiquiste: *Gyrinus convexiusculus* avec 7 exemplaires, mesurant respectivement— 4,0mm - 4,1mm- 4,3mm — 4,4mmx2— 4,8mm — et 5,0mm (Fig.17). Distribution:Australie, Nouvelle Zélande, Indes, Chine, Sumatra

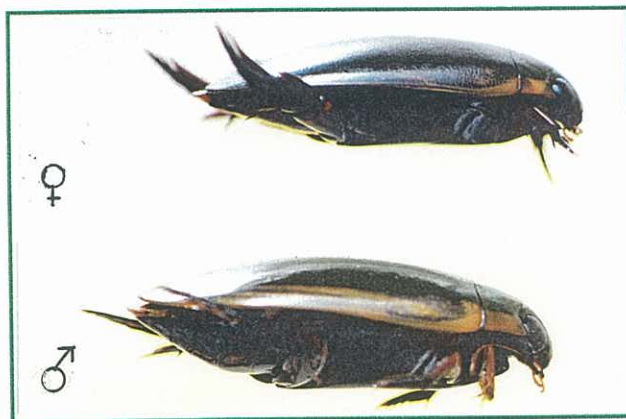


Fig.11 : Coléoptère dytique
Cybister tripunctatus

¹ Nymphe = deuxième état larvaire, entre la larve et l'imago

² Chrysalide = nymphe spécifique du lépidoptère, état transitoire entre la chenille (larve) et le papillon (imago)

³ Répartition géographique pas mentionnée dans la littérature disponible

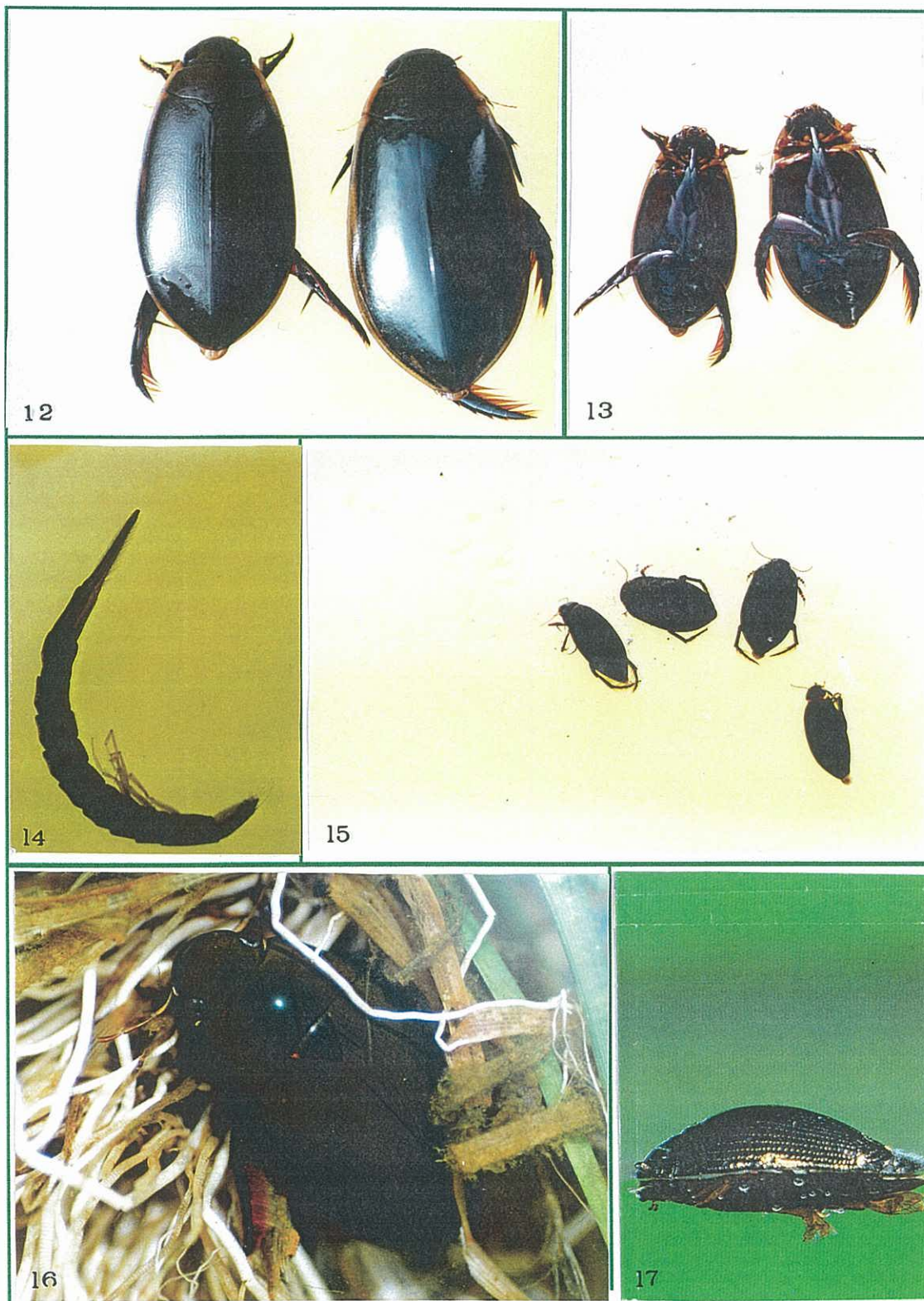


Fig. 12 - 16 : Coléoptères aquatiques : Dytiscidae : (12) *Cybister tripunctatus* (vue dorsale), (13) *Cybister tripunctatus* (vue ventrale), (14) larve de Dytiscidae, (15) espèce indéterminée . (16) Hydrophilidae : *Hydrophilus australis*, (17) Gyrinidae : *Gyrinus convexiusculus*

II.2. Le déversoir

La composition de la faune du déversoir ressemble à celle d'un milieu lotique¹ :

3 espèces de poissons (juvéniles) : *Oreochromis mossambica*, le tilapia (Fig. 18) et *Kuhlia rupestris* (Fig. 19). La carpe ayant été capturée l'année dernière, n'a plus été observée lors de la journée de prélèvement. La 3^{ème} espèce est une anguille *Anguilla reinhardtii* (dans le bassin en contrebas du déversoir) (Fig. 20).

2 espèces endémiques de petites crevettes du genre *Paratya* (Fig. 21) !

1 espèce de punaises d'eau (*Gerridae*) *Limnogonus luctuosus* (cf. page 6)

1 petite espèce de coléoptère noir (*Dytiscidae*) : il semble appartenir à la même espèce indéterminée que celle de la doline (Fig. 15)

1 espèce de mollusque endémique (*Melanopsis frustulum*) !

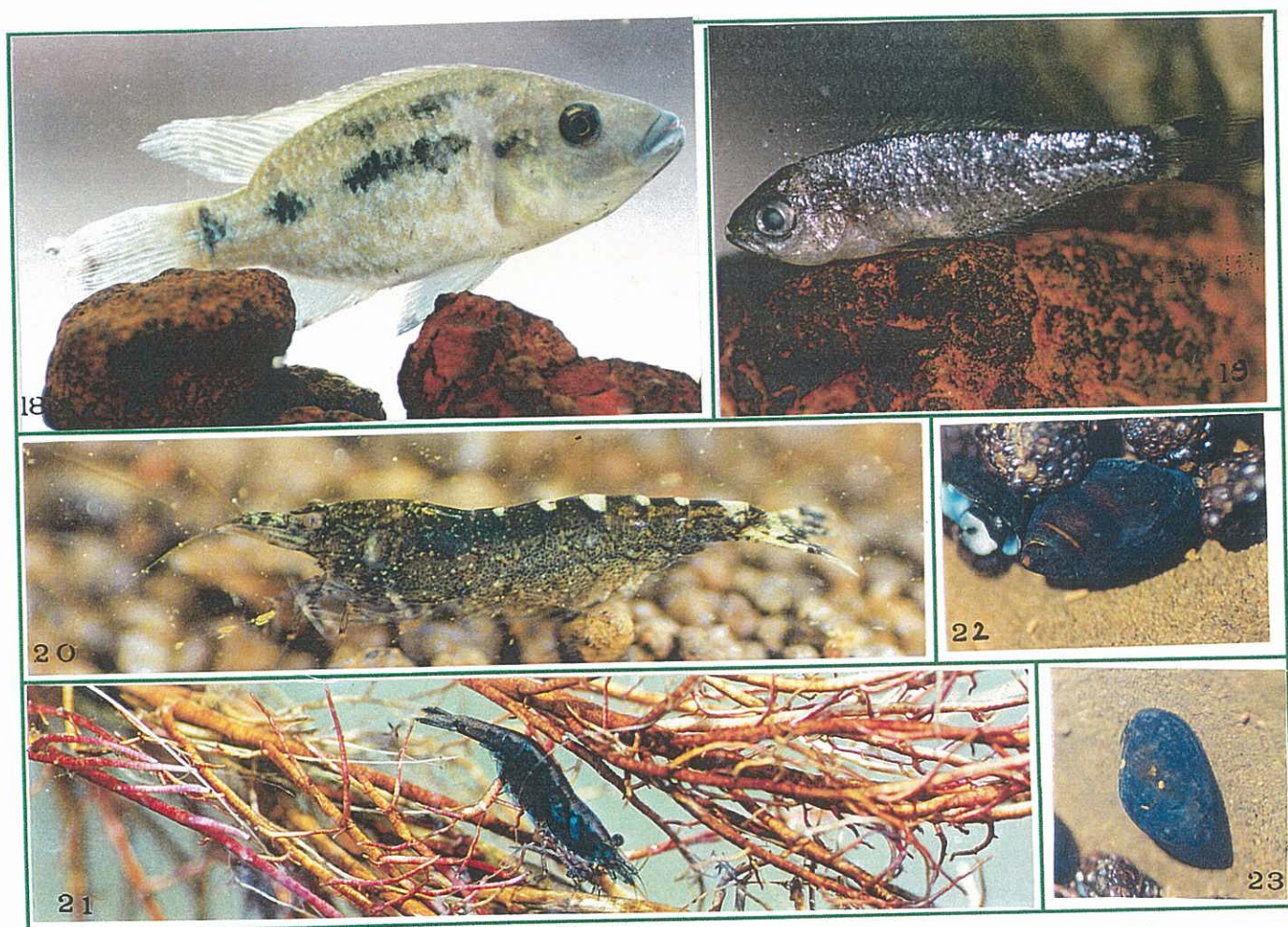


Fig. 18-23 : Faune du déversoir: (18) tilapia *Oreochromis mossambica*, (19) carpe *Kuhlia rupestris* (juvénile), (20) crevette *Paratya* sp. 1, ! (21) crevette *Paratya* sp. 2, ! (22+ 23) mollusque *Melanopsis frustulum* !
! = endémique

¹ lotique = caractère des eaux courantes

III. L'impact des effluents sur le milieu

Les effluents de l'usine modifieront les paramètres physico-chimiques de l'eau de la doline probablement d'une manière insidieuse et difficile à déceler. Les insectes aquatiques endémiques et très spécialisés, mais dont la biologie est quasiment inconnue, sont tous ailés et peuvent donc à tout moment se déplacer pour trouver un autre plan d'eau à leur convenance.

Les mollusques, bien qu'endémiques, ont une distribution assez large et les espèces ne seront pas menacées même s'ils devaient disparaître de la doline.

L'élévation du taux de calcium ou des métalloïdes pourrait cependant toucher la chaîne alimentaire dans des rivières à proximité (creek de la Baie Nord) faisant progressivement disparaître les poissons sans que l'on constate de mortalité brutale. L'effluent contenant des produits toxiques (tels que le cuivre ou le nickel) à dose non mortelle y provoquerait probablement la disparition des gobies endémiques en détruisant les autres éléments plus sensibles de la chaîne alimentaire.

IV. Résumé et Conclusions

Animaux aquatiques	Espèces	Distribution (hors de Nouvelle-Calédonie)
Mollusques (escargots)	<i>Physastra nasuta</i>	!
	<i>Melanopsis frustulum</i>	!
Arachnidae (araignées)	Espèce indéterminée	?
Hemiptères (punaises) (1)	<i>Anisops cleopatre</i>	Java, Guam, Samoa, Sumatra
	<i>Anisops occipitalis</i>	? (pas endémique)
	<i>Anisops hyperion</i>	? (pas endémique)
	<i>Limnogonus luctuosus</i>	Pacifique
Odonates (libellules) (1)	<i>Aeschna brevistyla</i>	Australie, N. Zélande, Nilles Hébrides, Norfolk
	<i>Synthemis</i>	!
	<i>Tramea liberata liberata</i>	Iles Salomons
	<i>Tramea transmarina intersecta</i>	Nilles Hébrides
	<i>Caledargiolestes uniseriis</i>	!
	<i>Coenagrionidae</i>	Australie, Indo-Pacifique
Coléoptères (1-2)	<i>Cybister tripunctatus</i>	Nlle Guinée, Australie, Océanie, Fiji, Tonga,...
	<i>Hydrophilus australis</i>	
	<i>Gyrinus convexiusculus</i>	Australie, Indes, Sud de Chine, Sumatra, N.Z.
Crustacées	<i>Paratya sp. 1 et sp. 2</i>	!
Pisces (poissons)	<i>Oreochromis mossambica</i>	Espèce introduite, originaire de l'Afrique Est
	<i>Kuhlia rupestris</i>	Indo- Pacifique
	<i>Anguilla reinhardtii</i>	Nouvelle Guinée, Australie, Lord Howe Island

Tab.2 : Inventaire faunistique de la doline et du déversoir :
les espèces recensées de mars à mai 1999 .

! = espèce endémique, () = nombre d'espèces indéterminées

Dans la doline, 15 espèces d'invertébrés ont été recensées, dont au moins 4 endémiques (Tab.2). L'existence d'une espèce de poisson est incertaine (cf.p.5).

L'inventaire du déversoir a permis de dénombrer 2 espèces d'insectes¹ (une punaise, un coléoptère), 2 espèces endémiques de crevettes et 3 espèces de poissons.

Les rejets de l'usine pilote entraîneront une modification des caractéristiques physiques et chimiques, et par conséquent aussi biologiques, de l'eau de la doline. Cependant le problème potentiel risque ne pas être limité géographiquement, mais de toucher par ruissellements et infiltrations possibles, les milieux en aval.

D'autre part, les facteurs biologiques ainsi que les limites de tolérance face aux modifications de la qualité de l'eau des espèces d'invertébrés aquatiques sont encore totalement inconnus.

De ce fait, l'évaluation de l'importance de l'impact s'avère problématique. Il faut toutefois à ce propos rappeler que les dilutions - limites et les doses minimales mortelles varient suivant de nombreux facteurs dont la durée d'exposition, la température, la teneur en oxygène et en gaz carbonique dissous, les espèces et leur temps d'acclimatation (évolution sous la pression de l'apport polluant).

Seul un suivi et des observations sur une période déterminée pourraient servir de constat (savoir si les insectes aquatiques vont désertir le lieu et à partir de quel moment) pour établir une base de connaissances concernant la résistance des espèces animales aquatiques du Sud calédonien soumises aux rejets de l'usine pilote.

Remerciements

Je tiens à remercier le directeur de l'IRD de Nouméa (Institut de Recherches pour le Développement), M.Colin de m'avoir accueillie au laboratoire, et tout particulièrement Monsieur Jean Chazeau, directeur de recherche à l'IRD, pour ses conseils d'entomologiste avisé et son soutien.

¹ A ce chiffre on peut ajouter probablement 2 autres espèces : une de Trichoptères et une de Lépidoptères. Une seule larve de chaque était contenue dans le prélèvement, une mauvaise conservation n'a pas permis une identification.

Bibliographie

Année	Auteur	Titre	Référence
1939	BALFOUR-BROWNE J.	New and rare species of aquatic Coleoptera from New Caledonia. Dytiscidae and Palpicornia	Ann. Mag. Nat. Hist., Ser 2, 3 : 370-376
1945	BALFOUR-BROWNE J.	Aquatic Coleoptera of Oceania (Dytiscidae, Gyrinidae, and Palpicornia)	Ann. Mag. Nat. Hist. 18 (7) : 103 – 132
1909	BERGROTH E.	<i>Hemiptera nova orientala</i>	Ann. Soc. Entomol. Belg., 53 : 184-190.
1985	BRANCUCCI M.	<i>Typhlodessus monteithi</i> n.gen., n.sp., a blind terrestrial Dytiscidae (Coleoptera) from New Caledonia	Bull. Soc. Entomol. Suisse, 58 : 467-470
1921	CAMPION H.	Odonata collected in New Caledonia by the late Mr. Paul D. Montague.	Ann. Mag. Nat. Hist. , (9) 8 : 33-67
1914	DISTANT W.L.	<i>Rhynchota</i> from New Calédonia and the surrounding Islands	Sarasin F. & Roux J., Nova Caledonia, Kreidels Verl., Wiesbaden, A. , Zool., 1 (4): 369-390, pl.11-12.
1920	DISTANT W.L.	<i>Rhynchota</i> from New Calédonia	Ann. Mag. Nat. Hist., 9 (6) : 143-164.
1980	GENTILI, E.	The genus <i>Laccobius</i> in Melanesia (Coleoptera: Hydrophilidae)	Pac. Insects, 22 (3-4) : 385 – 400
1938	HUNGERFORD H.B.	A new <i>Hydrometra</i> from New Caledonia and Australia.	Pan.-Pac Entomol., 14 : 81-83.
1982	JANSSON A.	Notes on some <i>Corixidae</i> (Heteroptera) from New Guinea and New Caledonia	Pac. Insects, 24 (1) 95-103.
1953	KIMMINS D.E.	Miss L.E. Cheesman' expedition to New Caledonia, 1949, Odonata, Ephemeroptera, Neuroptera and Trichoptera	Ann. Mag. Nat. Hist. 12 (6) : 241-257
1975	LIEFTINCK M.A.	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
1976	LIEFTINCK M.A.	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
1955	LIPPIT WILLEY R.	A terrestrial damselfly nymph (Megapodagrionidae) from N.C.	Psyche, 62 : 137-144
1892	MONTANDON A.L.	Deux Hémiptères nouveaux (section des Hydrocorises Latreille).	Rev. Entomol; 11: 73-76.
1968	OCHS, G.	V. Gyrinidae (Col.) von Neukaledonien	Cah. O.R.S.T.O.M., Sér. Hydrobiol., 2 (1) : 69-73
1970	POLHEMUS J.T. & HERRING J.L.	Aquatic and semiaquatic Hemiptera of New Caledonia.	Cah. O.R.S.T.O.M. Sér. Hydrobiol. 4 (2) : 3-12.
1915	RIS F.	Libellen (Odonaten) von Neukaledonien und den Loyalty – Inseln.	Sarasin F. & Roux J., Nova Caledonia, Kreidels Verl., Wiesbaden, A.Zool., 2 (1): 57-72.
1966	SATO, M.	Some species of aquatic Coleoptera from New Caledonia	Bull. Osaka Mus. Nat. Hist. 19 : 1-8
1984	WINSTANLEY, W.J.	<i>Synthemis serendipita</i> sp. nov. (Odonata: Synthemistidae) from New Caledonia	NZ J. Zool. 11 : 9-12.
1982	WINSTANLEY, W.J.; DAVIES D.A.L.	<i>Caledopteryx maculata</i> spec. Nov. from New Caledonia (Zygoptera : Megapodagrionidae)	Odonatologica, 11 : 339 – 346