

# Lutte 2006 contre le chikungunya, volet "Surveillance des eaux douces" : échantillonnage des Poissons et des Macrocrustacés de l'Etang de Saint Paul



*Compte-rendu des échantillonnages réalisés du 1 au 3 aout 2006.*

*Rédaction :*

*VALADE P. (ARDA) & GONTHIER J. (stage BTS GEMEAU),  
 Avec la participation de GRONDIN H.P., BOUJU V. (ARDA)  
 et FOURGEAUD E. (BNOI)  
 Sous la Direction de Pierre BOSCO (ARDA)*

*Mars 2007*

Action réalisée avec la coopération de :



Commune de Saint Paul



Maître d'ouvrage



Direction Régionale de l'Environnement  
 RÉUNION



Centre des Eaux Douces – Pôle Etudes et Recherches

# SOMMAIRE

<b>AVANT PROPOS .....</b>	<b>3</b>
<b>I. PRESENTATION DE L'ETANG.....</b>	<b>5</b>
I.1. LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE.....	5
II.2. MORPHOLOGIE ET BATHYMETRIE .....	5
II.3. HYDROLOGIE DE SURFACE.....	8
II.4. QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DES EAUX DE L'ETANG .....	9
II.3.1 <i>La conductivité</i> .....	9
II.3.2 <i>La température</i> .....	11
II.3.4 <i>Le pH</i> .....	11
II.3.5 <i>L'oxygène dissous</i> .....	11
<b>II. TECHNIQUES ET METHODOLOGIE D'ECHANTILLONNAGE .....</b>	<b>12</b>
II.1 LES FILETS MAILLANTS.....	12
II.2 LES NASSES .....	13
II.3 LES VERVEUX.....	13
II.4 DEROULEMENT DES OPERATIONS .....	15
<b>III. RESULTATS.....</b>	<b>16</b>
III.1 RICHESSE DU PEUPEMENT ECHANTILLONNE.....	16
III.2 CALCUL ET PREMIERS RESULTATS EN ABONDANCE DES POPULATIONS.....	17
III.3. EVOLUTION GLOBALE DU PEUPEMENT DE POISSONS DE 1996 A 2006.....	19
<b>IV. CONCLUSIONS .....</b>	<b>21</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE - PRINCIPALES REFERENCES CITEES .....</b>	<b>22</b>
<b>ANNEXE .....</b>	<b>23</b>

## AVANT PROPOS

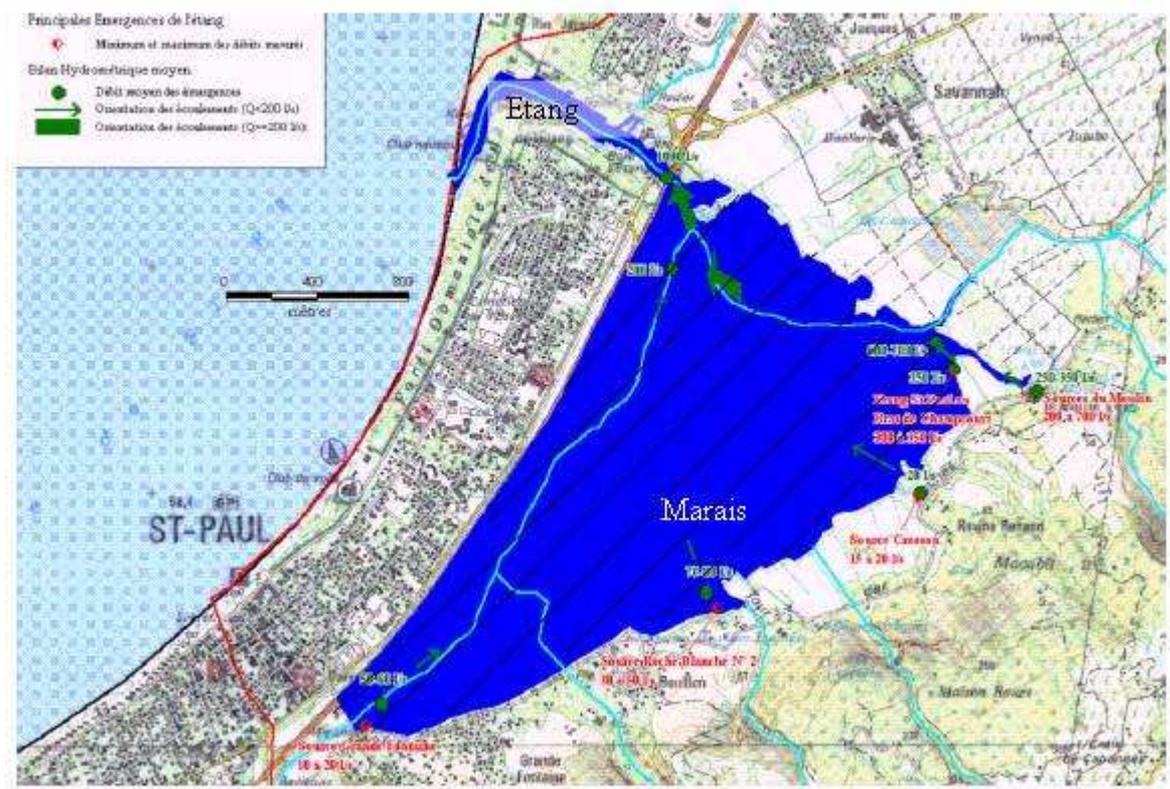
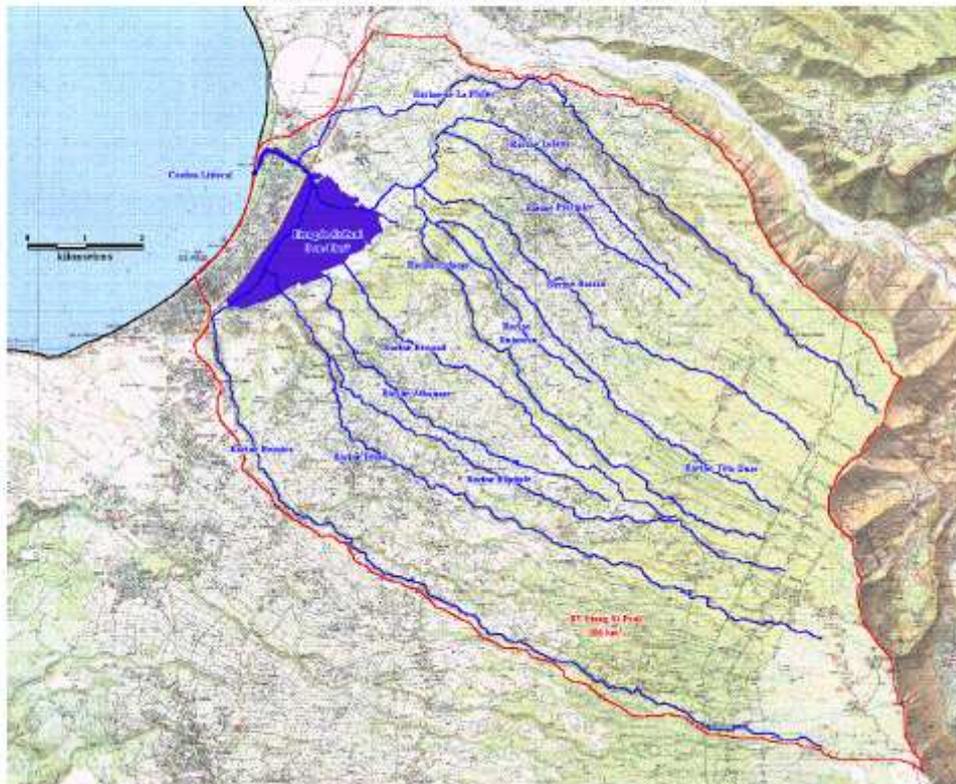
Les échantillonnages présentés dans ce rapport ont été menés dans le cadre du suivi Environnemental Impacts sur l'environnement de la lutte 2006 contre le chikungunya à l'île de La Réunion, volet : "Surveillance des eaux douces" (Maître d'ouvrage DIREN Réunion).

Ce rapport complète le rapport de résultat du réseau d'alerte du volet "Surveillance des eaux douces" coordonné par l'ARDA et mis en œuvre avec le partenariat de l'Office de l'Eau et de la BNOI.

Les opérations de terrain ont été menées à bien avec le concours et la participation de la mairie de Saint Paul (Direction de l'Environnement et des Infrastructures) et de l'ONF (Direction de Saint Denis et Secteur Etang de Saint Paul).

## BASSIN VERSANT DE L'ETANG DE SAINT-PAUL

Carte 32 : Présentation de la zone d'étude – Etang de Saint-Paul



# I. Présentation de l'étang

## ***1.1. Le Réseau hydrographique***

L'étang de Saint-Paul est situé dans la partie Ouest de l'île de la Réunion. Il s'agit de la zone dite « sous le vent » qui correspond à un climat de type tropical sec avec des périodes marquées par des épisodes cycloniques ou dépressionnaires.

Le plan d'eau est alimenté par l'émergence de sources au niveau du Tour des Roches et par les ravines au moment de la saison des pluies. L'alimentation pérenne de l'étang se fait par émergence d'eau souterraine. Les plus importantes sont (source – OLE) :

- Les sources du Moulin, situées au nord est de l'étang, le débit des sources d'environ 30% du débit à l'exutoire de l'étang Saint Paul,
- Les sources Champcourt et le bras de Champcourt, situés légèrement au sud des sources du Moulin, le débit total des sources est d'environ 35 % du débit à l'exutoire de l'étang Saint Paul,
- Les deux sources Roches Blanches, situées à l'est de l'étang, le débit total des sources d'environ 8 % du débit à l'exutoire de l'étang Saint Paul,

En dehors de ces trois principales zones d'apports (deux au nord-est, une à l'est de l'étang), une dizaine d'autres sources de moindre importance émergent tout au long de la route du Tour des Roches. Leur débit varie entre 0,002 et 0,020 m<sup>3</sup>/s. Au total, elles contribuent à l'alimentation de l'étang à hauteur de 0,080 m<sup>3</sup>/s.

Durant ces dernières années la surface d'eau libre du complexe marais étang s'est beaucoup réduite au dépend de la végétation aquatique (laitues et jacinthes d'eau).

## ***1.2. Morphologie et bathymétrie***

L'étang de Saint-Paul peut être divisé en deux unités :

- l'étang à l'amont du pont de la RN1, dont la profondeur est inférieure à 2 mètres et constitue la zone de répartition des associations végétales denses. Cette partie de l'étang est composée d'un canal principal : le canal Lemarchand, et d'un canal secondaire : canal d'en travers. Cette zone est actuellement la plus envahie par la végétation aquatique (papyrus), réduisant de façon importante la surface en eau, historiquement proche de 9ha,
- à l'aval du pont, l'étang est plus profond et moins colonisé par la végétation aquatique, il est également plus accessible par la voie terrestre et bénéficie d'une très forte fréquentation touristique. Cette zone d'eau libre couvre une superficie d'environ 9ha.



**Cliché 1 (gauche) – Vue aérienne de la partie aval l'Étang de Saint Paul (ARDA, 1996).  
Cliché 2 (droite) – Vue du canal principal en amont de la RN1 (ARDA, 2006)**

Le seuil du pont de la RN1 constitue une barrière physico-chimique entre ces deux compartiments.

Une troisième zone d'eau libre peut être mentionnée celle constituée par l'ensemble des sources situées le long de l'itinéraire du Tour des Roches qui borde le marais dans sa partie sud-est.

Les relevés de bathymétrie effectués le 26 juillet montrent une faible profondeur générale de l'étang (moins de 4m - cf figures pages suivantes). La zone aval est la plus large, elle présente les plus grandes profondeurs, tandis que la zone de canaux présente des profondeurs supérieures à 1 m sur environ 1400m en amont de la RN1.

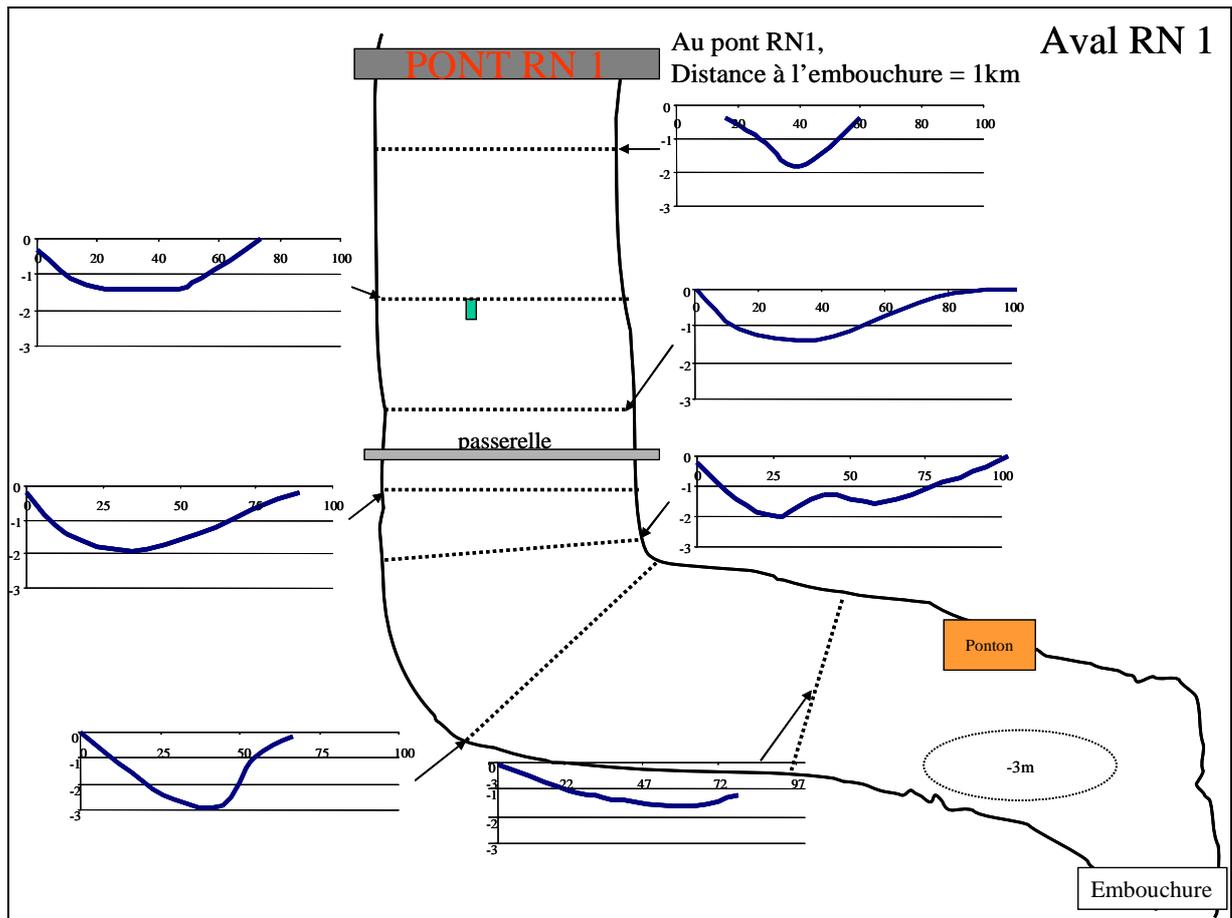


Figure 1 – Profils en travers sur la partie aval de l'étang de Saint Paul – aval RN1 (ARDA - 26/07/2006)

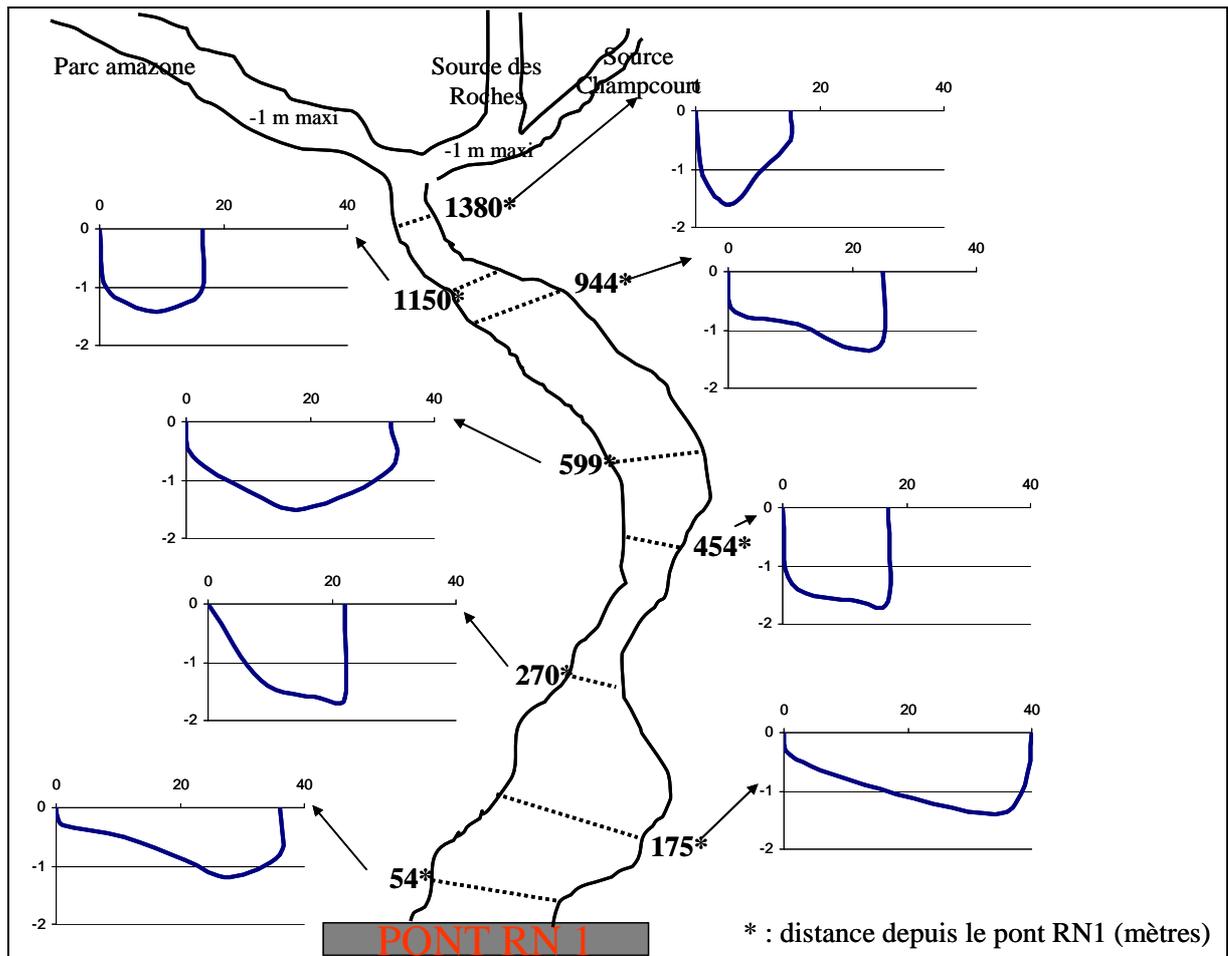


Figure 2 – Profils en travers sur la partie amont de l'étang de Saint Paul – amont RN1 (ARDA - 26/07/2006)

Actuellement seul le canal principal et 3 affluents sont ouverts (Parc amazonne, Source des Roches et Bras Champcourt), les autres canaux sont bouchés par les papyrus et les autres plantes aquatiques présentes (canal en travers notamment – affluent rive gauche du canal principal à environ 100m en amont de la RN1).

### 1.3. Hydrologie de surface

L'étang de Saint-Paul fait l'objet d'un suivi hydrologique par l'Office Local de l'Eau (OLE). Un limnigraphe situé à l'ancien pont de la RN1 permet l'enregistrement journalier des variations du niveau de l'étang. Les sources et les ravines du bassin versant de Saint Paul influent sur le niveau de l'étang car la plupart d'entre elles se jettent dans l'étang qui représente leur principal exutoire. Une dizaine de ravines composent ce bassin et présentent des écoulements qu'en période cyclonique ou en cas de fortes pluies. Compte tenu de l'importance du bassin versant et des ravines au regard de l'exutoire et de l'intensité des pluies lors de tels événements, les pointes de crues peuvent entraîner des inondations submergeant l'intégralité de l'étang de Saint Paul.

A l'étiage pendant la saison sèche, le niveau du plan d'eau est entièrement contrôlé par le degré d'ouverture du cordon littoral. Lorsque le cordon littoral est ouvert, le plan d'eau de l'étang se limite entre le club de ski nautique et la RN1. L'influence de la marée peut alors se

faire sentir jusqu'au pont de la RN1. Au-delà du pont, seul un écoulement canalisé existe. Lorsque le cordon est partiellement obstrué (cote 0,90 m NGR), le plan d'eau atteint quasiment le Tour des Roches et le pont des Anglais. Lorsque le cordon est obstrué (cote 1,20 m NGR) : le plan d'eau atteint la route du Tour des Roches et le pont de Grande Fontaine.

Toutefois, il est important de signaler que des niveaux élevés peuvent être également observés à l'amont, le cordon littoral étant ouvert. Ceci est dû à l'obstruction des canaux d'écoulement par la végétation. A l'ouverture du cordon, la vidange de l'étang est rapide et s'effectue entre 6 et 8 heures. La forte houle marine provoque le comblement de l'exutoire au niveau du cordon littoral et maintient l'étang à un niveau élevé.

Durant cette période le cordon littoral peut être ouvert par les pêcheurs, les agriculteurs qui craignent l'inondation de leur terre, ou par les services techniques de la ville. Ces alternances de fermeture et d'ouverture du cordon provoquent des variations irrégulières du plan d'eau. Lorsque le cordon littoral est fermé l'étang ne présente pas de pente hydraulique et il peut être considéré comme un véritable plan d'eau. En revanche, lors des périodes d'ouverture du cordon, l'étang possède une structure amont aval et s'apparente plus au cours inférieur d'un fleuve qu'à un plan d'eau (SAGE OUEST Les systèmes hydrographiques).

#### ***1.4. Qualité physico-chimique des eaux de l'Etang***

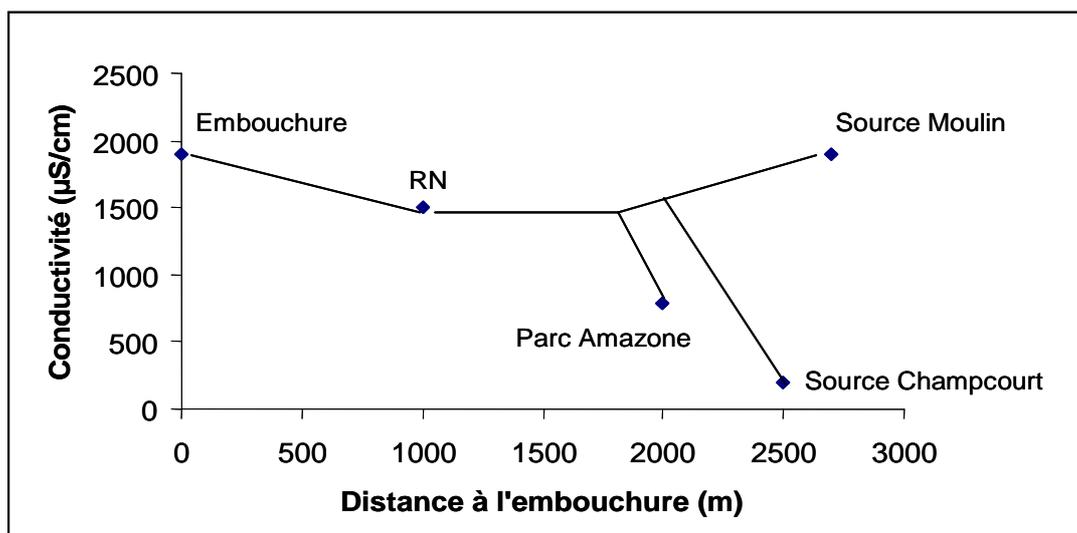
L'Office Local de l'Eau (OLE) suit la qualité de l'eau de l'étang Saint-Paul à la station située à l'aval de la passerelle (aval RN1).

##### **1.4.1 La conductivité**

L'étang possède une connexion avec l'océan et il est donc sujet aux intrusions marines et ainsi à des variations de la conductivité. De plus la principale alimentation de l'étang : la source moulin est salée. On y relève une conductivité de 800 à 1 900 $\mu$ S/cm selon les griffons.

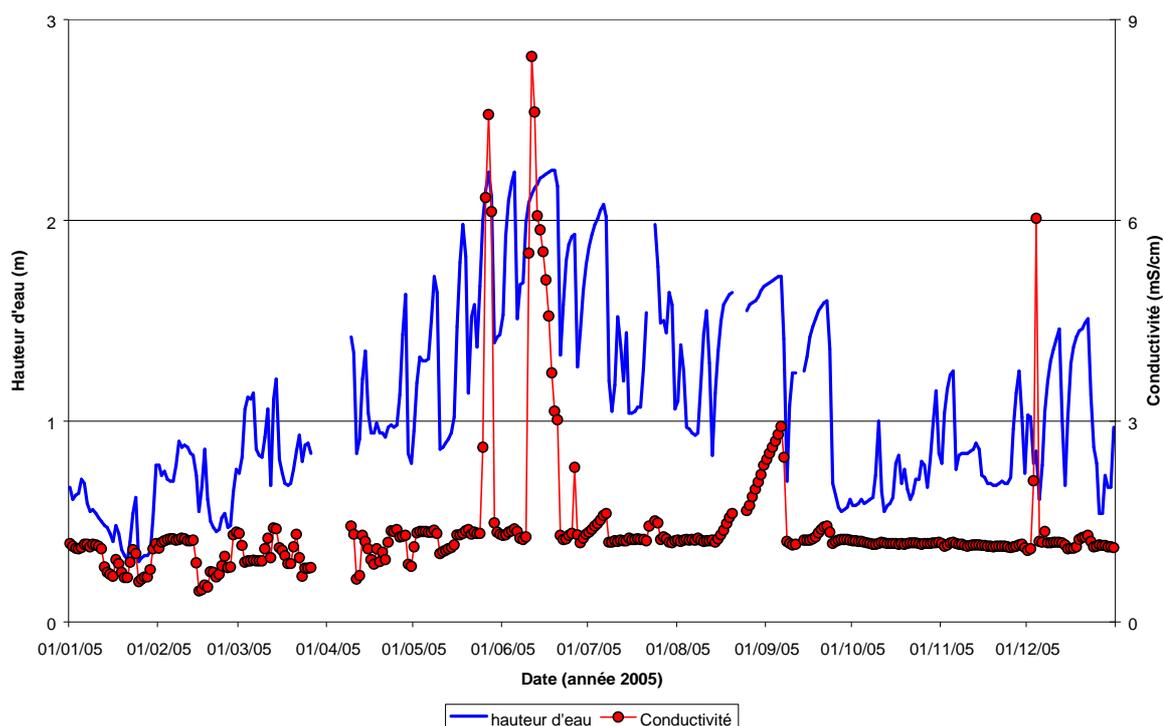
Les autres principales alimentations en eau sont douces, de conductivité comprise entre 200 et 800 $\mu$ s/cm.

Le plan d'eau est donc soumis à des variations de conductivité importante provenant aussi bien de l'amont que de l'aval.



**Figure 3 – Variation de la conductivité de l'eau de l'étang de Saint Paul relevée de l'embouchure jusqu'aux principaux canaux le 15 juillet 2006 - les points de mesures sont reliés par des traits schématisant les jonctions entre les différents canaux**

Au niveau de la partie aval de l'étang, les relevés de conductivités réalisés par l'OLE montrent une conductivité toujours forte à ce niveau, avec des variations importantes :

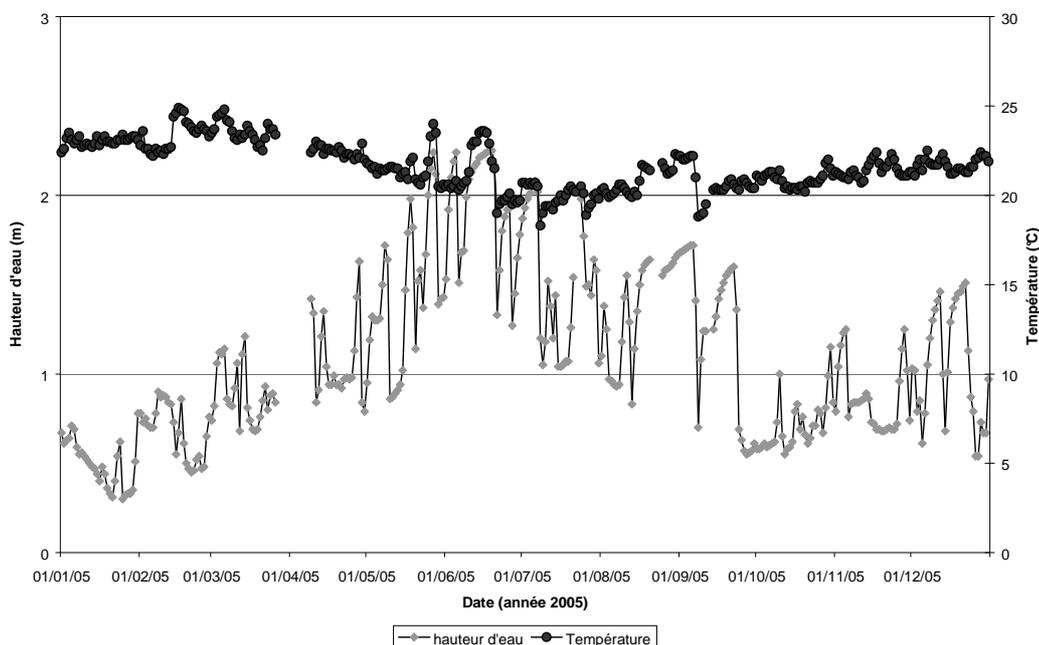


**Figure 4 – Conductivité de l'eau moyenne journalière et hauteur d'eau (année 2005, au niveau du pont de la RN1 – données OLE, 2006)**

Les principales variations de conductivité sont fortement liées au niveau d'eau dans l'étang, c'est-à-dire à l'ouverture (niveau bas) ou à la fermeture (niveau haut) du cordon de l'étang. La conductivité de l'eau chute brutalement à l'ouverture du cordon dunaire, alors qu'elle augmente progressivement avec la montée du niveau de l'eau.

## I.4.2 La température

La figure suivante montre l'évolution de la température moyenne journalière de l'étang au niveau du pont de la RN1 (donnée OLE, 2006) :



**Figure 5 – Température moyenne journalière et hauteur d'eau relevée au pont de la RN1 en 2005 (OLE, 2006)**

La température maximale de l'année a été observée le 16 février : 24,9°C, alors que la température minimale a été observée le 8 juillet : 18,3°C.

Comme pour la conductivité, on observe un lien fort entre la température de l'eau et la hauteur d'eau : la température diminue lorsque le niveau d'eau diminue (vidange de l'étang).

## I.4.4 Le pH

Le pH de l'eau varie entre 7.3 et 8. Les différentes sources de l'étang, sources du Moulin, ainsi que les autres sources du Tours des Roches sont légèrement basiques 7.7 à 8.3 (DRASS).

## I.4.5 L'oxygène dissous

Les zones les plus profondes de l'étang ainsi que les canaux sont pauvres en oxygène dissous (OLE). Cette désoxygénation a deux causes principales :

- Le faible brassage de la colonne d'eau lui-même lié au faible renouvellement des eaux. Ce faible brassage est accentué par les prélèvements en amont, qui réduisent le débit des sources et provoquent la stagnation des eaux.
- Une pollution chronique par des eaux de ruissellement chargées de matière nutritive pourrait aussi être responsable de cette désoxygénation (en favorisant la croissance de la biomasse consommatrice d'oxygène).

Le fonctionnement hydrologique et écologique de l'étang est très influencé par celui du cordon. L'ouverture du cordon peut être d'origine naturelle (crue) ou artificielle (protection des habitations, pêche...). Chaque année, on observe environ 20 à 30 épisodes d'ouverture du cordon.

## II. Techniques et méthodologie d'échantillonnage

L'échantillonnage des zones amont et aval de la RN1 s'est fait séparément (deux stations) durant deux nuits selon la méthode normée CEN (EN 14 757), avec quelques aménagements :

- Station aval (nuit du 1<sup>er</sup> au 2 août) :
  - 6 filets maillants benthiques multimailles
  - 7 nasses à écrevisses
  - 5 nasses à anguilles
  - 4 verveux
  
- Station amont (nuit du 3 au 4 août) :
  - 5 filets maillants benthiques multimailles
  - 7 nasses à écrevisses
  - 5 nasses à anguilles
  - 2 verveux

Un effort total de 11 filets a donc été mis en place sur l'ensemble de l'étang. (La norme CEN préconise un effort de 8 filets pour un plan d'eau de 20 ha et de moins de 6 mètres de profondeur).

### II.1 Les filets maillants

Les filets maillants multimailles ont été conçus pour capturer tous types d'espèces de poissons vivant dans les eaux douces. Chaque filet maillant comporte 12 mailles de dimensions différentes, comprises entre 5 et 55mm (nœud à nœud). Ils sont en nylon homogène incolore. Chaque panneau de maille mesure 2.5m de long pour une largeur de 1.5m et sont monté sur une ligne de flotteurs de 30 m de long et une ralingue plombée de 33 m en plastique de couleur gris clair. La ligne de flotteur a un poids de 6 g/m et la ralingue plombée 9.9 g/m. Les flotteurs situés dans la partie supérieure permettent le maintien du filet à la vertical. L'utilisation d'un tel outil est particulièrement bien adapté à ce type d'échantillonnage car il permet d'échantillonner différentes classes de taille et pratiquement toutes les espèces présentes dans le plan d'eau (hors macrocrustacés et anguilles).

Plan d'échantillonnage : les poissons ne sont pas répartis de manière aléatoire dans un plan d'eau. La répartition en profondeur varie selon les espèces et l'ontogénie des poissons. La répartition horizontale peut également être influencée par l'hétérogénéité de l'habitat. Pour faire face à cette répartition irrégulière, une méthode d'échantillonnage aléatoire stratifié est employée. Le plan d'eau est stratifié en plusieurs strates de profondeur et un échantillonnage aléatoire est mis en œuvre au sein de chacune de ces strates. Chaque filet maillant est posé de manière à représenter un échantillon indépendant du peuplement piscicole. En répartissant au hasard l'emplacement de chaque filet au sein de chaque strate de profondeur et en choisissant au hasard l'angle du filet par rapport à la berge ainsi que son sens, il est possible d'obtenir un échantillon indépendant de poissons au sein de chaque strate. La sélection aléatoire est exécutée avant la pêche, à l'aide des relevés bathymétriques.

## **II.2 Les nasses**

Les nasses sont des petites cage en plastique rigide conçues pour capturer certaine espèces de poissons, de crustacés et d'anguilles. Les nasses sont utilisées en eaux peu profondes. Elles sont posées au fond de l'étang a proximité des herbiers ou autres habitats potentiels (sous berge, blocs, branchages, ...).

Les nasses sont appâtées avec du poisson mort et placées dans l'eau attachées à un flotteur qui dépassent de la surface (repérage). Lors de notre échantillonnage deux types de nasses ont été utilisés :

- les nasses à anguille
- les nasses à écrevisse.



**Cliché 3 – Nasse à anguille**



**Cliché 4 - Nasses à écrevisse**

Les techniques de pose et d'utilisation sont identiques pour ces deux types de matériels.

## **II.3 Les verveux**

Les verveux sont des filet de pêche fixes, en forme d'entonnoir, soutenu par une série de cerceaux, et muni intérieurement de cônes pour faciliter l'entrée aux poissons et leur en empêcher la sortie. Des ailes, ou guideaux, complètent le piège en rabattant la cible vers l'ouverture de l'entonnoir.

Ils sont posés au fond contre le courant ou face au sens de passage de la proie, sont fixés au fond et dépassent de la surface.

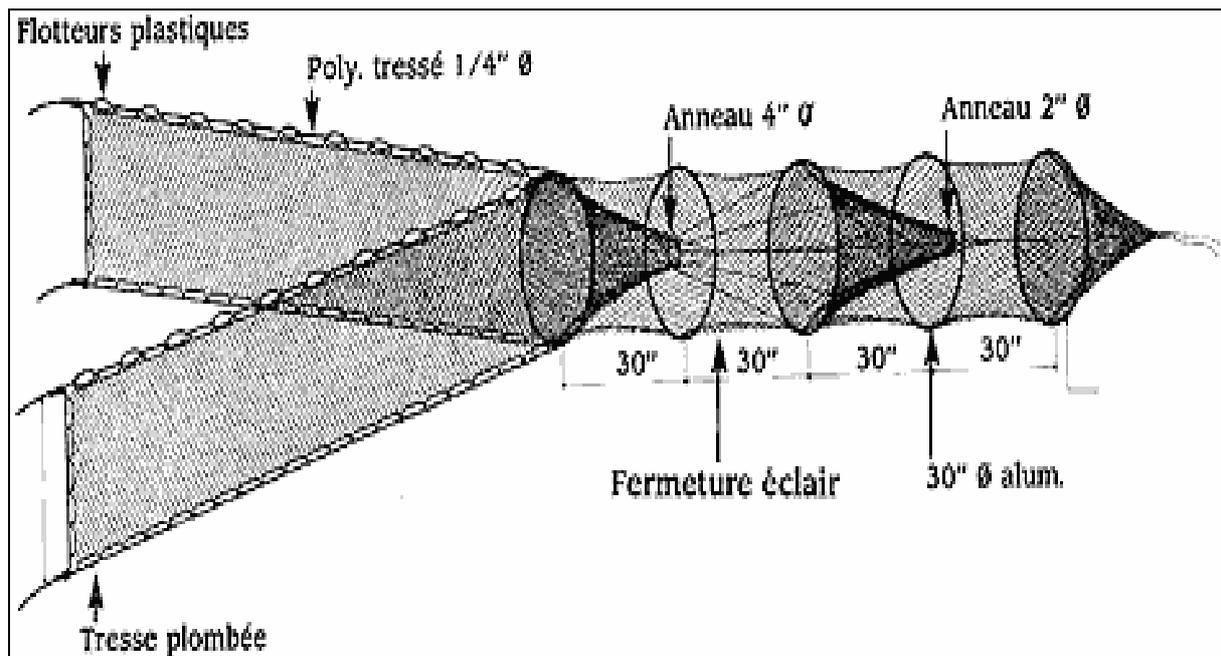


Figure 6 - Schéma de principe du verveux

Le verveux est employé en eau peu profonde, du fait de sa faible hauteur. On l'utilise surtout pour la capture des anguilles et également pour celle des petits poissons.

Quatre verveux de trois tailles différentes ont été utilisés dans le cadre de cet échantillonnage :

Maille (nylon sans nœuds)	Diamètre d'ouverture	Longueur des ailes	Nombre
5 mm	40 cm	1,5 m (x2)	2
5 mm	60 cm	1,5 m (x2)	1
5 mm	70 cm	1,5 m (x2)	1

## **II.4 Déroulement des opérations**

La pose des engins de pêche à été réalisée en fin de journée, toutes les données physiques et géographiques ont été répertorié pour chaque engins de pêche tel que leur emplacement géographiques (coordonnées GPS) au sein de l'étang les dates de pose, les différentes heure : de pose et de relevé, le temps de pose, les distance au berges, la rive, les profondeurs maxi et mini, l'angle et le sens a la berge. (cf. annexe 5).

Le jour suivant, les engins sont relevés dès le lever du jour (entre 6h et 8h selon la durée de l'opération).

Ensuite, les captures de chaque engin de pêche sont traitées comme suivant :

- *filets maillants* : les captures sont démaillées puis identifiées, pesées et mesurées maille par maille et filet par filet,
- *nasses* : les captures sont identifiées, pesées et mesurées pour chacun des deux types de nasses (nasses à écrevisses ou nasses à anguilles),
- *verveux* : les captures les captures sont identifiées, pesées et mesurées pour l'ensemble des engins de pêche positionnés (2 ou 4 selon la station).



**Cliché 5 – Démaillage des poissons dans un filet maillant (ARDA, 2006)**

### III. Résultats

#### III.1 Richesse du peuplement échantillonné

Le tableau suivant présente la liste des espèces échantillonnées, par station et selon les engins de pêche :

Famille	Nom Scientifique	Nom vernaculaire	Code	Aval RN1	Amont RN1	Total
<i>Macrocrustacé</i>						
<i>Parastacidae</i>	<i>Cherax quadricarinatus</i>	Ecrevisse australienne	CHX		+	+
<i>Palaemonidae</i>	<i>Machrobrachium australe</i>	Chevrette australe	MAA	+	+	+
<i>Grapsidae</i>	<i>Varuna litterata</i>	Crabe d'eau douce	VAL	+		+
		Sous-Total Macrocrustacés		2	2	3
<i>Poisson</i>						
Chandidae	<i>Ambassis gymnocephalus</i>	Ambase	AMB	+	+	+
Eleotridae	<i>Eleotris fusca</i>	Cabot noir	ELF	+	+	+
	<i>Eleotris mauritiana</i>	Cabot noir	ELM	+		+
	<i>Eleotris sp. *</i>	Cabot noir	ELS	(+)		(+)
Gobidae	<i>Awaous nigripinnis</i>	Loche	AWA	+	+	+
	<i>Stenogobius polyzona</i>	Cabot rayé	STE	+	+	+
Cichlidae	<i>Oreochromis sp.</i>	Tilapia	TIL	+	+	+
Carangidae	<i>Caranx sp.</i>	Carangue	CRG	+		+
Clupeidae	<i>Sardinella melanura</i>	Hareng	SAR	+		+
Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	Mulet sp.	MUL	+	+	+
<i>Monodactylidae</i>	<i>Monodactylus argenteus</i>	Lune d'argent	MOA	+		+
		Sous-Total Poissons		10	6	10
		Total		12	8	13

**Tableau 1 – Liste des espèces inventoriées sur les stations Aval RN1 et Amont RN1**  
 (\* : *Eleotris sp.* sont des cabots noirs, *E. fusca* ou *E. mauritiana* trop petits pour être identifiés)

Le peuplement de poissons est plus riche en aval (10 espèces) qu'en amont de la RN1 (6 espèces). L'ensemble des espèces présentes en amont a été échantillonné en aval. Les espèces rencontrées en aval uniquement sont essentiellement des espèces marines faisant des entrées sporadiques dans l'étang (*Caranx sp.*, *S. melanura*, *M. argenteus*).

Chez les macrocrustacés, on observe une richesse équivalente sur les deux stations (2 espèces), mais avec des compositions différentes : la chevrette australe (*M. australe*) est présente sur les deux stations, alors que le crabe (*V. litterata*) est présent uniquement en aval et l'écrevisse australienne (*C. quadricarinatus*) en amont.

### **III.2 Calcul et premiers résultats en abondance des populations**

En vue d'établir des résultats standardisés et comparables entre les deux stations inventoriées, nous avons calculé une valeur d'abondance des différentes populations capturées.

#### **III.2.1. Calcul de l'abondance**

Dans le cadre des captures au filet, à la nasse ou au verveux, l'abondance (A) sur chacune des stations a été calculée comme suivant (on considère ici que chaque filet ou nasse étant posé aléatoirement, les temps de pose et les captures sont sommés de façon à obtenir l'équivalent d'un seul engin de pêche – différent d'un calcul par moyenne des abondances de chaque filet) :

$$A = 12 \times \left( \frac{\text{Nb captures F1} + \text{Nb captures F2} + \dots + \text{Nb captures Fi}}{\text{Temps pose F1} + \text{Temps pose F2} + \dots + \text{Temps pose Fi}} \right)$$

A : Abondance (par espèce, groupe d'espèces ou peuplement entier)

i : nombre total d'engins de pêche disposés (Filet, Nasse ou Verveux).

F1 : Filet, Nasse ou Verveux n°1

F2 : Filet, Nasse ou Verveux n°2

Fi : Filet, Nasse ou Verveux n°i

L'abondance A est alors exprimée en nombre d'individus capturés par engin de pêche et pour 12 heures de pose de nuit (Nb individus / engin . 12h-nuit)

Attention : Le calcul de l'abondance exposé ici est proposé à titre expérimental, il devra être validé par la suite, notamment par rapport à d'autres méthodes de calculs possibles (moyenne, proportionnels à la représentativité de chacun des filets, etc...) et au regard de l'efficacité des engins dans le temps (temps de saturation de l'engin, effet répulsif de la capture de certains individus,...).

### III.2.2. Abondances des populations

Le tableau suivant présente l'abondance des différentes espèces échantillonnées, par station et par engin de pêche :

Station	Aval RN1				Amont RN1			
Engin	Filet Maillant	Nasse Anguille	Nasse Ecrevisse	Verveux	Filet Maillant	Nasse Anguille	Nasse Ecrevisse	Verveux
Temps de pêche moyen (h)	13,3	12,5	12,6	15,6	14,7	13,9	14,0	13,9
Nb engins disposés	6	5	7	4	5	5	7	2
<i>Crustacés</i>								
CHX	-	-	-	-	-	-	0,7	-
MAA	-	1,2	1,2	-	-	0,7	0,9	1,7
VAL	-	-	0,7	-	-	-	-	-
<i>Poissons</i>								
AMB	30,9	-	-	-	1,1	-	-	-
ELF	1,1	0,4	0,8	0,2	1,8	0,5	-	-
ELM	0,5	0,4	-	0,4	-	-	-	-
ELS	0,3	0,6	-	-	-	-	-	-
AWA	0,5	-	-	-	3,3	-	-	-
STE	1,7	-	-	-	7,0	-	-	-
TIL	1,7	-	-	-	0,2	-	-	-
CRG	0,9	-	-	-	-	-	-	-
SAR	0,3	-	-	-	-	-	-	-
MUL	43,5	-	0,1	0,2	3,1	-	-	-
MOA	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Total	81,4	2,5	2,9	0,8	16,5	1,2	1,6	1,7

**Tableau 2 – Abondances (Nb individus / engin . 12h-nuit) des différentes espèces capturées au filet maillant, dans les nasses (anguilles et écrevisses) et au verveux**

Les valeurs d'abondances observées sont très différentes entre les deux stations :

- la station aval présente une abondance globale 4 fois supérieure à la station amont,
- les espèces dominantes sont différentes sur chacune des stations.

Chez les poissons, et au regard des résultats de pêche des filets maillants, l'abondance de la station Aval RN1 est portée par les *Mugil sp.* (MUL – 43,5 ind/filet.12h-nuit) et *A. gymnocephalus* (30,9 ind/filet.12h-nuit). Ces deux populations représentent 91,5% de l'abondance totale échantillonnée au filet maillant. L'abondance de la station Amont RN1 est portée par *S. polyzona* (7,0 ind/filet.12h-nuit), *A. nigripinnis* (3,3 ind/filet.12h-nuit) et les *Mugil sp.* (3,1 ind/filet.12h-nuit). Ces trois populations représentent 81,2% de l'abondance totale échantillonnée au filet maillant.

Les captures de poissons dans les nasses et les verveux portent essentiellement sur les cabots noirs (*Eleotris fusca* et *Eleotris mauritiana*) : 19 individus sur les 21 poissons capturés. Les captures effectuées dans ces engins confirment les espèces recensées au filet. La comparaison des abondances observées entre ces engins de pêche et les filets maillant est rendue délicate par le faible nombre d'individus échantillonnés.

Chez les macrocrustacés, seuls les nasses et les verveux sont pris en compte (pas de capture au filet maillant). Sur les deux stations, c'est la chevrette australe (*M. australe*) qui domine le peuplement, avec des abondances proches entre les deux stations (1,2 ind/nasse.12h-nuit sur la station Aval RN1 et 0,7-0,9 ind/nasse.12h-nuit sur la station Amont RN1). Cette espèce a été échantillonnée avec des abondances équivalentes pour les deux types de nasses utilisés.

Sur la station Amont RN1, on note que l'écrevisse américaine (*C. quadricarinatus*) présente une abondance relativement forte : 0,7 ind/nasse.12h-nuit (6 individus capturés pour un total de 7 nasses à "écrevisses"). Cette espèce n'a pas été échantillonnée avec les nasses à "anguilles").

### III.3. Evolution globale du peuplement de poissons de 1996 à 2006

Le traitement des résultats des échantillonnages réalisés par ailleurs sur les sources de l'étang en 2006 est présenté en annexe 1 (extrait de ARDA, 2006) : sur la zone de source, le peuplement observé en 2006 est globalement plus riche que celui observé en 1996.

Sur la zone de l'étang, le tableau suivant indique les richesses spécifiques globales (aval et zones de canaux) observées en espèces de poissons sur l'étang en 1996 et 2006, par la méthode de pêche au filet maillant :

Famille	Nom Scientifique	Nom vernaculaire	Code	1996	2006	Total
Chandidae	<i>Ambassis gymnocephalus</i>	Ambase	AMB		+	+
Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris</i>	Poisson plat	KUL	+		+
Poecilidae	<i>Xiphophorus helleri</i>	Porte-épée	XIP	+		+
Gonphronemidae	<i>Trichogaster trichopterus</i>	Gourami	TRI	+		+
Eleotridae	<i>Eleotris fusca</i>	Cabot noir	ELF	+	+	+
	<i>Eleotris mauritiana</i>	Cabot noir	ELM		+	+
Gobidae	<i>Awaous nigripinnis</i>	Loche	AWA	+	+	+
	<i>Stenogobius polyzona</i>	Cabot rayé	STE	+	+	+
Cichlidae	<i>Oreochromis sp.</i>	Tilapia	TIL	+	+	+
<b>Sous-total espèces d'eau douce (diadromes / dulcicoles)</b>				<b>7</b>	<b>6</b>	<b>9</b>
Carangidae	<i>Caranx sp.</i>	Carangue	CRG	+	+	+
Clupeidae	<i>Sardinella melanure</i>	Sardine	SAR	+	+	+
Mugilidae	<i>Mugil sp.</i>	Mulet	MUL	+	+	+
Monodactylidae	<i>Monodactylus argenteus</i>	Lune d'argent	MOA		+	+
<b>Sous-Total espèces marines sporadiques</b>				<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Total</b>				<b>10</b>	<b>10</b>	<b>13</b>

Tableau 3 – Liste des espèces de poissons observées sur l'étang de Saint Paul en 1996 et en 2006 par pêche au filet maillant (zone aval et canaux)

Le nombre total d'espèces de poissons observées en 1996 et 2006 est identique : 10 espèces. Toutefois, la composition des 2 observations du peuplement diffère.

Chez les espèces d'eau douce, le poisson plat *K. rupestris*, le porte-épée *X. hellerii* et le gourami *T. trichopterus* n'ont pas été échantillonnés en 2006, alors que l'ambase *A. gymnocephalus* et le cabot noir *E. mauritiana* n'avaient pas été échantillonnés en 1996.

Parmi ces espèces, la plupart ont été très faiblement échantillonnées, sauf *A. gymnocephalus* en 2006 (30,9 ind/filet.12h-nuit en 2006) et *K. rupestris* (fréquence

d'apparition supérieure à 10% en 1996 – fréquence d'apparition dans les filets). Pour ces deux dernières espèces la différence 1996/2006 apparaît donc significative.

Chez les espèces marines, les différences de composition du peuplement entre ces deux dates sont dues à des espèces très minoritaires, voire anecdotiques. En 1996 et en 2006 les mulets dominent largement le peuplement.

## IV. Conclusions

Ces travaux avaient pour objectif d'établir un état des peuplements de poissons et de macrocrustacés sur l'étang de Saint Paul.

Les résultats obtenus au cours des échantillonnages d'août 2006 confirment que la population piscicole de l'étang est différente en aval et en amont de la RN (Merlin, 1996). **En aval, le peuplement est dominé par des espèces à fortes affinités marines** (mulets, ambassis), **alors que la partie amont (zone de canaux) est caractérisée par une plus forte représentativité de la faune d'eau douce de La Réunion** (*S. polyzona*, *E. fusca*, *A. nigripinnis*).

**Pour *S. polyzona* (endémique de l'Ouest de l'Océan Indien), la zone de canaux de l'étang de Saint Paul constitue une importante partie de son habitat à l'échelle de La Réunion.**

Chez les macrocrustacés, 3 espèces ont été observées. Chez les espèces indigènes, le crabe d'eau douce *V. litterata* a été observé en aval uniquement alors que la chevrette australe *M. australe* colonise l'ensemble de l'étang (Canaux et zone aval). A noter que le camaron *M. lar*, l'écrevisse *M. lepidactylus* et les chevaquines *A. serrata* et *C. typus* ont été observés en juin 2006 au niveau des sources de l'étang (ARDA & al, 2006).

**Ces échantillonnages ont confirmé la présence de *Cherax quadricarinatus* sur l'étang de Saint Paul.** Cette écrevisse a été observée dans la zone de canaux et au niveau des sources. **Introduite récemment, il est important de suivre la dynamique de colonisation de cette espèce et de caractériser les dangers de sa présence pour la faune indigène.**

**En conclusion, et par rapport aux échantillonnages menés en 1996 sur l'étang, il n'apparaît pas d'évolution majeure de la structure des peuplements, mais la colonisation de ce milieu par des espèces récemment introduites est à suivre** (certaines espèces signalées dans l'étang par des pêcheurs n'ont pas pu être capturées lors des échantillonnages : cyprinidae, cichlidae, diverses espèces d'aquariophilie,...).

**Toutefois, le comblement de la zone de canaux constitue une forte menace pour les peuplements de poissons et de macrocrustacés de l'étang : la réduction progressive de la surface en eau et du linéaire libre de canaux constitue une réduction équivalente en habitats pour la faune aquatique. Ce phénomène pourrait s'accélérer dans les prochaines années.**

**Dans le cadre de la mise en place d'un suivi des peuplements de poissons et de macrocrustacés de l'étang, les travaux réalisés dans le cadre de ce travail constituent un premier état de référence qui nécessite d'être complété et validé** (technique et méthodologie d'échantillonnage, mise en œuvre, exploitation des résultats).

## Bibliographie - principales références citées

ARDA, OLE, BNOI / DIREN, 2006, Impacts sur l'environnement de la lutte contre le chikungunya à l'île de La Réunion. Présentation des résultats du réseau d'alerte, volet : "Surveillance des eaux douces", Rapport final, juin 2006, 69p.

MERLIN Stéphanie, Etude du peuplement ichtyologique de l'Etang de Saint-Paul (île de la Réunion), 1996, exemplaire ARDA, 50 p.

KEITH P., VIGNEUX E., BOSC P., 1999. Atlas des poissons et des crustacés d'eau douce de la Réunion. Patrimoines naturels (M.N.H.N.),39 :136 p.

Office Locale de l'Eau (OLE), juin 2005, CD ROM l'annuaire hydrologique Hydro 2004.

Office Locale de l'Eau (OLE), 2006, Base de données en ligne, [www.office-eau974.fr](http://www.office-eau974.fr)

RICOU J.F ., 1996, Zone Humide de St. Paul : prise en considération du projet de réserve naturelle, Rapport DIREN Réunion, 26 p.

Les systèmes hydrographiques,2005, Elaboration du SAGE OUEST, du TCO et du SAFEGE.

ANTEA, 2001, étang de St-Paul, synthèse des données analyse de son comportement hydrologique et hydraulique.

PROJET prEN 14757, Août 2003, Qualité de l'eau – Echantillonnage de poissons à l'aide de filets maillants, norme européenne cen (Comité européen de normalisation).

**Annexe 1. Extraits du rapport : ARDA, OLE, BNOI / DIREN, 2006, Impacts sur l'environnement de la lutte contre le chikungunya à l'île de La Réunion. Présentation des résultats du réseau d'alerte, volet : "Surveillance des eaux douces", Rapport final, juin 2006, 69p.**

II.2. Suivi de la faune piscicole (Plan d'échantillonnage)

Sur l'étang de Saint Paul, trois stations ont été échantillonnées par Sondage Ponctuel d'Abondance, le 31 mai dans la zone du Tour des Roches (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**, p.**Erreur ! Signet non défini.**) :

Station	Code	Nb de points	Type de faciès prospectés
Source Champcourt	STPAUL-01	30	Plat lentique
Ravine Tête Dure	STPAUL-02	45	Plat lentique / Radier
Source Roche Blanche	STPAUL-03	30	Plat lentique

**Tableau 4 – Description des stations d'échantillonnages piscicoles prospectées sur l'étang de Saint Paul le 31 mai 2006.**



**Cliché 6 – Station Source Champcourt, amont route**



**Cliché 7 - Station Source Champcourt, aval route**



**Cliché 8 – Station Ravine Tête Dure**



**Cliché 9 – Station Source Roche Blanche**

### III.2.4. Les Sources de l'Étang de Saint Paul (Résultats)

Dans le cadre de cette étude, un échantillonnage standardisé du peuplement de poissons et de macrocrustacés sera mené en août 2006, visant à établir un état des peuplements sur l'étang.

Dans un premier temps, et pour compléter les éléments de surveillance du milieu apportés par la BNOI, des sondages ont été menés sur la zone du Tour des Roches, de façon à identifier la liste des espèces présentes (indice de dégradation du milieu).

#### III.2. 4. 1. Analyse des données historiques existantes

Les données synthétiques antérieures sur les peuplements de poissons et de macrocrustacés de l'étang de Saint Paul datent de 1996 : Etude du peuplement ichthyologique de l'étang de Saint Paul – Ile de La Réunion, (ARDA-DIREN, CSP, Région Réunion).

En conclusion, cette étude dresse un état du peuplement ichthyologique :

*"Il apparaît que le peuplement ichthyologique est moyennement varié et peu dense par rapport à d'autres systèmes insulaires tropicaux. Cette constatation est générale pour l'ensemble du réseau hydrographique de La Réunion. ... La jeunesse de l'île explique probablement la faible diversité et les conditions hydrologiques très variables sont probablement à l'origine de la faible capacité biogénique du milieu.*

*L'analyse de la diversité du peuplement nous amène à séparer l'étang en deux zones, séparées par le seuil situé au niveau du pont de la RNI. ... On constate également la forte attractivité des afférences. Ceci va dans le sens d'une préservation de la zone de marais et d'un entretien des systèmes de canaux aujourd'hui comblés par les macrophytes.*

*La zone située à l'aval du seuil est moins diversifiée malgré la possibilité de colonisation du milieu à partir du milieu marin..."*

### III.2. 4. 2. Résultats des Sondages du 31 mai 2006

Le tableau ci-dessous contient les listes des espèces observées sur les trois stations échantillonnées au niveau du Tour des Roches de l'étang Saint Paul :

Type famille	Espèce	Source Champcourt (STPAUL-01)	Ravine Tête Dure (STPAUL-02)	Source de la Roche Blanche (STPAUL-03)
Macrocrustacés	<i>A. serrata</i>	+	+	
	<i>C. typus</i>			+
	<i>M. australe</i>	+	+	
	<i>M. lepidactylus</i>	+		
	<i>M. lar</i>	+	+	
	<i>C. quadricarinatus</i>	+		
	Richesse Macrocrustacés	5	3	1
Poissons	<i>A. marmorata</i>		+	
	<i>A. bicolor</i>	+		
	<i>P. reticulata</i>	+	+	+
	<i>X. hellerii</i>	+	+	+
	<i>K. rupestris</i>	+		
	<i>Oreochromis sp.</i>	+	+	+
	<i>E. fusca</i>	+	+	+
	<i>E. mauritiana</i>	+	+	
	<i>A. nigripinnis</i>	+	+	+
	<i>S. polyzona</i>	+		
	<i>S. lagocephalus</i>	+		
	<i>T. trichopterus</i>		+	+
Richesse Poissons	10	8	6	
Richesse Poissons et Macrocrustacés	15	11	7	

Tableau 5 – Étang de Saint Paul : espèces de poissons et de macrocrustacés observées sur les trois stations échantillonnées au niveau du Tour des Roches le 31 mai 2006.

- Source Champcourt

La richesse observée sur cette station est forte : **15 espèces au total, 10 poissons et 5 macrocrustacés**. Ces valeurs sont élevées comparés aux résultats obtenus en 1996 : 5 espèces de poissons et 2 espèces de macrocrustacés. De même, si on compare en détail par rapport aux espèces indigènes et introduites, on observe une plus forte richesse globale en 2006 (cf. Tableau 6 page suivante).

En 2006, le peuplement observé est dominé par le guppy (*P. reticulata*, cf. . Au regard des données de 1996 (cf **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**), on note de fortes abondances de la chevrette australe (*M. australe*) et du camaron (*M. lar*) chez les macrocrustacés et du cabot noir (*E. fusca*) et le la loche (*A. nigripinnis*) chez les poissons.

Enfin, l'écrevisse australienne *Cherax quadricarinatus* a été échantillonnée sur cette station (1 spécimen). Cette espèce introduite récemment (absente des inventaires de 1996) semble être en cours d'expansion sur l'étang de Saint Paul (observations de pêcheurs, en cours de validation) : les échantillonnages qui seront menés en août aideront à préciser l'expansion de cette espèce.

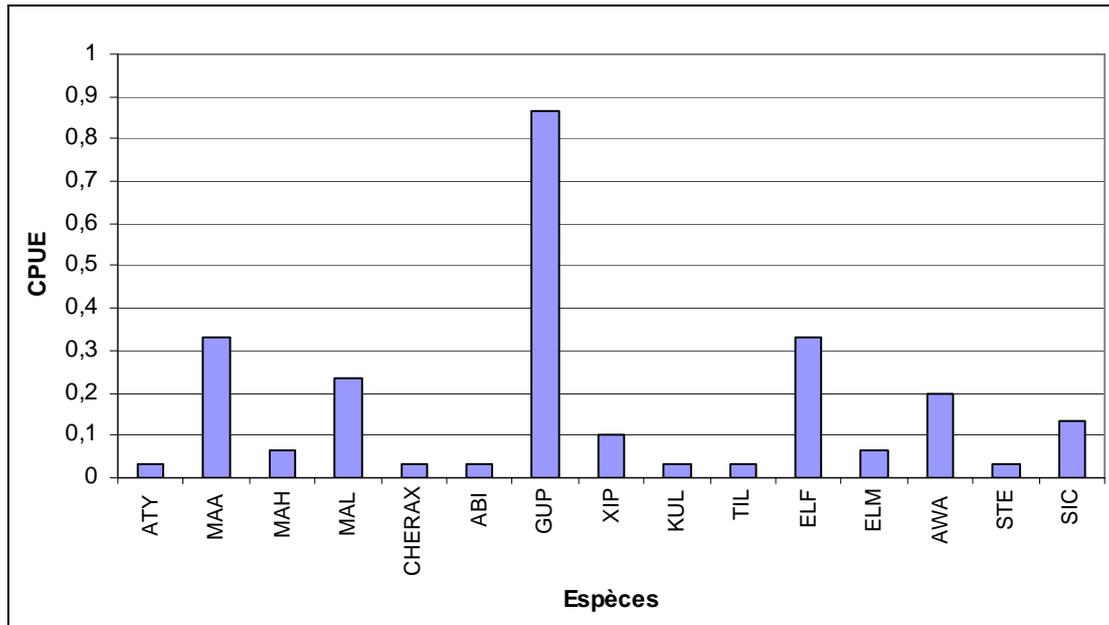


Figure 7 – Etang de Saint Paul, Source Champourt : abondance des peuplements de poissons et de macrocrustacés observées le 31 mai 2006 (CPUE : Capture par Unité d’Effort, exprimée en individus par points échantillonnés)

Statut	Type de Famille	Nb espèces observées	
		1996	2006
Indigène	Macrocrustacés	2	4
	Poissons	3	7
<b><i>Sous-total espèces indigènes</i></b>		<b>5</b>	<b>11</b>
Introduit	Macrocrustacés	0	1
	Poissons	2	3
<b><i>Sous-total espèces introduites</i></b>		<b>2</b>	<b>4</b>
<b>TOTAL</b>		<b>7</b>	<b>15</b>

Tableau 6 – Source Champcourt, synthèse de la richesse spécifique en poissons et macrocrustacés en 1996 et 2006.

- **Ravine Tête Dure**

Cette ravine a été échantillonnée pour la première fois dans le cadre de cette étude. La **richesse spécifique observée est moyenne à la vue des autres stations : 8 espèces de poissons et 3 espèces de macrocrustacés.**

On note en particulier la présence sur cette station de camaron (*M. lar*), espèce reconnue exigeante en terme de qualité d’eau.

- **Source Roche Blanche**

La richesse observée sur cette station est **relativement faible : 6 espèces de poissons et 1 espèce de macrocrustacé.** Ces résultats sont à rapprocher de ceux obtenus sur cette zone en 1996 : 8 espèces de poissons et aucun macrocrustacé.