

**Inventaire et recommandations de gestion  
pour la préservation de l'ichtyofaune de la  
zone humide de l'étang du Gol**

**Rapport final**



02/02/2012

## Table des matières

1	Cadre de l'étude.....	4
2	Méthodologies et plans d'investigations .....	5
2.1	Reconnaissance et description des habitats aquatiques .....	5
2.2	Echantillonnage des espèces de poissons et de macro crustacés.....	6
2.2.1	Pêches aux filets maillants .....	6
2.2.2	Pêches aux nasses.....	6
2.2.3	Pêche électrique .....	7
2.2.4	Identification et mesure des individus.....	8
2.2.5	Plan d'échantillonnage.....	8
2.2.6	Reportage photographique des opérations d'échantillonnage .....	9
2.3	Enquête auprès des pêcheurs à la ligne .....	11
3	Résultats des investigations .....	13
3.1	Description et distribution des habitats aquatiques .....	13
3.1.1	Habitats de chenal – plan d'eau .....	13
3.1.2	Habitats de berge.....	16
3.1.3	Distribution et abondance des différents types d'habitats.....	18
3.2	Richesse, abondance et structure des peuplements de poissons et de macro crustacés.....	22
3.2.1	Richesse du peuplement de poissons .....	22
3.2.2	Richesse du peuplement de macro crustacés .....	25
3.2.3	Abondance et structure des peuplements.....	27
3.2.4	Structures en taille des principales populations.....	31
3.2.5	Synthèse de l'inventaire des peuplements de poissons et de macro crustacés .....	35
3.3	Résultats de l'enquête sur la pêche de loisir .....	36
3.3.1	Fréquentation des sites pour la pêche.....	36
3.3.2	Répartition adultes / enfants au sein des groupes de pêcheurs .....	37
3.3.3	Techniques de pêche .....	38
3.3.4	Observations et retours d'informations diverses.....	39
3.3.5	Liste des espèces capturées à la pêche à la ligne .....	40
3.3.6	Abondances relatives et totales des espèces capturées à la pêche à la ligne.....	42
3.3.7	Taille des principales espèces capturées .....	44
3.3.8	Synthèse des résultats de l'enquête sur les pêcheurs à la ligne .....	47

4	Recommandations pour la préservation et la gestion des espèces de poissons et de macro crustacés .....	48
4.1	Synthèse des pressions sur les peuplements.....	48
4.1.1	Qualité des eaux .....	48
4.1.2	Pression de pêche à la ligne .....	53
4.1.3	Pressions exercées par les Espèces Exotiques.....	54
4.1.4	Hiérarchisation simplifiée des pressions sur les peuplements de poissons et de macro crustacés	60
4.2	Recommandations pour la mise en œuvre de mesures de gestion et perspectives.....	62
4.2.1	Restauration de la qualité générale des eaux et contrôle de l’envahissement par les laitues et les jacinthes .....	62
4.2.2	Contrôle et lutte contre les espèces exotiques .....	64
4.2.3	Encadrement et sensibilisation du grand public .....	65
4.2.4	Mise en place d’un suivi hydrobiologique de l’étang et des gravières .....	69
4.2.5	Diagnostics et mesures complémentaires .....	70
	ANNEXES .....	72
	ANNEXE 1 Fiche enquête sur la pêche de loisir .....	72
	ANNEXE 2 Tables des figures .....	74
	ANNEXE 3 Tables des tableaux .....	77

# 1 Cadre de l'étude

Le Conservatoire du Littoral est propriétaire de 41 ha sur le site de l'étang du Gol, communes de St Louis et Etang Salé. En 2010, la Direction Départementale de l'Équipement a transféré au Conservatoire du littoral la gestion des terrains des gravières (26 Ha environ).

Cette zone humide d'environ 170 ha est située en contrebas de la planèze des Makes, elle communique avec la mer via deux ravines, la ravine du Gol et la ravine Maniron qui s'agglomèrent pour constituer un estuaire commun appelé étang du Gol. La surface en eau libre de l'étang est d'environ 17 ha. Depuis 1988 (IFREMER), ce site n'a pas fait l'objet d'investigations concernant l'état de la macro faune aquatique.

Dans ce cadre, la présente étude a pour objectif d'une part de faire un état des lieux détaillé des peuplements de poissons et de macro crustacés des plans d'eau de l'étang du Gol et des gravières associées et d'autre part de proposer des mesures de gestion de cette faune.

Le présent rapport final présente en premier lieu les résultats des investigations qui ont été menées dans le cadre de cette étude :

- description des habitats aquatiques,
- inventaire des peuplements de poissons et de macro crustacés,
- enquête auprès des pêcheurs à la ligne.

4

En second lieu, il aborde les différentes pressions sur ces peuplements, à partir des éléments recueillis (Habitats, pêche de loisir), mais également sur la base des données de qualité des eaux recueillies par l'Office de l'Eau.

Enfin, l'analyse de ces éléments d'état et de pression sur les peuplements conduit à des recommandations de mesures à mettre en œuvre en vue de favoriser le développement de cette faune.

## 2 Méthodologies et plans d'investigations

Dans le cadre de la présente étude, trois types d'investigations ont été mises en œuvre :

- Reconnaissance et description des habitats aquatiques,
- Echantillonnage des espèces de poissons et de macro crustacés,
- Enquête auprès des pêcheurs à la ligne.

Les méthodologies employées pour chaque type d'investigations sont présentées à la suite.

### 2.1 Reconnaissance et description des habitats aquatiques

Les habitats ont été décrits sur la base de la bathymétrie réalisée en 2007 et à partir de reconnaissances menées le 6 janvier et le 20 février 2011 à pied et en embarcation légère.

Ces reconnaissances ont été limitées par le recouvrement végétal sur l'axe de la ravine Maniron à environ 1,4 km de l'embouchure. Le recouvrement était majoritairement composé de laitues d'eau (*Pistia stratiotes*) et en moindre mesure par des jacinthes d'eau (*Eichornia crassipes*), puis, plus en amont, par des persicaires (*Persicaria senegalensis*). Aucun repérage n'a pu être réalisé en amont de cette limite.



Figure 1 – Ravine Maniron couverte par des laitues (a, b) et des persicaires en aval de la RN (c)

A la suite de travaux d'entretien de la Ravine du Gol réalisé du 10 au 26 octobre 2011 (Maitrise d'Ouvrage DEAL), le plan d'eau a été dégagé sur cette ravine en aval de la 4 voies. Des reconnaissances à pied effectuées à l'issue des travaux ont permis de compléter la description des habitats de berge sur ce secteur (habitats décrits à l'issue des travaux).



Figure 2 – Ravine Maniron à l'issue des travaux de nettoyage du 10 au 26 octobre 2011 (a, b) « virage de l'étang » et en aval immédiat de la RN (c – cf. photo figure 5 ci-avant)

## 2.2 Echantillonnage des espèces de poissons et de macro crustacés

### 2.2.1 Pêches aux filets maillants

Les habitats de plan d'eau de profondeur supérieure à 1,5 m ont été échantillonnés avec des filets maillants multi maille benthiques horizontaux (cf figure ci-dessous – norme CEN-EN 14 757).

Ces filets de 1,5 m de hauteur sont composés de 12 panneaux de mailles comprises entre 5 et 55 mm (nœud à nœud). Chaque panneau mesure 2,5 m de long. Les mailles sont distribuées dans l'ordre suivant au sein du filet (mailles en mm) : 43 - 19,5- 6,25- 10 - 55 - 8 - 12,5 - 24 - 15,5 - 5 - 35 - 29.

L'échantillonnage aux filets maillants repose sur une stratégie d'échantillonnage aléatoire. Le plan d'eau est stratifié en plusieurs strates de profondeur. 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.

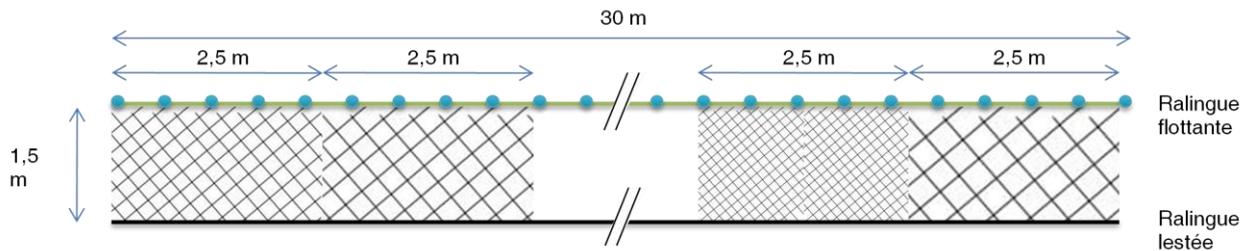


Figure 3 – Filet maillant benthique multi mailles.

### 2.2.2 Pêches aux nasses

Les nasses sont conçues pour capturer certaines espèces de poissons (anguilles, cabots noirs, ...) et les macro-crustacés qui ne sont pas échantillonnés à l'aide des filets maillants. Les nasses sont utilisées à proximité des herbiers ou autres habitats potentiels (blocs, branchages, ...).

Deux types de nasses ont été utilisés : nasses à écrevisses et nasses à anguilles (cf figure ci-contre).

Les nasses à écrevisses ont été posées par « batterie » de 3 engins distants de 3m.

Des nasses ont été disposées dans chacun des types d'habitats de berge reconnus.



Figure 4 – nasses à écrevisses (gauche) et nasse à anguilles (droite)

## 2.2.3 Pêche électrique

La pêche électrique est la technique la plus efficace pour échantillonner les espèces de poissons et de macro crustacés dans les habitats praticables à pied et les habitats de berge (en bateau). Cette technique peut être pratiquée dans les eaux douces. Elle peut également être pratiquée dans des eaux saumâtres avec des engins de pêche spécialisés.

Dans le cadre de la présente étude, plusieurs échantillonnages par pêche électrique ont été

### 2.2.3.1 Pêche électrique par ambiances

Cette méthode a été utilisée dans le cas de zones praticables à pieds uniquement (hauteur inférieure à 70 cm).

Elle consiste à échantillonner une surface connue d'un type d'habitat.

Les résultats de l'échantillonnage permettent alors d'estimer la richesse du peuplement, et d'établir une abondance relative par unité de surface (nb d'individus pour 100m<sup>2</sup>).

### 2.2.3.2 Pêche électrique par EPA en bateau

Cette méthode a été utilisée lorsque la profondeur ne permettait pas d'intervenir à pied.

Elle consiste à sonder par pêche électrique des points répartis de manière aléatoire dans les différents habitats de berge. L'approche se fait par bateau. Chaque point est prospecté pendant 30s. On considèrera ici qu'un EPA correspond à 1 m de berge.

Les résultats de l'échantillonnage permettent d'estimer la richesse du peuplement, et d'établir une abondance relative par unité de berge (nb d'individus pour 10 m de berge).

réalisés (cf. plan d'échantillonnage), faisant appel à 2 méthodes selon les zones prospectées :

- Pêche électrique par ambiance,
- Pêche par Echantillonnage Ponctuel d'Abondance (EPA) en bateau.

Ces deux méthodes reposent sur un échantillonnage ciblé d'habitats, mais différent dans l'interprétation des données qui peut être faite.



Figure 5 – Pêche électrique par ambiance. La zone échantillonnée est figurée en orange.



Figure 6 – Pêche électrique par EPA. La zone échantillonnée est figurée en orange.

## 2.2.4 Identification et mesure des individus

Pour chacune des méthodes de capture décrite ci-avant, les poissons et macro crustacés capturés ont été identifiés à l'espèce (à défaut au genre), puis mesurés (mm). Un sous-échantillon de poissons a été pesé (0,1g).

## 2.2.5 Plan d'échantillonnage

Les échantillonnages ont été menés à deux périodes du 23 au 31 mars puis du 2 au 8 novembre, selon le calendrier suivant :

<b>Lieu et technique d'échantillonnage</b>	<b>Campagne 1</b>	<b>Campagne 2</b>
Étang du Gol, filets et nasses	23 au 24 mars	Non échantillonné
Gravières, filets et nasses	28 au 29 mars	2 au 3 novembre
Embouchure et pont RN, pêche électrique (ambiances)	30 mars	8 novembre
Berges de l'étang, Pêche électrique par EPA	31 mars	Non échantillonné

Tableau 1 – Calendrier de mise en œuvre de l'échantillonnage

Lors de la seconde campagne d'échantillonnage, le plan d'eau de l'étang du Gol n'a pas pu être échantillonné en raison du recouvrement par les laitues et les jacinthes. Le recouvrement par les laitues et les jacinthes rend la navigation dangereuse et difficile, voire impossible. De plus, et en présence de radeaux ou d'un recouvrement total de laitues et de jacinthes, les filets maillants peuvent être déchirés ou perdus (recouverts par les plantes flottantes).

Nous présentons à la suite les efforts d'échantillonnages mis en œuvre. Ces éléments sont également reportés sur la Figure 13, p.10.

### 2.2.5.1 Etang du Gol

L'étang du Gol a été échantillonné en plusieurs points et selon les diverses techniques employées dans le cadre de cette étude. Les efforts de pêche mis en œuvre sont présentés dans le tableau ci-dessous :

<b>Site / Habitat</b>	<b>Technique d'échantillonnage</b>	<b>Effort de pêche</b>
Zone d'eau libre	Filets maillants	8 filets pendant 1 nuit
Berges de l'étang	Nasses écrevisses	18 nasses (6 batteries)
Berges de l'étang	Nasses anguilles	4 nasses
Berges de l'étang	Pêche électrique EPA	96 EPA
Embouchure de l'étang	Pêche électrique - ambiances	3 Ambiances – 30 m <sup>2</sup>
Ravine du Gol - Pont RN	Pêche électrique - ambiances	3 Ambiances – 123 m <sup>2</sup>

Tableau 2 – Etang du Gol – effort d'échantillonnage

### 2.2.5.2 Gravières Mer et Montagne

Chaque gravière a fait l'objet d'un effort d'échantillonnage similaire, à savoir :

<b>Habitat</b>	<b>Technique d'échantillonnage</b>	<b>Effort de pêche</b>
Zone d'eau libre	Filets maillants	3 filets pendant 1 nuit
Berges	Nasses écrevisses	9 nasses (3 batteries)
Berges	Nasses anguilles	2 nasses

Tableau 3 – Gravières Mer et Montagne – effort d'échantillonnage pour une gravière

## 2.2.6 Reportage photographique des opérations d'échantillonnage

Les clichés ci-après illustrent le déroulement des opérations d'échantillonnage : pêche électrique, pose et relève des engins de pêche, mesure des captures...



Figure 7 – Pêche électrique à pied (Ravine du Gol)



Figure 10 – Identification et mesure d'un poisson



Figure 8 – Filet maillant repéré par un flotteur (gauche)



Figure 11 – Relève d'un filet maillant sur l'étang du Gol



Figure 9 – Préparation d'un train de nasse (appâts et repère) et prise des coordonnées du point d'échantillonnage.



Figure 12 – Postes de démaillage des poissons

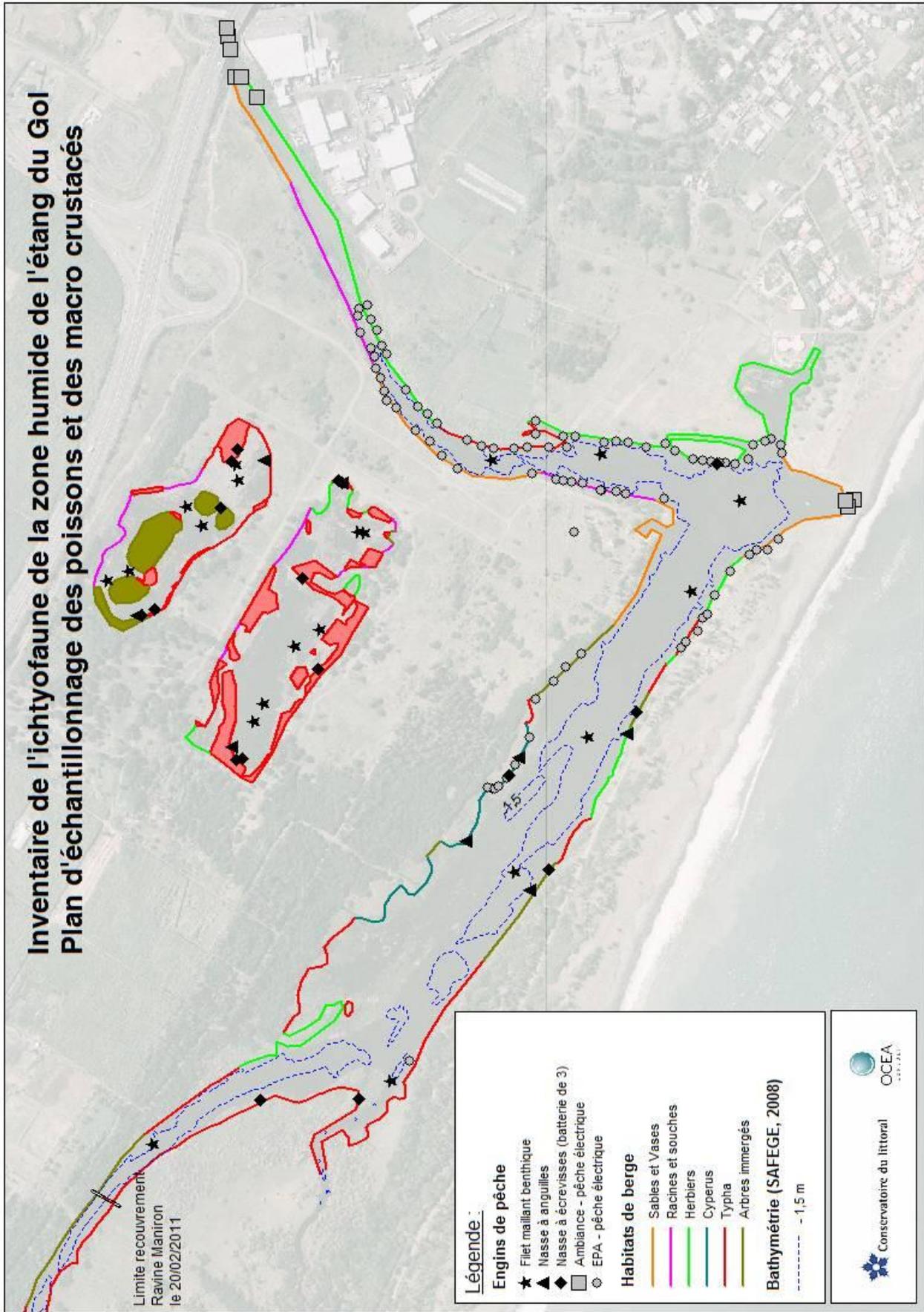


Figure 13 – Carte de présentation du plan d'échantillonnage réalisé

## 2.3 Enquête auprès des pêcheurs à la ligne

L'embouchure de l'étang ainsi que les gravières mer et montagne ont fait l'objet d'une enquête afin d'effectuer l'inventaire des poissons capturés par les pêcheurs des différents sites.

Une fiche enquête a ainsi été renseignée avec chaque groupe de pêcheurs interrogé (cf. modèle en *Annexe 1*). Cette fiche portait sur :

- Le site de pêche (Étang, Gravière),
- L'effort de pêche (nombre de pêcheurs et durée de la partie de pêche),
- La technique de pêche,
- Les espèces et tailles capturées (identification et mesure des poissons capturés),
- Les attentes des pêcheurs présents sur site (espèces, autres, ...).

Sur la zone de l'étang, la pêche à la ligne était limitée pendant toute l'enquête à une zone libre de laitue et de jacinthe à proximité de l'embouchure, en rive gauche. La ravine du Gol au niveau du pont de la 4 voies, pourtant libre de laitues et de jacinthes, n'a pas été retenue ici faute de fréquentation suffisante. L'enquête a été réalisée la matinée et l'après midi jusqu'à la tombée de la nuit.



Figure 1 – Vue de la zone de l'embouchure de l'étang préservée de l'envahissement des laitues et des jacinthes d'eau par des barrages rustiques en bambous.



Figure 2 – Vue aérienne des 3 sites de pêche enquêtés (fond d'image Google Earth®).

Pour chaque site, et pour chaque espèce, l'effort de pêche observé a été exprimé en nombre de poissons pêchés par pêcheur pour une partie de pêche de 2h30. Le temps moyen choisi ici pour une partie de pêche (2h30) correspond au temps moyen observé pour l'ensemble des pêcheurs interrogés. La définition de cette unité de CPUE<sup>1</sup> nous permettra par la suite de comparer les abondances de captures entre les trois sites. Elle a été choisie de façon à obtenir des résultats expressifs (supérieurs à l'unité) pour les principales espèces capturées.

<sup>1</sup> CPUE : Capture Par Unité d'Effort.

## 3 Résultats des investigations

### 3.1 Description et distribution des habitats aquatiques

#### 3.1.1 Habitats de chenal – plan d'eau

Les habitats de zone d'eau libre sont très largement des chenaux lenticques (profondeur supérieure à 60 cm, vitesse nulle) ou des plats lenticques (profondeur inférieure à 60 cm, vitesse très faible). Le fond est sablo-vaseux, les vitesses d'écoulement faibles. Seule la profondeur est variable.



Figure 14 – Habitats de type chenal lenticque - étang du Gol depuis l'embouchure (gauche) et ravine du Gol au radier (droite)

Des habitats de type plat courant et radier ont été respectivement décrits au niveau de l'embouchure de l'étang et de la ravine du Gol sous la RN. A l'échelle de l'étang ces habitats sont marginaux.



Figure 15 – Faciès de type Plat courant à l'embouchure (gauche) et de type radier sous le pont de la RN (droite)

Les habitats lenticques de l'étang sont marqués par un envahissement variable de plantes flottantes, majoritairement des laitues (*Pistia stratiotes* - vert clair sur les clichés suivants), mais également des jacinthes d'eau (*Eichornia crassipes* - vert foncé sur les clichés suivants). Les clichés page suivante illustrent la dynamique du recouvrement de l'étang par les laitues et jacinthes du 22/12/2010 au 26/10/2011.

Lors des premières reconnaissances (février) et de la première campagne d'échantillonnage (fin mars), le recouvrement du plan d'eau par les laitues et jacinthes était limité à la partie amont de l'étang, sur l'axe de la Ravine Maniron ((Figure 27).

A partir de mai, des laitues ont été observées sur la zone d'embouchure (pas de reconnaissance du plan d'eau à cette date). Deuxième quinzaine de juin (cf. notre cliché du 24), toute la zone d'embouchure de l'étang ainsi que la ravine du Gol étaient envahies par des laitues.

Fin octobre début novembre l'embouchure de l'étang est toujours envahie. La jacinthe est davantage représentée à cette période. Le recouvrement est plus ou moins dense en fonction de la direction des vents et des de l'enlèvement d'une partie de la végétation par les agents communaux.



22/12/2010 : pas de recouvrement à l'embouchure.



02/02/2011 au 22/03/2011 : pas de recouvrement à l'embouchure. Recouvrement limité sur la ravine du Gol (reconnaisances en kayak le 02/02/2011 et inventaire aux engins filets/nasses le 22/03/2011).



19/05/2011 : faible recouvrement de laitues sur le secteur embouchure.



24/06/2011 : recouvrement quasi-complet de l'étang par des laitues.



26/10/2011 : recouvrement quasi complet de l'étang par des laitues et apparition des jacinthes.

Figure 16 – Suivi photographique du recouvrement du plan d'eau de l'étang par les laitues et les jacinthes du 22/12/2010 au 26/10/2011.

La laitue d'eau (*P. stratiotes*) a été observée sur la gravière Mer, en berge (pointe nord-ouest de la gravière, X : 332 862, Y :7 645 460). Cependant, aucun plant flottant n'y a été observé. La qualité d'eau des gravières peut être un facteur limitant pour le développement de cette plante.

La jacinthe (*E. crassipes*) n'a pas été observée sur les gravières, mais elle est présente dans le chenal reliant l'étang du Gol à la gravière Mer (obs. au niveau du passage busé, X : 332 710, Y :7 645 272).

L'absence de ces plantes sur les gravières peut être expliquée par :

- les nombreux encombrements situés sur les chenaux entre les gravières et l'étang, dont le passage busé situé sur le chenal entre la gravière Mer en aval duquel de fortes concentrations de laitues ont été observées,
- une qualité d'eau défavorable au développement de ces plantes dans les gravières.

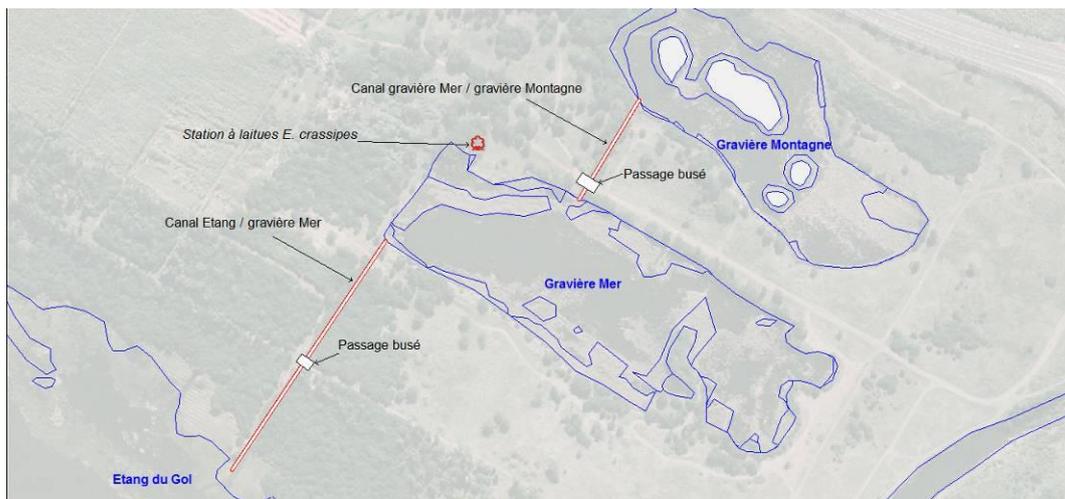


Figure 17 – localisation des canaux de connexion entre les gravières et l'étang du Gol et de la station à laitue *E. crassipes* localisée sur la gravière Mer.



Figure 18 – Canal reliant la gravière Mer à l'étang du Gol : vue générale (gauche) et du passage busé (droite).



Figure 19 – Station à laitue *E. crassipes* sur la gravière Mer

### 3.1.2 Habitats de berge

6 types d'habitats de berge ont été décrits à partir de la présence et de la composition végétale.

- **Berge nue à granulométrie fine de type sable, terre ou vase**

Les berges à sable ou terre ne sont constituées que par des substrats minéral ou de type vase.

Elles sont présentes au niveau de l'embouchure et le long de talus trop abruptes pour que la végétation se développe. Ces berges peuvent présenter des profils de type plage ou abruptes.



Figure 20 – Berge sableuse à profil « plage »

- **Berge à herbiers**

Ces habitats sont principalement constitués par du riz marron (*Setaria geminata*). Dans ce cas, la zone d'herbier peut constituer une frange jusqu'à 2 à 3 m le long de la berge.

Plus accessoirement, des herbiers à persicaires (*Persicaria senegalensis*) et à songes (*Colocasia esculenta*) ont été observés.



Figure 21 – Berge à herbiers de riz marron

- **Berge à racines et souches**

Ces berges sont présentes en lien avec une ripisylve d'arbres ou d'arbustes (*Schinus terebinthifolius*, *Casuarina equisetifolia*, *Acacia farnesiana*) faisant l'objet d'un entretien régulier (taille des branches basses).

Ce type de berge présente un profil souvent abrupt.



Figure 22 – Berge à racines et souches

- **Berge à branches immergées**

Ces berges sont présentes en lien avec une ripisylve d'arbres ou d'arbustes (*Schinus terebinthifolius*, *Acacia farnesiana*) ne faisant pas l'objet d'entretien : branches basses tombantes, arbres déracinés.

Dans ces habitats, on peut observer des recouvrements moyens voire important par des laitues d'eau (*Pistia stratoites*) et/ou des jacinthes d'eau (*Eichornia crassipes*).

Ce type d'habitat constitue une frange de plusieurs mètres le long de la berge.



Figure 23 – Berge à branches immergées

- **Berge à cyperus**

Ces berges sont exclusivement ou en très grande majorité colonisées par des cyperus (*Cyperus articulatus*), en possible association avec du riz marron (*Setaria geminata*), des laitues d'eau (*Pistia stratoites*) ou des jacinthes d'eau (*Eichornia crassipes*).

De profondeur inférieure à 60 cm, ces habitats peuvent constituer une frange de plusieurs mètres le long de la berge.



Figure 24 – Berge à cyperus

- **Berge à typha**

Ces berges sont exclusivement ou en très grande majorité colonisées par des typhas (*Typha angustifolia*). Des laitues d'eau (*Pistia stratoites*) et/ou des jacinthes d'eau (*Eichornia crassipes*) peuvent être associées à ce type de berge.

De profondeur pouvant dépasser 1m, ces habitats peuvent constituer une frange de plusieurs mètres de large par rapport à la berge, voire constituer des îlots isolés.

Ces habitats peuvent être ponctuellement associés à des laitues d'eau (*Pistia stratoites*) ou des jacinthes d'eau (*Eichornia crassipes*).



Figure 25 – Berge à typha

### 3.1.3 Distribution et abondance des différents types d'habitats

La carte de la page suivante représente la distribution des différents types d'habitats de berge observés lors des reconnaissances (Figure 27). Le tableau suivant indique le linéaire de chaque type de berge et sa représentativité au sein de chaque site :

Type Berge	Étang du Gol		Gravière Mer		Gravière Montagne	
	Linéaire (m)	%	Linéaire (m)	%	Linéaire (m)	%
Sables et Vases	1 232	16,3%				
Racines et souches	407	5,4%	174	9,2%	205	14,9%
Herbiers	2 564	33,9%	203	10,8%		
Cyperus	393	5,2%				
Typha	2 082	27,5%	1 474	78,4%	590	43,0%
Arbres immergés	889	11,7%	29	1,5%	579	42,1%
Total général	7 567		1 880		1 375	

Tableau 4 – Linéaire et représentativité des habitats de berge de l'étang du Gol et des gravières (repérages janvier février 2011, complété en novembre 2011 sur l'Étang du Gol)

Sur l'étang du Gol, les habitats de berge les plus représentés sont les Herbiers (herbiers à riz marron ou à persicaires et songes). Ces habitats sont présents sur 1/3 des berges, principalement localisés sur la berge gauche de la ravine du Gol (côté Saint Louis – Bel Air) et sur la Ravine Maniron (« coude » en aval de la 4 voies). Les berges à typha représentent le second type de berge observé, avec 27,5% de linéaire de la zone d'étude. Ces habitats sont majoritairement concentrés sur l'axe de la Ravine Maniron.

Parmi les autres habitats de berge, les habitats de type Sables et Vases ainsi que les arbres immergés représentent respectivement 16,3% et 11,7% à l'échelle de la zone d'étude. Les berges à sables et vases sont davantage présentes sur l'axe de la Ravine du Gol (et sur la Ravine Maniron au niveau des travaux récents de nettoyage – DEAL oct 2011). Les habitats de type arbres immergés sont plus abondants sur l'axe de la Ravine Maniron.

Les deux derniers types d'habitats, Racines et Souches et Cyperus sont assez marginaux à l'échelle de l'étang : respectivement 5,4 et 5,2 % du linéaire de berges. Les habitats de Racines et Souches sont localisés sur l'axe de la Ravine du Gol, en rive gauche. Les habitats de Cyperus sont localisés d'un seul tenant, sur l'axe de la Ravine Maniron, en rive gauche (disposition caractéristique en forme de lobe).

Ces habitats de berge traduisent des zones d'entretien régulier sur l'axe de la Ravine du Gol (habitats herbiers, Sables et vases, Racines et Souches) assurant un accès au plan d'eau (pêche pique-nique). D'un autre côté, les berges de l'étang sur l'axe Ravine Maniron présentent une dominance de berges non entretenues et rendent l'accès difficile au plan d'eau par les berges (Typha, Cyperus, Arbres immergés).



Figure 26 – Berges types sur l'axe de la Ravine Maniron (gauche) et sur l'axe de la Ravine du Gol (droite).

**Inventaire de l'ichtyofaune de la zone humide de l'étang du Gol  
Carte de distribution des habitats aquatiques de berge**

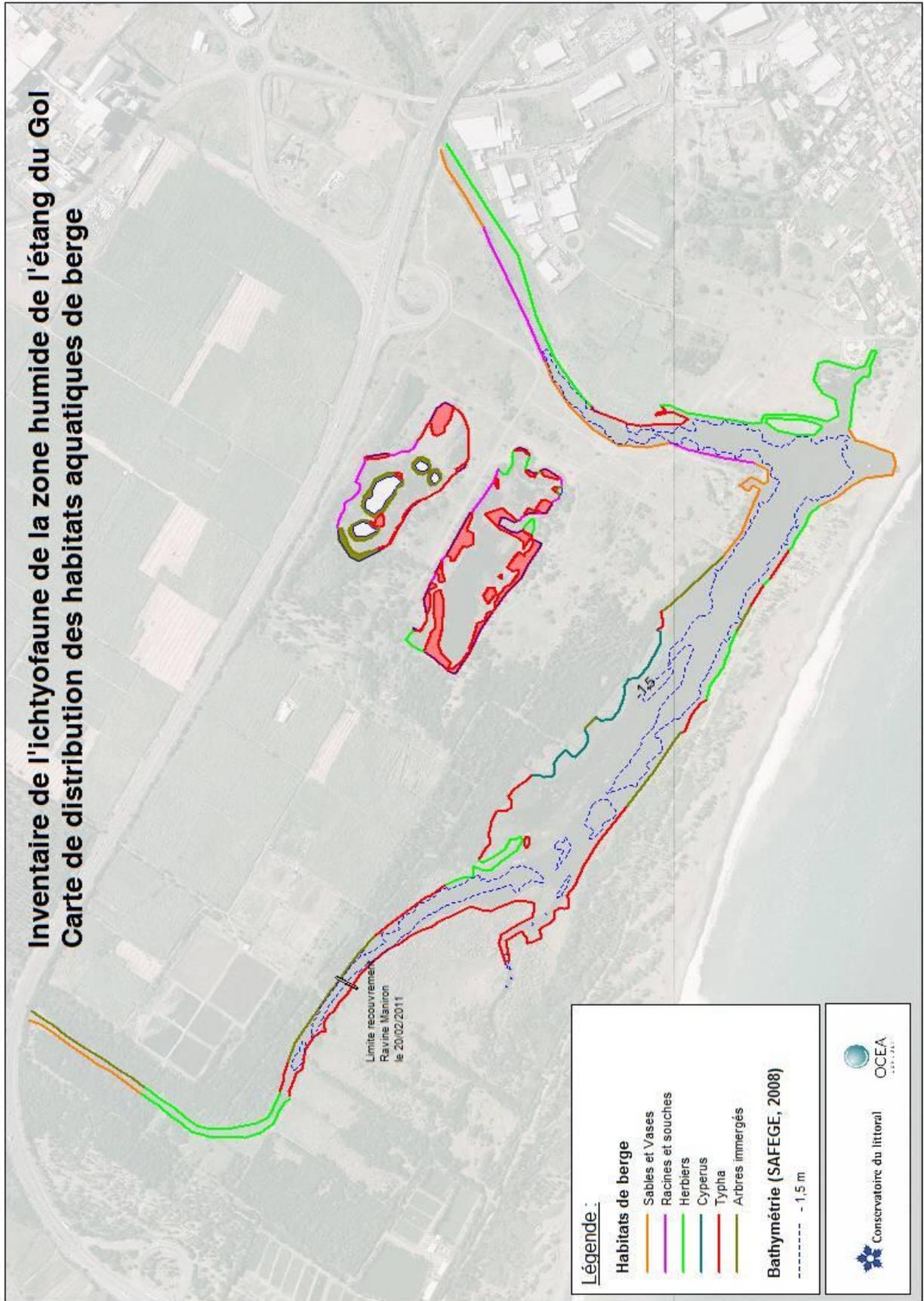


Figure 27 – Distribution des habitats de berge observés en janvier et novembre 2011.

Sur la gravière mer, les habitats de berge sont largement dominés par les typha à 75%. Les habitats de type Racine et Souche et Herbiers constituent environ 20% du linéaire de berge, à parts égales. Les habitats de type arbre immergés sont très limités (un seul site localisé). Les habitats de type Sables et Vases et Cyperus n'ont pas été observés.

Les habitats de berge de la gravière montagne sont dominés par les Typha et les Arbres immergés à respectivement 43 et 42%. Ces habitats sont complétés par des habitats de type Racines et Souches.

Pour les habitats de type Arbres immergés et Typha, le tableau suivant présente le taux de recouvrement du plan d'eau par ces mêmes habitats :

Habitat	Gravière Mer		Gravière Montagne	
	Surface (m <sup>2</sup> )	%	Surface (m <sup>2</sup> )	%
Arbres immergés	178	0,4%	3 376	13,5%
Typha	9 737	23,5%	2 283	9,1%
Eau libre	31 566	76,1%	19 385	77,4%
<i>Surface totale (m<sup>2</sup>)*</i>	<i>41 482</i>		<i>25 044</i>	

Tableau 5 – Surface de recouvrement des habitats sur les gravières de l'étang du Gol. Repérages février 2011, complété novembre 2011 (\* : surface totale de chaque plan d'eau, hors îlots).

Les deux sites présentent un taux d'eau libre comparable, d'environ 76 à 77 %.

Ce taux d'ouverture du plan d'eau est conséquent au regard de la couverture du plan d'eau par les typhas à des dates antérieures (cf. figures page suivante).

Sur la gravière Mer, les typha recouvrent 23,5% du plan d'eau alors que les Arbres immergés sont marginaux. Sur la gravière Montagne, on observe un plus important recouvrement du plan d'eau par les arbres immergés (13,5%) que par les typhas (9,1%).

A partir de vues aériennes récentes du site (Source Goolge Earth), le recouvrement par les typhas observé en 2011 est en nette régression par rapport à fin 2006, et en plus faible recul par rapport à début 2008 (cf. figure page suivante). Entre 2008 et 2011, les modifications les plus importantes de la colonisation en typha sont situées sur la gravière montagne.

Sur chaque des gravières, les habitats font preuve d'un entretien et d'une fréquentation plus importante à proximité du point d'accès et le long de la piste située entre les deux gravières : le recouvrement par des typhas ainsi que les arbres immergés sont plus denses au fur et à mesure que l'on s'éloigne de ce point (tendance observée à partir cartographies pages suivantes).

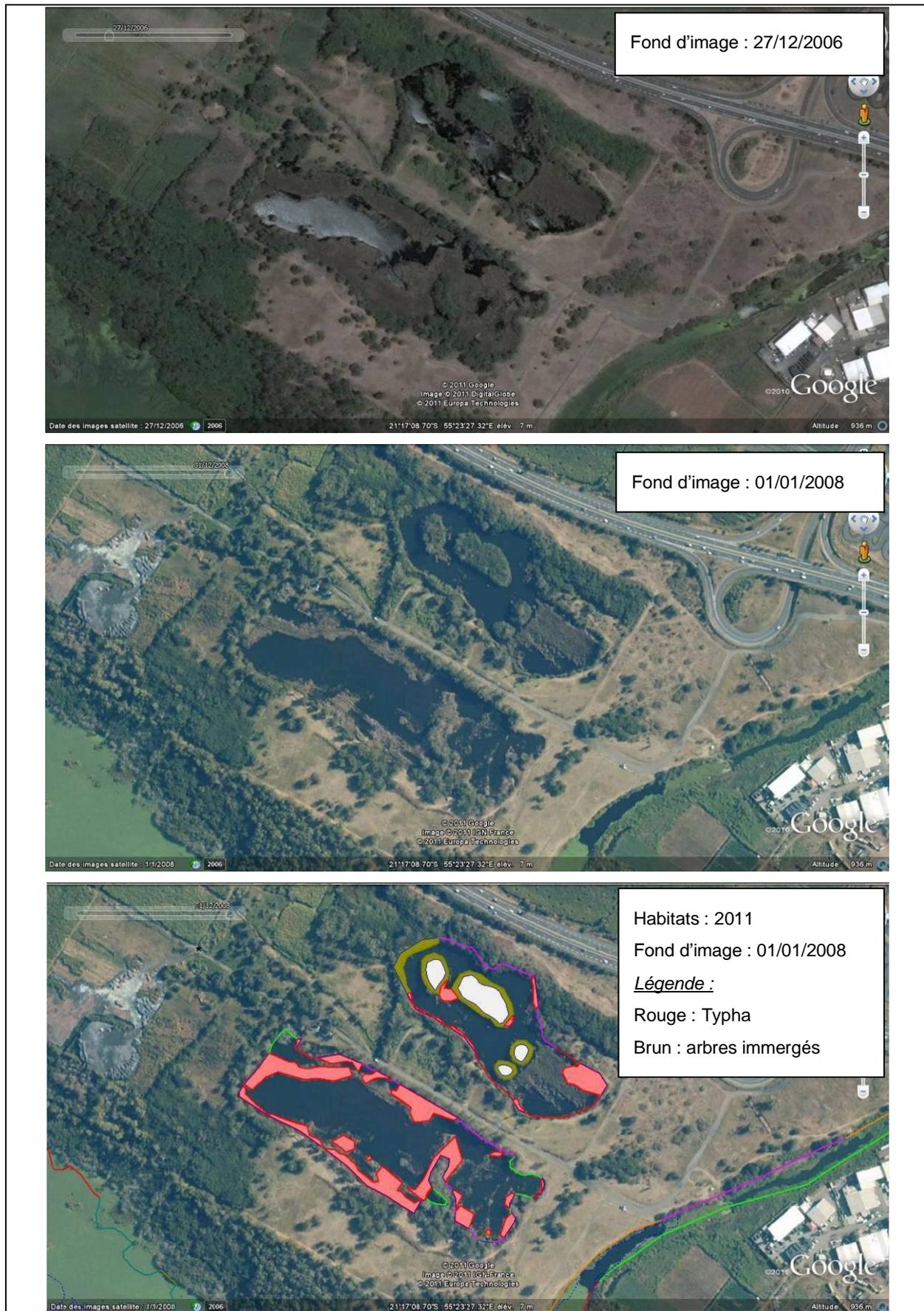


Figure 28 – Vues aériennes des gravières de l'étang du Gol le 27/12/2006 (haut) et le 01/01/2008 (intermédiaire) (Images Google Earth®) et repérage OCEA le 6/01 et le 02/02/2011 (bas – fond d'image Google Earth du 01/01/2008).

## 3.2 Richesse, abondance et structure des peuplements de poissons et de macro crustacés

Les parties suivantes reprennent le rapport brut de résultats réalisé en avril 2004. Ces résultats sont complétés par les échantillonnages menés en novembre 2011.

### 3.2.1 Richesse du peuplement de poissons

Le tableau ci-dessous présente la liste des espèces capturées, par plan d'eau et par site pour l'étang.

Famille	Espèce	Statut*	Liste Rouge France**	Etang du Gol			Gravières		
				Zone eau libre	Berge	Rav. Gol - RN	Emb.	Mer	Mont.
Megalopidae	<i>Megalops cyprinoides</i>	I	NA	x					
Anguillidae	<i>Anguilla marmorata</i>	I	NT		x	x	x		
	<i>Anguilla bicolor</i>	I	CR		x	x	x		
	<i>Anguilla mossambica</i>	I	CR			x			
Mugilidae	<i>Valamugil seheli</i>	I	LC	x				x	
Ambassidae	<i>Ambassis ambassis</i>	I	DD	x					
Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris</i>	I	VU	x		x			
	<i>Kuhlia sauvagi</i>	I	NA			x			
Eleotridae	<i>Eleotris fusca</i>	I	EN	x	x	x	x	x	
	<i>Eleotris mauritanus</i>	I	CR	x		x	x	x	
Gobiidae	<i>Awaous commersoni</i>	I	CR			x	x		
	<i>Stenogobius polyzona</i>	I	DD			x			
	<i>Sicyopterus lagocephalus</i>	I	NT			x	x		
	<i>Cotylopus acutipinnis</i>	I	NT			x			
Cichlidae	<i>Parachromis managuensis</i>	Ex	NA	x	x	x	x	x	x
	<i>Oreochromis sp.</i>	Ex	NA	x	x	x	x	x	x
Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Ex	NA		x		x		x
	<i>Xiphophorus hellerii</i>	Ex	NA			x			x
Locariidae	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	Ex	NA					x	x
<b>Total</b>	<b>19 Espèces</b>	<b>14 I 5 Ex</b>	<b>4 CR 1 EN 1 VU</b>	<b>6 I</b>	<b>3 I</b>	<b>11 I</b>	<b>6 I</b>	<b>3 I</b>	<b>0 I</b>
				<b>2 Ex</b>	<b>3 Ex</b>	<b>3 Ex</b>	<b>3 Ex</b>	<b>3 Ex</b>	<b>5 Ex</b>
				<b>14 I - 4 Ex</b>			<b>3 I - 5 Ex</b>		

22

Tableau 6 – Liste des espèces de poissons capturées dans l'étang du Gol et dans les gravières lors de la campagne d'échantillonnage du 23 au 31 mars (\* I : Indigène, E : exotique, \*\* : CR : en danger critique d'extinction, EN : en danger, VU : vulnérable, NT : quasi menacée, LC : préoccupation mineure, DD : données insuffisantes, NA : non évaluée).

19 espèces de poissons ont été observées lors de cette campagne d'échantillonnage : 14 espèces indigènes et 5 espèces exotiques. Cette richesse est relativement forte à l'échelle des peuplements de l'île : 24 espèces indigènes (Keith & al, 2006).

L'étang du Gol présente une richesse bien supérieure aux gravières : 18 espèces contre 8 pour l'ensemble des deux gravières.

Au sein de l'étang, la ravine du Gol au pont RN présentent les plus fortes richesses, avec 14 espèces dont 11 indigènes. La zone de plan d'eau ainsi que les berges et l'embouchure présentent 6 à 9 espèces (3 à 6 indigènes selon les sites).

Pour les gravières, la richesse du peuplement est dominée par des espèces exotiques : 5 espèces sur les 8 espèces observées. De plus, des espèces indigènes (cabots noirs – *Eleotris sp.* et mulets *V. seheli*) ont été capturées sur la gravière Mer uniquement.

La planche photo ci-dessous présente les principales espèces de poissons observées :

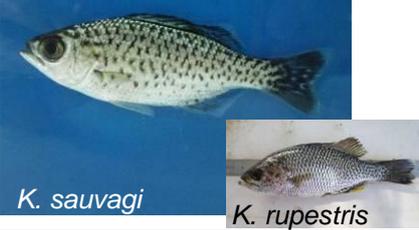
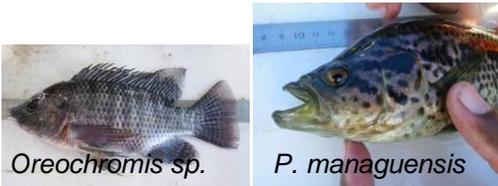
Noms scientifiques	Noms vernaculaires	Clichés
F. Magalopiidae <i>Megalops cyprinoides</i>	Tarpon Indo-Pacifique	
F. Anguillidae <i>Anguilla marmorata</i> , <i>Anguilla bicolor</i>	Anguille	
F. Kuhlidae <i>Kuhlia rupestris</i> , <i>Kuhlia sauvagi</i>	Poisson plat	
F. Eleotridae <i>Eleotris fusca</i> , <i>Eleotris mauritanus</i>	Cabot noir	
F. Gobiidae <i>Awaous commersoni</i>	Loche	
F. Gobiidae <i>Stenogobius polyzona</i>	Cabot rayé	
F. Cichlidae <i>Oreochromis sp.</i> , <i>Parachromis managuensis</i>	Tilapia, Lapia Managuense*	

Tableau 7 – Noms vernaculaires et cliché des principales espèces de macro crustacés observées (\* noms vernaculaires utilisés dans le cadre de la présente étude).

L'espèce de tarpon Indo-Pacifique *M. cyprinoides* est pour la première fois signalée dans les eaux douces continentales de La Réunion. Cette espèce n'avait jusqu'alors été identifiée que dans les eaux côtières (Letourneur & al, 2006). Parmi les individus capturés on note la présence d'un individu relativement gros pour cette espèce, LT = 500 mm, P = 1 680 g :



Figure 29 – Tarpon Indo Pacifique *M. cyprinoides*, Etang du Gol, 23/03/2011



Figure 30 – Managuense - *P. Managuensis*, Etang du Gol, 31/03/2011

Le Managuense (*P. Managuensis* – cf. figure ci-dessus) est un cichlidé plus récemment introduit que le tilapia *Oreochromis sp.* Il a été signalé pour la première fois dans l'étang en 2008 (ARDA, non publié), mais a sûrement fait l'objet d'une introduction plus ancienne (entre 2000 et 2005). Nommé également tilapia ou lapia hybride par les usagers de l'étang, ce poisson carnassier fait preuve d'une forte agressivité et territorialité. Il représente une menace pour la faune aquatique de l'étang (prélèvements, colonisation monospécifique des habitats de berges, ...).

24

Chez les poissons, on note également la présence d'une espèce exotique très rarement signalée dans les eaux libres de La Réunion : le pléco *P. pardalis*. Cette espèce a également été observée sur l'étang de Saint Paul en 2011 (ARDA, DEAL, 2011). Un seul individu avait été capturé en mars 2011 (gravière Montagne). 7 individus ont été capturés lors de la campagne de novembre : 5 individus sur la gravière Montagne et 2 individus sur la gravière Mer. Ces poissons sont commercialisés sous l'appellation Pléco – *Hypostomus plecostomus*. En aquarium ceux sont des poissons « nettoyeurs » qui se nourrissent des dépôts sur les vitres.



Figure 31 – Pléco – *Pterigoplichthys pardalis* capturés sur les gravières de l'étang du Gol. Gauche : vue de deux spécimens capturés en novembre, gravière Mer. Vue ventrale d'un individu et de sa bouche en position très infère : en aquariophilie ces poissons sont intéressants pour nettoyer les vitres d'aquarium.

### 3.2.2 Richesse du peuplement de macro crustacés

Le tableau ci-dessous présente la liste des espèces capturées, par plan d'eau et par site pour l'étang.

Famille	Espèce	Statut	Liste Rouge France**	Etang du Gol				Gravière	
				Zone eau libre	Berge	Rav. Gol RN	Emb.	Mer	Mont.
Atyidae	<i>Atyoïda serrata</i>	I	NT			x	x		
	<i>Caridina serratirostris</i>	I	VU			x			
Palaemonidae	<i>Macrobrachium australe</i>	I	VU		x	x	x		
	<i>Macrobrachium lepidactylus</i>	I	NT			x			
	<i>Palaemon concinnus</i>	I	LC	x	x				
Grapsidae	<i>Varuna litterata</i>	I	DD		x	x	x	x	x
<b>Total</b>	<b>6 espèces</b>	<b>6 I</b>	<b>2 VU</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
				<b>6</b>				<b>1</b>	

Tableau 8 - – Liste des espèces de macro crustacés capturées dans l'étang du Gol et dans les gravières lors de la campagne d'échantillonnage du 23 au 31 mars (\* I : Indigène, \*\* : CR : en danger critique d'extinction, EN : en danger, VU : vulnérable, NT : quasi menacée, LC : préoccupation mineure, DD : données insuffisantes, NA : non évaluée).

6 espèces de macro crustacés ont été observées au cours de la campagne d'échantillonnage, toutes indigènes. Cette richesse est relativement forte comparée aux 10 espèces recensées dans les eaux douces de l'île (Keith & al, 2006).

L'étang contient la plus forte richesse, avec l'ensemble des 6 espèces observées. Au sein de l'étang, la Ravine du Gol au niveau de la RN présente la plus forte richesse (5 espèces), dont 2 espèces non recensées par ailleurs : la chevaquine *C. serratirostris* et l'écrevisse *M. lepidactylus*. La plus faible richesse a été observée dans le chenal (plan d'eau), avec une seule espèce (*N.B. : le plan d'eau a été échantillonné au filet maillant, engin très peu efficace pour les crustacés, et ces espèces fréquentent préférentiellement les zones de berges et/ou courantes*).

Une seule espèce de crustacé a été échantillonnée dans les gravières Mer et Montagne : le crabe d'eau douce *V. litterata*. Cette espèce peut se déplacer sur terre et ainsi coloniser des zones d'eau isolées lorsqu'elles sont à proximité d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau connecté à l'océan.

Au sein du peuplement observé, la chevrette charmante (*P. concinnus*) est assez rarement observée dans les eaux douces de La Réunion. Cette espèce fréquente les eaux saumâtres des estuaires ou des eaux stagnantes (étangs côtiers, rivière Sainte Suzanne, ...).

La planche photo de la page suivante présente les principales espèces de crustacés observées.

Noms scientifiques	Noms vernaculaires	Clichés
F. Atyidae <i>Atyoïda serrata</i> <i>Caridina serratirostris</i>	Chevaquine, crevette	 <i>C. serratirostris</i>
F. Palaemonidae <i>Macrobrachium australe</i>	Chevrette grand bras	
F. Palaemonidae <i>Macrobrachium lepidactylus</i>	Ecrevisse	
F. Palaemonidae <i>Palaemon concinnus</i>	Chevrette charmante	
F. Grapsidae <i>Varuna litterata</i>	Crabe d'eau douce	

Tableau 9 – Noms vernaculaires et clichés des principales espèces de macro crustacés observées.

### 3.2.3 Abondance et structure des peuplements

Dans le cadre de cette première campagne d'échantillonnage, la structure des peuplements est présentée par types d'habitats (i.e. par technique d'échantillonnage) :

- Zones d'eau libre de l'étang du Gol et des Gravières (échantillonnages aux filets),
- Berges (étang du Gol uniquement – pêche électrique par EPA),
- Embouchure de l'étang (pêche électrique par ambiances),
- Ravine du Gol (pêche électrique par ambiances).

Lorsque les peuplements le permettent (nombre d'échantillons suffisant), la structure du peuplement de crustacés est également présentée.

#### 3.2.3.1 Structure des peuplements de poissons des zones d'eau libre

Le tableau ci-dessous présente l'abondance relative des peuplements de poissons observés lors des échantillonnages aux filets maillants dans les plans d'eau de l'étang et des gravières :

L'étang du Gol présente la plus forte abondance, avec 35 CPUE<sup>2</sup>. Pour chaque plan d'eau, les espèces exotiques dominent largement le peuplement, entre 94 et 100 % des captures. Le tilapia (*Oreochromis sp.*) est largement majoritaire (45 à 93% du peuplement).

Les espèces indigènes sont davantage représentées dans l'étang que dans les gravières, avec 6% du peuplement en place (en nombre d'individus). Dans la gravière Montagne, aucune espèce indigène n'a été capturée dans le plan d'eau. Dans la gravière Mer, seul les cabots noirs (*E. mauritanus* et *E. fusca*) ont été capturés dans la zone d'eau libre.

27

Famille	Espèce	Etang du Gol		Gravière Mer				Gravière Montagne			
		24/03	%	29/03	%	03/11	%	29/03	%	03/11	%
Ambassidae	<i>Ambassis ambassis</i> (I)	0,9	3%								
Eleotridae	<i>Eleotris fusca</i> (I)	0,1	0%	0,3	2%	0,3	1%				
	<i>Eleotris mauritanus</i> (I)	0,1	0%	0,3	2%						
Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris</i> (I)	0,4	1%								
Megalopidae	<i>Megalops cyprinoides</i> (I)	0,3	1%								
Mugilidae	<i>Valamugil seheli</i> (I)	0,3	1%			0,3	1%				
Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i> (Ex)	32,4	93%	10,4	88%	14,8	69%	11,7	73%	11,0	45%
	<i>Parachromis managuensis</i> (Ex)	0,3	1%	0,8	7%	5,6	26%	3,5	22%	11,3	46%
Loricariidae	<i>Pterygoplichthys pardalis</i> (Ex)					0,5	3%	0,3	2%	1,4	6%
Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i> (Ex)							0,6	4%	0,6	2%
	<i>Xiphophorus hellerii</i> (Ex)									0,3	1%
<b>Total espèces indigènes</b>		<b>2,2</b>	<b>6%</b>	<b>0,6</b>	<b>5%</b>	<b>0,5</b>	<b>3%</b>				
<b>Total espèces exotiques</b>		<b>32,7</b>	<b>94%</b>	<b>11,3</b>	<b>95%</b>	<b>20,9</b>	<b>98%</b>	<b>16,0</b>	<b>100%</b>	<b>24,5</b>	<b>100%</b>
<b>Total</b>		<b>35,0</b>		<b>11,9</b>		<b>21,5</b>		<b>16,0</b>		<b>24,5</b>	

Tableau 10 – Abondance relative et structure du peuplement de poissons des plans d'eau de l'étang du Gol et des Gravières Mer et Montagne. (CPUE\* : Capture Par Unité d'Effort, soit ici le nombre d'individus capturés par filet et pour 12 heures de pose de nuit, I : Indigène, Ex : Exotique).

<sup>2</sup> CPUE : Captures Par Unité d'Effort. Ici la CPUE s'exprime en nombre d'individus capturés par filet et par 12heures de pose de nuit.

Sur les gravières, on observe une augmentation de l'abondance totale en espèces de poissons entre les deux échantillonnages de mars et de novembre, de 11,3 à 20,9 CPUE sur la gravière mer et de 16 à 24,5 CPUE sur la gravière montagne. Cette augmentation est portée par les deux principales espèces capturées : le tilapia et le managuense. Sur la gravière montagne, les abondances en tilapia et en managuense sont équivalentes.

### 3.2.3.2 Structure des peuplements de poissons et de crustacés à l'embouchure de l'étang du Gol et au pont RN

Le tableau ci-dessous présente l'abondance relative des peuplements de poissons observés lors des échantillonnages par ambiances à l'embouchure de l'étang du Gol et au pont RN :

Famille	Espèce	Embouchure		Pont RN			
		30/03/2011		30/03/2011		08/11/2011	
		CPUE*	%	CPUE*	%	CPUE*	%
Anguillidae	<i>Anguilla bicolor (I)</i>	3,4	1%			0,6	0%
	<i>Anguilla marmorata (I)</i>	6,8	2%	6,4	4%	10,4	6%
	<i>Anguilla mossambica (I)</i>					0,6	0%
	<i>Anguilla sp. (I) **</i>	37,5	12%	29,7	17%	7,9	4%
Eleotridae	<i>Eleotris fusca (I)</i>	61,4	19%	25,7	14%	98,8	53%
	<i>Eleotris mauritianus (I)</i>	17,1	5%	28,1	16%	38,4	21%
	<i>Eleotris sp. (I) **</i>	58,0	18%				
Kuhliidae	<i>Kuhlia rupestris (I)</i>			8,8	5%	0,6	0%
	<i>Kuhlia sauvagi (I)</i>			0,8	0%		
Gobiidae	<i>Awaous commersoni (I)</i>	10,2	3%	2,4	1%	7,9	4%
	<i>Cotylopus acutipinnis (I)</i>			2,4	1%	0,6	0%
	<i>Sicyopterus lagocephalus (I)</i>	27,3	8%	62,7	35%	15,2	8%
	<i>Stenogobius polyzona (I)</i>			3,2	2%	1,2	1%
Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus (Ex)</i>	71,6	22%			0,6	0%
	<i>Parachromis managuensis (Ex)</i>	20,5	6%	9,6	5%	1,2	1%
Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata (Ex)</i>	10,2	3%				
	<i>Xiphophorus hellerii (Ex)</i>					0,6	0%
	<b>Total espèces Indigènes</b>	<b>221,8</b>	<b>68%</b>	<b>170,3</b>	<b>95%</b>	<b>182,3</b>	<b>99%</b>
	<b>Total espèces Exotiques</b>	<b>102,4</b>	<b>32%</b>	<b>9,6</b>	<b>5%</b>	<b>2,4</b>	<b>1%</b>
	<b>Total</b>	<b>324,1</b>		<b>179,9</b>		<b>184,7</b>	

Tableau 11 - Abondance relative des peuplements de poissons échantillonnés à l'embouchure de l'Etang du Gol et au pont RN. (CPUE\* : Capture Par Unité d'Effort, soit ici le nombre d'individus capturés pour 100m<sup>2</sup>, \*\*: individus trop petits pour être déterminés à l'espèce, I : espèce indigène, Ex : espèce exotique).

Au sein du peuplement de poissons, les espèces indigènes sont majoritaires sur ces deux sites : 68% des captures à l'embouchure et 95% à 99% au pont RN.

Les cabots noirs *E. fusca* et *E. mauritianus* sont les espèces les plus abondantes sur ces sites. Elles sont majoritaires au pont RN lors de l'échantillonnage de novembre (74% du peuplement). Les autres espèces relativement abondantes sont l'anguille marbrée (*A. marmorata*), la loche (*A. commersoni*) et le bouche ronde (*S. lagocephalus*). Les autres espèces sont présentes en faibles abondances, ponctuellement sur un site ou à une seule date d'observation pont RN).

Pour ces deux stations, on a observé en mars de nombreux individus de petites tailles (*Anguilla sp.*, *Eleotris sp.*) qui témoignent d'une colonisation récente du plan d'eau (post-larves issues de l'océan).

Le tableau suivant présente l'abondance relative des peuplements de macro crustacés observés lors des échantillonnages par ambiances à l'embouchure de l'étang du Gol et au pont RN :

Famille	Espèce	Embouchure		Pont RN			
		30/03/2011		30/03/2011		08/11/2011	
		CPUE*	%	CPUE*	%	CPUE*	%
Atyidae	<i>Atyoïda serrata (I)</i>	81,9	67%			1,8	5%
	<i>Caridina serratirostris (I)</i>			1,6	1%		
Grapsidae	<i>Varuna litterata (I)</i>	6,8	6%	4,0	3%	8,5	25%
Palaemonidae	<i>Macrobrachium australe (I)</i>	34,1	28%	109,2	91%	23,2	69%
	<i>Macrobrachium lepidactylus (I)</i>			4,8	4%		
	<b>Total crustacés</b>	<b>122,8</b>		<b>119,7</b>		<b>33,5</b>	

Tableau 12 - Abondance relative des peuplements de macro crustacés échantillonnés à l'embouchure de l'Etang du Gol et au pont RN. (CPUE\* : Capture Par Unité d'Effort, soit ici le nombre d'individus capturés pour 100m<sup>2</sup>, I : espèce Indigène).

Le peuplement de crustacés est dominé par la crevette bouledogue (*A. serrata*) à l'embouchure et par la chevrette australe (*M. australe*) au pont RN.

L'abondance totale des peuplements est comparable sur ces deux stations en mars. Au pont RN, on observe une forte chute de cette abondance entre mars (119 ind./100m<sup>2</sup>) et novembre (33,5 ind./100m<sup>2</sup>). Cette diminution peut être en partie expliquée par la réduction des habitats (surface mouillée) entre ces deux périodes et la mortalité des petits individus qui étaient abondants en mars, comme le montre la distribution en classes de tailles de *M. australe* ci-dessous :

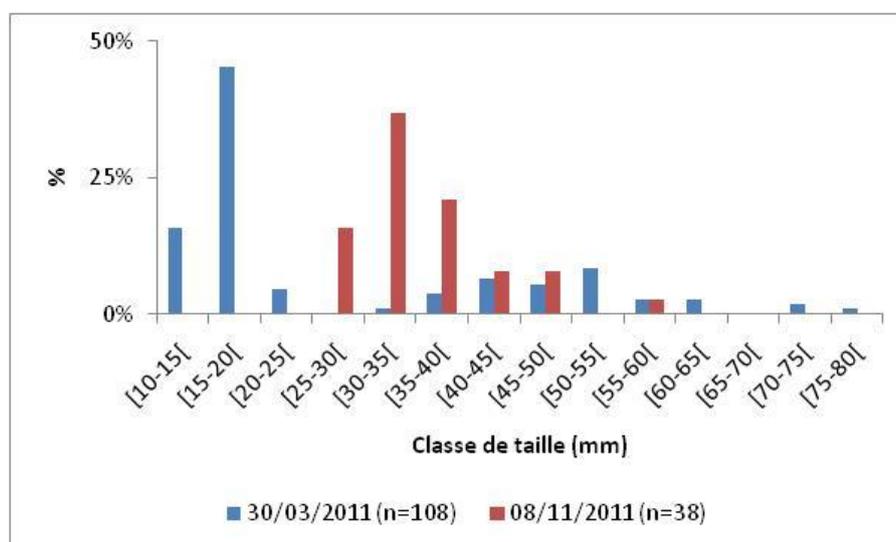


Figure 32 – Distribution en classes de taille des populations de chevrette australe *M. australe* observées au pont RN le 30/03/2011 (108 individus) et le 08/11/2011 (38 individus)

En mars on observe que la majorité (66%) des individus est comprise dans les classes de taille de 10 à 25mm. En novembre, les classes de tailles entre 25 et 40 mm dominent la population (74%).

### 3.2.3.3 Structure des peuplements de poissons et de crustacés sur les berges de l'étang du Gol

Le tableau ci-dessous présente l'abondance relative des peuplements de poissons et de crustacés observés lors des échantillonnages par EPA sur les berges de l'étang du Gol :

Famille	Espèce	CPUE / Habitat (Nombre d'EPA échantillonnés)					
		Sables et Vases (22)	Herbiers (36)	Branches immergés (8)	Racines, souches (6)	Cyperus (12)	Typha (12)
<b>POISSONS</b>							
Anguillidae	<i>A. marmorata</i> (I)	-	-	-	1,7	-	-
	<i>A. bicolor</i> (I)	-	-	-	-	-	0,8
Eleotridae	<i>E. fusca</i> (I)	1,4	-	-	-	-	-
Cichlidae	<i>P. Managuensis</i> (Ex)	1,4	0,6	-	1,7	0,8	-
	<i>Oreochromis sp.</i> (Ex)	1,4	6,1	-	-	2,5	4,2
Poecilidae	<i>P. reticulata</i> (Ex)	-	0,6	-	-	-	-
<b>Sous-total poissons</b>		<b>4,1</b>	<b>7,2</b>	-	<b>3,3</b>	<b>3,3</b>	<b>5,0</b>
<b>CRUSTACÉS</b>							
Palaemonidae	<i>M. australe</i> (I)	2,3	0,3	-	1,7	-	-
	<i>P. concinnus</i> (I)	-	-	-	1,7	-	-
Grapsidae	<i>V. litterata</i> (I)	-	0,3	-	-	-	-
<b>Sous-total crustacés</b>		<b>2,3</b>	<b>0,6</b>	-	<b>3,33</b>	-	-

Tableau 13 - Abondance relative des peuplements de poissons et de crustacés échantillonnés en berge sur l'étang du Gol. Campagne d'échantillonnage du 23 au 31 mars 2011 (CPUE\* : Capture Par Unité d'Effort, soit ici le nombre d'individus capturés pour 10 EPA, soit environ 10 m de berge).

Les abondances observées ici sont globalement faibles et traduisent de très faibles quantités capturées lors de ces échantillonnages : 56 individus toutes espèces confondues pour 96 points pêchés. Les habitats de Branche immergés n'ont pas pu être échantillonnés dans de bonnes conditions (forte hauteur d'eau favorisant la fuite des poissons).

Pour les poissons, six espèces ont été observées, dont 3 indigènes. Les espèces introduites sont dominantes, et plus particulièrement le tilapia *Oreochromis sp.* Les habitats de type herbiers présentent les plus fortes abondances, devant les habitats de Typha et de Sables et Vases. Les habitats de Racines et Souches et de Cyperus présentent les plus faibles abondances mais constituent un habitat préférentiel pour les anguilles.

Pour les crustacés, 3 espèces ont été observées : 2 Palaemonidae (crevettes) et un crabe. La chevrette australe a été observée le plus fréquemment (3 habitats) et présente les plus fortes abondances. Pour ces espèces, les racines et souches ainsi que les herbiers présentent les plus fortes abondances et les plus fortes richesses. Aucun crustacé n'a été observé dans les habitats de type branches immergées, cyperus et typha.

Compte tenu de la faiblesse des échantillons capturés, il est impossible de conclure à des préférences d'habitats de berge pour les espèces de poissons et de macro crustacés. Toutefois, ces résultats sont cohérents avec une définition « à dire d'expert » des habitats préférentiels pour ces espèces (habitats non exhaustifs) :

Groupe	Sables et Vases	Herbiers	Racines, souches	Cyperus	Typha
Anguilles (I)			+		+
Eleotris sp. (I)	+				
Cichlidés (Ex)	+	+	+	+	+
Macro crustacés (I)	+	+	+		

Tableau 14 – Habitats préférentiels observés pour les principaux groupes d'espèces observés dans l'étang du Gol, à partir des échantillonnages EPA (+ : habitat préférentiel pour l'espèce, I : indigène, Ex : exotique)

### 3.2.4 Structures en taille des principales populations

Dans le cadre de cette première campagne d'échantillonnage, nous proposons à la suite l'analyse de la structure en taille des espèces les plus abondantes dans les différents échantillonnages :

- *Oreochromis sp.*, le tilapia,
- *P. managuensis*, le managuense,
- *Eleotris sp.*, les cabots noirs.
- 

#### 3.2.4.1 Structure en taille de la population de tilapia *Oreochromis sp.*

Le tilapia est l'espèce la plus abondante dans les zones d'eau libre de l'étang et des gravières. Le tableau et la figure ci-après présentent la structure des populations des sites échantillonnés aux filets maillants :

Station	Etang du Gol	Gravière Mer		Gravière Montagne	
Date	24/03/2011	29/03/2011	03/11/2011	29/03/2011	03/11/2011
Taille moyenne (mm)	163,4	170,5	172,8	179,7	166,6
Taille minimale (mm)	89	122	102	26	65
Taille maximale (mm)	360	305	252	254	247

Tableau 15 – Tilapia, *Oreochromis sp.*, tailles moyennes, maximales et minimales observées dans les habitats d'eau libre (échantillonnages aux filets maillants)

Les structures de tailles observées en mars et en novembre 2011 sur les deux gravières ne présentent pas de différence significative. Seule la structure de taille du mois de mars a été conservée dans le traitement ensuite.

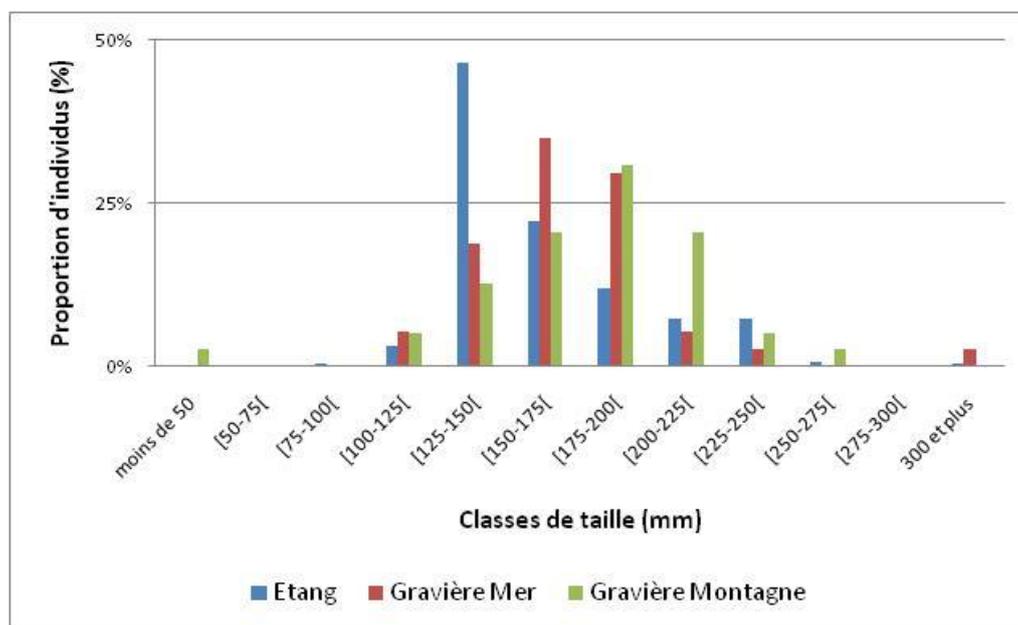


Figure 33 – Structure en taille des populations de tilapias (*Oreochromis sp.*) échantillonnées au filet maillant dans les zones d'eau libre de l'étang du Gol et des gravières (échantillonnages mars 2011).

La figure ci-dessus met en évidence des différences entre les structures en taille des populations de tilapias entre les plans d'eau. Sur l'étang, où les populations sont trois fois plus abondantes, la population est dominée par la classe de taille 125-150 mm. Sur les gravières, la structure de taille présente un large mode autour des classes de taille de 150 à 200 mm. Les tailles observées sur la gravière Montagne sont légèrement plus importantes (classes 200 à 250 mm).

### 3.2.4.2 Structure en taille de la population de managuense *P. managuensis*

Le managuense est la seconde espèce la plus abondante. Le tableau et la figure ci-après présentent la structure des populations échantillonnées :

Site	Etang		Gravière Mer (eau libre)		Gravière Montagne (eau libre)	
	Eau libre (filets maillants)	Berges (pêche électrique EPA)				
Date	24/03/2011	31/03/2011	29/03/2011	03/11/2011	29/03/2011	03/11/2011
Taille moyenne (mm)	114,0	139,6	65,3	71,0	68,6	65,9
Taille minimale (mm)	88	52	61	50	57	49
Taille maximale (mm)	129	262	72	85	104	84

Tableau 16 – Managuense, *P. managuensis*, tailles moyennes, maximales et minimales observées dans les habitats d'eau libre (échantillonnages aux filets maillants) et de berge (pêche électrique par EPA).

Les structures de tailles observées en mars et en novembre 2011 sur les deux gravières ne présentent pas de différence significative. Seule la structure de taille du mois de mars a été conservée dans le traitement ensuite.

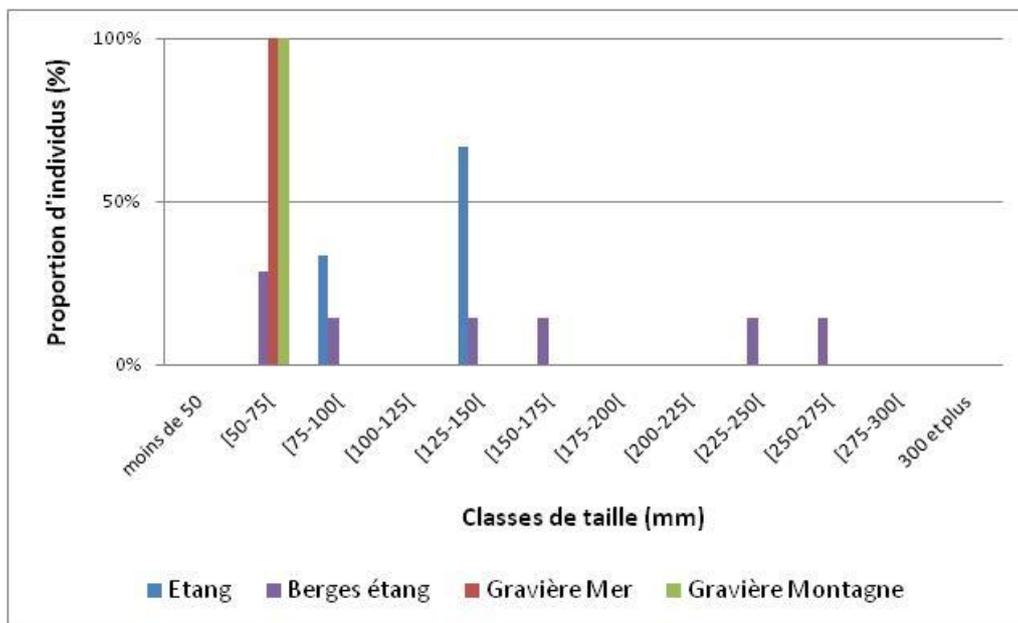


Figure 34 – Structure en taille des populations de managuense (*P. managuensis*) échantillonnées au filet maillant dans les zones d'eau libre de l'étang du Gol et des gravières.

Pour rappel, les plus fortes abondances pour cette espèce ont été observées sur la gravière montagne.

Dans les zones d'eau libre (étang et gravières), les individus de managuense observés sont de plus grande taille dans l'étang (88 à 129 mm). Les populations observées dans les gravières présentent des tailles équivalentes et très peu variables : entre 50 et 75 mm.

Sur l'étang, des individus de plus grandes tailles ont été observés au niveau des berges (échantillonnage pêche électrique par EPA). Chez cette espèce, les adultes sont territoriaux et semblent préférer les habitats de berge.

### 3.2.4.3 Structure en taille des populations de cabots noirs *Eleotris sp.*

Les deux figures ci-après montrent les structures des populations de cabots noirs *Eleotris sp.* à l'embouchure et au pont RN (Ravine du Gol) :

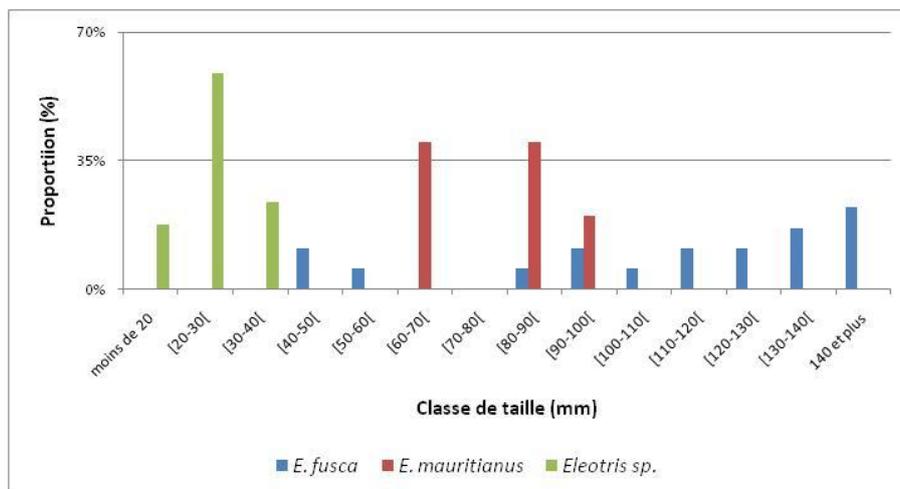


Figure 35 – Structure de taille des populations de cabots noirs *Eleotris sp.* à l'embouchure de l'étang (

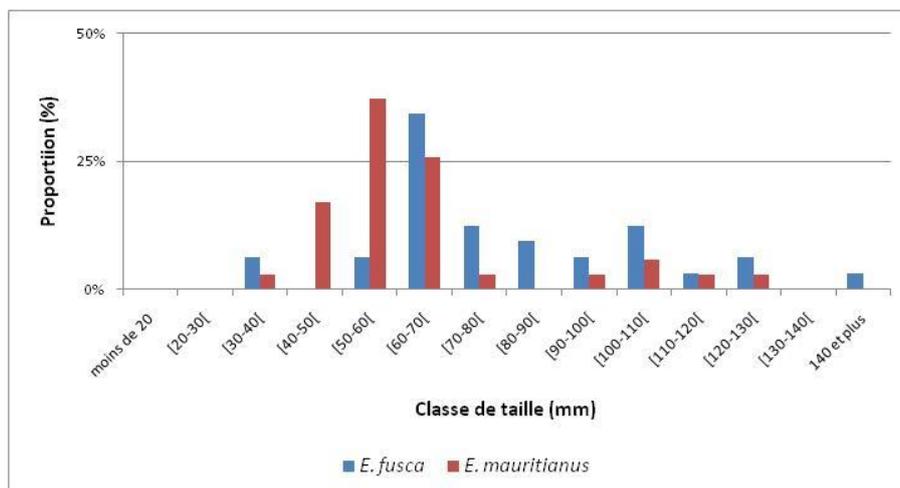


Figure 36 – Structure de taille des populations de cabots noirs *Eleotris sp.* sur la ravine du Gol au pont RN le 30/03/2011

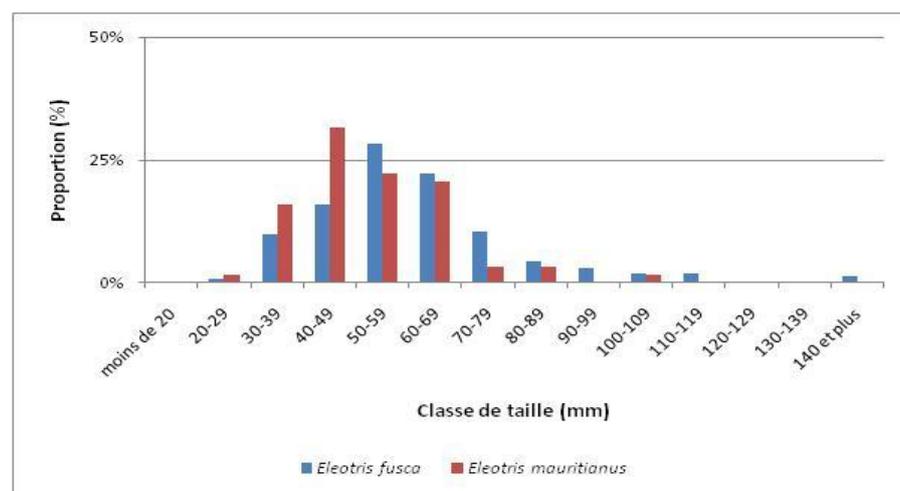


Figure 37 – Structure de taille des populations de cabots noirs *Eleotris sp.* sur la ravine du Gol au pont RN le 08/11/2011

Station	Embouchure	Pont RN	
Date	30/03/2011	30/03/2011	08/11/2011
<b><i>Eleotris fusca</i></b>			
Taille moyenne (mm)	119,3	79,2	60,6
Taille minimale (mm)	42	32	27
Taille maximale (mm)	202	143	143
<b><i>Eleotris mauritanus</i></b>			
Taille moyenne (mm)	78,0	62,2	51,0
Taille minimale (mm)	62	37	24
Taille maximale (mm)	93	128	100

Tableau 17 – Cabots noirs *E. fusca* et *E. mauritanus*, tailles moyennes, maximales et minimales observées à l'embouchure de l'étang et au pont RN (pêche électrique par Ambiances).

Ces structures de populations mettent en évidence la relativement forte abondance de post-larves et de juvéniles (*Eleotris* sp. – figure du haut en vert) à l'embouchure en mars (site non praticable en novembre). Sur cette même station, les individus d'*E. fusca* sont majoritairement de grandes tailles (100 mm et plus). *E. mauritanus* est très peu abondante (5 individus capturés). On notera ici la grande distribution des individus d'*E. fusca* : entre 40 et 202 mm.

Au niveau du pont RN sur la ravine du Gol, les populations de cabots noirs *E. fusca* sont majoritairement représentées par des individus de taille comprise entre 60 et 80 mm en mars, puis entre 40 et 70 mm en novembre. Chez *E. mauritanus*, les tailles dominantes sont comprises entre 50 et 70 mm en mars, puis entre 40 et 70 mm en novembre.

La différence observée entre les deux périodes peut s'expliquer par la colonisation de l'étang par les post-larves (*Eleotris* sp.) observées en mars à l'embouchure.

On notera également au niveau du pont RN la diversité des tailles observées, entre 24 et 128 mm pour *E. mauritanus* et entre 27 et 143 mm pour *E. fusca*.

### 3.2.5 Synthèse de l'inventaire des peuplements de poissons et de macro crustacés

Les deux campagnes d'échantillonnages de l'ichtyofaune de la zone humide de l'étang du Gol ont permis de capturer 19 espèces de poissons et 6 espèces de macro crustacés.

Chez les poissons, 14 espèces indigènes ont été observées, dont 4 CR, 1 EN et 1 VU sur la liste rouge France. Une espèce observée est endémique de Réunion et Maurice (bouche ronde *C. acutipinnis*), trois espèces sont endémiques de la région Ouest Océan Indien (l'anguille du Mozambique *A. mossambica*, l'anguille bicolor *A. bicolor*, le cabot noir *E. mauritanus*, la loche *A. commersoni*, le cabot rayé *S. polyzona*). La majorité des espèces observées sont assez fréquentes dans les eaux douces de La Réunion, mais on a observé également des espèces inféodées aux milieux stagnants et saumâtres : le tarpon indo pacifique *M. cyprinoides*, le mulot enchanteur *Valamugil seheli*, l'ambase *A. ambassis* et le cabot rayé *S. polyzona*. Ces espèces sont représentées en très faibles proportions.

Les poissons les plus abondants dans les zones d'eau libre de l'étang et des gravières sont les tilapias, représentant entre 45 et 93 % des captures. Les habitats de berges de l'étang sont également dominés par cette espèce. Le Managuense, *P. managuensis*, espèce de cichlidé accidentellement introduite au cours de ces dix dernières années est bien acclimatée dans l'étang et les gravières (présence de classes de tailles variées). Les individus les plus gros ont été capturés au niveau des berges qu'ils semblent plus particulièrement coloniser à ce stade (espèce territoriale à l'âge adulte). L'abondance de cette espèce est faible comparée aux tilapias mais constitue une réelle menace pour la faune indigène : le managuense est une espèce carnivore et très agressive.

L'étang présente toutefois deux zones où les peuplements indigènes sont prédominants : l'embouchure et la ravine du Gol au pont RN. Ces habitats sont colonisés par des post-larves, des juvéniles, mais également des adultes de 11 espèces de poissons indigènes.

35

Chez les crustacés, l'ensemble des espèces capturées est indigène. Deux espèces sont endémiques de la zone Ouest Océan Indien : la crevette bouledogue *A. serrata* et l'écrevisse *M. lepidactylus*. Deux espèces VU (liste rouge France) ont été observées : la chevaquine *C. serratiostris* et la chevrette australe *M. australe*.

Les plus fortes richesses et abondances de ces espèces ont été observées au niveau de l'embouchure et du pont RN sur la ravine du Gol. Très peu d'individus ont été observés lors des pêches électriques en berge (impact probable de la présence de *P. managuensis*).

En comparaison avec les peuplements de poissons et de macro crustacés observés à l'étang de Saint Paul (ARDA, 2006 & 2011), on relève que :

- La richesse en espèces de poissons et de macro crustacés sur les deux plans d'eau est équivalente. Elle est forte à l'échelle des milieux d'eau douce de La Réunion,
- Le peuplement de poissons de l'étang de Saint Paul est dominé par les espèces indigènes : la population de tilapia y est minoritaire (1% du peuplement).

Ces éléments de comparaison mettent en évidence d'une part la richesse du peuplement de l'étang du Gol et d'autre part l'état particulier sur ce site ultra dominé par le tilapia. La mauvaise qualité du milieu (cf. partie 4.) est un des principaux facteurs favorisant le développement de cette espèce sur l'étang du Gol, au détriment des espèces indigènes, plus sensibles.

### 3.3 Résultats de l'enquête sur la pêche de loisir

L'enquête sur la pêche de loisir a été réalisée chaque jour du 20 juillet au 2 août 2011 inclus (sauf le 26/07), sur un total de 293 pêcheurs répartis en 115 groupes.

#### 3.3.1 Fréquentation des sites pour la pêche

Le tableau ci-après présente la fréquentation de l'embouchure de l'étang ainsi que des 2 gravières en fonction du jour de la semaine. Tous les jours de la semaine ont pu être enquêtés à 2 reprises à l'exception du mardi qui a donc été exclu ici.

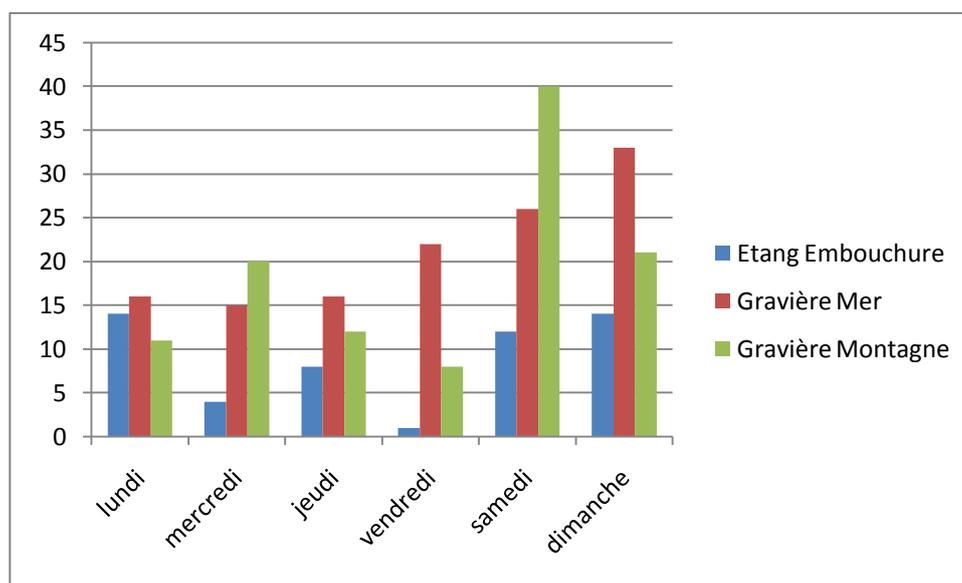


Figure 3 – Nombre de pêcheurs enquêtés par site et par jour de semaine.

On constate dans un premier temps une plus forte fréquentation le week-end avec un maximum de 40 pêcheurs le samedi sur la gravière montagne.

Le reste de la semaine, l'affluence est moins importante, le maximum atteint étant 22 personnes le vendredi sur la gravière mer. L'embouchure de l'étang demeure le site le moins fréquenté pendant l'enquête. La fréquentation maximum sur ce site est de 14 personnes (lundi et dimanche).

Le tableau ci-après résume les fréquentations minimum, maximum et moyennes observées en jours de semaine et les samedis et dimanches.

		Embouchure de l'étang	Gravière Mer	Gravière Montagne
<b>Jour de semaine</b>	<i>Minimum</i>	1	15	8
	<i>Maximum</i>	14	22	20
	<b>Moyenne</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>13</b>
<b>Week-End</b>	<i>Minimum</i>	12	26	21
	<i>Maximum</i>	14	33	40
	<b>Moyenne</b>	<b>13</b>	<b>30</b>	<b>31</b>

Tableau 3 – Valeurs minimum, maximum et moyenne du nombre de pêcheurs enquêtés par site.

En moyenne, et pour chaque site, la fréquentation est doublée le week-end par rapport à la semaine.

Durant la semaine, la gravière mer est le site qui est le plus fréquenté avec en moyenne 17 pêcheurs sur site.

Le week-end c'est la gravière montagne, avec un maximum de 40 personnes qui devient le site le plus fréquenté. Sur la gravière mer, la fréquentation reste importante avec une moyenne de 30 personnes.

D'une manière générale, l'embouchure reste le site le moins fréquenté en semaine comme le week-end avec un maximum constaté de 14 personnes sur ces 2 périodes.

### 3.3.2 Répartition adultes / enfants au sein des groupes de pêcheurs

37

Le tableau ci-dessous indique la répartition entre les adultes et les enfants (moins de 15 ans) au sein des groupes de pêcheurs :

Sites	Nombre d'adultes	Nombre d'enfants	Total	% Adultes
Etang Embouchure	37	16	53	70%
Gravière Mer	95	33	128	74%
Gravière Montagne	76	36	112	68%
<b>Total</b>	<b>208</b>	<b>85</b>	<b>293</b>	<b>71%</b>

Tableau 4 – Nombre d'enfants et d'adultes présents sur chaque site.

Sur l'ensemble des pêcheurs interrogés, on constate qu'il ya environ 70% d'adultes sur l'ensemble des 3 sites au sein des groupes de pêcheurs, soit environ 2 adultes pour 1 enfant.

### 3.3.3 Techniques de pêche

Le matériel utilisé par les pêcheurs est « traditionnel » et peu coûteux : gaulette de bambou ou canne au coup en fibre de verre. Quelques rares pêcheurs utilisent une canne à lancer, montée avec uniquement des hameçons nus mais cette technique reste un cas isolé. Malgré la présence de cannes à moulinet, les pêcheurs ont tendance à les utiliser comme des gaulettes le long du bord, ces cannes considérées comme statiques ont été assimilées à des cannes fixes dans l'étude.



Figure 4 – Pêcheur à la « gaulette » (canne au coup en fibre de verre)

Le tableau ci-dessous présente le nombre d'observations de chaque appât pour les différents sites de l'étude :

Appât	Etang Embouchure		Gravière Mer		Gravière Montagne		Total	
	Nb pêcheurs	%	Nb pêcheurs	%	Nb pêcheurs	%	Nb pêcheurs	%
Mie de pain	15	63%	-		1	3%	16	14
Ver de terre	9	38%	47	90%	35	90%	91	79
Aliments bassin	-		1	2%	1	3%	2	2
Maïs	-		2	4%	1	3%	3	3
Pâte "maison"	-		2	4%	-		2	2
Crevette	-		-		1	3%	1	1

Tableau 5 – Appâts utilisés pour chaque site de pêche.

On observe des différences entre les appâts utilisés sur chaque site :

- la mie de pain est l'appât le plus utilisé au niveau de l'embouchure de l'étang,
- le ver de terre est l'appât le plus utilisé sur les deux gravières (90% des observations).

A l'échelle du site le ver de terre reste l'appât le plus fréquemment utilisé (79%), devant la mie de pain (14%).

### 3.3.4 Observations et retours d'informations diverses

En complément des observations directes sur la fréquentation et les techniques utilisées par les pêcheurs, des observations sur le comportement et/ou les commentaires des pêcheurs qui ont fait l'objet de cette enquête ont été relevées. Ces données n'ayant pu être récoltées de façon systématique auprès des pêcheurs, la partie suivante porte sur une description générale et les divers retours lors de l'enquête (données non étayées).

Rappelons ici que ces observations portent sur une période de vacances d'hiver austral.

- Origine et fréquentation du site par les pêcheurs

L'origine et la fréquentation des sites est différente entre les gravières et l'embouchure de l'étang :

- Site de l'embouchure de l'étang : il s'agit d'une majorité de personnes du bassin de St Louis (Bel Air et à proximité) qui viennent pêcher très fréquemment sur le site. L'objet de la pêche est ciblé sur la capture de poissons destinés à la consommation (tilapias de grande taille).
- Site des gravières : il s'agit ici de personnes provenant de toute La Réunion (majoritairement du Sud – hors Saint Louis). L'objet de la sortie est avant tout le pique-nique. Les captures sont dans une moindre mesure destinées à la consommation (mais bienvenues). De nombreux pêcheurs conservent les poissons (petits et grands) pour les installer dans leur bassin. Il n'y a pas d'espèces ciblées par ces pêcheurs.

- Pêcheurs affiliés à une AAPPMA

L'enquête n'a volontairement pas porté sur la conformité réglementaire des pêcheurs (ce contrôle de conformité est du domaine de la Police de la Pêche et nécessite la présence d'un agent assermenté).

Toutefois, d'après les déclarations des pêcheurs, une forte proportion des pêcheurs installés sur l'embouchure de l'étang disposait du permis de pêche alors qu'au niveau des gravières les pêcheurs avaient très rarement un permis de pêche (sur la base de déclarations volontaires). Au niveau des gravières les pêcheurs ne semblent pas sensibilisés à l'existence de ce permis.

*Nota Bene : la pêche sur l'étang du Gol est soumise à la réglementation pêche en vigueur à La Réunion alors qu'il n'existe pas de réglementation pour les deux gravières qui ne font pas partie du Domaine Public Fluvial.*

- Autre pratique signalée : pêche au filet de senne dans les gravières

De nombreux pêcheurs ont signalé la pratique de pêche au filet dans les gravières (engin de pêche non autorisé).

Les pêcheurs interviennent en fin de nuit et au petit matin, en pêche à pied en utilisant le filet comme une senne : le filet est déployé en cercle puis replié pour capturer les poissons pris à l'intérieur. Cette pratique relevant du braconnage est signalée comme régulière par les usagers du site rencontrés au cours de cette enquête.

### 3.3.5 Liste des espèces capturées à la pêche à la ligne

#### 3.3.5.1 Espèces de poissons

Le tableau suivant présente la liste des espèces de poissons capturées par les pêcheurs à la ligne et par site :

Famille	Espèce	Statut*	Liste Rouge France	Etang du Gol	Gravières	
				Embouchure	Mer	Montagne
Eleotridae	<i>Eleotris sp.</i>	I	EN / CR		X	X
Cichlidae	<i>Oreochromis sp.</i>	Ex	NA	X	X	X
Cichlidae	<i>Parachromis managuensis</i>	Ex	NA	X	X	X
Anguillidae	<i>Anguilla marmorata</i>	I	NT	X		
Cyprinidae	<i>Cyprinus carpio</i>	Ex	NA	X		
Total	5 Espèces	3 Ex	1 NT	3 Ex	2 Ex	2 Ex
		2 I	1 EN/ CR	1 I	1 I	1 I

Tableau 6 – Liste des espèces de poissons pêchés dans l'étang du Gol et dans les gravières lors de l'enquête du 20 juillet au 2 août (\*I : Espèce indigène, Ex : Espèce exotique. CR : Espèce en danger critique d'extinction, EN : Espèce en danger d'extinction, NT : Espèce quasi-menacée, NA : critère non applicable- exotique).

5 espèces de poissons ont été capturées par les pêcheurs lors de cette enquête : 2 espèces indigènes et 3 espèces exotiques. Cette richesse en espèces pêchées est relativement faible par rapport au peuplement observé lors des inventaires menés en avril 2011 : 13 espèces indigènes et 4 espèces exotiques (OCEA, Conservatoire du Littoral, rapport de campagne, avril 2011).

La richesse en espèces pêchées à l'embouchure de l'étang est légèrement supérieure à celle des gravières (4 espèces contre 3).

Pour les gravières, les espèces capturées sont identiques et elles sont dominées par des espèces exotiques : 2 espèces sur 3. On observe sur ces plans d'eau des captures de cabots noirs *Eleotris fusca* et *Eleotris mauritanus*, respectivement classées en danger et en danger critique d'extinction à La Réunion (liste rouge IUCN France).

Parmi les espèces capturées par les pêcheurs, on notera la carpe commune (*Cyprinus carpio*) qui n'a pas été observée lors des inventaires d'avril 2011. Cette espèce a été observée au niveau de l'embouchure de l'étang uniquement (individus de 54 à 80, cm, soit entre 2 et 7,5 kg).

La planche photo page suivante présente les espèces de poissons capturées à la ligne sur l'étang et les gravières.

#### 3.3.5.2 Espèces de macro crustacés

En ce qui concerne les espèces de macro crustacés, aucun individu n'a été observé dans les captures, mais un nombre important de pêcheurs confirment la présence de crabes d'eau douce (*Varuna litterata*) dans les 3 sites enquêtés. Cependant la prise de crustacés par les pêcheurs à la ligne est très rare.

Noms scientifiques	Noms vernaculaires*	Dénomination par les pêcheurs	Clichés
Cichlidae <i>Oreochromis sp.</i>	Tilapia	Lapia, Tilapia	
Cichlidae <i>Parachromis managuensis</i>	Managuense	Zybride, lapia zybride	
F. Cyprinidae <i>Cyprinus carpio</i>	Carpe commune	Carpe	
F. Eleotridae <i>Eleotris sp.</i>	Cabot Noir	Cabot	
F. Anguillidae <i>Anguilla marmorata</i>	Anguille marbrée	Zangui	

41

Tableau 7 – Noms vernaculaires et clichés des espèces de poissons capturées par les pêcheurs lors de l'enquête du 20 juillet au 2 août 2011 (\* nom vernaculaire utilisé dans le cadre de la présente étude).

### 3.3.6 Abondances relatives et totales des espèces capturées à la pêche à la ligne

Le tableau ci-dessous présente l'abondance relative des espèces de poissons capturées par les pêcheurs lors des enquêtes :

Espèces	Etang Embouchure		Gravière Mer		Gravière Montagne	
	CPUE*	%	CPUE*	%	CPUE*	%
<i>Anguilla marmorata</i> (I)	< 0,1	< 0,1	-	-	-	-
<i>Eleotris sp. (I)</i>	-	-	0,4	8,0	0,3	5,2
<i>Cyprinus carpio</i> (Ex)	0,1	1,5	-	-	-	-
<i>Oreochromis sp. (Ex)</i>	6,3	94,0	1,6	32,0	0,9	15,6
<i>Parachromis managuensis</i> (Ex)	0,2	3,0	3,0	60,0	4,6	79,3
<b>Total espèces indigènes ( I )</b>	<b>&lt;0,1</b>	<b>&lt; 0,1</b>	<b>0,4</b>	<b>8,0</b>	<b>0,3</b>	<b>5,2</b>
<b>Total espèces exotiques (Ex)</b>	<b>6,7</b>	<b>100</b>	<b>4,6</b>	<b>92,0</b>	<b>5,5</b>	<b>94,8</b>
<b>Total</b>	<b>6,7</b>		<b>5</b>		<b>5,8</b>	

Tableau 8 – Abondance relative des captures de poissons par les pêcheurs sur l'étang du Gol et les gravières. Enquête du 20 juillet au 2 août 2011 (CPUE\* : Capture Par Unité d'Effort, soit ici le nombre d'individus capturés pour 2h30 et par personne. I : Espèce indigène, Ex : Espèce exotique).

La zone de l'embouchure de l'étang du Gol présente la plus forte abondance, avec 6,7 poissons capturés par pêcheur et par partie de pêche de 2h30. Les espèces exotiques dominent largement les captures, et plus particulièrement le tilapia (*Oreochromis sp.*) avec 6,3 CPUE soit 94% des captures. Nommé « zybride » ou « lapia zybride » par les usagers de l'étang, le managuense (*P. managuensis*) est la seconde espèce la plus fréquemment capturée sur la zone d'embouchure mais avec seulement 0,2 CPUE. Les espèces indigènes sont très peu représentées dans les captures des pêcheurs de l'étang avec seulement 1 individu d'*Anguilla marmorata*.

Avec 5 CPUE la gravière mer présente les plus faibles résultats de pêche. Les espèces indigènes y restent rarement capturées (0,4 CPUE). Les espèces exotiques sont plus abondamment capturées : 4,6 CPUE. Sur ce site, c'est le managuense (*P. Managuensis*) qui est l'espèce la plus capturée avec plus des trois-quarts des individus pêchés sur le site.

Avec 5,8 CPUE, la gravière montagne présente le second site en terme de résultat de pêche. Le nombre d'espèces exotiques reste quant à lui très élevé avec 5,5 CPUE. Le pourcentage d'espèces indigènes au sien des captures reste très faible (5%). L'espèce la plus capturée sur ce site est le managuense (*P. managuensis*) avec près de 4,6 CPUE. C'est d'ailleurs au sein de la gravière montagne qu'il est le plus abondamment capturé par les pêcheurs.

Sur les deux sites des gravières, les captures de cabots noirs (*Eleotris sp.*) sont relativement faibles, comprises entre 0,3 et 0,4 CPUE.

*N.B. : les cabots noirs sont ciblés par des pêcheurs de l'étang (Observation Fédération Pêche, comm. pers.). Nous n'avons pas rencontrés ces pêcheurs lors de notre enquête. La pression de pêche ainsi mise en évidence sur ces espèces est donc sous-estimée ici.*

Le tableau ci-après présente le nombre total de captures des pêcheurs ayant fait l'objet de l'enquête. En considérant que l'effort d'enquête a été constant entre les sites, ces valeurs permettent d'identifier les sites et les espèces faisant l'objet d'une pression de pêche plus importantes :

	Etang Embouchure		Gravière Mer		Gravière Montagne		Total	
	Nb captures	%	Nb captures	%	Nb captures	%	Nb captures	%
<i>Anguilla marmorata (I)</i>	1	0,7	-	-	-	-	1	0,1
<i>Eleotris sp. (I)</i>	-	-	20	7,5	15	5,7	35	5,2
<i>Cyprinus carpio (Ex)</i>	3	2,0	-	-	-	-	3	0,4
<i>Oreochromis sp. (Ex)</i>	142	94,0	85	32,0	42	16,0	269	39,8
<i>Parachromis managuensis (Ex)</i>	5	3,3	160	60,4	206	78,3	371	54,9
<b>Total espèces indigènes (I)</b>	<b>1</b>	<b>0%</b>	<b>20</b>	<b>8%</b>	<b>15</b>	<b>6%</b>	<b>36</b>	<b>5%</b>
<b>Total espèces exotiques (Ex)</b>	<b>150</b>	<b>100%</b>	<b>245</b>	<b>92%</b>	<b>248</b>	<b>94%</b>	<b>643</b>	<b>95%</b>
<b>Total</b>	<b>151</b>		<b>265</b>		<b>263</b>		<b>679</b>	

Tableau 9 – Nombre d'individus capturés au cours de l'enquête.

Au total, 679 poissons ont été capturés par les pêcheurs enquêtés.

Au cours de l'enquête, la pression de pêche a été plus forte sur les deux gravières où elle y est équivalente (260 captures environ). La pression de pêche observée sur l'étang était moindre (0,6 fois moins, soit 151 captures), mais dans des conditions d'accès limitées par l'envahissement des laitues et des jacinthes.

### 3.3.7 Taille des principales espèces capturées

Dans le cadre de cette enquête sur la pêche de loisir, nous proposons à la suite l'analyse de la structure en taille des principales espèces de poissons capturées par les pêcheurs sur chacun des sites :

- *Oreochromis sp.*, le tilapia,
- *P. managuensis*, le managuense,
- *Eleotris sp.*, le cabot noir

#### 3.3.7.1 Taille des tilapias *Oreochromis sp.* capturés à la ligne

La figure ci-après présente la structure en taille des tilapias capturés par pêche à la ligne en fonction des différents sites :

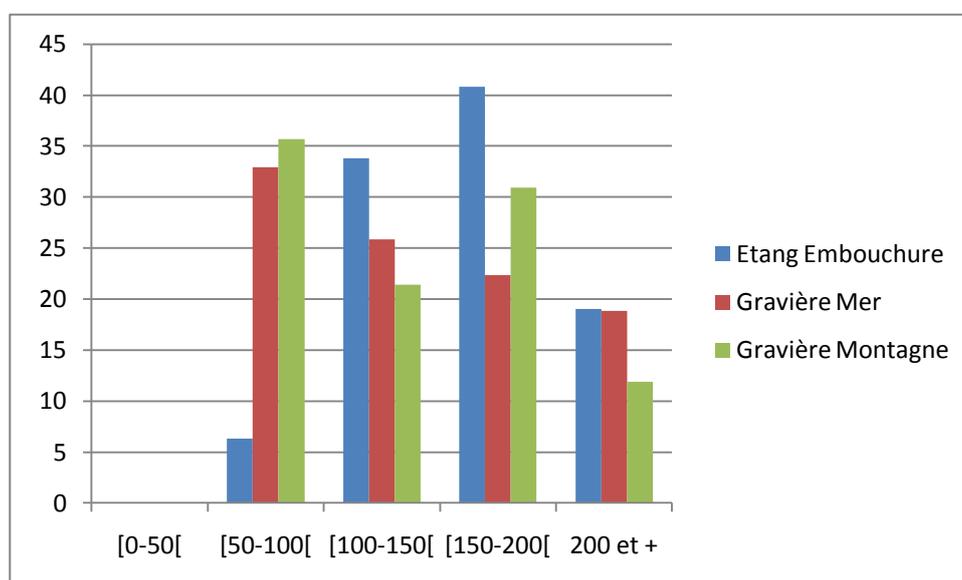


Figure 5 – Structure en taille (%) des tilapias (*Oreochromis sp.*) capturés par les pêcheurs à la ligne dans les 3 sites étudiés.

La figure ci-dessus met en évidence des différences entre les structures en taille des populations de tilapias entre les plans d'eau. Sur l'embouchure de l'étang, où les captures pour cette espèce sont les plus abondantes les individus capturés sont principalement de taille comprise entre 150 et 200 mm (plus de 40%), et entre 100 et 150 mm (33% environ).

Sur la gravière Mer, ceux sont de petits individus qui sont majoritairement capturés, (classe 50 à 100mm – 1/3 des captures). L'abondance diminue ensuite pour les plus grandes tailles.

Sur la gravière Montagne, on n'observe pas de structure des captures de tilapias. Les classes de tailles entre 50 et 100 mm et entre 150 et 200 mm sont toutefois les mieux représentées (plus de 30 %).

Les captures d'individus de taille importante (200 et +) sont les plus fréquentes au niveau de l'embouchure et de la gravière Mer. Le plus grand individu capturé mesurait 370 mm (embouchure de l'étang).

### 3.3.7.2 Taille des managuenses *P. managuensis* capturés à la ligne

La figure ci-après présente la structure en taille des individus capturés par les pêcheurs à la ligne :

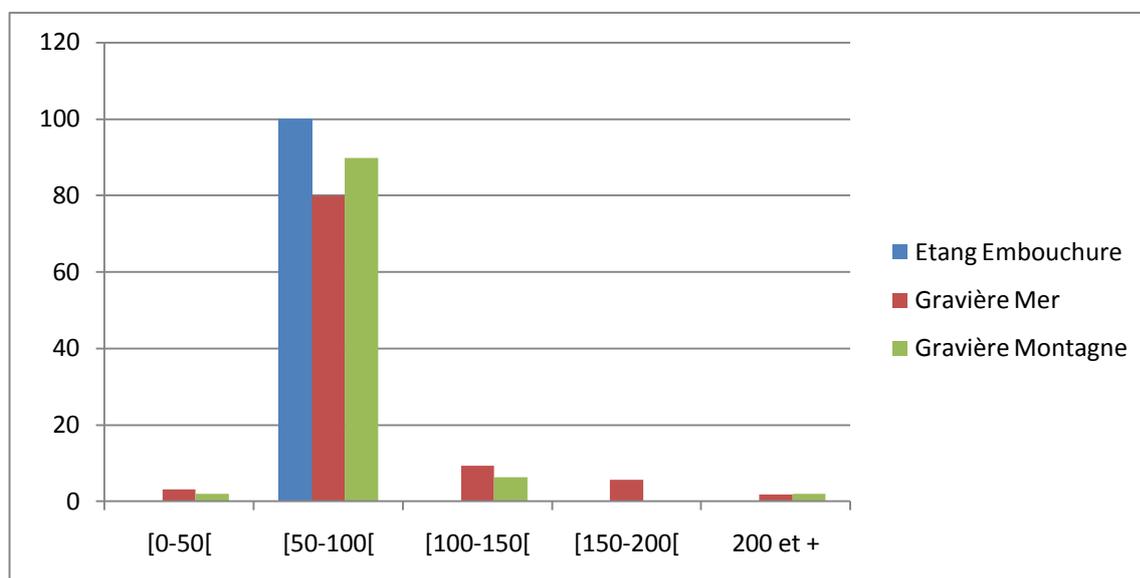


Figure 6 – Structure en taille (%) des Managuenses (*P. managuensis*) capturés par les pêcheurs à la ligne dans les 3 sites étudiés.

Pour l'ensemble des sites, la majorité des individus capturés est de petite taille (50 à 100 mm). Cette classe de taille a été la seule observée sur l'embouchure de l'étang (site où l'espèce est la moins capturée). Sur les gravières, des individus de plus grandes tailles ont été ponctuellement capturés, jusqu'à 360 mm sur la gravière Montagne (plus gros individu observé).

Sur les gravières où cette espèce est la plus abondamment capturée, des individus de très petite taille ont également été pêchés (0-50mm), contrairement au tilapia *Oreochromis sp* pour lequel aucun individu de moins de 50mm n'a été capturé.

Cette observation témoigne de la voracité du manguense (*P. Managuensis*).

### 3.3.7.3 Taille des cabots noirs *Eleotris sp.* capturés à la ligne

La figure ci-après montre les structures des populations de cabots noirs (*Eleotris sp.*). L'étude porte sur les 2 gravières uniquement, aucune capture de ces espèces n'ayant été observée au niveau de l'embouchure.

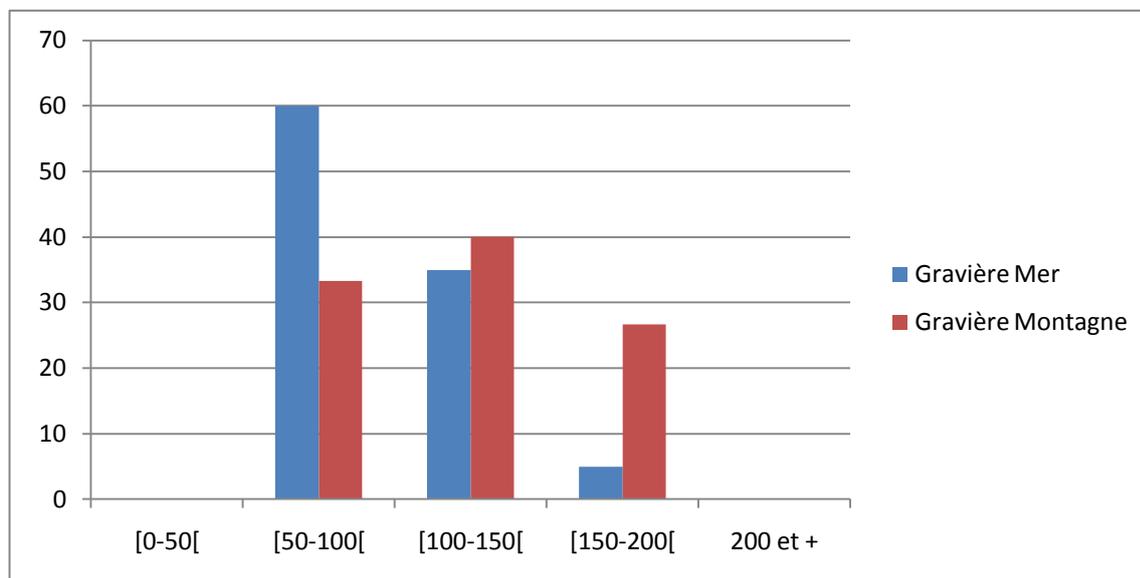


Figure 7 – Structure en taille (%) des cabots noirs (*Eleotris sp.*) capturés par les pêcheurs à la ligne sur les gravières Mer et Montagne.

On notera la diversité des tailles observées, entre 50 et 200 mm avec des individus pouvant atteindre 190 et 180mm au niveau de la gravière montagne.

Sur la gravière Mer (20 captures), on observe une nette diminution de la fréquence des captures en fonction de la taille. Les individus compris entre 50 et 100 mm sont majoritairement capturés (60% environ).

Sur la gravière Montagne (15 captures), on n'observe pas de différence significative d'abondance des captures en fonction de la taille des individus.

### 3.3.8 Synthèse des résultats de l'enquête sur les pêcheurs à la ligne

L'enquête sur la pêche de loisir de la zone humide de l'étang du Gol menée du 20 juillet au 2 août 2011 a permis de dresser un premier inventaire des pratiques (technique, site, périodicité) ainsi que des espèces capturées par les pêcheurs amateurs fréquentant ce site.

Le questionnaire proposé aux 115 groupes de pêcheurs a permis de montrer que le site est plus fréquemment utilisé le week-end, mais qu'il y avait également une disparité entre la fréquentation des différents sites de pêche : les deux gravières sont plus fréquentées que la zone de l'étang. Ce premier résultat est toutefois à mettre en lien avec l'envahissement des laitues et des jacinthes d'eau sur l'étang qui a limité l'accès au plan d'eau pour les pêcheurs pendant la présente enquête. La fréquentation comparée de deux sites devra être complétée à des périodes où le plan d'eau de l'étang est libre.

D'une manière générale, le matériel utilisé par les pêcheurs du site reste très sommaire : une simple gaulette en bambou ou en fibre de verre, voire ou une branche coupée sur place. Les appâts utilisés sont peu variés et surtout très économiques : ver de terre pour près de 80% des pêcheurs.

Les 293 pêcheurs enquêtés étaient répartis sur 115 groupes soit une moyenne de 2 à 3 personnes par groupe, d'une manière globale on constate le schéma suivant : 2 adultes pour 1 enfant.

Au total, 5 espèces de poissons sont principalement capturées par les pêcheurs : 2 espèces indigènes et 3 espèces exotiques. Les espèces indigènes capturées sont le cabot noir (*Eleotris sp.*), classé EN (*Eleotris fusca*) ou CR (*Eleotris mauritianus*) sur la liste rouge France de l'IUCN et l'anguille marbrée (*A. marmorata*), classée NT sur la liste rouge IUCN France. Ces espèces sont fréquentes dans les cours d'eau et plans d'eau de l'île. *E. fusca* et *A. marmorata* sont largement distribuées sur les îles et continent de la ceinture intertropicale Indo-Pacifique.

Les espèces exotiques capturées sont le tilapia (*Oreochromis sp.*), le managuense (*P. Managuensis*) et la carpe commune (*C. carpio*). Les deux premières espèces, de la famille des cichlidés, ont été signalées lors de l'inventaire de la zone réalisé en avril 2011. En revanche, la carpe commune est pour la première fois signalée sur ce site dans le cadre de la présente enquête.

Les espèces exotiques représentent 95% des captures des pêcheurs pour l'ensemble des sites. Sur l'embouchure de l'étang, le tilapia est l'espèce dominante (94%), alors que sur les gravières ceux sont les managuenses qui sont majoritairement capturés (60% et 78%). La carpe commune a été capturée uniquement sur l'étang (espèce ciblée par un pêcheur). Les espèces indigènes représentent 5% pour l'ensemble des sites. Il s'agit presque exclusivement du cabot noir (une seule anguille capturée) et sur les sites des gravières (aucune capture de cabots noirs sur l'embouchure de l'étang). Ces résultats corroborent et précisent ceux obtenus en 1988 par Folliasson - IFREMER.

Les structures en tailles des espèces capturées par les pêcheurs pour les trois principales espèces montrent des similitudes entre les sites vis-à-vis de l'amplitude des tailles observées mais elles mettent en évidence des différences dans l'abondance des classes de tailles observées : par exemple, les tilapias sont plus grands sur l'étang du Gol. Les managuenses (espèce majoritairement capturée sur les gravières) sont pour la grande majorité capturés à de petites tailles, inférieures à 100 mm. Concernant les cabots noirs, les plus petites tailles capturées sont majoritaires sur la gravière Mer (50 à 100 mm), alors que sur la gravière montagne, on n'observe pas de distribution dans la taille des captures (entre 50 et 200 mm).

# 4 Recommandations pour la préservation et la gestion des espèces de poissons et de macro crustacés

## 4.1 Synthèse des pressions sur les peuplements

Dans le cadre de cette étude, nous abordons les trois principales pressions identifiées sur les espèces de poissons et de macro crustacés indigènes de la zone humide de l'étang du Gol :

- La dégradation de la qualité des eaux par les rejets d'eaux usées,
- Le prélèvement par la pêche à la ligne,
- La dégradation des habitats et la prédation par les espèces exotiques (faune et flore).

### 4.1.1 Qualité des eaux

La qualité de l'eau est un paramètre essentiel pour le développement de la macro faune. Le diagnostic de la qualité de l'eau est une base pour l'analyse des conditions de développement de la faune aquatique et de l'état de fonctionnement du milieu en général.

#### 4.1.1.1 Qualité physico-chimique générale de eaux

La qualité physico-chimique de l'eau de l'étang du Gol fait l'objet d'un suivi régulier par l'Office de l'eau Réunion depuis la fin des années 1990. La station de référence de ce site est située en face du Kiosque de l'étang, sur l'axe de la Ravine Maniron (code OLE : 37099, code SANDRE : 10520050). Les gravières de l'étang n'ont pas fait l'objet d'analyses.

48

Le tableau page suivante présente les valeurs et classes des éléments physico-chimiques généraux, en surface et au fond (profondeur variable), mesurés entre août 2010 et octobre 2011. Ces résultats seront commentés à la suite par groupes d'éléments.

- Bilan de l'oxygène

Au second semestre 2010, le bilan d'oxygène de l'étang montre un bon à très bon état. Début 2011, cet état est médiocre à mauvais (février et juin), alors qu'il est bon en surface mais moyen au fond en août 2011. Cette donnée n'est pas disponible en octobre 2011.

- Nutriments

La qualité en nutriments est fréquemment médiocre à mauvaise sur cette station pour les paramètres Orthophosphates et Phosphore. La qualité des paramètres azotés est variable : l'Ammonium est le plus abondant alors que les concentrations en Nitrates sont globalement faibles (qualité très bonne).

- Acidification

Les valeurs de pH observées sont basiques et de bonne classe de qualité : 7,15 à 8,40.

Ce suivi de l'Office de l'Eau met en évidence une mauvaise qualité physico-chimique des eaux de l'étang, très chargées en nutriments (matières phosphorées) avec des chutes très fortes du taux d'oxygène.

Sur ce dernier paramètre, nous avons procédé à des suivis plus complets aux saisons chaudes et fraîches, comme détaillé dans la partie suivante.

	Valeur et classe d'état des paramètres					
Date	09/08/10	15/11/10	07/02/11	06/06/11	08/08/11	24/10/11
Heure de mesure	9h30	9h50	9h52	10h	09h22	09h20
<b>Bilan de l'oxygène en Surface</b>						
Température (°C)	20	28,8	29,09	23,43	21,39	26,95
Oxygène dissous (mg(O2)/L)	9,2	9,1	3,0	0,0	8,7	NR
Taux de saturation en O2 (%)	95,4	117,2	38,7	0,0	96,7	NR
DBO5 à 20°C (mg(O2)/L)	<3(sq)	10,0	7,4	3,1	2,4	18,0
Carbone Org. Diss. (mg(C) /L)	2,6	11,0	10,7	6,4	NR	NR
<b>Bilan de l'oxygène au fond</b>						
Profondeur (m)	1,8	1,7	2,0	1,5	1,8	2,0
Température (°C)	20,2	28,1	27,3	23,2	22,48	27,16
Oxygène dissous (mg(O2)/L)	8,7	6,7	1,5	1,3	4,8	NR
Taux de saturation en O2 (%)	90,2	85,0	19,6	15,0	55,0	NR
DBO5 à 20°C (mg(O2)/L)	<3(sq)	8,0	6,0	4,5	4,9	21,0
Carbone Org. Diss. (mg(C) /L)	3,1	11,0	11,6	6,5	1,3	NR
<b>Nutriments en surface</b>						
Orthophosphates (mg(PO4)/L)	1,04	1,42	2,80	0,62	2,37	1,35
Phosphore total (mg(P)/L)	0,46	0,85	1,00	0,31	0,97	1,24
Ammonium (mg(NH4)/L)	1,02	<0,02(sd)	1,00	0,31	2,10	0,5
Nitrites (mg(NO2)/L)	0,01(sd)	0,01(sd)	0,36	0,99	0,3	Traces
Nitrates (mg(NO3)/L)	Traces	<0,33(sd)	1,69	6,91	2,3	Traces
<b>Nutriments au fond</b>						
Orthophosphates (mg(PO4)/L)	1,13	1,31	3,08	0,65	0,86	1,40
Phosphore total (mg(P)/L)	0,48	0,87	1,25	0,36	1,24	1,32
Ammonium (mg(NH4)/L)	1,20	0,11	1,25	0,36	1,80	0,72
Nitrites (mg(NO2)/L)	0,01(sd)	0,01(sd)	0,19	1,37	0,10	0,30
Nitrates (mg(NO3)/L)	Traces	<0,33(sd)	Traces	7,05	Traces	1,20
<b>Acidification en surface</b>						
pH (unité pH)	8,05	8,61	7,33	7,41	7,56	7,67
<b>Acidification au fond</b>						
pH (unité pH)	7,87	8,40	7,15	7,48	7,32	7,60

Tableau 18 – Eléments de qualité physico-chimiques généraux. Codes couleurs établis selon arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface : bleu : très bon état chimique, vert : bon état chimique, jaune : état chimique moyen, orange : état chimique médiocre, rouge : mauvais état chimique. Les paramètres température et acidification ne sont pas notés car les classes de l'arrêté du 25 janvier 2010 n'apparaissent pas pertinentes et adaptées aux eaux de La Réunion pour ces paramètres (paramètres établis sur la base des cours d'eau métropolitains).

#### 4.1.1.2 Variation journalière et saisonnière de l'oxygène dissous

Des mesures de la quantité d'oxygène présente dans le milieu ont été effectuées sur 2 jours consécutifs en période chaude et en période froide : du 21 au 22 décembre 2010 puis du 2 au 3 août 2011. Pour chaque période les mesures ont été effectuées :

- Le matin entre 7h00 et 8h00,
- Le soir entre 17h00 et 18h00.

Les résultats sont présentés dans les deux tableaux suivants :

		Embouchure de l'étang		Gravière Montagne		Gravière Mer	
		Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir
21/12			8,5		8,0		8,2
	Variation		-6,8		-6,4		-6,3
22/12		1,7		1,7		1,9	
	Variation		+ 7,3		+ 9,0		+ 7,0
			9,0		10,6		8,9

Tableau 19 – Valeurs et variations de la quantité d'oxygène dissous mesurées les 21 et 22 décembre 2010, par site.

		Embouchure de l'étang		Gravière Montagne		Gravière Mer	
		Matin	Soir	Matin	Soir	Matin	Soir
02/08		2,5		4,0		2,7	
	Variation		+ 5,1		+ 1,9		+ 3,2
			7,6		5,9		5,9
	Variation		-5,5		-3,1		-2,4
03/08		2,1		2,8		3,5	
	Variation		+ 4,8		+ 3,4		+ 2,4
			6,9		6,2		5,9

Tableau 20 – Valeurs et variations de la quantité d'oxygène dissous mesurées les 2 et 3 août 2011, par site.

Ces deux suivis ponctuels mettent en évidence des variations saisonnières et journalières de la quantité d'oxygène dissous présent dans l'eau :

- les quantités d'oxygène dissous observées sont plus élevées le soir que le matin. Cette variation est plus importante en saison chaude (décembre 2010) qu'en saison fraîche (août 2011). Cette différence est liée à la production d'oxygène la journée par les végétaux (production supérieure à la consommation) et à la respiration cumulée de la flore et de la faune la nuit (très forte consommation d'oxygène),
- les quantités d'oxygène dissous observées le soir sont plus élevées en décembre 2010 (saison chaude) qu'en août 2011,
- les quantités d'oxygène dissous observées au matin sont plus élevées en août 2011 (saison fraîche) qu'en décembre 2010.

Ces observations mettent en évidence des quantités très faibles d'oxygène au matin en saison chaude (moins de 2 mg/L). Cette quantité d'oxygène peut ponctuellement devenir létale pour toute ou partie des poissons et macro crustacés, en fonction de la température, de la production d'oxygène de la veille, de la couverture nuageuse, de pollutions ponctuelles, ... Ces phénomènes de mortalités sont fréquemment observés en début de saison chaude sur l'étang du Gol. Ces forts écarts d'oxygène quotidiens et ces extrêmes bas traduisent un état d'eutrophisation.

En hiver, les valeurs d'oxygène présentent des conditions plus stables sur les gravières. Au niveau de l'étang, les variations du taux d'oxygène restent fortes avec un minimum proche de 2 mg/l. Lors des mesures l'étang était recouvert en presque totalité par des laitues et jacinthes, limitant ainsi la production d'oxygène.

### 4.1.1.3 Autres polluants

En complément de l'analyse des paramètres généraux de la qualité physico-chimie de l'eau, l'Office de l'eau Réunion réalise également un suivi des micros polluants présents dans l'étang (station OLE 37099) : 203 molécules de micro polluants ont été analysées au moins une fois sur la période 2010-2011 (certaines molécules n'ont pas été analysées à chaque prélèvement).

Au total, 14 micros polluants ont été détectés au moins une fois sur la période 2010-2011, comme présenté dans le tableau suivant :

Paramètre	Source / Type de polluant	Nombre de détection / Nombre d'analyses	Concentration maximum observée (µg/L)
AMPA (µg/L)	Herbicide / Métabolite	7 / 8	29,6
2,4-D (µg/L)	Herbicide – Non Autorisé	7 / 8	0,96
Glyphosate (µg/L)	Herbicide	4 / 8	2,59
Bentazone (µg/L)	Herbicide	3 / 8	0,03
Métolachlore (µg/L)	Herbicide – Non Autorisé	3 / 8	0,2
Triclopyr (µg/L)	Herbicide	2 / 8	0,08
Phénanthrène (µg/L)	HAP	2 / 8	0,02
2-hydroxy atrazine (µg/L)	Herbicide / Métabolite – Non autorisé	2 / 7	Traces
Métribuzine (µg/L)	Herbicide	1 / 7	0,07
Diuron (µg/L)	Herbicide – Non autorisé	1 / 8	0,02
Hexazinone (µg/L)	Herbicide – Non autorisé	1 / 8	Traces
Terbutylazine désethyl (µg/L)	Herbicide	1 / 8	Traces
Mépiquat chlorure (µg/L)	Substance de Croissance	1 / 8	0,02
Anthracène (µg/L)	HAP	1 / 8	0,01

Tableau 21 - Liste, fréquence d'observation et concentration maximale en micropolluants détectés sur l'Etang du Gol en 2010 et 2011 – source données : [www.eaureunion.fr](http://www.eaureunion.fr) / Office de l'eau de La Réunion.

La plupart des substances signalées ici ont été observées également dans le cadre du suivi de l'Office de l'Eau sur les cours d'eau pérennes en 2010. Il s'agit majoritairement d'herbicides.

Deux composants sont observés de façon régulière (7 observations sur 8 analyses), il s'agit d'herbicides utilisés en agriculture : l'AMPA et le 2,4-D. L'AMPA est un métabolite du Glyphosate, autre substance fréquemment observée (4/8). Ces substances sont également celles qui présentent les plus fortes concentrations ponctuelles. La majorité des substances détectées (9) ont été observées à moins de 2 reprises sur les 8 analyses, à des concentrations inférieures à 0,02 µg/l, voire à l'état de traces uniquement pour 3 substances.

Les concentrations observées ici ne constituent pas une dégradation de la qualité environnementale au sens de la Directive Cadre sur l'Eau, le Glyphosate n'étant pas pris en compte ici (Arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface). Toutefois, ces valeurs sont ponctuellement supérieures au maximum admissible dans les eaux brutes pour la production d'eau potable (maximum de 2 µg/l pour chaque pesticide et de 5 µg/l pour la totalité des substances).

#### 4.1.1.4 Synthèse sur la qualité des eaux de l'étang

La synthèse des données récentes (2010-2011) de qualité physico-chimique des eaux de l'étang met en évidence un phénomène d'eutrophisation : présence de nutriments en forte abondances (matières phosphorées plus particulièrement) conduisant à une asphyxie de l'étang.

Cette asphyxie provoque régulièrement des mortalités soudaines et massives des peuplements de poissons et de macro crustacés.

L'asphyxie de l'étang est accrue par la prolifération des plantes flottantes (Jacinthes et Laitues d'eau). Ces plantes prolifèrent grâce aux eaux riches en nutriments. Leur développement crée une couche opaque en surface qui bloque la production d'oxygène (photosynthèse) par le phytoplancton.

D'un autre côté, 14 micropolluants ont été détectés dans les eaux de l'étang au cours des années 2010 et 2011, principalement des herbicides. Les concentrations observées ne dépassent pas les normes de qualité environnementales (d'après liste des substances prises en compte dans la DCE). Toutefois, cette norme environnementale ne prend pas en compte une des molécules les plus représentée au Gol : le Glyphosate (ou son métabolite l'AMPA). Cette herbicide très largement répandu au travers le monde présente ici des concentrations très élevées, régulièrement supérieures à 1 µg/l (de octobre 2010 à novembre 2011) et ponctuellement jusqu'à 29,6 µg/l (octobre 2011).

La présence régulière de pesticides et ponctuellement forte en glyphosate notamment est un facteur qui peut limiter le développement de la macrofaune aquatique : mortalités directes, modifications physiologiques et du succès de la reproduction, ...

## 4.1.2 Pression de pêche à la ligne

L'enquête sur la pêche de loisir réalisée dans le cadre de la présente étude du 20 juillet au 2 août 2011 a permis de dresser un premier inventaire des pratiques ainsi que des espèces capturées dans le cadre de ce loisir sur la zone du Gol. Ont été prises en compte ici uniquement les techniques autorisées dans le cadre de l'arrêté de pêche de loisir en eau douce.

La pression de pêche observée porte essentiellement sur deux espèces exotiques : le tilapia (*Oreochromis sp.*) et le managuense (*P. Managuensis*). Sur l'ensemble de la zone du Gol (étang et gravières), ces deux espèces représentent respectivement 40% et 55% des captures des pêcheurs.

En fonction des sites de pêche, nous avons observé des différences significatives dans l'abondance relative de ces espèces au sein des captures :

- le managuense est très majoritaire dans les captures des pêcheurs au niveau des gravières (60 à 78% des captures),
- le tilapia est ultra-dominant (94%) dans les captures des pêcheurs sur l'étang.

Les espèces indigènes représentent un peu moins de 6% des captures des pêcheurs à l'échelle de la zone humide du Gol, représentées par presque exclusivement sur les gravières et par un seul taxon : le cabot noir (*Eleotris sp.*). Ce taxon regroupe deux espèces difficiles à distinguer : *E. mauritanus* et *E. fusca*. Ces deux espèces sont respectivement classées CR et EN sur la liste rouge IUCN France.

Le tableau suivant permet de comparer les abondances relatives des populations observées par échantillonnage au filet maillant d'une part et des captures des pêcheurs à la ligne d'autre part pour les trois principales espèces capturées par les pêcheurs à la ligne :

Espèce	Etang		Gravière Mer		Gravière Montagne			
	Peuplement observé	Captures pêche à la ligne	Peuplement observé	Captures pêche à la ligne	Peuplement observé	Captures pêche à la ligne	Captures pêche à la ligne	
	24/03	20/07 au 02/08	29/03	03/11	20/07 au 02/08	29/03	03/11	20/07 au 02/08
<i>Eleotris sp. (I)</i>	< 1%		5%	1%	8%			5%
<i>Oreochromis sp. (E)</i>	93%	94%	88%	69%	32%	73%	45%	16%
<i>P. managuensis (E)</i>	1%	3%	7%	26%	60%	22%	46%	79%

Tableau 22 – Comparaison des abondances relatives des espèces observées lors des échantillonnages aux filets maillants (peuplement observé) et lors des enquêtes auprès des pêcheurs (Captures pêche à la ligne).

Au niveau de l'étang la pression de pêche est proportionnelle au peuplement observé lors de l'échantillonnage aux filets maillants.

En revanche, au niveau des gravières, la pression n'est pas proportionnelle au peuplement observé lors des échantillonnages aux filets maillants. Le managuense domine dans les captures des pêcheurs (60 à 79% des captures) alors que le peuplement observé est dominé par le tilapia sur ces deux plans d'eau (sauf pour une observation le 3/11 sur la gravière Montagne où les proportions de tilapia et de managuense sont équivalentes). Le managuense est une espèce agressive très vorace. Les individus de cette espèce sont donc plus facilement capturables par pêche à la ligne.

Sur les gravières également, les cabots noirs sont significativement capturés par les pêcheurs (5 à 8%) alors qu'ils ont été très peu observés lors des inventaires (hormis le 29/03).

La pression de pêche à la ligne est ciblée sur des espèces exotiques et constitue une action de contrôle du développement de ces espèces.

### 4.1.3 Pressions exercées par les Espèces Exotiques

Nous présentons ici successivement les pressions portées d'une part par les espèces de poissons et exotiques (concurrence, prédation, ...) et d'autre part les pressions exercées par les plantes exotiques en terme de modification des conditions du milieu.

#### 4.1.3.1 Poissons et macro crustacés exotiques

Comme établi dans le cadre des inventaires présentés auparavant, le peuplement de poissons de l'étang du Gol et des gravières est dominé par les deux espèces exotiques : tilapia (*Oreochromis sp.*) et managuense (*P. managuensis*). 4 autres espèces exotiques ont été signalées : le guppy (*P. reticulata*), le porte-épée (*X. helleirii*), le pléco (*P. pardalis*) et la carpe commune (*C. carpio*). Aucun macro crustacé exotique n'a été observé. Les pressions directes que peuvent causer ces espèces sur le peuplement indigène sont variables, selon le régime et l'abondance des espèces :

- Managuense *P. managuensis*.

L'origine de l'introduction de cette espèce n'est pas connue. Elle a été observée pour la première fois en 2008, mais son introduction peut être estimée entre 2000 et 2005. Elle semble aujourd'hui acclimatée dans l'étang et les gravières associées. L'origine de l'introduction est accidentelle ou fortuite. Originaire d'Amérique centrale où elle fait l'objet d'une filière d'élevage, cette espèce est principalement appréciée et commercialisée en aquariophilie.

Cette espèce est territoriale (habitats de berges pour les adultes), elle vit en couple : la ponte et les juvéniles font l'objet d'une garde parentale. Elle est carnassière, particulièrement agressive et vorace. Pouvant devenir relativement gros : 55.0 cm pour 1,6 kg (source : [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)), le managuense s'alimente de poissons, crustacés, mollusques, batraciens, ... Vu sa grande taille, sa voracité et son régime alimentaire, cette espèce constitue une réelle menace de prédation pour les espèces de poissons et de macro crustacés indigènes. Lors de leur colonisation aux stades de post-larves ou de juvéniles, les espèces indigènes sont toutes de relativement petites tailles (moins de 4 cm) et colonisent préférentiellement les habitats de berges (habitats refuge et/ou d'alimentation). Dès ce stade, elles pénètrent dans l'habitat du managuense et constitue alors une proie facile (réaction d'agressivité et de prédation du managuense). Aux stades adultes, et vue leur relative petite taille, la majorité des espèces de poissons et de macro crustacés indigènes (cabot noir, bouche ronde, cabot rayé, chevette grand bras, camaron, écrevisse) constituent également des proies potentielles pour le managuense.

A noter toutefois que cette espèce est plus abondante sur les gravières que sur la zone de l'étang. La salinité parfois relativement élevée sur l'étang pourrait expliquer cette plus faible abondance (tolérance de cette espèce à la salinisation à confirmer).

En conclusion, cette espèce dont l'introduction est relativement récente semble s'acclimater dans l'ensemble de la zone humide (étang et gravières). Son développement pourrait être plus réduit sur l'étang en raison des conditions de salinité parfois élevée (à confirmer). Cette espèce présente une menace directe sur la faune indigène par prédation des individus (post-larves, juvéniles et adultes).



Figure 38 – Managuense – *Parachromis managuensis*. Gauche : adulte capturé par pêche à la ligne sur les berges sur l'étang du Gol (LT > 30 cm). Droite : détail de la bouche protractile chez un jeune individu. Cette configuration de la bouche permet au managuense de happer ses proies.

- Tilapia *Oreochromis* sp.

Le tilapia est un taxon de cichlidé regroupant plusieurs espèces ou hybrides d'espèces du genre *Oreochromis*. Largement introduit à travers le monde, ce taxon a été introduit à La Réunion à la fin des années 50. Il s'est acclimaté dans les cours inférieurs des rivières (zones lenticques) et dans les principaux plans d'eau où il a été introduit. Ce poisson fait actuellement l'objet d'une filière d'élevage à La Réunion (vingtaine de producteurs en activité principale ou secondaire).

L'espèce de tilapia majoritairement observée sur l'étang (et majoritairement à La Réunion) est *Oreochromis niloticus* (souche locale acclimatée). D'autres espèces ou hybrides d'espèces peuvent également être représentés, mais en moindres quantités (espèces non observées dans le cadre de nos inventaires, mais présentes à La Réunion – filière d'élevage) : *O. mossambicus*, *O. aureus*, hybride Red Florida.

Le cichlidé *Oreochromis niloticus* est classiquement rangé parmi les poissons microphytophages capables d'ingérer et de digérer de grandes quantités d'algues phytoplanctoniques et de cyanobactéries mais en réalité, le degré d'opportunisme de l'espèce est très grand et son régime alimentaire est souvent plus proche de celui des poissons omnivores-détritivores que des herbivores stricts (source : L. Dabadie, L'alimentation du tilapia du nil *Oreochromis niloticus*, <http://aquatrop.cirad.fr>).

En comparaison avec les peuplements observés sur l'étang de Saint Paul (ARDA, 2006 et 2011), l'abondance observée en tilapia sur la zone du Gol est très élevée. L'abondance actuellement observée pour cette espèce très résistante est un signe de dégradation de la qualité du milieu.

Cette espèce aujourd'hui bien acclimatée dans les eaux de La Réunion ne constitue pas un prédateur direct de la macro faune aquatique (poissons / Macro crustacés), il rentre en concurrence avec les espèces indigènes sur des aspects territoriaux (lors de la reproduction notamment) et de ressource alimentaire (espèces herbivores). Toutefois, cette espèce a eu ou peut avoir un impact sur d'autres groupes faunistiques (invertébrés, mollusques, ...) ou floristiques.

L'évolution de l'abondance de cette espèce à long terme, et dans le cadre de la mise en place de mesures de restauration de la qualité du milieu (qualité de l'eau – qualité des habitats, cf parties suivantes) constituera un indicateur du rétablissement des peuplements de poissons et de macro crustacés indigènes.



Figure 39 – Tilapia – *Oreochromis niloticus*. Individus capturés sur l'étang du Gol et les gravières associées.

- Guppy *P. reticulata* et Porte-épée *X. hellerii*

Ces poissons de la famille des poeciliidés ont été introduits à La Réunion afin de limiter la prolifération des larves de moustiques et de faire disparaître le paludisme (Keith & al, 2008). Ils sont maintenant acclimatés dans les portions calmes des cours d'eau de l'île où ils ont été introduits.

Ces espèces sont larvivores. Elles ne constituent pas une menace directe sur les espèces de poissons et de macro crustacés indigènes, mais elles sont reconnues voraces vis-à-vis des larves d'invertébrés aquatiques.

- Pléco *P. pardalis*

Originaire du bassin versant de l'Amazonie (Amérique du Sud), ce poisson est largement commercialisé au travers le monde en aquariophilie. Il est planctophage et détritivore : sa bouche ventrale lui permet de brouter les supports benthiques.

Cette espèce est agressive avec ces congénères en milieu confiné (aquarium) et elle a une croissance très rapide les premières années, pouvant atteindre 25 à 30 cm à 2 ans. Sa « grande taille » est une des principales raisons de son introduction en milieu naturel par les personnes ne disposant pas d'aquarium suffisamment grand.

Cette espèce est généralement nommée à tort *Hypostomus plecostomus* en animalerie.

Les individus observés sur les gravières de l'étang du Gol (30 à 50 cm) sont des géniteurs potentiels. Lors de la reproduction, le mâle creuse un nid (terrier) où la femelle déposera les œufs (500 à 3000 selon les espèces de Locaridés). Le mâle garde la ponte jusqu'à l'éclosion des larves. La reproduction a lieu en été.

L'introduction de cette espèce a été signalée tout autour de sa zone d'origine (Amérique du Sud, Amérique Centrale, Amérique du Nord) et jusqu'en Asie (Philippines, Indonésie, Taiwan, Japon, ...).

L'impact de l'introduction de cette espèce sur les espèces de poissons et de macro crustacés porte essentiellement sur la compétition alimentaire et territoriale.

En conclusion, l'introduction du Pléco *P. pardalis* a été observée dans les deux gravières du Gol. Toutefois, les abondances et classes de tailles des individus capturés n'indiquent pas que l'espèce y soit acclimatée (observation de grands individus uniquement). Elle ne présente pas de menace à court terme pour les peuplements de poissons et de macro crustacés indigènes, mais son évolution – acclimatation – devra être suivie.



Figure 40 – Pléco – *Pterigoplichtys pardalis* capturé sur les gravières de l'étang du Gol. Gauche : vue latérale d'un spécimen capturé en mars. Droite : Vue ventrale d'un individu et de sa bouche en position très infère : en aquariophilie ces poissons sont intéressants pour nettoyer les vitres d'aquarium.

- Carpe commune *Cyprinus carpio*

Originaire de Chine, ce poisson a fait l'objet de nombreuses introductions à l'échelle mondiale. Ce poisson est aujourd'hui commun en Europe. A La Réunion, cette espèce a été introduite à plusieurs reprises, à des fins d'aquaculture ou d'ornement (variété Koï notamment). Elle est aujourd'hui élevée en diversification dans les principales aquacultures de l'île (Origine probable des individus observés).

A l'échelle mondiale, la carpe est une espèce considérée parmi les 100 espèces les plus invasives (ISSG, 2011). Selon les pays et les milieux d'introduction, on note : la compétition avec les espèces indigènes (Australie, Mexique, Papouasie-Nouvelle-Guinée, ...), la destruction d'habitats aquatiques (Australie, Etats-Unis, Inde,...), des impacts économiques (Australie, Inde, Mexique, ...).

Dans le cadre de cette étude, la carpe n'a été observée que dans le cadre des enquêtes de pêche, auprès d'un pêcheur qui sélectionnait cette espèce.

En conclusion, l'introduction de la carpe commune *C. carpio* a été observée dans le cadre de la présente étude dans le plan d'eau du Gol. Toutefois, les tailles et abondances observées ne montrent pas que l'espèce soit acclimatée à ce jour. Elle ne présente pas de menace à court terme pour les peuplements de poissons et de macro crustacés indigènes, mais l'acclimatation de cette espèce est possible (température de reproduction 15 à 20°C) : l'évolution de son statut devra être suivi.



Figure 41 – Carpe commune – *Cyprinus carpio* capturée à la pêche à la ligne sur l'étang du Gol le 23/07/2011.

En conclusion, et parmi les espèces exotiques de poissons observées sur l'étang du Gol, on observe :

- Des espèces acclimatées dont l'introduction est ancienne : tilapia, guppy, porte-épée. Ces espèces sont acclimatées et leur éradication semble quasi-impossible. L'impact de ces espèces peut être important (ISSG<sup>3</sup>) mais il ne pourra pas être démontré ici, faute de données antérieures,
- Des espèces récemment introduites : managuense, pléco, carpe. Parmi celles-ci le managuense est en cours d'acclimatation, voire acclimaté. Ces espèces présentent des degrés divers de pression sur la macro faune et le milieu aquatique. Leur développement et si possible leur contrôle devra faire l'objet d'actions à court terme afin de limiter si possible leur développement sur le site et leur expansion à d'autres sites encore non colonisés sur l'île.

En complément, le constat de nouvelles introductions amené par la présente étude montre l'importance de mener des actions amont de sensibilisation du grand public et des professionnels (animalerie, aquaculteur) aux risques causés par l'introduction d'animaux dans les milieux naturels. Ce constat rejoint les actions menées dans le cadre de la Stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité et du groupe INVABIO (DEAL).

<sup>3</sup> ISSG : Invasive Species Specialist Group

## Plantes exotiques

- Laitues et Jacinthes d'eau

La laitue (*Pistia stratiotes* L.) et la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) envahissent régulièrement la surface libre de l'étang du Gol. Il s'agit de plantes exotiques naturalisées, très envahissantes (Index de la flore vasculaire de La Réunion – Version 2008.1). Leur introduction est sûrement liée à leur culture courante dans les jardins, les parcs et les espaces publics pour l'ornement de bassins. La période d'introduction est estimée à la fin du 18<sup>ème</sup> siècle pour la laitue d'eau (in. Lebourgeois, 2006). Elle n'est pas connue pour la jacinthe d'eau.

La jacinthe fait partie du classement ISSG des 100 espèces les plus envahissantes au monde. Comme la laitue, cette plante possède de fortes capacités de développement (et donc d'acclimatation) en milieu tropical. On note (Lebourgeois 2006), que ces plantes : « *Empêchent la navigation, bloquent les barrages, gênent l'accès à l'eau pour le bétail et les populations ainsi que la pêche, bloquent les pompes, interceptent la lumière, réduisent le taux d'oxygène, augmentent de 2 à 8 fois l'évaporation d'une surface d'eau libre, bouleversent l'équilibre minéral, provoquent de forts dégagements d'H<sub>2</sub>S. La laitue *Pistia stratiotes* est un hôte préférentiel pour différentes espèces de moustiques (*Anopheles*, *Mansonia*) vecteurs du paludisme, encephalomyélite et filariose.* »

Vis-à-vis des peuplements de poissons et de macro crustacés indigènes de l'étang du Gol, la prolifération régulière de la laitue et de la jacinthe constitue une dégradation de la qualité de l'habitat en favorisant la désoxygénation du milieu.



Figure 42 – Plan d'eau libre (haut) et recouvert par de la laitue d'eau *Pistia stratiotes* (bas). La Jacinthe *Eichhornia crassipes* apparaît dans un second temps, par « mitage » de la couverture de *Pistia stratiotes*.

La laitue *E. crassipes* est également présente en berge sur la gravière Mer. Cette colonisation n'a pas pu être datée (pas d'observations antérieures). Toutefois, aucun plant flottant de laitue ou de jacinthe n'a été observé sur les gravières à ce jour.

- Autres plantes : Typha, Cyperus, Riz marron, ...

L'origine des joncs (ou massettes - *Typha domingensis* Pers.) ainsi que des papyrus (*Cyperus articulatus* L.) et du Riz Marron (*Setaria geminata*) n'est pas clairement établie (Index de la flore vasculaire de La Réunion – Version 2008.1).

A ce jour, ces plantes présentent des degrés d'envahissement différents à partir des berges des plans d'eau du Gol et des gravières (cf. partie 3.1.3.).

Vis-à-vis des peuplements de poissons et plus particulièrement des macro crustacés, les habitats de berges constitués de végétaux sont à priori favorables au développement des espèces. Ces habitats constituent des zones de refuge et/ou d'alimentation.

Toutefois, dans le cas particulier des berges à Typha, la très forte densité et la forme des plantes (tiges uniformes, sans racines aquatiques) ne favorisent pas la création de zones de refuge ou d'alimentation pour les espèces de poissons et de macro crustacés. De plus, la colonisation des typha peut être ponctuellement importante, de plusieurs mètres à partir de la berge, réduisant alors d'autant la surface mouillée du plan d'eau. La colonisation du typha est limitée aux zones les moins profondes (moins de 1m d'eau environ).



Figure 43 – Herbier à riz marron – premier plan (gauche) et colonisation progressive de la surface mouillée par le Typha sur la gravière Montagne (droite).

#### 4.1.4 Hiérarchisation simplifiée des pressions sur les peuplements de poissons et de macro crustacés

En vue de proposer des mesures de gestion et de préservation des espèces de poissons et de macro crustacés, nous proposons ici une hiérarchisation simplifiée des différentes pressions identifiées précédemment.

Cette hiérarchisation repose sur notre expertise de l'importance relative des pressions les unes par rapport aux autres. Elle a pour objectif de mettre en avant les pressions à traiter en priorité, que ce soit parce qu'elles ont un fort impact ou parce qu'il est envisageable d'avoir des actions de contrôle / suivi (cas des espèces exotiques notamment).

Concernant les pressions exercées par les espèces exotiques, nous avons considéré que les espèces les plus récemment introduites pouvaient avoir un impact significatif ou potentiel sur l'état actuel des peuplements. L'impact des espèces introduites et acclimatées depuis plusieurs années voire dizaines d'années est ici jugé difficilement quantifiable. Le contrôle de ces populations ne sera pas une action de gestion prioritaire.

Pressions	Impact majeur limitant le développement des espèces indigènes ( <i>habitat, croissance, reproduction</i> )	Impact significatif ou potentiel nécessitant une caractérisation et un suivi approfondis ( <i>espèces exotiques récemment introduites</i> )	Impact non significatif ou difficilement quantifiable ( <i>espèces exotiques anciennement acclimatées</i> )
<b>1. Qualité de l'eau</b>			
Qualité générale (O <sub>2</sub> , nutriments)	X		
Autres polluants (pesticides, ...)		X	
<b>2. Pêche de loisir</b>			
Pêche à la ligne		X	
<b>3. Espèces exotiques</b>			
<b>3.1. Faune exotique</b>			
Managuense <i>P. managuensis</i>		X	
Pléco <i>P. pardalis</i>		X	
Carpe commune <i>C. carpio</i>		X	
Tilapia <i>Oreochromis sp.</i>			X
Guppy <i>P. reticulata</i>			X
Porte-épée <i>X. hellerii</i>			X
<b>3.2. Flore exotique</b>			
Laitue <i>P. stratiotes</i>	X		
Jacinthe <i>E. crassipes</i>	X		
<b>3.3. Flore statu non confirmé</b>			
Typha <i>T. domingensis</i>		X	
Riz marron <i>Setaria geminata</i>			X
Papyrus <i>C. articulatus</i>			X

Tableau 23 – Synthèse et niveau d'impact des principales pressions observées sur les peuplements indigènes de poissons et de macro crustacés de l'étang du Gol et des gravières associées.

Par la suite, nous proposerons une hiérarchisation en 2 priorités des actions de gestion et de préservation des espèces de poissons et de macro crustacés à partir de ces impacts :

- Priorité 1 / préambule :
  - Restauration de la qualité générale des eaux de l'étang et gestion de l'envahissement du plan d'eau par les laitues et les jacinthes (actions liées),
- Priorité 2 :
  - Lutte et contrôle des espèces exotiques envahissantes,
  - Sensibilisation et accompagnement du grand public ; sensibilisation à la richesse du milieu et aux risques liés à l'introduction d'espèces exotiques, contrôle et encadrement de la pêche de loisir,
  - Mise en place d'un suivi hydrobiologique de l'étang et des gravières ; poursuite de l'état initial des peuplements et suivi de l'effet des actions de restauration, suivi du statut des espèces récemment introduites, suivi de l'état des habitats,
  - Diagnostic et mesures complémentaires de l'état du milieu : fonctionnement hydraulique et état de la qualité des eaux des gravières, fonctionnement du cordon dunaire, ...

## 4.2 Recommandations pour la mise en œuvre de mesures de gestion et perspectives

Les recommandations de gestion présentées ci-après ont pour objet la préservation des espèces de poissons et de macro crustacés indigènes, ainsi que le maintien des usages associés à cette faune en général (pêche de loisir). Les actions proposées devront nécessairement être confrontées avec la préservation des enjeux de l'ensemble de la flore et de la faune de la zone humide de l'étang par ailleurs. Ces recommandations reprennent et complètent celles émises par BOSC & al, 1995. Ces deux études mettent notamment en avant l'importance de restaurer en premier lieu la qualité des eaux de l'étang.

### 4.2.1 Restauration de la qualité générale des eaux et contrôle de l'envahissement par les laitues et les jacinthes

La station d'épuration de Saint Louis rejette actuellement ses eaux traitées dans l'étang du Gol. Ce rejet constitue la principale source de pollution des eaux de l'étang, notamment sur les paramètres nutriments (paramètres responsables de l'eutrophisation et du développement des laitues et des jacinthes).

La commune de Saint Louis, propriétaire de la station d'épuration, a pour projet de mettre en conformité le rejet de la station au travers du déplacement du rejet vers l'océan, en dehors de la zone sensible (cf. figure page suivante). Ce projet a fait l'objet d'une enquête publique du 29 juin au 20 juillet 2009. Il est autorisé au titre de l'arrêté n°09-2989/SG/DRCTCV. La mise en œuvre de ces travaux est imminente.

Dans ce contexte, la qualité actuellement mauvaise des eaux de l'étang devrait très significativement s'améliorer dès la mise en service de l'émissaire en mer. Il n'apparaît donc pas nécessaire d'entreprendre d'autres actions sur ce point, à court terme. De même, la réduction significative des rejets de nutriments dans l'étang devrait limiter la prolifération des laitues et des jacinthes d'eau. Sur ce point également, toute action de contrôle et, ou, de traitement pérenne ne devra être envisagée qu'à partir de la mise en service de l'émissaire en mer et sur la base d'un nouvel état de la colonisation par ces végétaux.

En phase transitoire, en attendant la mise en service de l'émissaire, il est toutefois utile de poursuivre les actions actuellement entreprises pour retirer les laitues et les jacinthes lors des périodes de plus fort recouvrement, en vue d'apporter des parcelles d'eau libres favorables à l'oxygénation du plan d'eau.

Pour cela, il est nécessaire de disposer en premier lieu des barrières flottantes afin de délimiter un secteur soutenable et facilement accessible pour le ramassage des laitues et jacinthes. Actuellement, des bambous sont utilisés pour réaliser ces barrières flottantes au niveau de l'embouchure et de la ravine Maniron. Ces dispositifs sont fragiles fréquemment détruits.

On préconise alors en premier lieu d'utiliser des barrières flottantes de type flotteurs sur corde (plus faciles à mettre en place et à retirer en alerte cyclonique). De plus, l'usage de dispositifs de ce type permet une meilleure signalisation à destination des usagers.

En second lieu, trois secteurs de l'étang apparaissent plus facilement contrôlables vis à vis de l'envahissement des laitues et des jacinthes : l'embouchure de l'étang en rive droite et la ravine du Gol (sites actuellement entretenus), mais également la ravine Maniron entre la 4voies et la conduite d'évacuation des eaux usées de la STEP.



Figure 44 – Maîtrise de l'envahissement des laitues par la pose de bambous au niveau de l'embouchure de l'étang.



Figure 45 – Tracé du projet validé d'émissaire en mer du rejet de la station d'épuration de Saint Louis (source : arrêté 09-2989/SG/DRCTCV)

## 4.2.2 Contrôle et lutte contre les espèces exotiques

La gestion des espèces exotiques qui peuvent être envahissantes ou non constitue la principale action de la stratégie réunionnaise pour la biodiversité. Cette gestion peut conduire à des projets d'éradication de l'espèce exotique (cas de la vigne marronne *Rubus alceifolius* par exemple). Plus généralement, compte tenu de la difficulté à éradiquer ces espèces, les gestionnaires d'espèces naturels mettent en œuvre d'une part des plans de contrôle (limitation de l'envahissement) et d'autre part des plans de prévention face à de nouvelles introductions (sensibilisation du public, canalisation / limitation de l'accès, ...).

### 4.2.2.1 Contrôle et lutte contre les espèces de poissons exotiques

Les moyens de lutte contre les espèces exotiques de poissons sont relativement limités compte tenu de la difficulté à assurer une capture sélective des individus. Dans le cas de ces milieux, seules des méthodes « radicales » peuvent avoir un effet significatif sur les populations d'espèces exotiques : assèchement, empoisonnement. Ces techniques ne sont pas envisageables dans le cas d'un milieu naturel et, de toutes façons, ne garantirait pas une extinction complète et définitive des espèces exotiques.

Dans ce contexte, nous proposons alors de se limiter à des actions de « contrôle » des populations :

- En favorisant la pêche des espèces exotiques, par tout temps et de toutes les tailles, en utilisant des techniques autorisées par ailleurs (cf. partie ci-après : encadrement et sensibilisation du grand public – contrôle et encadrement la pêche de loisir),
- En obligeant les pêcheurs, ainsi que dans le cadre d'échantillonnages scientifiques, la destruction immédiate (sans délai) des espèces les plus dangereuses pour la faune indigène (Manguense - *P. managuensis*), celles nouvellement introduites (pléco – *P. pardalis* et carpe *C. carpio*) ainsi que de toute nouvelle espèce de poisson ou de crustacé non observée à ce jour.

Ces mesures ne permettront pas l'éradication des espèces, mais elles permettront d'éviter la propagation des nouvelles espèces introduites par leur destruction immédiate (sans délai), et de satisfaire un usage permanent de la pêche sur ces sites. Nécessairement accompagnées d'actions de sensibilisation (cf. partie suivante), ces mesures permettront de concrétiser auprès du grand public la différence entre les espèces indigènes et les espèces introduites, ainsi que la « dangerosité » des espèces exotiques.

64

### 4.2.2.2 Contrôle et lutte contre les plantes aquatiques exotiques

Les principales plantes exotiques représentées à l'étang du Gol sont les laitues et les jacinthes. La lutte contre ces espèces a été discutée en lien avec la restauration de la qualité générale des eaux (partie 4.2.1).

Le typha présente également un risque d'envahissement du plan d'eau, limité aux zones de profondeur inférieure à 1m environ. Sur l'étang sa progression est limitée par la profondeur d'eau des chenaux centraux.

Dans le cas des gravières, l'envahissement par les typhas peut être très important, comme vu par le passé. Une taille régulière de ces plans est alors à prévoir sur ces plans d'eau afin d'éviter un envahissement complet (risques d'asphyxie du milieu). Sur la base d'une conservation d'un minimum de 60 à 70% d'eau libre, la gestion précise de ces plantes implique fortement la gestion de l'avifaune : poule d'eau, héron butor (groupes cible ici). D'autre part, la gestion des typhas peut ici être utile pour contrôler l'accès du public en créant des « barrières végétales » entre la berge et le plan d'eau.

**Attention : sur les gravières, l'envahissement par la laitue et la jacinthe sont à traiter précocement, d'une part par l'extraction des plants de laitue observés sur la gravière Mer, et d'autre part par la surveillance du chenal entre l'étang et la gravière Mer et la mise en œuvre d'un nettoyage régulier des plants dans ce canal de façon à limiter les risques d'envahissement par cette voie.**

### 4.2.3 Encadrement et sensibilisation du grand public

Le site de l'étang du Gol et des gravières associées est un milieu naturel périurbain très fréquenté dans le cadre de sorties familiales (pique-nique, promenade). Ces sorties familiales sont très souvent l'occasion d'une partie de pêche à la ligne.

L'ensemble de ces pratiques induit un flux de population qu'il apparaît nécessaire d'encadrer et de sensibiliser notamment sur :

- l'introduction d'espèces exotiques.
- le prélèvement de poissons et de macro crustacés par pêche à la ligne,

Dans ce cadre, nous proposons ci-après de mener des actions d'encadrement et de sensibilisation du grand public sur les risques liés à l'introduction d'espèces exotiques et sur la réglementation de la pêche de loisir.

#### 4.2.3.1 Sensibilisation générale à la richesse du milieu et à l'introduction d'espèces exotiques

L'originalité et la richesse des peuplements de poissons et de macro crustacés sont mal connues du grand public comme des habitués de l'étang. Ce point s'étend généralement aux autres groupes faunistiques et à la flore du site.

Sur ce constat, on propose d'intervenir sur la sensibilisation du public au travers de différents moyens, comme par exemple :

- l'implantation de panneaux d'information sur site (parking gravière et/ou embouchure de l'étang). Ce type d'action a l'avantage d'offrir une sensibilisation permanente mais peut être l'objet de dégradations volontaires ou accidentelles (intempéries). Les informations dispensées ici doivent être d'une part très visuelles et ciblées sur les priorités à l'échelle de l'étang (temps d'attention du public court). Cette action permet également d'offrir des pistes pour le public intéressé (contact des gestionnaires, centres de diffusion de la connaissance, ...). Concernant les peuplements de poissons et de macro crustacés, les éléments majeurs à présenter porteraient sur la richesse patrimoniale des populations indigènes, les problématiques liées aux espèces exotiques et la réglementation sur la pêche de loisir :
  - o la richesse patrimoniale serait découverte au travers d'un exemple de poisson (Anguille ou cabot noir) et d'un exemple de crustacé (chevrette ou camaron) représentatif de l'étang. Pour chaque espèce, la biologie et l'écologie serviraient ici de support pour intégrer le caractère migrateur (colonisateur) et la complexité (fragilité) des cycles de vie des espèces indigènes,
  - o la présentation des problématiques liées aux « espèces piscicoles exotiques » porterait en premier lieu sur la présentation des espèces exotiques qui sont, pour le grand public et pour les espèces les plus anciennement introduites, assimilées à des espèces patrimoniales (tilapia, guppy, ...). Ensuite, les risques liés à l'introduction d'une espèce seraient traités au travers d'un exemple comme *P. Managuensis* : risques de prédation, concurrence d'habitat, concurrence alimentaire,
  - o la réglementation de la pêche serait ici présentée sur la base de figurés et de photos représentant d'une part les techniques et les principales espèces, en signalant de façon simple (codes rouge / vert – barré / non barré) les pratiques autorisées et celles interdites. Seraient également indiqués ici les points de renseignements (Fédération de Pêche, Associations) et de ventes du permis de pêche.

- l'information directe des usagers au travers de campagnes d'information / sensibilisation. Il s'agit ici de faire porter l'information directement au public par des agents formés (agents permanents ou étudiants). La rencontre en face à face sur le terrain permet en particulier d'ouvrir un dialogue entre gestionnaires et usagers de l'étang. Sur la base de ce dialogue, il est alors possible de renforcer la sensibilisation sur des points particuliers pouvant intéresser les usagers (selon leur activité sur le site, selon l'actualité, ...) et d'autre part de mener des enquêtes sur l'usage du site et la satisfaction du grand public. Dans ce cadre, des supports de type « dépliants » peuvent être élaborés, reprenant et détaillant les sujets proposés ci-avant (Richesse patrimoine naturel, risque espèces exotiques et réglementation de la pêche de loisir).

Il est bien entendu que la sensibilisation du public doit être étendue aux divers groupes faunistiques et floristiques de l'étang. Les éléments présentés ci-avant sont des guides permettant d'aborder la richesse et les enjeux de conservation de la faune aquatique.

Enfin, dans le cadre de la préservation de la faune aquatique, et au-delà de l'aspect sensibilisation, la répression des actes de braconnages menée par la Fédération et les Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique doit être poursuivie et renforcée sur l'étang, et étendue aux gravières (cf. partie suivante).

#### 4.2.3.2 Contrôle et encadrement de la pêche de loisir

L'application de la réglementation de la pêche de loisir dépend en premier lieu du statut d'eau libre ou d'eau close du plan d'eau. Les eaux libres sont assujetties à la police de la pêche en eau douce. Les eaux closes ne sont pas assujetties à cette police.

En eau libre, la pêche de loisir est permise sous condition de paiement d'une cotisation pêche en milieu aquatique (CPMA – variable selon l'âge du pêcheur et les catégories et espèces pêchées) et dans le respect de l'arrêté annuel de pêche en vigueur (Arrêté 11-2074/SG/DRCTCV). Les principales règles de pêche à la ligne sur l'étang sont (2012) :

- La pêche se pratique à l'aide d'une ligne par pêcheur, sans dépasser deux autres lignes à proximité immédiate, l'emploi des lignes de fond est limité à 18 hameçons au plus par pêcheur, la chevaquine peut être pêchée à la « poche » qui est ici considérée comme une balance au sens de l'article R. 436-92.I.2 du Code de l'Environnement,
- La pêche des espèces suivantes est interdite toute l'année : cabots noirs (*Eleotris sp.*), écrevisse (*M. lepidactylus* et *M. hirtimanus*), anguille bicolor (*A. bicolor bicolor*), anguille du Mozambique (*A. mossambica*), loche (*A. commersoni*), cabots bouches rondes (*C. acutipinnis* et *S. lagocephalus*),
- La pêche du tilapia (*Oreochromis sp.*), du managuense – ou guapote – (*Parachromis sp.*), du nigro (*Amatitlania sp.* – non observé sur le Gol à ce jour) est autorisée toute l'année, sans limite de taille ou de nombre de capture. La pêche de toutes les autres espèces est interdite du 30 janvier au 1<sup>er</sup> avril 2012 inclus,
- La pêche à la Chevaquine (*Atyoïda sp.* et *Caridina sp.*) est interdite du 1<sup>er</sup> janvier 2012 au 1<sup>er</sup> avril 2012 inclus, et du 1<sup>er</sup> au 31 décembre 2012 inclus,
- La pêche des autres espèces est autorisée dans les limites suivantes :
  - Poisson plat (*K. rupestris*) : 20 cm minimum et 8 prises par jour,
  - Chitte (*A. telfairii*) : 18 cm minimum et 6 prises par jour,
  - Anguille marbrée (*A. marmorata* et *A. bengalis labiata*) : 30 cm minimum et 5 prises par jour,
  - Mulets (*Valamugil sp.*) : 18 cm minimum et 20 prises par jour,
  - Chevrette grand bras (*M. australe*) : 6 cm minimum et 20 prises par jour,
  - Camaron (*M. lar*) : 10 cm minimum et 8 prises par jour,
  - Crabe (*V. litterata*) : 5 cm minimum et 20 prises par jour.

Nous distinguerons à la suite le contrôle et l'encadrement de la pêche de loisir sur l'étang du Gol (Ravine du Gol et Ravine Maniron) d'une part et sur les gravières d'autre part.

- Contrôle et encadrement de la pêche de loisir sur l'étang du Gol.

L'étang du Gol est une eau libre faisant partie du Domaine Public Fluvial. La gestion du droit de pêche sur ce plan d'eau a été cédée par l'Etat à la Fédération de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique de La Réunion (FDAAPPMA). Au sein de la Fédération de Pêche, ce secteur de l'île est géré et surveillé par l'Association Agréée de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques des Rivières du Sud (AAPPMARS).

Dans ce contexte, la gestion et l'encadrement de la pêche de loisir de l'étang du Gol est une mission de la FDAAPPMA et de l'AAPPMARS.

- Contrôle et encadrement de la pêche de loisir sur les gravières

*La loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006 a introduit un nouveau critère de distinction des eaux libres et des eaux closes. Ces dernières sont dorénavant définies comme « les fossés, les canaux, les étangs, réservoirs et autres plans d'eau dans lesquels le poisson ne peut passer naturellement » (Circulaire du 29/01/08 relative à la définition des eaux closes).*

Les gravières sont connectées à l'étang du Gol et entre elles par deux canaux (situation Figure 17, p.15) régulièrement en eau (observations ponctuelles au cours de la présente étude).

D'autre part, cinq espèces indigènes ont été observées dans les plans d'eau des gravières :

- Les deux cabots noirs *E. fusca* et *E. mauritiana*,
- Le mullet *V. seheli*,
- Le crabe *V. litterata*.

A noter ici que la population observée de cabots noirs *Eleotris sp.* dans le cadre de l'enquête sur la pêche de loisir est significative (environ 6 à 7% des captures sur les gravières).

La présence d'une population relativement importante et diversifiée en tailles de cabots noirs dans les gravières (espèces migratrices à faibles capacités de franchissement) met en évidence une possible colonisation par ces poissons migrateurs depuis la mer (et donc depuis l'étang).

Notons ici que pour le crabe, la colonisation des gravières peut se faire par voie terrestre, pour le mullet, il peut s'agir d'une colonisation ponctuelle lors d'inondation ou du déplacement d'un lot d'individu par un pêcheur (un seul individu observé pour cette espèce).

**Compte tenu de la présence de chenaux de connexion avec l'étang et d'espèces indigènes migratrices en quantités significatives, les gravières sont des eaux libres et sont donc assujetties à la police de la pêche en eau douce, à charge du propriétaire du droit de pêche (i.e. du propriétaire du fonds).**

Le droit de pêche appartient au propriétaire du fonds. La gestion du droit de pêche peut soit se faire par le propriétaire, soit être accordé par ce dernier à des tiers, sous la forme d'un bail, ou d'une simple permission écrite révocable à tout moment (une convention par exemple).

En conclusion sur la gestion de la pêche de loisir dans les gravières :

- Le statut d'eau libre de ces plans d'eau les rend assujettis à la police de la pêche en eau douce dont la réglementation est définie par un arrêté préfectoral annuel (arrêté en cours n°11-2074/SG/DRCTCV),
- La pêche sur les gravières est soumise à la Cotisation Pêche et Milieux Aquatiques (CPMA),
- Le propriétaire du fonds des gravières détient ce droit de pêche et peut le céder à un tiers.

Dans ce cadre réglementaire, et compte tenu :

- de la pratique régulière de la pêche de loisir sur le site des gravières,
- de la proximité immédiate avec l'étang du Gol et donc de la difficulté à dissocier les sites en terme de pratique de la pêche,
- de l'arrêté de réglementation de la pêche qui autorise d'une part la pêche des principales espèces exotiques (tilapias, managuense) toute l'année, et qui interdit d'autre part toute pêche des principales espèces indigènes présentes sur les gravières (cabots noirs),

Il apparaît opportun que le propriétaire du fonds cède son bail de pêche à la Fédération de Pêche.

Cette continuité dans la gestion de la pêche permettra d'une part de régulariser la situation de la gestion de la pêche vis-à-vis du propriétaire du droit de pêche et d'autre part d'étendre les actions de sensibilisations et de contrôles menées par la FDAAPPMA à l'ensemble de la zone humide de l'étang du Gol.

***Attention : la mise en application de la police de la pêche induit la cotisation par les pêcheurs de la Cotisation Pêche et Milieux Aquatiques - CPMA. Cette cotisation s'effectue auprès du propriétaire du droit de pêche qui le reversera ensuite l'Etat (à la Réunion seule la FDAAPPMA, au travers des AAPPMA collecte actuellement la CPMA). Compte tenu des habitudes de pêche « libre et gratuite » sur les gravières par rapport à l'étang, la mise en application de cette CPMA nécessitera un période de sensibilisation auprès du grand public et la mise à disposition simplifiée de cartes de type journalière et familiale pour les pêcheurs occasionnels (installation d'un point de vente permanent à proximité du site).***

#### 4.2.4 Mise en place d'un suivi hydrobiologique de l'étang et des gravières

Les inventaires des peuplements de poissons et de macro crustacés réalisés dans le cadre de la présente étude sont les premiers réalisés sur l'étang depuis Folliasson, 1988 et ARDA, 1995. Aucun inventaire n'a été réalisé auparavant sur les gravières.

Les méthodes que nous avons employées sont standardisées (pêche aux engins et pêche électrique) : les résultats obtenus sont comparables entre les sites d'échantillonnages et peuvent servir de base à l'acquisition de données sur une série chronologique. Elles répondent en outre aux demandes de suivi formulées dans le cadre de l'application de la Directive Cadre sur l'Eau (Réseau de Contrôle de Surveillance).

A ce titre, nous recommandons ici de mettre en œuvre un suivi des peuplements de poissons et de macro crustacés de l'étang à court et moyen terme en vue de :

- valider l'état initial établi dans le cadre de la présente étude. La définition de cet état « initial » ou plutôt « actuel » du peuplement nécessite un minimum de 3 années de suivi (2 années supplémentaires aux données déjà acquises) afin d'estimer une moyenne inter-annuelle de la richesse et de l'abondance des populations sur chacun des sites (variabilité probable),
- suivre à moyen et long terme l'évolution des peuplements, au travers d'un suivi périodique à caler en fonction des actions de restauration (restauration de la qualité de l'eau, des habitats, ...),
- suivre l'acclimatation et le développement des espèces de poissons exotiques observées et détecter précocement l'acclimatation de nouvelles espèces (éventuellement initier des moyens de lutte précoce).

A partir du retour d'expérience de cette étude et du fonctionnement connu de l'étang, nous préconisons de compléter l'état initial des peuplements au cours de 2 années consécutives, mais avec une seule campagne d'échantillonnage par an, entre avril et mai (envahissement moins probable par les laitues et les jacinthes et période d'ouverture de la pêche à la ligne).

Par ailleurs, la mise en place d'un tel suivi est préconisée par la Directive Cadre sur l'Eau au travers de la mise en place du Réseau de Contrôle de Surveillance des masses d'eau (réseau mis en œuvre à La Réunion par l'Office de l'eau Réunion sur les cours d'eau et plans d'eau de l'île).

## 4.2.5 Diagnostics et mesures complémentaires

En complément des diagnostics réalisés ou proposés, plusieurs pistes de travaux à mener semblent importantes à court ou moyen terme afin de guider les mesures de gestion à prendre, dont notamment :

- La mesure de l'état de la qualité des eaux et du fonctionnement hydraulique des gravières. Si les eaux de l'étang font l'objet d'un suivi pérenne de leur qualité physico-chimique par l'Office de l'Eau, il n'existe pas de telles données sur les gravières. Hors, ce point est majeur, nous l'avons vu, pour établir les priorités d'actions à mener sur la faune piscicole. Dans ce cadre, la définition d'un état de la qualité des eaux des gravières et de leur fonctionnement hydraulique est un préalable pour la gestion de ces deux plans d'eau. Ce suivi apparaît également nécessaire d'une part vis-à-vis de la consommation des poissons issus de la pêche (information des usagers sur la qualité de l'eau) et d'autre part pour l'établissement d'un diagnostic plus approfondi sur les risques d'envahissement par la laitue et la jacinthe d'eau.
- La caractérisation des usages et pratiques de loisirs autour de l'étang. Ce point a été partiellement abordé dans le cadre de la présente étude au travers d'une première enquête sur la pêche de loisir. Toutefois, cette enquête apparaît insuffisante d'une part sur l'activité de pêche car elle n'englobe pas notamment de variations saisonnières, et d'autre part sur l'ensemble des autres activités et attentes du public qui fréquente le site. Ces éléments apparaissent cependant indispensables pour prévoir l'encadrement du public au sein de cet écosystème,
- Le fonctionnement du cordon littoral. Ce cordon naturel régule le niveau du plan d'eau. Son fonctionnement peut être perturbé soit par des modifications en amont de la configuration de l'embouchure ou de l'hydrologie sur le bassin versant de l'étang d'une part soit par la création d'aménagements côtiers ou sur sa source sédimentaire (Bassin de la Rivière Saint Etienne) d'autre part. La complexité de la formation et du maintien de ce cordon peut induire des modifications du profil littoral et du fonctionnement de l'étang à long terme (cas du fonctionnement du littoral de Saint Paul en lien avec la rivière des Galets par exemple). Il s'agirait alors de définir un état actuel de fonctionnement de ce cordon et de la zone d'embouchure de l'étang, et d'en caractériser les points de plus fortes sensibilités (par rapport à la forme de l'embouchure, à la granulométrie du substrat, l'origine et le temps de transfert des sédiments, ...).

Le tableau ci-après synthétise les principales recommandations formulées ci-avant pour la préservation des peuplements de poissons et de macro crustacés de la zone humide de l'étang du Gol :

Pressions	Priorité	Contexte	Recommandations
<b>1. Qualité de l'eau</b>			
Qualité générale (O2, nutriments)	1	Restauration prévue dans le cadre de la mise en conformité de la STEP de St Louis	Suivi de la mesure et mise en œuvre d'un suivi hydrobiologique (mesure de l'efficacité de restauration)
Autres polluants (pesticides, ...)	2	Détection de nombreuses molécules. Impact sur environnement à priori faible.	Suivi régulier (en cours Office de l'Eau) à étendre aux gravières.
<b>2. Pêche de loisir</b>			
Pêche à la ligne	2	Réglementation existante sur l'étang. Pêche libre et gratuite sur les gravières.	Application de la police de la pêche sur les gravières (arrêté 11-2074/SG/DRCTCV). Cession du droit de pêche à la FDAAPPMA. Compléments de suivi sur la base de l'enquête réalisée.
<b>3. Espèces exotiques</b>			
<b>3.1. Faune exotique</b>			
Managuense <i>P. managuensis</i>	2	Introduction récente, espèce acclimatée, impact avéré	« Contrôle » par la pêche de loisir pour le managuense, la carpe et le tilapia.
Pléco <i>P. pardalis</i>	2	Introduction récente, espèces non acclimatées, impact potentiel	
Carpe commune <i>C. carpio</i>	2		
Tilapia <i>Oreochromis sp.</i>	3	Introduction ancienne – impacts non connus	
Guppy <i>P. reticulata</i>	3		
Porte-épée <i>X. hellerii</i>	3		
<b>3.2. Flore exotique</b>			
Laitue <i>P. stratiotes</i>	2	Introduction ancienne, impact avéré (anoxie de l'étang).	Contrôle de l'envahissement en attendant les travaux d'émissaire en mer (STEP). Etat d'envahissement à réaliser à l'issue des travaux. Contrôle de l'envahissement des gravières : élimination d'une station de laitue et surveillance du canal entre la gravière mer et l'étang.
Jacinthe <i>E. crassipes</i>	2	Envahissement lié à la mauvaise qualité des eaux.	
<b>3.3. Flore statu non confirmé</b>			
Typha <i>T. domingensis</i>	3	Dégradation de l'attractivité des habitats de berge. Risque d'envahissement dans les gravières.	Contrôle de l'expansion en respectant la protection de l'avifaune et la gestion de l'accès du public en berges.
Riz marron <i>Setaria geminata</i>	3	Impact non significatif, voire positif (herbiers attractifs pour la faune piscicole)	-
Papyrus <i>C. articulatus</i>	3		

Tableau 24 – Synthèse des recommandations formulées pour la préservation de l'ichtyofaune de la zone humide de l'étang du Gol.

# ANNEXES

## ANNEXE 1 Fiche enquête sur la pêche de loisir

72

---

Date : \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_      Heure : \_\_\_\_ : \_\_\_\_

Site : Gravière      Montagne      -      Gravière      Mer      -  
Etang Gol - Etang Maniron - Etang Aval

Pêcheurs : \_\_\_\_ Adulte(s) et \_\_\_\_ enfant(s) de moins de 15 ans

Tech/Nb : \_\_\_\_ Canne fixe (gaulette) :  Ver de terre,  Maïs,  Autre  
\_\_\_\_ Canne à lancer :  Leurre,  Autre

Temps de pêche : \_\_\_\_ : \_\_\_\_

Captures de la sortie (Tailles en cm) :

Esp	0-5	5-10	10-15	15-20	Plus de 20

et espèces de poissons « espérés » :

Esp	Nb	Esp	Nb	Esp	Nb

73

Fréquence de pêche sur site :  Quot  hebdo,  Mens,  Occ

Nombre de poissons pêchés par sortie au Gol ? :

## ANNEXE 2

### Tables des figures

Figure 1 – Ravine Maniron couverte par des laitues (a, b) et des persicaires en aval de la RN (c) .....	5
Figure 2 – Ravine Maniron à l'issue des travaux de nettoyage du 10 au 26 octobre 2011 (a, b) « virage de l'étang » et en aval immédiat de la RN (c – cf. photo figure 5 ci-avant).....	5
Figure 3 – Filet maillant benthique multi mailles.....	6
Figure 4 – nasses à écrevisses (gauche) et nasse à anguilles (droite).....	6
Figure 5 – Pêche électrique par ambiance. La zone échantillonnée est figurée en orangé. ....	7
Figure 6 – Pêche électrique par EPA. La zone échantillonnée est figurée en orangé. ....	7
Figure 7 – Pêche électrique à pied (Ravine du Gol).....	9
Figure 8 – Filet maillant repéré par un flotteur (gauche).....	9
Figure 9 – Préparation d'un train de nasse (appâts et repère) et prise des coordonnées du point d'échantillonnage. ....	9
Figure 10 – Identification et mesure d'un poisson .....	9
Figure 11 – Relève d'un filet maillant sur l'étang du Gol.....	9
Figure 12 – Postes de démaillage des poissons .....	9
Figure 13 – Carte de présentation du plan d'échantillonnage réalisé.....	10
Figure 14 – Habitats de type chenal lentique - étang du Gol depuis l'embouchure (gauche) et ravine du Gol au radier (droite) .....	13
Figure 15 – Faciès de type Plat courant à l'embouchure (gauche) et de type radier sous le pont de la RN (droite).....	13
Figure 16 – Suivi photographique du recouvrement du plan d'eau de l'étang par les laitues et les jacinthes du 22/12/2010 au 26/10/2011.....	14
Figure 17 – localisation des canaux de connexion entre les gravières et l'étang du Gol et de la station à laitue E. crassipes localisée sur la gravière Mer.....	15
Figure 18 – Canal reliant la gravière Mer à l'étang du Gol : vue générale (gauche) et du passage busé (droite). ....	15
Figure 19 – Station à laitue E. crassipes sur la gravière Mer.....	15
Figure 17 – Berge sableuse à profil « plage ».....	16
Figure 18 – Berge à herbiers de riz marron .....	16
Figure 19 – Berge à racines et souches .....	16
Figure 20 – Berge à branches immergées.....	17
Figure 21 – Berge à cyperus .....	17
Figure 22 – Berge à typha.....	17
Figure 23 – Berges types sur l'axe de la Ravine Maniron (gauche) et sur l'axe de la Ravine du Gol (droite). ....	18
Figure 24 – Distribution des habitats de berge observés en janvier et novembre 2011.....	19
Figure 25 – Vues aériennes des gravières de l'étang du Gol le 27/12/2006 (haut) et le 01/01/2008 (intermédiaire) (Images Google Earth®) et repérage OCEA le 6/01 et le 02/02/2011 (bas – fond d'image Google Earth du 01/01/2008). ....	21
Figure 26 –Tarpon Indo Pacifique M. cyprinoides, Etang du Gol, 23/03/2011.....	24
Figure 27 – Managuense - P. Managuensis, Etang du Gol, 31/03/2011 .....	24
Figure 28 – Pléco – Pterigoplichtys pardalis capturés sur les gravières de l'étang du Gol. Gauche : vue de deux spécimens capturés en novembre, gravière Mer. Vue ventrale d'un individu et de sa bouche en position très infère : en aquariophilie ces poissons sont intéressants pour nettoyer les vitres d'aquarium.....	24

Figure 29 – Distribution en classes de taille des populations de chevrette australe <i>M. australe</i> observées au pont RN le 30/03/2011 (108 individus) et le 08/11/2011 (38 individus) .....	29
Figure 30 – Structure en taille des populations de tilapias ( <i>Oreochromis</i> sp.) échantillonnées au filet maillant dans les zones d'eau libre de l'étang du Gol et des gravières (échantillonnages mars 2011). .....	31
Figure 31 – Structure en taille des populations de managuense ( <i>P. managuensis</i> ) échantillonnées au filet maillant dans les zones d'eau libre de l'étang du Gol et des gravières.....	32
Figure 32 – Structure de taille des populations de cabots noirs <i>Eleotris</i> sp. à l'embouchure de l'étang ( .....	33
Figure 33 – Structure de taille des populations de cabots noirs <i>Eleotris</i> sp. sur la ravine du Gol au pont RN le 30/03/2011 .....	33
Figure 34 – Structure de taille des populations de cabots noirs <i>Eleotris</i> sp. sur la ravine du Gol au pont RN le 08/11/2011 .....	33
Figure 35 – Managuense – <i>Parachromis managuensis</i> . Gauche : adulte capturé par pêche à la ligne sur les berges sur l'étang du Gol (LT > 30 cm). Droite : détail de la bouche protractile chez un jeune individu. Cette configuration de la bouche permet au managuense de happer ses proies. ....	54
Figure 36 – Tilapia – <i>Oreochromis niloticus</i> . Individus capturés sur l'étang du Gol et les gravières associées.....	55
Figure 37 – Pléco – <i>Pterigoplichtys pardalis</i> capturé sur les gravières de l'étang du Gol. Gauche : vue latérale d'un spécimen capturé en mars. Droite : Vue ventrale d'un individu et de sa bouche en position très infère : en aquariophilie ces poissons sont intéressants pour nettoyer les vitres d'aquarium.....	56
Figure 38 – Carpe commune – <i>Cyprinus carpio</i> capturée à la pêche à la ligne sur l'étang du Gol le 23/07/2011.....	57
Figure 39 – Plan d'eau libre (haut) et recouvert par de la laitue d'eau <i>Pistia stratiotes</i> (bas). La Jacinthe <i>Eichhornia crassipes</i> apparaît dans un second temps, par « mitage » de la couverture de <i>Pistia stratiotes</i> . ....	58
Figure 40 – Herbier à riz marron – premier plan (gauche) et colonisation progressive de la surface mouillée par le <i>Typha</i> sur la gravière Montagne (droite). ....	59
Figure 41 – Maitrise de l'envahissement des laitues par la pose de bambous au niveau de l'embouchure de l'étang. ....	62
Figure 42 – Tracé du projet validé d'émissaire en mer du rejet de la station d'épuration de Saint Louis (source : arrêté 09-2989/SG/DRCTCV) .....	63

## ANNEXE 3

### Tables des tableaux

Tableau 1 – Calendrier de mise en œuvre de l'échantillonnage .....	8
Tableau 2 – Etang du Gol – effort d'échantillonnage.....	8
Tableau 3 – Gravières Mer et Montagne – effort d'échantillonnage pour une gravière .....	8
Tableau 4 – Linéaire et représentativité des habitats de berge de l'étang du Gol et des gravières (repérages janvier février 2011, complété en novembre 2011 sur l'Etang du Gol).....	18
Tableau 5 – Surface de recouvrement des habitats sur les gravières de l'étang du Gol. Repérages février 2011, complété novembre 2011 (* : surface totale de chaque plan d'eau, hors îlots).....	20
Tableau 6 – Liste des espèces de poissons capturées dans l'étang du Gol et dans les gravières lors de la campagne d'échantillonnage du 23 au 31 mars (* I : Indigène, E : exotique, ** : CR : en danger critique d'extinction, EN : en danger, VU : vulnérable, NT : quasi menacée, LC : préoccupation mineure, DD : données insuffisantes, NA : non évaluée).....	22
Tableau 7 – Noms vernaculaires et cliché des principales espèces de macro crustacés observées (* noms vernaculaires utilisés dans le cadre de la présente étude).....	23
Tableau 8 - – Liste des espèces de macro crustacés capturées dans l'étang du Gol et dans les gravières lors de la campagne d'échantillonnage du 23 au 31 mars (* I : Indigène, ** : CR : en danger critique d'extinction, EN : en danger, VU : vulnérable, NT : quasi menacée, LC : préoccupation mineure, DD : données insuffisantes, NA : non évaluée).....	25
Tableau 9 – Noms vernaculaires et clichés des principales espèces de macro crustacés observées.	26
Tableau 10 – Abondance relative et structure du peuplement de poissons des plans d'eau de l'étang du Gol et des Gravières Mer et Montagne. (CPUE* : Capture Par Unité d'Effort, soit ici le nombre d'individus capturés par filet et pour 12 heures de pose de nuit, I : Indigène, Ex : Exotique).....	27
Tableau 11 - Abondance relative des peuplements de poissons échantillonnés à l'embouchure de l'Etang du Gol et au pont RN. (CPUE* : Capture Par Unité d'Effort, soit ici le nombre d'individus capturés pour 100m <sup>2</sup> , ** : individus trop petits pour être déterminés à l'espèce, I : espèce indigène, Ex : espèce exotique).....	28
Tableau 12 - Abondance relative des peuplements de macro crustacés échantillonnés à l'embouchure de l'Etang du Gol et au pont RN. (CPUE* : Capture Par Unité d'Effort, soit ici le nombre d'individus capturés pour 100m <sup>2</sup> , I : espèce Indigène).....	29
Tableau 13 - Abondance relative des peuplements de poissons et de crustacés échantillonnés en berge sur l'étang du Gol. Campagne d'échantillonnage du 23 au 31 mars 2011 (CPUE* : Capture Par Unité d'Effort, soit ici le nombre d'individus capturés pour 10 EPA, soit environ 10 m de berge).....	30
Tableau 14 – Habitats préférentiels observés pour les principaux groupes d'espèces observés dans l'étang du Gol, à partir des échantillonnages EPA (+ : habitat préférentiel pour l'espèce, I : indigène, Ex : exotique).....	30
Tableau 15 – Tilapia, Oreochromis sp., tailles moyennes, maximales et minimales observées dans les habitats d'eau libre (échantillonnages aux filets maillants) .....	31
Tableau 16 – Managuense, P. managuensis, tailles moyennes, maximales et minimales observées dans les habitats d'eau libre (échantillonnages aux filets maillants) et de berge (pêche électrique par EPA).....	32
Tableau 17 – Cabots noirs E. fusca et E. mauritanus, tailles moyennes, maximales et minimales observées à l'embouchure de l'étang et au pont RN (pêche électrique par Ambiances).....	34
Tableau 18 – Eléments de qualité physico-chimiques généraux. Codes couleurs établis selon arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface : bleu : très bon état chimique, vert : bon état chimique, jaune : état chimique moyen, orange : état chimique médiocre, rouge : mauvais état chimique. Les paramètres température et acidification ne sont pas notés car les classes de l'arrêté du 25 janvier 2010 n'apparaissent pas pertinentes et adaptées aux eaux de La Réunion pour ces paramètres (paramètres établis sur la base des cours d'eau métropolitains).....	49
Tableau 19 – Valeurs et variations de la quantité d'oxygène dissous mesurées les 21 et 22 décembre 2010, par site.....	50

Tableau 20 – Valeurs et variations de la quantité d’oxygène dissous mesurées les 2 et 3 aout 2011, par site.....	50
Tableau 21 - Liste, fréquence d’observation et concentration maximale en micropolluants détectés sur l’Etang du Gol en 2010 et 2011 – source données : <a href="http://www.eaureunion.fr">www.eaureunion.fr</a> / Office de l’eau de La Réunion. ....	51
Tableau 22 – Comparaison des abondances relatives des espèces observées lors des échantillonnages aux filets maillants (peuplement observé) et lors des enquêtes auprès des pêcheurs (Captures pêche à la ligne). ....	53
Tableau 23 – Synthèse et niveau d’impact des principales pressions observées sur les peuplements indigènes de poissons et de macro crustacés de l’étang du Gol et des gravières associées. ....	60
Tableau 24 – Synthèse des recommandations formulées pour la préservation de l’ichtyofaune de la zone humide de l’étang du Gol. ....	71