

Le Grand-Etang et l'étang Zombis, Basse Terre, Guadeloupe. Situation à l'été 2012.



Rapport de stage



Léonor Bonnin,
étudiante à AgroParisTech centre de Nancy, Gestion des Milieux Naturels.

Maître de stage : Hervé Magnin, responsable du service biodiversité au Parc National.
Encadrement : Marie Robert, chargée de mission « eaux continentales » au Parc National.
Tuteur de stage : Bernard Jabiol, enseignant chercheur à AgroParisTech centre de Nancy.

Août 2012

Sommaire

INTRODUCTION.....	3
I – <u>CONTEXTE ET PRESENTATION DE L'ETUDE</u>	4
1. Rapide portrait géologique et écologique de la Guadeloupe.....	4
2. Le Parc National de la Guadeloupe	4
3. Le Grand Etang et l'étang Zombis	5
4. Problématiques abordées.....	6
II – <u>CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU GRAND ETANG</u>	7
1. Formation géologique du Grand-Etang et disparition programmée.....	7
2. Profil bathymétrique	8
3. Le Grand Etang vu du ciel, de 1955 à 2010	9
4. Surface en eau libre (saisie GPS) : point de départ d'un possible suivi.....	11
5. Suivi limnimétrique et effet modérateur du Grand Etang.....	12
III – <u>FAUNE ET FLORE DU GRAND ETANG</u>	13
1. Un écosystème à l'équilibre fragile dû au contexte insulaire.....	13
2. La faune.....	13
3. La flore	17
IV – <u>L'ETANG ZOMBIS</u>.....	19
1. Un avenir semblable à celui du Grand Etang (fermeture).....	19
2. L'étang Zombis vu du ciel, de 1955 à 2010.....	20
3. Surface en eau libre et surface totale (saisie GPS) : des berges colonisées par la végétation	20
4. Une végétation bien préservée, qui abrite notamment une espèce endémique	22
5. Situation délicate pour l'étang Zombis, de grande valeur écologique et pourtant ne bénéficiant d'aucun statut de protection.....	25
V – <u>PISTES DE REFLEXION POUR LA GESTION DE CES ETANGS</u>.....	25
1. Entre interventionnisme et neutralisme, quelle est la position du Parc National ?	25
2. La charte préconise une attitude protectionniste	26
3. Les interventions envisageables... ou envisagées par le passé	26
4. Fréquentation touristique du Grand Etang	27
5. Quelques études envisageables sur ces étangs	28
CONCLUSION.....	30
Bibliographie.....	31
Remerciements.....	31
Annexes.....	32

INTRODUCTION

*"Le nombre restreint de plans d'eau en Guadeloupe, leur faible superficie et le fait qu'ils sont en phase d'atterrissement, confèrent une valeur patrimoniale particulièrement importante au **Grand-Etang** et à l'**étang Zombis**, seuls lacs de l'île présentant encore une superficie en eau libre conséquente" (Fièvet, 1994).*

Les étangs d'altitude sont rares en contexte insulaire, et la Guadeloupe en compte bien peu. Sans compter qu'une dynamique naturelle condamne chacun de ces étangs à disparaître, à terme. Par ailleurs, les zones humides qu'ils représentent, milieux aquatiques entourés de vastes surfaces de forêt tropicale, constituent des habitats particuliers et souvent fragiles de par leur isolement. Pour toutes ces raisons, le Parc National de la Guadeloupe s'intéresse aux quelques étangs d'altitude qu'abrite l'île, tous situés dans la région sud de Basse-Terre. La connaissance que l'on a de leur dynamique, de la faune et de la flore qu'ils abritent et de son évolution, ou encore de leur vulnérabilité face à d'éventuels dangers (espèces invasives, phénomènes météorologiques ou encore dégradation par le public...) est réduite. Il est donc intéressant de les étudier plus en détail afin de mieux savoir à quoi s'en tenir, et éventuellement d'effectuer des choix de gestion adaptés. Certaines études ont déjà été menées (concernant la flore de ces étangs notamment), mais d'autres restent à faire si l'on veut obtenir une vision la plus complète possible de ces étangs. Sans compter que certaines sont à refaire régulièrement, compte tenu de l'évolution permanente des étangs. C'est le cas des inventaires faunistiques et floristiques par exemple, qui peuvent parfois ne plus correspondre à la réalité quelques années seulement après leur établissement.

Ce rapport porte sur deux de ces étangs, le Grand Etang et l'étang Zombis. L'objectif que l'on s'est fixé était d'établir, dans la mesure du temps, des moyens et des compétences disponibles, un état des lieux de ces deux plans d'eau, situés au cœur de la forêt tropicale à quelques centaines de mètres l'un de l'autre. Le Grand Etang a déjà fait l'objet d'études par le passé, et même de plans de gestion. C'est le plus vaste plan d'eau d'altitude de toutes les petites Antilles et un lieu touristique relativement fréquenté. L'étang Zombis est beaucoup plus méconnu du public, bien que ne manquant pas d'attraits.

Un tel état des lieux n'était bien sûr pas réalisable en deux mois, tant l'ampleur de la tâche est grande. Nous présentons donc ici les informations qui ont pu être obtenues. Les données, les chiffres et les analyses présentés tout au long de ce rapport sont issus soit d'observations de terrain et d'une analyse personnelle, soit de la bibliographie. La distinction est faite entre ces différentes sources d'information, et les divers supports écrits utilisés sont cités dans la bibliographie.

Ce rapport s'articule en quatre parties : les deux premières présentent le Grand Etang (ses caractéristiques physiques puis biologiques), la troisième décrit l'étang Zombis, la quatrième enfin expose des éléments de réflexion sur la gestion de ces étangs.

3. Le Grand Etang et l'étang Zombis

La région du sud de Basse-Terre correspond à la partie la plus jeune de la chaîne de volcans de cette île. C'est là que s'y trouve le seul volcan encore en activité : la Soufrière.

Lors d'épisodes volcaniques, les cours d'eau d'une région peuvent être barrés par des coulées de lave ou des éboulements ; apparaissent alors des cascades ou des étangs. C'est pourquoi le sud de Basse-Terre, région géologique la plus jeune, abrite le plus de chutes, et les seuls étangs d'altitude de l'île.

Localisation géographique

Nous nous intéressons dans cette étude à deux de ces étangs : le Grand Etang et l'étang Zombis, tous deux situés sur la commune de Capesterre-Belle-Eau. Proches géographiquement et exposés à des conditions climatiques identiques, ces deux étangs présentent pourtant un aspect et des enjeux bien différents.

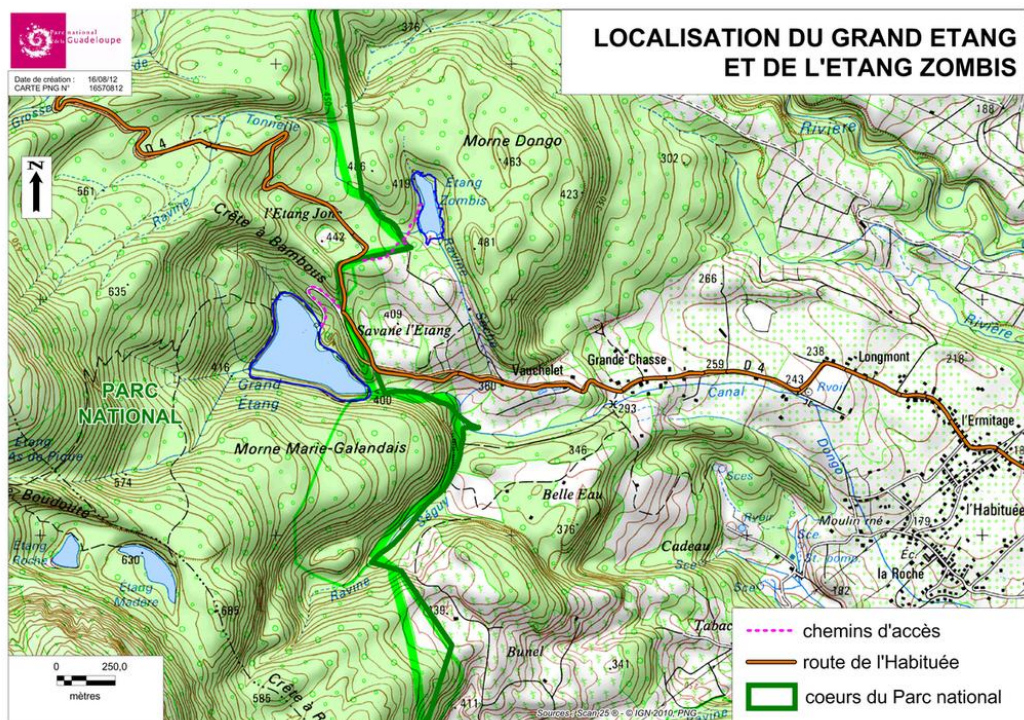


Figure n°2 : localisation des étangs

Altitude, pluviométrie, température, humidité : un même contexte climatique

Le Grand-Etang et à l'étang Zombis sont situés quasiment à la même altitude : 400 m et 420 m respectivement. Etant situés sur la côte au vent, les précipitations annuelles y sont abondantes : 5000 mm/an en moyenne, avec une variabilité de 200 à 500mm/mois selon la saison. La température moyenne au Grand Etang est de 23°C. Aucune donnée n'existe concernant l'étang Zombis, mais l'altitude étant le seul facteur influençant sensiblement ce paramètre, on peut supposer que la température y est la même. L'humidité atmosphérique est d'environ 80% toute l'année sur ces sites.

Dynamique de comblement et fermeture des étangs

Les deux étangs sont entourés de la même forêt dense tropicale. Pour l'un comme pour l'autre, la faible superficie du plan d'eau comparée à l'étendue de la forêt alentour favorise l'influence du milieu terrestre sur le milieu aquatique. Nous verrons dans la suite que cette influence conduit peu à peu à la fermeture de ces étangs, par une dynamique naturelle de comblement. A terme, tous deux sont donc voués à disparaître.

Intérêt touristique différent

Le Grand Etang, plus vaste plan d'eau des petites Antilles, situé en cœur de Parc, bénéficie d'une attention toute particulière parmi les étangs du sud de Basse-Terre, qui est loin d'être celle portée à l'étang Zombis.

Facile d'accès et pourvu d'un parking à 300 m pour les visiteurs, il est mis en valeur par une signalisation sur la route, des panneaux didactiques à l'entrée, et des dépliants touristiques édités par le Parc à son sujet. Il a par ailleurs fait l'objet de plusieurs études et plans de gestion au cours des dernières décennies, et des aménagements ont été réalisés sur ses berges. Le plus récent est l'installation d'un observatoire flottant sur la berge nord, permettant aux visiteurs d'observer des oiseaux et l'étang dans son ensemble.

L'étang Zombis n'est pas inclus dans le cœur de parc. Bien que situé très proche de la limite, il ne bénéficie donc pas des mesures de protection s'appliquant à l'intérieur du cœur. Ni indiqué ni aménagé, et moins facile d'accès, il ne fait l'objet ni de fréquentations touristiques ni d'un suivi scientifique. Seuls les chasseurs y passent régulièrement, entretenant ainsi le sentier qui y mène.

Faune et flore distinctes pour le Grand Etang et l'étang Zombis

Le premier est colonisé par plusieurs espèces exotiques envahissantes, et abrite une faune variée. Le deuxième présente une végétation très conservée, et abrite même une espèce endémique. Le peu de données existantes sur sa faune laisse à penser qu'elle est pauvre. Autant de points surprenants qui distinguent le Grand Etang de l'étang Zombis, pourtant situés à moins de 600m l'un de l'autre, et connectés au même réseau hydrographique (leurs émissaires se rejoignent à quelques centaines de mètres en aval de leurs exutoires respectifs).

4. Problématiques abordées

Dès lors que l'on s'intéresse à ces étangs, certaines questions et problématiques s'imposent. Nous présentons ci-dessous celles qui nous ont paru intéressantes à retenir dans ce rapport.

Grand-Etang :

- Où en est-on du processus de comblement ? A quelle échelle de temps peut-on anticiper la fermeture complète du Grand-Etang ? Décide-t-on d'aller à l'encontre de cette dynamique naturelle (atterrissement) ?
- Quelle est l'évolution de la faune et de la flore ? Va-t-on vers une stabilisation des espèces invasives ou un appauvrissement de la diversité ?

Etang Zombis :

- Se comble-t-il à la même vitesse que le Grand-Etang ?
- Comment mettre en valeur/faire reconnaître sa valeur patrimoniale ? Dans quelle mesure peut-il être préservé par des actions du Parc (il est tout de même dans la zone d'adhésion) ? Une telle initiative serait-elle justifiée, nécessaire ?

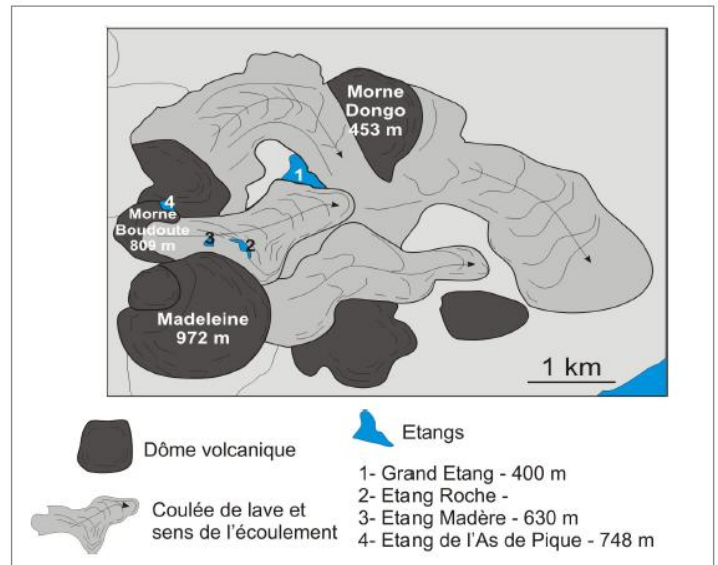
Nous essaierons dans ce qui suit d'apporter des données utiles au traitement de ces questions. Nous verrons également à la partie IV que selon la manière dont elles sont abordées, les réponses apportées peuvent prendre une tournure complètement différente.

II – CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DU GRAND ETANG

1. Formation géologique du Grand-Etang et disparition programmée

Géologie

Au cours d'épisodes volcaniques datant de plus de 10 000 ans, deux coulées de lave issues de la Madeleine et du Morne Boudoute (volcans aujourd'hui éteints) vinrent buter contre le morne Dongo, un volcan déjà éteint à cette époque. La dépression formée par ces coulées se remplit rapidement d'eau, alimentée par des ravines et par l'eau de ruissellement. Son sous-bassement argileux rend cette cuvette étanche, ce qui a permis l'apparition du Grand-Etang.



Atterrissement progressif du Grand Etang

Comme l'écrit Genin en 2004, « *un plan d'eau possède une durée de vie limitée, surtout dans un contexte climatique de type tropical humide, en altitude de surcroît. Le dynamisme de la végétation, l'érosion intense et la violence des phénomènes météorologiques sont autant de facteurs qui fragilisent ces milieux* ». Certains étangs du sud de Basse-Terre, comme les étangs Jonc, Roche et Madère, sont aujourd'hui refermés ou en voie de l'être (en eau seulement quelques mois dans l'année). D'autres, comme le Grand Etang ou les étangs As de Pique et Zombis, subsistent encore. A terme, ils subiront le même sort que leurs voisins; mais d'ici combien de temps ?

Les fortes pentes qui entourent le Grand Etang (jusqu'à 50%) sont exposées à une forte érosion mécanique, ce qui provoque le dépôt au niveau de l'étang de grandes quantités d'éléments minéraux et organiques, qui le comblent peu à peu. Les alluvions en particulier, s'accumulent dans l'étang au niveau de l'arrivée d'eau principale, ce qui surélève le fond de l'étang à cet endroit. Des plantes subaquatiques puis terrestres s'y sont développées, et forment aujourd'hui un delta de végétation, facilement observable sur les photos aériennes. Ce delta progresse peu à peu vers le centre de l'étang, car les alluvions continuent d'affluer.



Par ailleurs, une dynamique interne de comblement est également à l'œuvre : la végétation aquatique, en se décomposant, s'accumule au fond de l'étang et contribue à son envasement.

« En résumé le Grand-Etang se comble par l'apport de matières organiques et minérales, d'origines allochtone et autochtone, et évolue vers un système de moins en moins aquatique dont le stade terminal est une forêt dense. » (Genin, 2004).

2. Profil bathymétrique

Afin d'avoir une idée de la profondeur de l'étang et du profil du fond, Fièvet a effectué en 1994 un sondage bathymétrique le long de deux transects (voir figure n°4). Le but était également d'initier un suivi à long terme du processus de comblement. En mesurant régulièrement la profondeur le long de ces transects, on peut espérer se faire une idée de la vitesse de processus. Cela permettrait entre autres d'anticiper la fermeture définitive de l'étang, et, si le Parc décide d'aller à l'encontre de cette dynamique naturelle pour maintenir le Grand-Etang, de prévoir l'ampleur des travaux à réaliser.

Un nouveau sondage a été réalisé en 2001, puis aucun n'avait été refait depuis. Nous avons donc réalisé de nouvelles mesures en juillet 2012. Le Parc National s'étant récemment doté d'un échosondeur, nous avons pu obtenir des données plus précises que celles de 1994 et 2001.

Le protocole pour ces mesures est simple. Après avoir enregistré dans un GPS les quatre points correspondant aux extrémités des deux transects, nous avons repéré ces points sur le terrain. Nous avons ensuite parcouru les transects en canoë, à vitesse constante et équipées de l'échosondeur qui faisait défiler à l'écran l'image du fond au dessous de nous.

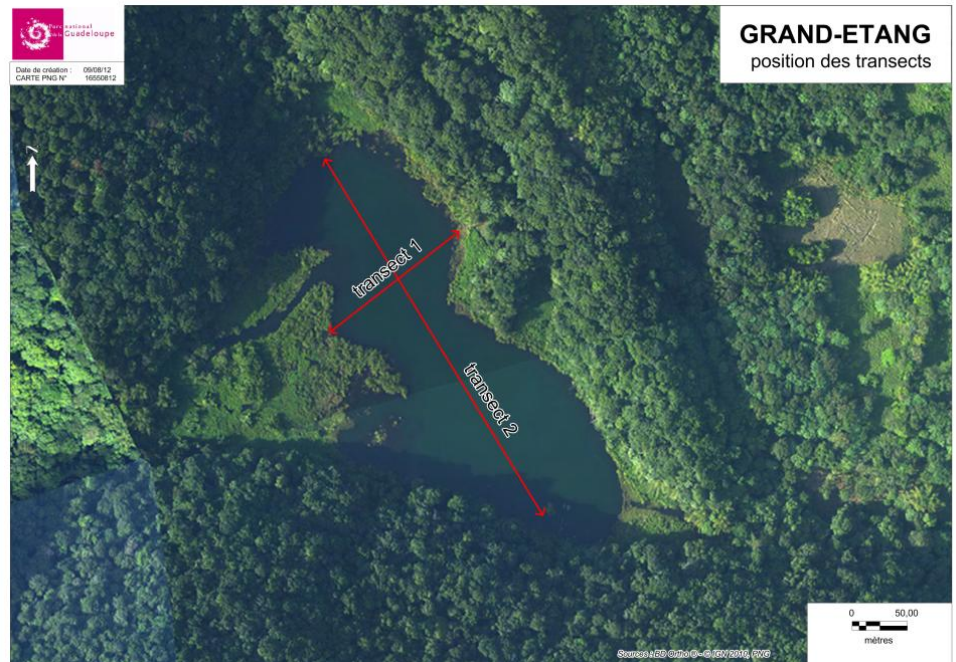


Figure n°4 : transects pour les mesures de profondeur

Les profils bathymétriques obtenus, après remise en forme des données brutes, sont présentés dans la figure n°5 page suivante. On propose en annexe n°1 les données brutes pour le transect 2 : l'alignement bout à bout des images obtenues.

On observe que la dynamique sédimentaire décrite au paragraphe précédent semble sectionner peu à peu le Grand Etang d'est en ouest. Profond au nord et au sud, l'étang dépasse à peine 3,8m de profondeur en face de l'arrivée d'eau principale. Cela est dû à l'avancée de la zone deltaïque. Le prolongement immergé du delta, appelé talus, est facilement observable sur le transect n°2.

Il serait intéressant de poursuivre ces relevés bathymétriques dans les années à venir. Avec des mesures plus précises grâce à l'utilisation de l'échosondeur, on peut désormais espérer observer une évolution de la profondeur de l'ordre de quelques centimètres, alors que les mesures précédentes étaient trop grossières pour cela. De plus pour ces mesures, le niveau d'eau de l'étang le jour de la mesure n'est pas précisé (l'échelle limnimétrique n'a été installée que tardivement). Or cette information est capitale : nous allons voir dans la suite que ce niveau est très variable au Grand Etang. Il peut donc influencer de plusieurs dizaines de centimètres la mesure (voire de plusieurs mètres en période de crue !), ce qui rend inappropriée toute comparaison de relevés bathymétriques effectués à des niveaux différents.

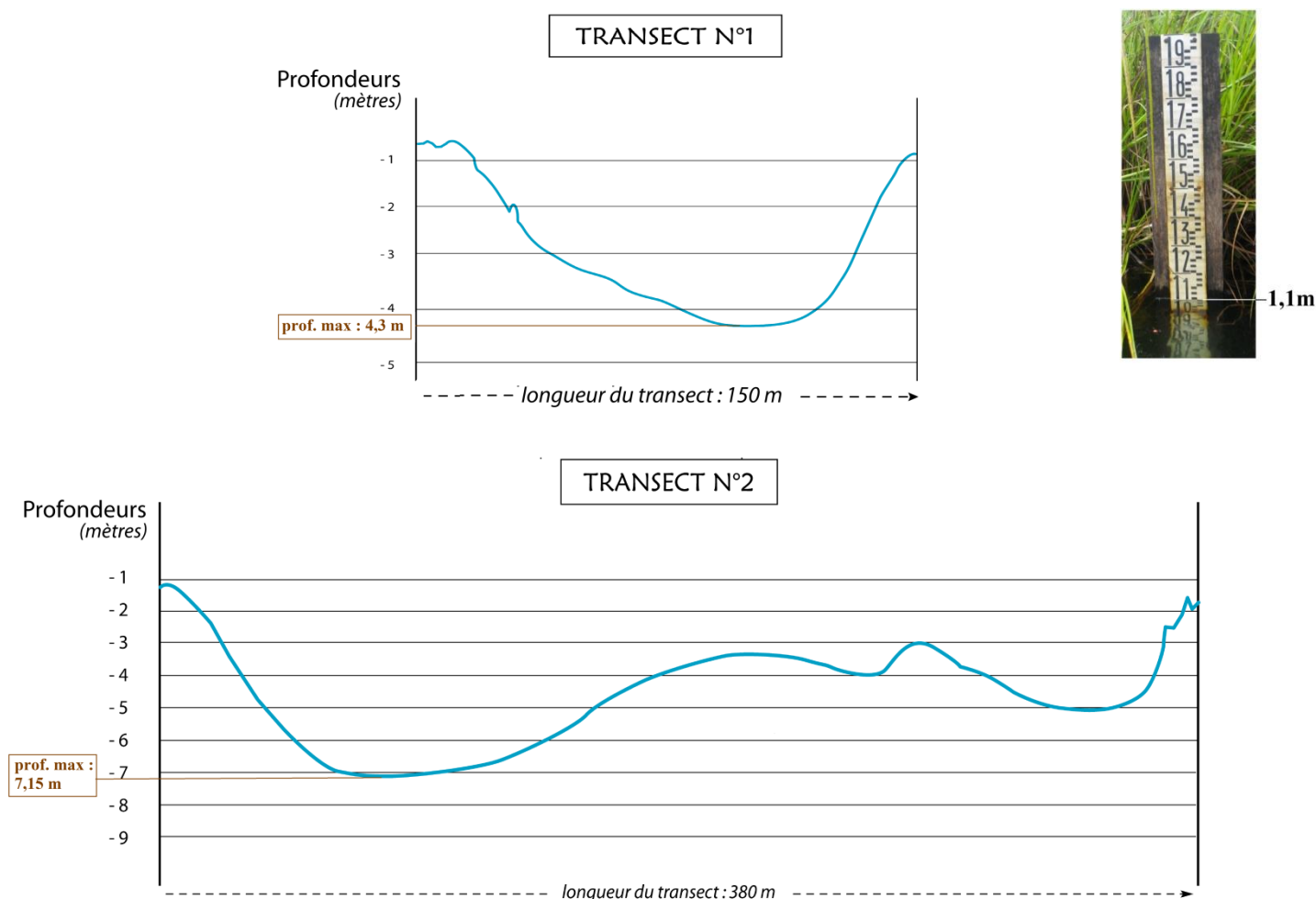


Figure n°5 : profils des transects, effectués le même jour pour un niveau de référence de 1,1m sur l'échelle limnimétrique

Fièvet écrit qu'en juin 1994, la profondeur maximale relevée est de 8m. En juillet 2012 la profondeur maximale relevée est de 7,3m. Pouvons-nous en conclure que le fond du Grand Etang s'est rehaussé de 70 cm en 18 ans ? Non, pour deux raisons. D'une part, nous ne connaissons pas la précision de la mesure de Fièvet, qui est probablement de l'ordre du décimètre. D'autre part, le niveau d'eau de l'étang le jour de la mesure n'est pas précisé. Or cette information est capitale : nous allons voir dans la suite que ce niveau est très variable au Grand Etang. Il peut donc influencer de plusieurs dizaines de centimètres la mesure (voire de plusieurs mètres en période de crue !), ce qui rend inappropriée toute comparaison de relevés

3. Le Grand Etang vu du ciel, de 1955 à 2010

La fermeture du Grand-Etang, dont les mécanismes sont décrits plus haut, est-elle visible sur des photos aériennes prises sur une période de cinquante ans ?

« Le G-E était autrefois entretenu et son évolution vers un milieu de moins en moins aquatique était freinée par l'Homme. Depuis sa mise en protection et d'après les photographies aériennes du lac prises par l'IGN à différentes dates (1951, 1963, 1969, 1984), il a rapidement été envahi par la végétation » (Fièvet, 1994)

Nous avons rassemblé sur la figure qui suit, les photos aériennes du Grand Etang de 1955 à 2010, dont trois des quatre qu'il cite : 1963, 1969, et 1984. On ne peut pas dire que l'observation dont fait état Fièvet en s'appuyant sur ces photos soit flagrante à première vue... Il semble même que la surface en eau libre ait augmenté, au contraire ! Nous laisserons cependant au lecteur le soin d'en juger.

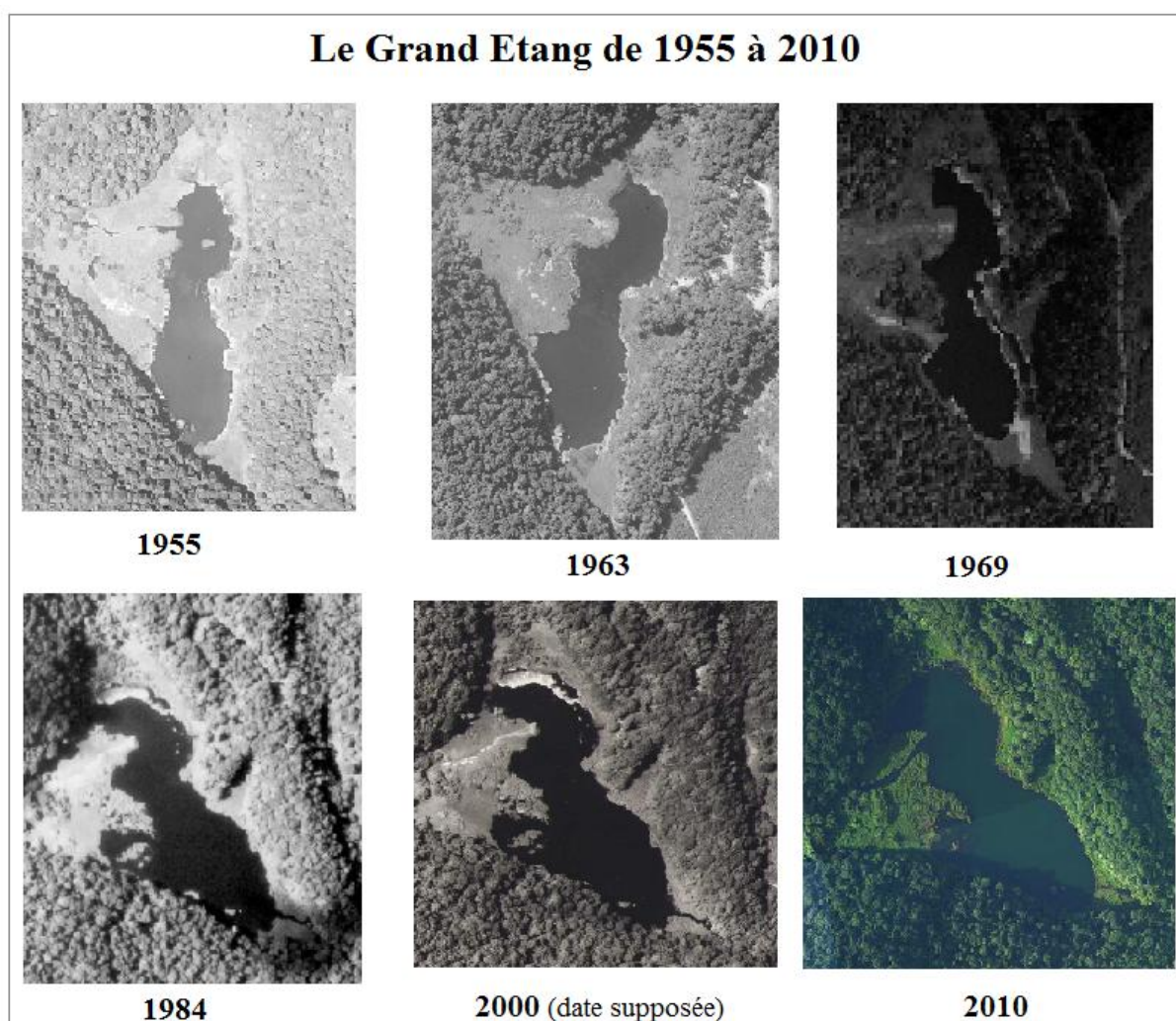


Figure n°6 : photos aériennes du Grand Etang

La fermeture de l'étang serait-elle alors si lente qu'elle n'est même pas détectable en plus de 50 ans ? D'autres phénomènes sont-ils intervenus depuis ? On peut notamment penser aux phénomènes exceptionnels tels que les cyclones ou tempêtes tropicales, qui créent de très fortes crues et des vents violents, et dont on évoque parfois « l'effet chasse » qu'ils ont sur les plans d'eau.

A noter également que nous ne connaissons pas les dates exactes auxquelles ont été prises ces photos aériennes ; et comme nous l'avons vu précédemment, selon l'époque de l'année et les pluies, le niveau d'eau peut varier considérablement, modifiant la perception de la surface qu'il occupe. Par ailleurs, la présence de la laitue d'eau qui recouvrait une partie de l'étang jusqu'en 1990 modifie également cette perception. Il semble donc difficile de conclure à la fermeture ou pas de l'étang seulement d'après ces photos aériennes.

4. Surface en eau libre (saisie GPS) : point de départ d'un possible suivi

La mauvaise qualité des photos aériennes (faible résolution, photos parfois prises de biais) ne permet pas d'évaluer par photo-interprétation l'évolution du contour de l'étang. Il serait pourtant intéressant de déterminer si l'étang se referme bel et bien, par une avancée vers l'intérieur du front de végétation qui l'entoure. Si c'est bien le cas, la surface en eau libre doit diminuer sensiblement, d'années en années, grignotée par cette végétation qui progresse.

Nous avons alors pensé à un moyen d'initier un suivi concernant ce point. Si les berges de l'étang (limite de la terre ferme) sont rarement accessibles, il est en revanche possible d'accéder en canoë sur toute la surface en eau libre, (limite de la végétation). On peut donc saisir au GPS le contour de la zone en eau libre de l'étang, et en connaître sa surface. En ré-effectuant cette même saisie dans quelques années, ou pourrait comparer les contours et voir si la surface d'eau libre a diminué ou est restée stable.

La précision d'une telle méthode de suivi est à nuancer cependant. D'une part, comme pour le profil bathymétrique, la mesure obtenue dépend du niveau de l'eau au moment de la saisie. Nous en voulons pour preuve les deux contours présentés dans la figure ci-après, saisis à quelques jours d'intervalle mais pour des niveaux d'eau très différents. Il faudra donc prendre soin de comparer des surfaces saisies « à hauteur d'eau égale ».

Avec un GPS fixé à l'avant du canoë, nous avons longé la ligne de végétation tout autour du Grand Etang, en veillant à rester constamment au plus près de la limite « végétation – eau libre ».

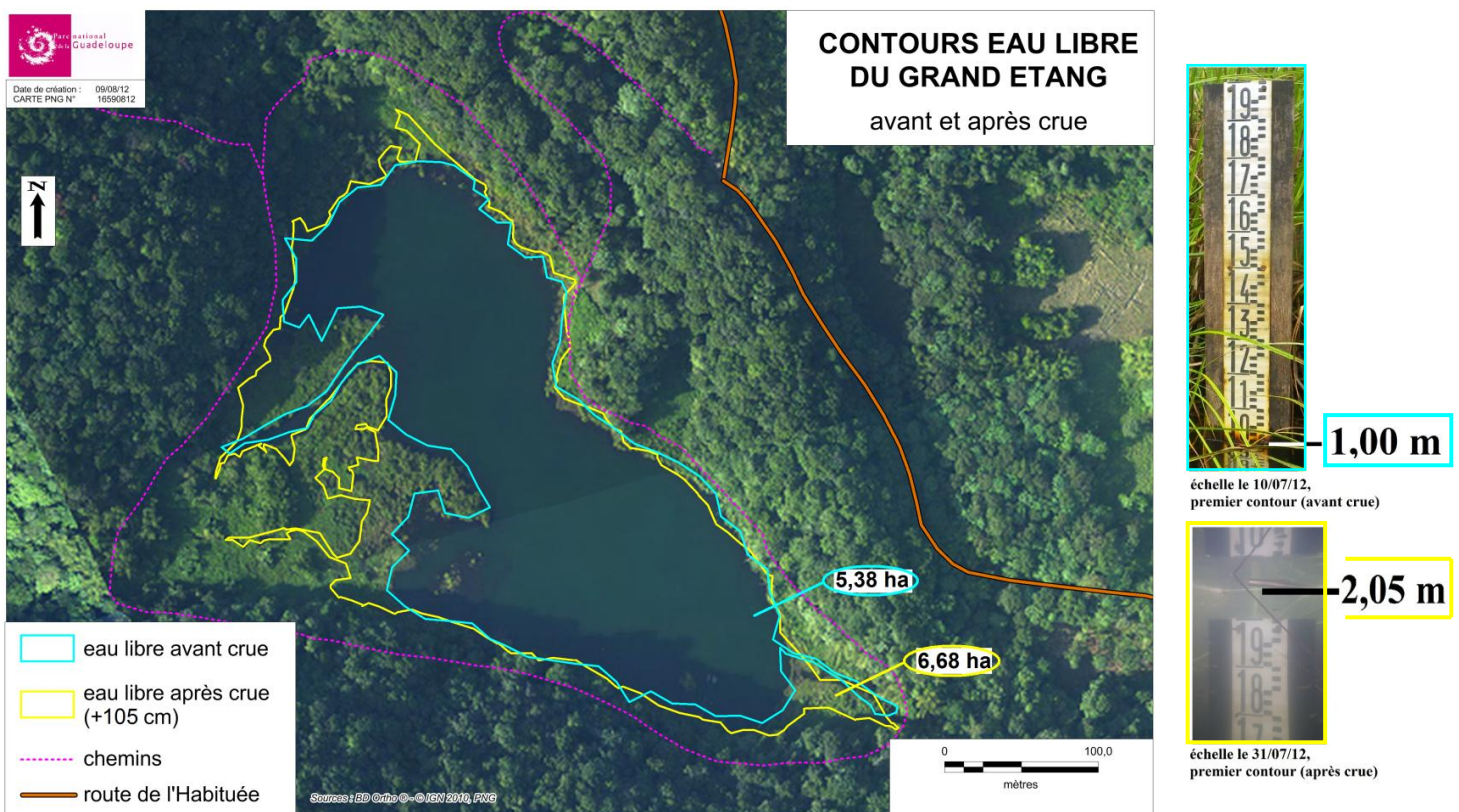


Figure n°7 : contours « eau libre » du Grand Etang

Le premier relevé, effectué pour un niveau d'eau de **1,00m** (niveau lu sur l'échelle limnimétrique), donne une surface en eau libre de 5,38 ha. Le deuxième, effectué deux jours après un épisode de fortes pluies, pour un niveau de **2,05m**, donne une surface en eau libre de 6,68 ha.

Il est intéressant de noter que pour 1,05 m de hauteur d'eau en plus, la surface en eau libre de l'étang augmente de 1,30 ha, soit près de 25% en plus. Cela peut paraître peu au vu de

l'augmentation considérable du niveau d'eau ; mais dans ce contexte montagneux, avec les pentes raides alentours, c'est énorme. Cela révèle qu'une bonne partie de l'étang est occupée par une végétation aquatique qui émerge de quelques dizaines de centimètres seulement, telle qu'*Eleocharis interstincta* ou *Polygonum punctatum*. Cette végétation se retrouve complètement immergée lorsque le niveau de l'eau monte.

5. Suivi limnimétrique et effet modérateur du Grand Etang

L'échelle limnimétrique installée proche de la berge sur la droite en arrivant à l'étang est utile à bien des égards. Elle permet comme nous l'avons vu de comparer des mesures *comparables*, c'est-à-dire effectuées pour un même niveau d'eau (contour et surface en eau libre, profil bathymétrique, photo-interprétation...). Mais elle permet également de suivre l'évolution du niveau d'eau de l'étang, évolution qui est loin d'être négligeable.

Le Grand Etang est alimenté par trois ravines, et son bassin versant a beau ne faire que 1,8 km², lors d'épisodes pluvieux il reçoit de grandes quantités d'eau. Il agit alors comme un bassin de rétention, grâce à une digue située à l'extrémité sud de l'étang (au niveau de l'exutoire) ; il stocke provisoirement de grands volumes d'eau, pour les restituer ensuite progressivement à la rivière bananier, son émissaire.

Nous n'avons malheureusement pas pu relever le niveau de l'eau chaque jour, ni même chaque jour sur le terrain, car on n'accède à l'échelle limnimétrique qu'avec une embarcation. Le graphe proposé ci-dessous est donc issu de données lacunaires sur un mois, mais tout de même suffisamment régulières pour qu'on y observe l'évolution du niveau d'eau suite à de fortes pluies.

Les données de pluviométrie enregistrées sur le poste météoFrance le plus proche (à Bois Debout) sont présentées sur le même graphe. La station est située à une altitude similaire à celle du Grand Etang (370 m), en côte au vent également, et proche géographiquement du Grand Etang : moins de 2 km à vol d'oiseau.

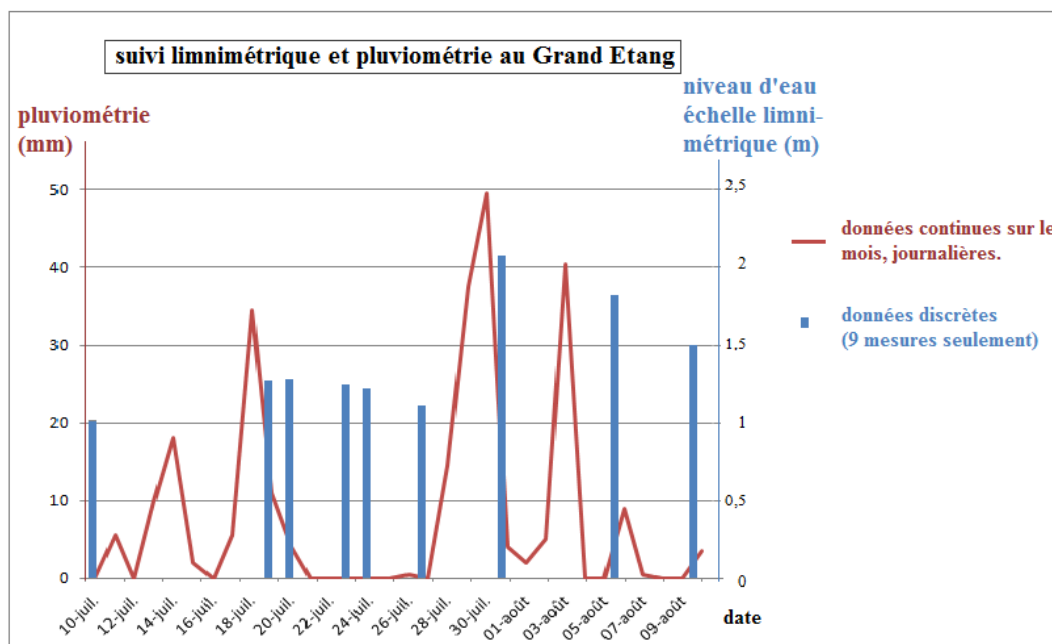


Figure n°8 : pluviométrie et niveau d'eau

Le Grand Etang, par son action de rétention d'eau et de restitution décalée, exerce un effet modérateur sur le débit de la rivière bananier. Cela épargne ainsi aux espèces qui s'y développent de subir de trop fortes augmentations de débit ou de trop longues périodes d'étiage.

Elle n'échappe cependant pas à toutes les crues ; certaines sont trop importantes pour que le Grand Etang puisse les contenir, comme ce fut le cas au printemps 2011 où le niveau de l'étang s'est élevé de plus de...3m.

III – FAUNE ET FLORE DU GRAND ETANG

1. Un écosystème à l'équilibre fragile dû au contexte insulaire

Si la Guadeloupe abrite une diversité végétale très importante, elle est en revanche pauvre en faune. Ceci s'explique par l'insularité et la jeunesse de l'île, auxquelles s'ajoute la pression de l'Homme depuis quelques siècles.

Le contexte insulaire entraîne par ailleurs la fragilité des écosystèmes. Les équilibres écologiques se sont établis sur l'île en l'absence de compétitions fortes, parfois même en l'absence de certains taxons, voire de règnes entiers. Les chaînes trophiques qu'on y trouve sont simplifiées. Il en résulte une vulnérabilité particulière face aux espèces exotiques, qui peuvent facilement se révéler invasives dans ce contexte.

Cela s'est souvent vérifié au niveau du Grand Etang, dont la faune et la flore ont été modulées de manière conséquente par les introductions successives d'espèces exotiques.

Ces introductions ont été (et continuent d'être) bien plus importantes au Grand Etang que dans les autres étangs de Basse-Terre, à cause de la fréquentation qui y est beaucoup plus élevée. Le Grand Etang est donc en constante évolution faunistique et floristique ; pour cette raison son suivi est particulièrement intéressant, mais constitue également un enjeu important.



2. La faune

Nous avons tenté de dresser un inventaire faunistique du Grand Etang le plus complet possible, sans toutefois réussir à être exhaustif. Il se veut « actuel » afin d'être le plus proche possible de la réalité, mais certaines données ont déjà plusieurs années.

Les listes proposées ci-dessous sont issues de différentes sources. Nous essaierons pour chaque ordre ou groupe, de distinguer les données issues de la bibliographie, et celles obtenues/confirmées/complétées sur le terrain.

- **Oiseaux**

Entre Amazona, l'association ornithologique de la Guadeloupe, et les agents du Parc National, les observations ornithologiques ne manquent pas au Grand Etang. La liste établie a été dressée à partir de la base de données de l'association Amazona et de l'« Atlas avifaune » du Parc National, où sont consignées les observations des agents du Parc. Ont été retenues toutes les espèces observées entre 2006 et 2012.

La liste de l'inventaire est présentée en annexe n°2.

A noter que l'observation du Martin pêcheur à ventre roux est toute récente : juin 2012. Il n'avait plus été entendu au Grand Etang depuis plus de dix ans (2001). Cette espèce est devenue rare en Guadeloupe et bénéficie d'un statut de protection.

A noter également que le pic de la Guadeloupe, espèce protégée et emblématique de l'île, a été entendu à chaque sortie terrain durant tout l'été, soit plusieurs fois par semaine.

- **Crustacés**

Le dernier inventaire des crustacés du Grand Etang remonte à près de vingt ans. Nous avons donc posé des nasses et effectué des pêches électriques afin de réactualiser cet inventaire. Bien sûr une pêche au filet (senne) aurait été encore plus efficace pour recenser toutes les espèces présentes dans l'étang ; mais ce type de pêche étant destructif, il aurait été très malvenu de le pratiquer en cœur de Parc. Par ailleurs le Parc ne dispose pas de senne et c'est un matériel coûteux, qu'il faut apprendre à manier.

Les résultats des pêches sont présentés en annexe. La découverte d'une nasse clandestine dans l'étang quelques jours plus tard, est venue considérablement augmenter le nombre de données dont nous disposions... Elle a également révélé que le braconnage se pratique toujours au Grand Etang, malgré les efforts déployés par les agents du Parc National dans les années 1990 pour lutter contre cela.

Pêches par nasses



En tout, trente-six nasses ont été posées sur cinq jours, en vingt-quatre points du Grand-Etang. La position des nasses sur une carte, ainsi que le protocole suivi, sont présentés en annexe n°3.

Le résultat détaillé des pêches par nasse est présenté en annexe n°4. Une nasse clandestine a été découverte la semaine suivante, contenant une quantité impressionnante d'ouassous : vingt-deux *Macrobrachium carinus*. Voir en annexe n°4 pour les commentaires et le contenu de la nasse.

Pêches électriques

Deux pêches électriques ont été réalisées : l'une dans l'étang même, l'autre au niveau de l'affluent principal du Grand Etang, en partant de l'embouchure et en remontant de quelques dizaines de mètres. La première n'a absolument rien donné, le matériel utilisé n'étant pas adapté à la pêche dans un vaste plan d'eau. Il l'était beaucoup plus pour la deuxième en revanche, qui a été fructueuse. Le résultat détaillé de la pêche électrique est présenté en annexe n°4.



En synthétisant les données de deux méthodes de pêche (+ la nasse illégale), et en assimilant le Grand Etang et son arrivée d'eau principale, on obtient la liste suivante pour l'inventaire des crustacés :

espèce	nombre d'individus capturés
<i>Macrobrachium carcinus</i>	37
<i>Macrobrachium crenulatum</i>	1
<i>Macrobrachium hétérochirus</i>	1
<i>Atya innocous</i>	16
<i>Micratya poeyi</i>	20

Inventaire des crustacés (2012)

Remarque : les nombres d'individus capturés sont donnés à titre indicatif, mais ne permettent pas de conclure à des indices d'abondance pour chaque espèce. En effet les biais de capture sont nombreux, à commencer par les appâts utilisés dans les nasses, qui peuvent mieux cibler certaines espèces que d'autres (ce qui est probablement le cas de l'appât non-identifié utilisé par le braconnier).

- **Poissons**

En 2004 Genin donne une liste de 3 espèces de poissons vivant dans le Grand Etang, sans citer ses sources ni la date de ces données. Il s'agit de *Poecilia reticulata* (guppy), *Oreochromis mossambicus* (tilapia), et *Xiphophorus helleri*. La bibliographie de 1990 fait également état de la présence de *Xiphophorus maculatus* (Platys).



guppy

Les tilapias attrapés étaient tous très petits : moins de 10 cm de long. De plus gros individus ont cependant été observés en eau peu profonde : des bancs de tilapias de 15 cm environ, ainsi que quelques gros individus de plus de 20 cm de long.



tilapia

- **Mollusques**

Nous avons vu que l'ensemble de la biodiversité du Grand Etang est en constante évolution. Il semble toutefois que la malacofaune soit (de loin) celle qui a connu le plus de bouleversements au cours des dernières décennies.

Jean-Pierre Pointier, spécialiste des mollusques d'eau douce des petites Antilles, écrit à ce sujet : « la faune malacologique du Grand Etang a énormément changé au fil des années ! [...] Dans les années 1970-1980, il y avait effectivement beaucoup plus d'espèces au Grand Etang à cause de la

présence de la ceinture à *Pistia stratiotes* qui était un habitat très favorable aux pulmonés. Suite à l'introduction de *Pomacea glauca* en 1976 et de *Marisa cornuarietis* en 1987, les *Pistias* ont disparu et avec elles les autres pulmonés, sauf *Helisoma duryi*. Cela explique que la faune actuelle du Grand Etang soit aujourd'hui relativement pauvre, avec seulement 4 espèces.» (Pointier, e-mails Août 2012)

L'inventaire actuel des mollusques au Grand Etang, établi grâce à des relevés de terrain et confirmé par J-P Pointier, est donc le suivant :

espèce	indice d'abondance
<i>Pomacea glauca</i>	****
<i>Marisa cornuarietis</i>	****
<i>Melanoides tuberculata</i>	**
<i>Helisoma duryi</i>	*

Inventaire des mollusques (2012)
(indice de très abondant : **** à rare : *)

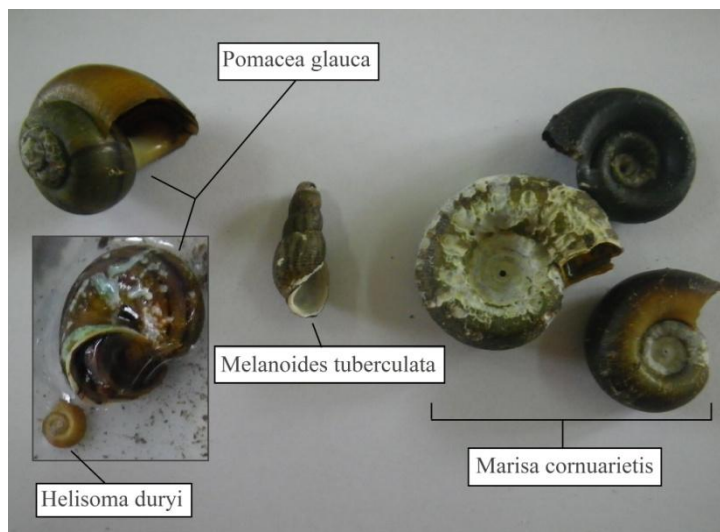


Figure n°9 : mollusques du Grand Etang

• Amphibiens

Seules deux familles d'amphibiens sont présentes en Guadeloupe :

- les leptodactylidés, représentés par quatre espèces d'hylodes dont deux endémiques
- les bufonidés, représentés par une seule espèce : *Rhinella marina*, le crapaud géant, introduit pour lutter contre les hannetons de la canne à sucre.

Breuil écrit dans son ouvrage de 2002 : « A Grand Etang les quatre espèces d'hylodes sont présentes et se trouvent parfois à moins d'un mètre l'une de l'autre ». Le crapaud géant n'y a pas été observé, mais toutes les conditions sont rassemblées pour qu'il s'y trouve. Ne disposant pas d'informations plus précises cependant, nous ne pouvons l'inclure à l'inventaire qui suit.

espèce	endémique/autochtone/exotique
<i>Eleutherodactylus barlagnei</i> (Hylode de Barlagne)	endémique
<i>Eleutherodactylus pinchoni</i> (Hylode de Pinchon)	endémique
<i>Eleutherodactylus martinicensis</i> (Hylode de la Martinique)	autochtone
<i>Eleutherodactylus johnstonei</i> (Hylode de Johnstone)	exotique

Inventaire des amphibiens (2002 - 2012)

Des écoutes récentes effectuées par Guy Van Laere du Parc National confirment la présence actuelle d'au moins trois de ces hylodes : *Eleutherodactylus pinchoni*, *martinicensis* et *johnstonei* ont été entendues au Grand Etang en juin 2012. La présence de *Eleutherodactylus barlagnei* n'est pas mise en doute pour autant ; elle ne peut être confirmée par des écoutes puisqu'on ne connaît pas son cri.

- **Mammifères**

Aucun mammifère aquatique n'est présent au Grand Etang, cet inventaire n'entre donc pas dans le cadre de l'étude. On sait cependant quelles espèces évoluent dans la forêt entourant le Grand Etang, bien peu nombreuses : des rats (*Rattus rattus* et *Rattus norvegicus*), la mangouste *Herpestes auropunctatus*, et le raton laveur de la Guadeloupe, *Procyon lotor*. Il y a également plusieurs espèces de chauve-souris.

3. La flore

La flore au Grand Etang ne comprend pas d'espèces rares ou patrimoniales, à quelques exceptions près (*Trichosalpinx foliata* par exemple). Elle n'en est pas moins intéressante pour autant. L'intérêt de la flore du Grand Etang réside principalement dans les structures de végétation qu'on y retrouve : prairies humides, radeaux tourbeux, forêt marécageuse, sont autant de formations végétales intermédiaires entre le milieu aquatique et le milieu terrestre, qu'on ne retrouve qu'autour des zones humides. Or, les zones humides d'altitude telles que le Grand Etang sont rares, en Guadeloupe (et dans tout l'archipel antillais).

La flore au Grand Etang a évolué au gré des introductions successives d'espèces exotiques, ainsi que des actions de l'homme. Dans les années 1940 par exemple, la laitue d'eau (*Pistia stratiotes*) fut introduite, supplantant toute la végétation aquatique de l'étang qui disparut alors. Puis dans les années 1990 une lutte biologique fut menée contre cette espèce (afin de faire disparaître un mollusque d'eau douce vecteur de la bilharziose, la planorbe), et elle disparut à son tour.

Quelques espèces exotiques au Grand Etang peuvent potentiellement adopter un comportement invasif, mais aucune ne semble très inquiétante pour l'instant. Genin en 2004 pointe du doigt les « Pomme-Rose » (*Syzygium jambos*), dont on peut observer quelques bouquets sur la berge nord, « où il prospère de façon inquiétante pour la flore indigène ». Cependant si la flore locale court un risque par la présence de *Syzygium jambos*, alors c'est à long terme. Aucune évolution de ces bouquets n'est visible sur les photos en une décennie (voir annexe n°5).

L'autre espèce exotique à comportement potentiellement invasif est le Bambou, *Bambusa vulgaris*. Là encore, son évolution n'est pas observable sur huit ans mais mériterait d'être suivie dans les décennies à venir. Le risque est très faible cependant, car le bambou se développe uniquement dans les trouées de lumière ; or le couvert forestier autour de l'étang est dense et continu.

Inventaire floristique

Aucun inventaire complet de la flore n'a pu être effectué en 2012, faute de moyens et de compétences. Par ailleurs la saison des pluies étant peu propice aux identifications botaniques, un tel travail d'inventaire n'aurait pas été possible pendant l'été.

Nous donnerons donc ici l'inventaire effectué par Joël Jérémie en 1998, et réactualisé en 2004 par lui-même. Sont indiquées en caractères gras les espèces qui ont été observées et 19 identifiées sans ambiguïté en 2012. Les autres ne sont pas pour autant absentes ni même faiblement représentées ; nous n'avons seulement pas réussi à les identifier avec certitude.

I - Hydrophytes submergés ou flottants

- Chara zeylanica (Characeae)
- **Hydrocotyle verticillata (Apiaceae)**

II - Hélophytes (seule base immergée)

- **Cladium mariscus jamaicense (Cyperaceae)**
- **Dieffenbachia seguine (Araceae)**
- Eleocharis flavescens (Cyperaceae)
- **Eleocharis interstincta (Cyperaceae)**
- Fimbristylis dichotoma (Cyperaceae)
- **Ludwigia cf. leptocarpa (Onagraceae)**
- Polygonum densiflorum (Polygonaceae)
- **Polygonum punctatum (Polygonaceae)**
- Rhynchospora corymbosa (Cyperaceae)
- **Thelypteris interrupta (Thelypteridaceae)**
- **Thelypteris reticulata (Thelypteridaceae)**
- **Thelypteris serrata (Thelypteridaceae)**

III - Herbes rampantes

- Bacopa monnieri (Scrophulariaceae)
- Centella asiatica (Apiaceae)
- Commelina diffusa (Petite herbe de l'eau) (Commelinaceae)
- Lindernia crustacea (Scrophulariaceae)
- Lindernia rotundifolia (Scrophulariaceae)

IV - Autres espèces en bord de lac

- Alternanthera sessilis (Amaranthaceae)
- **Bambusa vulgaris (Poaceae = Gramineae)**
- Chrysobalanus cuspidatus (Chrysobalanaceae)
- **Chrysobalanus icaco (Icaque) (Chrysobalanaceae)**
- **Eryngium foetidum (Apiaceae)**
- Inga laurina (Mimosaceae)
- **Inga ingoides (Mimosoideae)**
- Mikania micrantha (Asteraceae)
- Nepsera aquatica (Melastomaceae)
- Panicum maximum (Poaceae)
- Scleria microcarpa (Cyperaceae)
- Symphonia globulifera (Guttiferae)
- **Syzygium jambos « Pomme Rose » (Myrtaceae)**
- Torulinum odoratum (Cyperaceae)

Après échanges avec Joël Jérémie, auteur de cette liste, il apparaît que l'établissement de critères de rareté ou d'indications d'abondance pour chacune des espèces, n'est ni possible ni pertinent. En effet comme il le souligne, « certaines espèces sont fugaces, et on assiste souvent à une alternance de végétation en un même lieu, certaines plantes disparaissant parfois ou étant bien moins abondantes à certaines périodes de l'année ».

IV – L'ETANG ZOMBIS

1. Un avenir semblable à celui du Grand Etang (fermeture)

Il n'existe pas d'étude sur la formation géologique de l'étang Zombis, mais on sait qu'elle est semblable à celle du Grand Etang et de tous les étangs d'altitude de Basse-Terre : création d'une cuvette suite à un épisode volcanique, qui se remplit d'eau ensuite. Le Muséum National d'Histoire Naturelle le décrit dans une publication de 2001 comme « un lac de fissure de dôme péleén ». Bien que moins encaissé que le Grand Etang, l'étang Zombis est lui aussi soumis aux apports d'alluvions et de débris végétaux transportés par la rivière qui l'alimente, la Ravine Tonnelle. Aucune étude n'existe sur la quantification de ces apports allochtone, nous disposons d'encore moins de données que pour le Grand-Etang. Nous savons en revanche que les apports autochtones, qui envasent peu à peu le fond par dégradation de la végétation aquatique, y sont abondants. Le fond de l'étang est en effet tapissé par une végétation aquatique touffue, qu'on retrouve jusqu'à 2 m de fond minimum (aucune prospection n'a été effectuée plus profond).

L'étang Zombis est donc lui aussi voué à disparaître en se comblant peu à peu. La dynamique de comblement y semble différente de celle du Grand Etang cependant. Alors que ce dernier est profond dans sa partie côté exutoire (moitié nord) et très peu profond au niveau de l'arrivée d'eau principale, l'étang Zombis présente une morphologie quasiment contraire. Il est en effet le plus profond du côté de son arrivée d'eau (au nord), et complètement surélevé du côté de l'exutoire (au sud). Ceci s'observe bien sur la photo aérienne de 2010 qui apparaît dans la figure n°10, page suivante.

Il semble qu'un courant transporte les alluvions et débris végétaux de l'arrivée vers l'exutoire. Le courant dans l'étang Zombis est en effet assez fort pendant la saison des pluies, « de sorte que l'eau du lac est sans cesse renouvelée » (Jérémie et al. 2001). Les alluvions se stockent alors du côté de l'exutoire, et provoquent l'atterrissement de l'étang à ce niveau. On observe d'ailleurs de gros amas de feuilles dans cette zone-là (voir photos ci-contre), qui forment de véritables radeaux tourbeux.

C'est également dans cette partie de l'étang que se trouvent trois îlets : petites surfaces émergées, dans une zone déjà très peu profonde.

La fermeture de l'étang Zombis, si elle est avérée, semble ainsi se faire par le sud, côté exutoire. Ce processus ne semble pas très rapide cependant, comme nous le voyons dans la suite.



2. L'étang Zombis vu du ciel, de 1955 à 2010.

Bien que certains signes révèlent le phénomène d'atterrissement de l'étang (radeaux tourbeux, îlets, faible profondeur d'un côté), les photos aériennes depuis 1955 ne le confirment pas clairement.

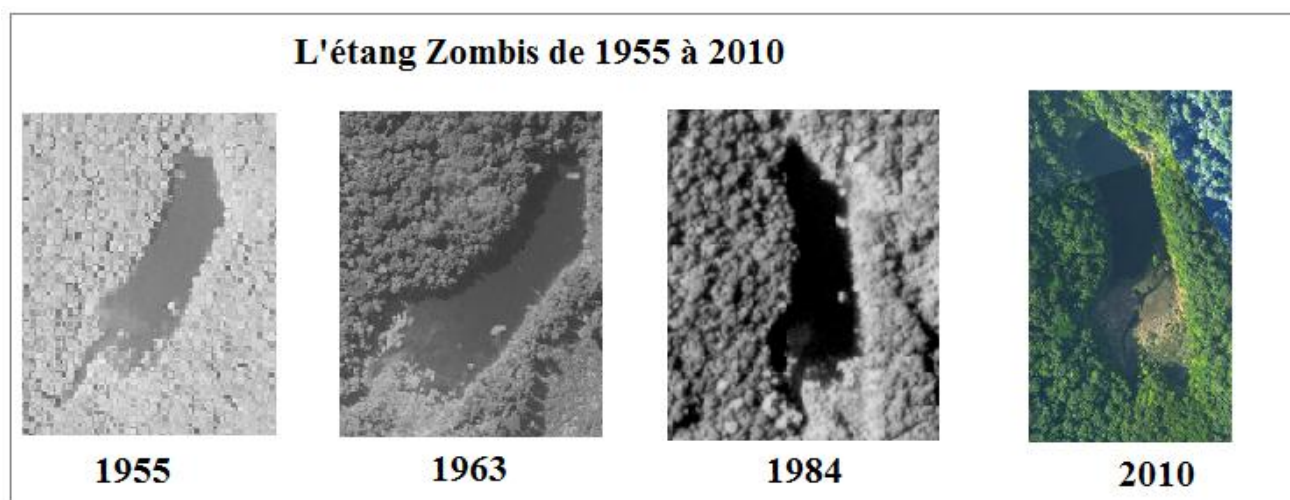
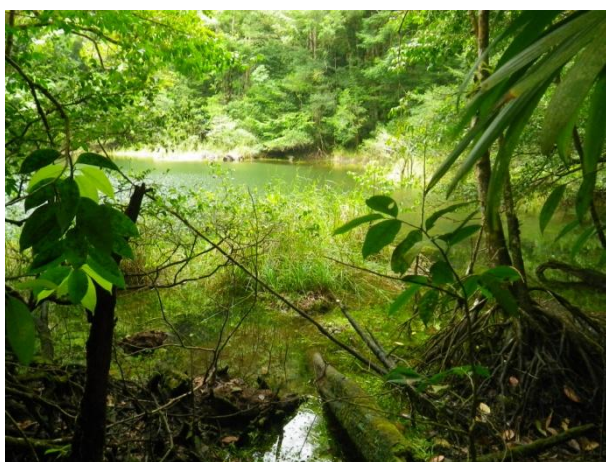


Figure n°10 : photos aériennes de l'étang Zombis

La supposée fermeture de l'étang Zombis n'est pas flagrante sur ces photos, même sur une période de plus de cinquante ans. Cette observation reste cependant à nuancer, au vu de la qualité médiocre des photos sur lesquelles elle s'appuie.

Cela est par ailleurs surprenant, car l'étang Zombis étant beaucoup plus petit que le Grand Etang, on s'attendrait à ce qu'il se referme plus vite que celui-ci (plus la superficie en eau est faible, plus la végétation la colonise rapidement). Mais la surface en eau n'est de toute évidence pas le seul facteur influençant la vitesse de ce processus. La différence de végétation qu'on observe sur les berges des deux étangs joue probablement également un rôle, tout comme la morphologie de l'étang.

3. Surface en eau libre et surface totale : des berges colonisées par la végétation



Comme pour le Grand Etang, un suivi à long terme de la surface en eau de l'étang Zombis serait intéressant ; il permettrait d'apprécier la réalité de sa fermeture, et d'évaluer la vitesse de ce processus. Afin d'initier un tel suivi, nous avons saisi au GPS le contour « eau libre », en procédant de la même manière que pour le Grand Etang. La surface totale en eau libre obtenue est de 1,34 ha, soit moins d'un quart de celle du Grand Etang à la même période.

Un autre contour de l'étang a été saisi au GPS : celui de la limite entre la terre ferme et la vase, ou l'eau. Ce contour donne la surface dite « totale » de l'étang : l'ensemble de la zone aquatique, ou fortement influencée par le milieu aquatique. Comme on peut l'observer sur la figure n°11 ci-dessous, la superposition de ces

contours (« eau libre » et « surface totale ») révèle qu'une marge importante existe entre les deux : ces contours ne se superposent qu'en de rares points. L'espace entre les deux constitue un cordon de végétation, une zone de transition entre l'eau libre et la terre ferme. Il s'agit d'*Eleocharis interstincta* en certains endroits, de *Cladium jamaicense* en d'autres, mais également et surtout, de *Symphonia globulifera* (palétuviers jaunes), très nombreux sur tout le pourtour.

Deux contours « surface totale » sont présentés sur la figure n°11 : celui qui a réellement été saisi, c'est-à-dire le trajet parcouru à pieds autour de l'étang, et celui qui correspond à la réalité : la limite observée. Il n'était en effet pas toujours possible de longer exactement la limite de la terre ferme, à cause de la végétation dense qui empêchait la progression (les racines aériennes des palétuviers jaunes notamment). Par ailleurs la pente au bord de l'étang est abrupte côté est, la roche affleurant en certains endroits.

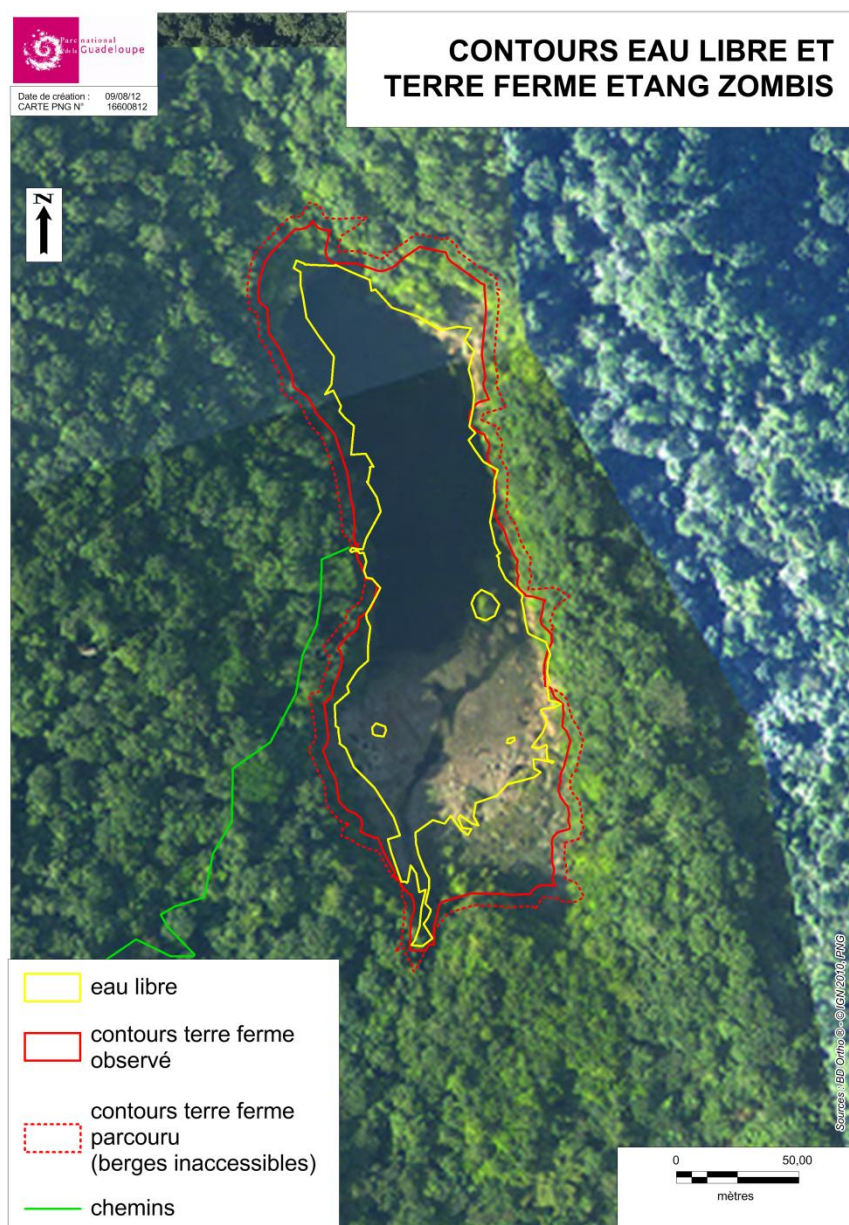


Figure n°10 : contours de l'étang Zombis

Malheureusement, aucune échelle limnimétrique n'a été installée à l'étang Zombis. Il n'est donc pas possible d'indiquer un niveau de référence pour lequel cette surface est valable... Par endroit le long des berges, des tâches d'*Eleocharis interstincta* se développent. Il est possible que ces plantes soient immergées en période de crue, comme elles le sont au Grand Etang. Il ne s'agit là que d'une supposition, l'étang Zombis n'ayant pas été visité après les grosses pluies de fin-juillet.

Quoi qu'il en soit, l'absence d'échelle limnimétrique est handicapante car cela empêche d'assurer le caractère reproductible de la mesure. Si l'on souhaite étudier l'étang Zombis de plus près, il faudra songer à en installer une.

Dans le même esprit de suivi de l'étang, il serait intéressant de réaliser un sondage bathymétrique, ainsi qu'il a été fait pour le Grand Etang. Cela n'a encore jamais été fait à l'étang Zombis et nous n'avons malheureusement pas pu le faire par manque de temps. La seule donnée dont nous disposons est issue d'un sondage réalisé en août 2004, où Genin écrit qu'il y a trouvé jusqu'à 7m de fond. Mais là encore, sans niveau de référence pour « étalonner » la mesure, celle-ci n'est pas reproductible.

4. Une végétation bien préservée, qui abrite notamment une espèce endémique

Très peu d'espèces exotiques sont présentes à l'étang Zombis. La végétation ne semble pas avoir subi de perturbations majeures au cours des derniers siècles. Certaines espèces sont susceptibles de progresser plus que d'autres (c'est le cas par exemple d'*Eleocharis interstincta*, selon Delnatte dans une publication de 2003), mais l'ensemble est globalement à l'équilibre. Le degré de « naturalité » de l'étang est donc très élevé, contrairement à celui du Grand Etang.

Tout ceci est bien surprenant, à plusieurs égards. D'abord, l'étang n'est pas complètement isolé ou particulièrement à l'abri d'introductions d'espèces exotiques. La fréquentation y est certes très réduite, mais loin d'être nulle : les chasseurs y passent régulièrement (rappelons que l'étang se situe en limite de cœur de Parc...). Ensuite, sa proximité avec le Grand Etang rend tout à fait plausible un transport de graines d'un étang à l'autre, que ce soit par les hommes, les oiseaux ou encore le vent. Le nombre d'espèces exotiques au Grand Etang ne manque pas (*Bambusa vulgaris*, *Syzygium jambos*, *Panicum maximum*, *Spathoglottis plicata*...) et l'étang Zombis rassemble toutes les conditions nécessaires à leur implantation et leur développement. Enfin, la flore de l'étang Zombis étant peu diversifiée, on peut supposer qu'elle serait particulièrement vulnérable à l'arrivée d'espèces exotiques.



La préservation de la végétation à l'étang Zombis reste donc un constat surprenant, dont il est permis de se réjouir.

Cette végétation exempte de toute invasion extérieure, abrite par ailleurs une autre particularité : on y compte, parmi les plantes aquatiques, une espèce endémique de l'étang Zombis. Il s'agit d'*Helanthium zombiense*, une Alismataceae découverte par J. Jérémie en 1992 et établie comme nouvelle espèce en 2001.



Tapis d'*Helanthium zombiense* à 50cm de profondeur

On la retrouve en plusieurs endroits de l'étang, recouvrant le fond sur de grandes surfaces et formant un tapis végétal assez dense. Elle est la plupart du temps immergée, mais certains pieds poussent complètement émergés, au niveau des îlets notamment.

La présence de cette espèce endémique confère à l'étang Zombis une haute valeur patrimoniale.

Helanthium zombiense a fait l'objet d'observations régulières par Joël Jérémie ou ses collègues entre 1992 et 2001. La grande majorité des pieds sont stériles, seuls de rares individus ont été observés en fleurs et en fruits. Le mode de reproduction le plus généralisé dans cette population est la multiplication végétative par production de stolons.

Les études palynologiques et cytogénétiques effectuées par Jérémie et ses collègues révèlent « une histoire évolutive complexe », et quelques résultats surprenants. Ont été observés une hétérogénéité anormale du pollen, un dysfonctionnement dans la formation des spores (responsable du fort taux de stérilité), une variabilité chromosomique... Ce dernier résultat, qui révèle un phénomène appelé aneusomatie, est le plus surprenant : d'un individu à l'autre, mais également au sein d'un *même* individu, le contenu ainsi que le *nombre* de chromosomes dans chaque cellule peut varier. Ce phénomène est dit « caractéristique d'un génotype soumis à de forts phénomènes de spéciation ».

L'inventaire floristique de l'étang Zombis, réalisé en 1998 par Joël Jérémie et reconfirmé en 2004, est présenté ci-dessous. Seules les espèces aquatiques y figurent, les espèces arborées présentes en bord de cours d'eau ne sont pas listées. *Symphonia globulifera* y est de toute façon très majoritaire.

Espèces aquatiques seulement

Cladium jamaicense

Helanthium zombiense

Eleocharis interstincta

Rhynchospora holoschoenoides

Utricularia gibba

Inventaire floristique de l'étang Zombis (2004)

5. Situation délicate pour l'étang Zombis, de grande valeur écologique et pourtant ne bénéficiant d'aucun statut de protection.

L'étang Zombis est situé en limite de cœur de Parc... juste à l'extérieur. Il n'est donc pas protégé comme les autres étangs d'altitude de cette zone, de toute forme d'exploitation ou de dégradation. Une plantation de bananiers poussait autrefois à quelques dizaines de mètres des berges, abandonnée aujourd'hui. Mais aucune réglementation n'interdit la reprise de cette activité, avec tous les épandages de pesticides qu'elle implique, ou une quelconque autre exploitation agricole. De même, la pêche n'est pas développée à l'étang Zombis puisqu'il n'héberge pas de poissons. Mais rien n'empêche le propriétaire d'en faire un lieu de pisciculture si l'envie lui vient un jour, ou encore de couper les palétuviers jaunes qui l'entourent, ou toute autre intervention destructrice pour le milieu et l'équilibre de l'écosystème.

En somme, si l'accessibilité limitée de l'étang l'a préservé jusqu'à présent de toute exploitation et/ou dégradation par l'Homme, rien ne garantit sa préservation future. Or ce milieu possède une haute valeur patrimoniale et écologique, de par la zone humide qu'il constitue, par sa structure végétale et par l'espèce endémique qu'il abrite. Il serait fort dommage de risquer sa disparition ou sa dégradation. L'étang Zombis n'est pas en cœur de Parc, mais les limites du Parc peuvent peut-être évoluer. Et puis il peut toujours être classé comme « réserve naturelle », faire l'objet d'un arrêté de protection biotope (APB), ou au moins être déclaré ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique). Ce dernier statut ne le protégerait certes pas, mais aurait l'avantage de lui conférer une reconnaissance officielle d'intérêt, jouant un rôle de sensibilisation qui peut parfois s'avérer utile.

Le Parc National n'a pas main mise sur ce qui est fait de l'étang Zombis puisqu'il n'est pas situé dans son cœur. Il est cependant dans l'Aire Optimale d'Adhésion, ce qui devrait suffire à justifier une intervention du Parc concernant son statut. Rappelons que la mesure 2.1.1.4 de la nouvelle charte s'intitule « protéger la flore et la faune remarquable et leurs habitats » et se veut destinée non seulement au cœur mais également aux aires optimales d'adhésion du Parc National.

V – ELEMENTS DE REFLEXION POUR LA GESTION DE CES ETANGS

Le Grand Etang et l'étang Zombis présentent des situations et des enjeux différents, comme nous avons pu le constater au cours de cette étude.

Cette partie ne constitue pas un plan de gestion pour ces étangs, loin s'en faut. Le manque de temps et de compétences ne nous permettent pas de proposer un tel document. Nous nous contenterons dans ce qui suit, de présenter des éléments d'information qui peuvent s'avérer utiles pour décider de la manière de les gérer, ainsi que quelques pistes de réflexion dont il serait intéressant de tenir compte lors des décisions de gestion futures.

1. Entre interventionnisme et neutralisme, quelle est la position du Parc National ?

Les problématiques qui se posent au Grand Etang portent sur deux sujets principalement : le comblement de l'étang, et l'évolution de sa faune et de sa flore, déjà très fortement affectées au cours des dernières décennies. Ces deux problématiques ne semblent à priori pas concernées par les mêmes échelles de temps : l'évolution de la faune et flore est plus rapide que la fermeture de l'étang. Pourtant pour les deux, le Parc National devra prendre des décisions à moyen terme. Or selon l'attitude adoptée face aux questions qui se posent, les choix de gestion peuvent prendre des directions très variées...

Comme le rappelle Fièvet, « *Gérer c'est agir ou ne pas agir pour conserver la valeur patrimoniale d'un site. Donc en fonction des objectifs de conservation, la gestion passe par l'entretien d'un milieu, ou la modification de son équilibre biologique* ».

Quelques exemples pour illustrer notre propos.

La présence d'espèces invasives telles que le tilapia empêche une faune aquatique plus diversifiée d'y prospérer. De même côté flore, on peut craindre que le Pomme-Rose envahisse peu à peu les berges. Choisit-on de mener une lutte biologique contre les espèces invasives ? (Voire contre toutes les espèces exotiques, qui dénaturent le Grand Etang ?) Ou laissons-nous les équilibres s'établir d'eux-mêmes, au risque de voir certaines espèces disparaître ?

A terme, l'étang est voué à disparaître à cause du phénomène de comblement présenté plus haut. Décide-t-on d'aller à l'encontre de cette dynamique naturelle, et de maintenir le Grand Etang par des interventions sur le milieu ? Ou laissons-nous le processus s'opérer lentement sans perturber l'évolution naturelle de l'étang ?

Ainsi, selon que le Parc adoptera une attitude interventionniste ou au contraire décidera de laisser les processus en cours faire leur œuvre, les décisions de gestion pourrons mener à de grandes entreprises de maintien, lourdes en moyens, en temps et en conséquences, ou à laisser tel quel et observer.

Pour Fièvet dans son plan de gestion de 1994, l'attitude à adopter est claire :

« *La finalité première pour un Parc National est la conservation d'un patrimoine naturel; or la gestion passive, par l'interdiction de faire, peut se révéler insuffisante pour maintenir la valeur patrimoniale d'un territoire instable comme le Grand Etang.[...]*

L'objectif à long terme est donc la conservation du G-E en tant qu'habitat exceptionnel en Basse-Terre. »

Quelle est la position du Parc aujourd'hui ?

A l'étang Zombis, les problématiques qui se posent sont quasiment les mêmes qu'au Grand Etang : comblement de l'étang, préservation et mise en valeur de sa végétation. Deux différences de taille cependant distinguent cette situation de celle du Grand Etang. D'une part, contrairement à son voisin, l'étang Zombis n'est ni fréquenté ni connu. Deux conséquences découlent de cela : il ne constitue pas un enjeu touristique, et les risques d'introduction de nouvelles espèces y sont bien moindres qu'au Grand Etang. D'autre part, l'étang Zombis étant hors du cœur de Parc, la marge de manœuvre du Parc concernant les mesures de gestion possibles est bien plus limitée.

Cependant quelques mesures restent envisageables, telles que classer l'étang comme réserve naturelle, initier un suivi scientifique ou encore communiquer sur sa valeur écologique. Mais là encore, la « philosophie » du Parc National concernant les interventions en milieu naturel doit être clairement définie avant de prendre les décisions.

2. La charte préconise une attitude protectionniste

Deux mesures dans la nouvelle charte du Parc National plaident en faveur d'actions de protection des étangs. Elles concernent toutes deux les cœurs et l'aire d'adhésion du Parc, ce qui met en cela l'étang Zombis et le Grand étang sur le même pied d'égalité.

Mesure 2.1.1.2 : « préserver les milieux d'eau douce ».

Mesure 2.1.1.4 : « protéger la flore et la faune remarquable et leurs habitats »

La deuxième peut être particulièrement appliquée au cas de l'étang Zombis, qui présente une flore remarquable et n'est pas protégé.

Ces mesures restent vagues (bien que développées dans un petit paragraphe chacune) et peuvent être interprétées de différentes manières bien sûr. Elles incitent cependant plus à agir qu'à laisser évoluer les étangs sans intervenir. En particulier si ces évolutions mènent vers une dégradation des habitats ou une perte de biodiversité.

3. Les interventions envisageables... ou envisagées par le passé

Pour revenir rapidement sur le cas du Tilapia au Grand Etang, des mesures de lutte ont déjà été envisagées, par l'introduction d'espèces compétitrices. Mais aucune n'était vraiment satisfaisante, entre les espèces qui risquent de devenir invasives à leur tour, et celles qui se nourrissent entre autres de crevettes donc présentent un risque pour les crustacés de l'étang. C'est pourquoi rien n'a été tenté finalement. Sans compter que l'élan interventionniste de cette époque s'est quelque peu atténué depuis.

En ce qui concerne la fermeture du Grand Etang, deux interventions ont été suggérées à plusieurs reprises pour la retarder. La première consiste à freiner l'avancée du front de végétation vers le centre de l'étang, par des faucardages réguliers. Ainsi la surface en eau libre est maintenue artificiellement, et les apports de matière organique issus de la dégradation de la végétation aquatique sont limités. Cette action n'est pas trop lourde en moyens, mais doit être répétée régulièrement : tous les deux à cinq ans selon les estimations. La seconde est plus radicale, efficace pour plusieurs décennies. Elle est également beaucoup plus coûteuse en temps et en moyens, et perturberait considérablement le milieu : il s'agit d'un curage de l'étang. Une telle opération évacuerait de gros volumes d'alluvions déposés au fond de l'étang, annulant les effets de plusieurs dizaines d'années de comblement progressif. L'impact d'un chantier comme celui-ci est difficile à évaluer par contre, et il y a lieu de penser qu'il serait considérable, voire irréparable pour

la faune de l'étang. Sans compter que les traces du chantier défigureraient inévitablement l'étang pour plusieurs années.

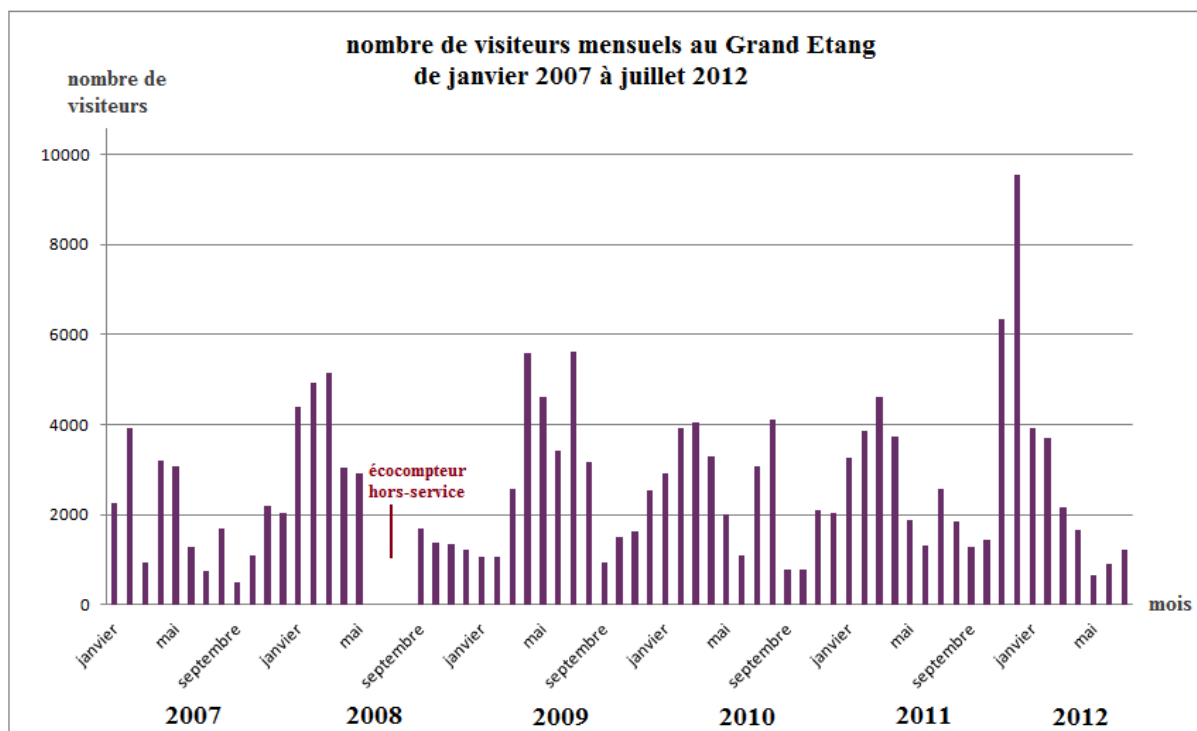
4. Fréquentation touristique du Grand Etang

Le nombre de visiteurs au Grand Etang donne une idée de l'attraction touristique qu'il constitue, ainsi que des dégradations liées à la fréquentation auxquelles il est exposé (érosion des berges ou du sentier, détritus...).

Ces données peuvent également justifier d'éventuels aménagements, tels que l'ouverture de fenêtres paysagères envisagée en 2003 (pour offrir des points de vue sur l'étang aux marcheurs qui en font le tour), ou la construction de l'observatoire en 2007. Enfin, l'évolution de la fréquentation de l'étang au fil des années peut être intéressante à connaître pour adapter les aménagements en conséquence.



La figure suivante présente l'évolution de la fréquentation mensuelle du Grand Etang au cours des cinq dernières années.



A noter tout de même que le Grand Etang n'accueillerait certainement pas autant de visiteurs s'il n'était pas situé sur la route qui mène aux prestigieuses chutes du Carbet. Ces dernières attirent en effet près de 100 000 visiteurs par an en moyenne (140 000 visiteurs en 2007, 100 000 en 2009, 60 000 visiteurs en 2011...), et de plus en plus de visiteurs des chutes s'arrêtent au Grand Etang au passage : plus de 50% en 2011 (contre moins de 15% en 2007). Il est intéressant de noter que, alors que la fréquentation des chutes régresse, celle du Grand Etang ne cesse d'augmenter.

5. Quelques études envisageables sur ces étangs

Le Grand Etang et l'étang Zombis ont beau faire partie des plus accessibles de Basse-Terre (de par leur proximité avec la route), la connaissance qu'on en a est loin d'être totale et de nombreuses études restent à faire. Nous présentons ici quelques idées d'études possibles à réaliser sur ces sites.

- **Inventaires**

La mesure 1.1.1.1. de la nouvelle charte ne dit-elle pas : « poursuivre les inventaires de la biodiversité » ? Le Parc National est bien loin de connaître toute la diversité faunistique et floristique qu'abrite son territoire, celle des milieux humides à plus forte raison puisqu'ils sont rares. Ainsi par exemple, aucun inventaire faunistique n'a encore été réalisé à l'étang Zombis. Bien que l'on suspecte l'absence de poissons et de crustacés, il serait temps de le confirmer par une étude méthodique. L'inventaire faunistique du Grand Etang quant à lui est initié, mais n'est pas encore complet. Il manque entre autres un inventaire des insectes. François Meurgey donne de bonnes informations concernant les libellules au Grand Etang dans son ouvrage « Les Libellules des Antilles Françaises » (2007), mais les insectes du Grand Etang sont loin de se limiter à l'ordre des odonates.

- **Suivi du comblement**

Si l'on veut espérer obtenir des informations plus précises concernant la vitesse de comblement de l'étang, il est nécessaire de poursuivre de façon régulière au Grand Etang les mesures bathymétriques le long des transects mis en place par Fièvet, et de commencer un tel suivi à l'étang Zombis.

Il faudrait également suivre le niveau d'eau de l'étang, qui apparemment aurait baissé de 1 m en 50 ans. La diminution de profondeur résulterait donc de deux phénomènes, une baisse des eaux cumulée à une surélévation du fond...

- **Identifier le « propriétaire » de l'étang Zombis**

Pourquoi l'étang Zombis n'a-t-il pas été inclus dans le cœur du Parc National lors de sa création en 1989 ? Pour qu'une telle aberration ait été commise, les raisons devaient être bonnes. L'étang est-il situé sur une propriété privée ? Sur un territoire géré par l'ONF que ce dernier a refusé de céder au cœur de parc ? Est-il la propriété de la commune de Capesterre-Belle-Eau ? La réponse doit être possible à obtenir après quelques recherches, et serait fort intéressante. Elle permettrait notamment d'évaluer si l'idée d'étendre le cœur de parc jusqu'à l'étang Zombis est envisageable, ou simplement hors de question ; et dans ce dernier cas, si une autre alternative peut être proposée (classement en réserve naturelle, site protégé, zone d'étude ou autre...). Ce n'est qu'une fois que l'interlocuteur concerné par le statut de l'étang sera identifié que des décisions pourront être prises.

- **Confirmer la théorie de la fermeture du Grand Etang**

Nous écrivons plus haut que la végétation qui entoure le Grand Etang le referme lentement en avançant vers le centre. Il ne s'agit que d'une hypothèse, qui suggère qu'ainsi la toposéquence « prairie humide – radeau tourbeux – forêt marécageuse – forêt dense » progresse peu à peu. Cela signifierait que les arbres de la forêt tropicale humide qui entourent le Grand Etang poussent de plus en plus vers l'intérieur.

Ceci peut être facilement vérifié, en observant le diamètre des arbres autour de l'étang. Les plus proches de l'eau sont-ils plus jeunes ? Si une observation révèle que oui, cela signifierait que

des arbres aujourd'hui peuvent s'implanter là où leurs semblables ne le pouvaient pas il y a quelques décennies à cause de l'eau : le front d'arbres « terrestres » avance.

Pour vérifier cela, une méthode facile à mettre en œuvre peut être adoptée : on saisit au GPS la position de tous les arbres de diamètre supérieur à une valeur donnée, révélant ainsi une limite au-delà de laquelle aucun arbre de ce diamètre n'a pu pousser. On observe ensuite si des individus de la même espèce (mais plus jeunes) se trouvent à *l'intérieur* de cette limite. Si c'est le cas, alors l'hypothèse est vérifiée.

Attention, cette méthode ne peut être appliquée qu'espèce par espèce bien sûr, puisque les vitesses de croissance sont différentes d'une espèce à l'autre. Par ailleurs une telle étude serait à combiner avec une étude plus méthodique de la baisse du niveau de l'eau au cours du siècle dernier. Car si le niveau a effectivement baissé, les observations risquent de ne pas confirmer la bonne hypothèse.

- **Enquêtes d'opinion**

Une étude simple à réaliser mais que nous n'avons pas eu le temps de faire, consisterait à demander auprès des riverains de la route de l'Habituée leur avis quant à la valeur du Grand Etang et de l'étang Zombis, et quant à la nécessité d'une intervention humaine sur ceux-ci. Cette étude pourrait révéler plusieurs choses : l'intérêt de la population riveraine pour ces étangs, la manière dont sont considérés les responsabilités et les droits du Parc National, la position du public concernant l'éternel choix entre 'agir pour maintenir' et 'laisser faire la nature'...

CONCLUSION

Etablir l'« état des lieux » d'un étang est une tâche malaisée à accomplir. D'une part, c'est un projet d'ampleur qui ne peut se faire sur deux mois, d'autre part, le travail à effectuer varie d'un milieu à l'autre ; les protocoles ne sont pas standards. Nous avons rassemblé au cours de cette étude de nombreuses données concernant les deux étangs concernés. Pourtant, les informations sur la topographie et le climat, la dynamique de sédimentation, le régime hydrique, les inventaires faunistiques et floristiques, ou encore les statuts de protections, ne suffisent pas à établir un état des lieux. Car une fois que l'on dispose de ces données, encore faut-il avoir les compétences pour les exploiter, les analyser et en tirer des conclusions pertinentes.

Ce rapport ne constitue donc pas un diagnostic d'état des étangs, ni même un état des lieux, mais seulement un ensemble de données utiles à l'établissement d'un tel document. Il s'agit d'une vision du Grand Etang et de l'étang Zombis, à un instant donné, à travers les yeux et la critique d'une étudiante novice en matière d'écosystèmes tropicaux. Certaines données présentées ici, en particulier les caractéristiques physiques des étangs (localisation, formation géologique), sont pérennes et ne nécessiteront pas d'être réactualisées dans le futur. Mais bien d'autres sont changeantes au fil du temps. Nous avons essayé, dans la mesure du possible, de rendre ce rapport actuel en sélectionnant les données récentes et en effectuant des mesures et observations nous-mêmes.

Cependant, ce que le Parc National vise à long terme n'est pas seulement un état des lieux du Grand Etang et de l'étang Zombis, mais la connaissance de leur fonctionnement, de leurs évolutions et des processus qui les font évoluer. Or cette connaissance ne peut s'obtenir qu'en analysant une suite d'« images » de ces étangs : une suite d'états des lieux, qui témoigneront des évolutions qui s'opèrent au sein des étangs. Ainsi, c'est en effectuant des inventaires successifs de la faune et de la flore que l'on pourra savoir si celles-ci évoluent, si leur diversité diminue, si elles semblent affectées par certains phénomènes (introductions...) plus que d'autres (tempêtes, crues...). De même, c'est en effectuant des mesures régulières de la profondeur des étangs que l'on pourra déterminer si le phénomène de comblement est une réalité, et c'est la comparaison des surfaces en eau libre (saisies au GPS ou par photo-interprétation) sur une longue période qui permettra de mettre à jour une éventuelle fermeture de ces plans d'eau.

Nous avons donc essayé de poursuivre ces mesures lorsqu'elles avaient déjà été effectuées dans le passé, et d'initier un suivi lorsque ce n'était pas le cas. D'autres suivis seraient intéressants à faire cependant, et nous n'avons pas eu le temps de tout faire. On pense notamment à l'opinion des riverains et autres habitants de Basse-Terre qui ont vu ces étangs évoluer au cours des dernières décennies, ou aux inventaires manquants : inventaire des insectes au Grand Etang, et de toute la faune à l'étang Zombis.

BIBLIOGRAPHIE

BREUIL M., 2002. « Histoire naturelle des Amphibiens et Reptiles terrestres de l'archipel Guadeloupéen », 140 p.

BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières), 2007. « Inventaire des sites géologiques remarquables de la Guadeloupe », 77p.

DELNATTE C., 2003. « La Guadeloupe face aux espèces allochtones : étude préalable d'évaluation de la menace des espèces végétales invasives dans le parc national de Guadeloupe », mémoire de DESS Ressources Naturelles et Environnement, 181 p.

FIEVET E., 1994. « Plan de gestion d'un lac tropical insulaire, exemple du Grand Etang », Parc National de la Guadeloupe, 46 p.

GENIN G., 2004. « Le Grand Etang, Eléments de gestion - rapport de stage », 120p.

JEREMIE J., 1998. « Inventaire botanique des lacs et marécages du sud Basse-Terre », Rapport pour le Parc National de la Guadeloupe, 50 p.

JEREMIE J., LOBREAU-CALLEN D., COUDREC H., JOSSANG A., 2001. « Une nouvelle espèce d'Echinodorus (Alismataceae) de Guadeloupe (Petites Antilles). Observations palynologiques, cytogénétiques et chimiques », 10 p.

JOSEPH P., 2009. « Ecosystemes forestiers des Caraïbes », [actes de colloque, 5-10 décembre 2005, Martinique], 777p.

POINTIER J-P., 2008. « Guide to the Freshwater Molluscs of the Lesser Antilles », 126p.

Société d'Histoire Naturelle L'Herminier (SHNLH), 2009. « Inventaire, cartographie et écologie des hydrophytes dulçaquicoles envahissants en Guadeloupe. »

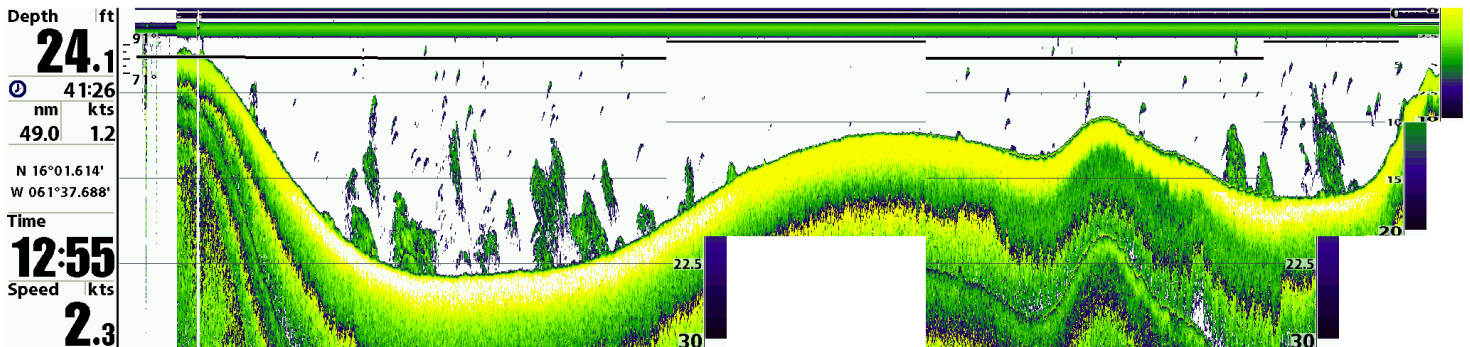
Remerciements

Merci à :

- Hervé Magnin de m'avoir permis cette expérience en m'acceptant comme stagiaire.
- Marie Robert pour son encadrement dynamique et les sorties terrain en toutes circonstances (pluie, chaleur, étang infesté de moustiques...)
- Aline et Céline, agents du Parc, pour les accompagnements sur le terrain et la bonne humeur inconditionnelle.
- Céline Lespoue pour son aide patiente et ses compétences en utilisation des logiciels de SIG.
- Jean-Pierre Pointier pour son aide précieuse via e-mail (identification de mollusques, conseils), et pour ses réponses toujours précises et pédagogiques.
- Joël Jérémie pour les identifications botaniques par photo, pour ses réponses claires, ses conseils et sa gentillesse.
- Eric Pigeault pour l'initiation à la botanique des zones humides de Guadeloupe
- Tous les autres que je ne cite pas ici mais qui ont contribué à faire de ce stage une expérience enrichissante pour moi.

ANNEXES

- **Annexe n°1** : profil bathymétrique du transect 2, images brutes mises bout à bout (redimensionnées pour respecter l'échelle). Attention, l'échelle des profondeurs est en *pied*.



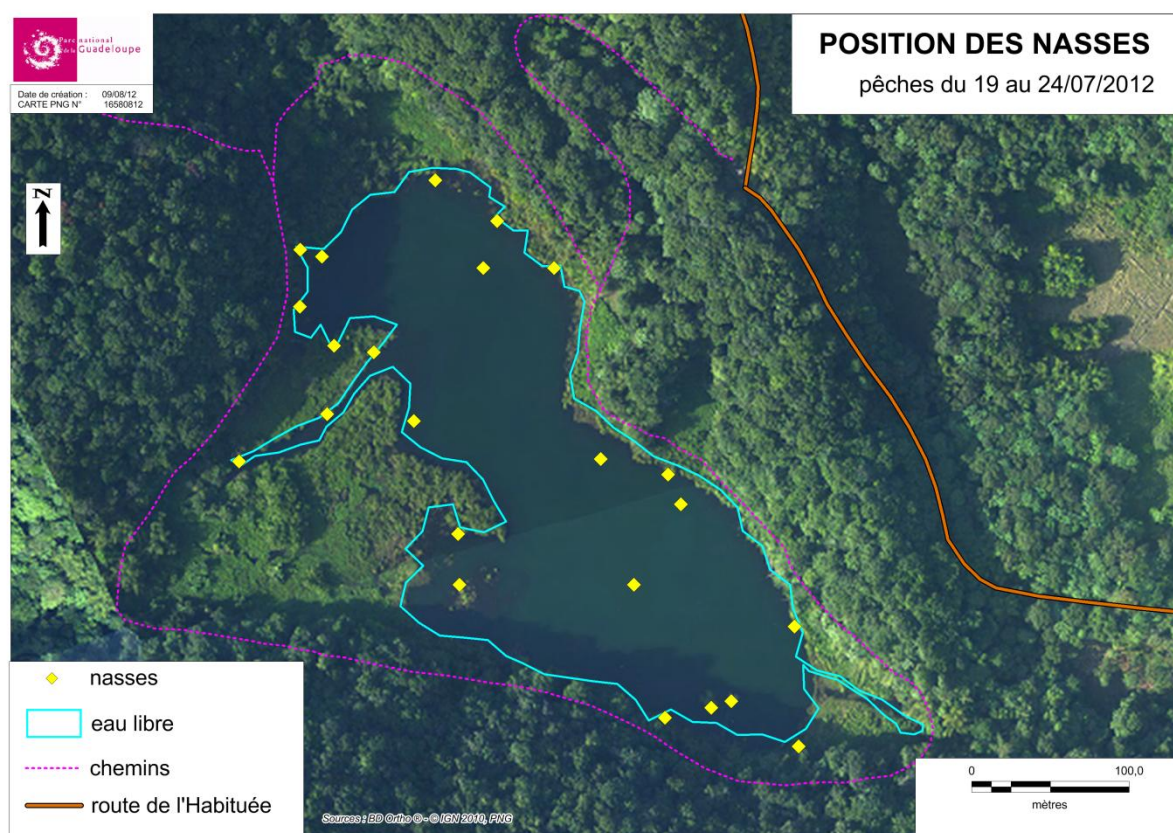
- **Annexe n°2** : inventaire avifaune du Grand Etang.

Nom latin	Nom vernaculaire	nicheur au Grand Etang
<i>Allenia fusca</i>	Moqueur grivotte	oui
<i>Aythya affinis</i>	Fuligule à tête noire	non
<i>Butorides striatus</i>	Héron vert	oui
<i>Ceryle torquata</i>	Martin pêcheur à ventre roux	?
<i>Chaetura martinica</i>	Martinet chiquesol	oui
<i>Cinclocerthia ruficauda</i>	Trembleur brun	oui
<i>Coccyzus minor</i>	Coulicou manioc	oui
<i>Coereba flaveola</i>	Sucrier à ventre jaune	oui
<i>Columbina passerina</i>	Colombe à queue noire	?
<i>Contopus latirostris</i>	Moucherolle gobemouche	oui
<i>Cypseloides niger</i>	Martinet sombre/Gros martinet noir	oui
<i>Dendroica caerulescens</i>	Paruline bleue	non
<i>Dendroica plumbea</i>	Paruline caféïette	oui
<i>Elaenia martinica</i>	Elenie siffleuse	oui
<i>Estrilda melpoda</i>	Astrild à joues oranges	? (espèce introduite)
<i>Eulampis holosericeus</i>	Colibri falle-vert	oui
<i>Eulampis jugularis</i>	Colibri madère	oui
<i>Euphonia musica</i>	Organiste louis d'or	oui
<i>Falco sparverius</i>	Crécerelle d'Amérique	oui
<i>Fregata magnificens</i>	Frégate superbe	non
<i>Fulica americana</i>	Foulque d'Amérique	non
<i>Gallinula galeata</i>	Gallinule d'Amérique	oui
<i>Geotrygon montana</i>	Colombe rouviolette	oui
<i>Geotrygon mystacea</i>	Colombe à croissants	oui
<i>Loxigilla noctis</i>	Sporophile rougegorge	oui
<i>Margarops fuscatus</i>	Moqueur corossol	oui
<i>Melanerpes herminieri</i>	Pic de la Guadeloupe	oui

<i>Mniotilta varia</i>	Paruline noir et blanc	non
<i>Myiarchus oberi</i>	Tyran janeau	oui
<i>Orthorhyncus cristatus</i>	Colibri huppé	oui
<i>Pandion haliaetus</i>	Balbuzard pêcheur	non
<i>Patagioenas squamosa</i>	Pigeon à cou rouge	oui
<i>Podilymbus podiceps</i>	Grèbe à bec bigarré	oui
<i>Turdus lherminieri</i>	Grive à pieds jaunes	oui
<i>Tyrannus dominicensis</i>	Tyran gris	oui
<i>Vireo altiloquus</i>	Vireo à moustaches	oui

Inventaire des oiseaux (2006-2012)

- **Annexe n°3** : Position des nasses et protocole de pêche par nasses



position des nasses posées au Grand Etang

Protocole de pêche par nasses :

En tout, trente-six nasses ont été posées sur cinq jours, en vingt-quatre points du Grand-Etang (les douze premières nasses ont été vidées puis reposées au même endroit). Nous disposions de douze nasses, que nous avons posées trois fois (deux fois au même point, et en les changeant de position la troisième fois). Elles ont été réparties aléatoirement autour du Grand Etang, dans la moitié Nord les deux premières fois puis dans la moitié sud la deuxième fois.

Les appâts utilisés étaient les suivants, identiques dans chaque nasse : morceaux de coco, une goyave, boulettes de pain de mie + œuf, termites (morceaux de termitière). Seules deux nasses avaient un appât carné en plus, mais qui n'a fait aucune différence (elles sont ressorties vides) : un demi-tilapia mort dans chacune.

La première et la troisième fois, les nasses sont restées 17 à 18h dans l'eau. La deuxième fois elles y sont restées 70h.

- **Annexe n°4** : résultats des pêches

Résultat des pêches par nasses :

- *Macrobrachium carcinus* : 8 individus adultes, espèce que l'on nomme « ouassous »
- *Macrobrachium crenulatum* : 1 individu adulte
- *Atya innocous* : 1 femelle adulte, grainée.

Une nasse clandestine a été découverte la semaine suivante, contenant une quantité incroyable de ouassous : 22 *Macrobrachium carcinus*. De toutes tailles (dont deux très gros), empilés les uns sur les autres, les plus petits ayant de nombreuses pattes en moins, ils étaient en mauvais état et probablement là depuis longtemps. Plusieurs indices laissent penser que la nasse était abandonnée, ou du moins que le braconnier n'osait plus venir la récupérer. Il faut dire que nous faisons des allers-retours au Grand-Etang très régulièrement avec les voitures du Parc depuis plus d'un mois.

Pour des raisons stratégiques la nasse a été laissée en place, et ré-ouverte deux fois dans les jours suivants : 6 *Macrobrachium carcinus* de plus ont été relâchés.



A noter que toutes les nasses, à deux exceptions près (posées à plus de 6 m de fond), sont ressorties avec de nombreux mollusques à l'intérieur (voir photo ci-contre). Il y avait systématiquement des *Marisa cornuarietis* et des *Pomacea glauca*, et quelques *Melanoides tuberculata* dans une dizaine de nasses.

Résultat de la pêche électrique :

Voici ce que nous avons relevé en 20 minutes de pêche électrique au niveau du premier affluent du Grand Etang.

- *Macrobrachium hétérochirus* : 1 individu adulte
- *Macrobrachium carcinus* : 1 individu adulte (>40 mm)).
- *Atya innocous* : 11 adultes dont certains grainés + 4 juvéniles
- *Micratya poeyi* : 20 individus (du stade I à IV), dont plusieurs adultes grainés.



Phase d'identification après une pêche électrique dans le cours d'eau

- **Annexe n°5** : Aucune évolution visible des bouquets de Pomme-Rose en 8 ans



2004



2012