

Contribution à l'inventaire de la flore dulçaquicole de la Guadeloupe : les « espèces exotiques envahissantes ». Bilan des prospections.



Franck A. MADDI

Société d'Histoire Naturelle L'Herminier

2010

TABLE DES MATIERES

Résumé.....	3
Abstract.	4
INTRODUCTION.	5
MATÉRIELS & MÉTHODE.	7
Matériels.	7
Méthode.	7
RÉSULTATS & DISCUSSION.....	8
La flore exotique dulçaquicole envahissante.	8
À propos de quelques taxa autochtones.....	13
Les nouvelles espèces exotiques.....	13
Les espèces exotiques non retrouvées.....	14
Les sites critiques.	14
Aspects dynamiques des invasions par les plantes dulçaquicoles exotiques.	21
Considérations générales sur la flore dulçaquicole exotique envahissante.....	21
Modalités de gestion des espèces envahissantes.....	22
CONCLUSION.....	24
Remerciements.	24
BIBLIOGRAPHIE.	25
ANNEXE.	28
Table des illustrations.....	40

Contribution à l'inventaire de la flore dulçaquicole de la Guadeloupe : les « espèces exotiques envahissantes ».

Bilan des prospections.

RÉSUMÉ.

Dans le cadre d'une actualisation des connaissances sur la flore dulçaquicole exotique envahissante, la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL, précédemment DIREN, Basse-Terre, Guadeloupe) et la Société d'Histoire Naturelle L'Herminier (SHNLH, Nantes) ont engagé un inventaire visant à établir une liste des espèces présentes, leur répartition sur les îles de la Guadeloupe, pour tenter de dresser un état de l'envahissement des biotopes aquatiques par cette flore.

Trois taxa se distinguent par la prolifération de leurs populations : *Typha domingensis* Pers., *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms et *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle. Le roseau de Saint-Domingue est l'espèce qui montrent un accroissement de son aire de répartition le plus dynamique, tandis que la jacinthe d'eau est déjà très commune et occupe une grande diversité de biotopes, alors que l'hydrilla semble n'avoir pas étendu son aire de répartition.

La laitue d'eau (*Pistia stratiotes* L.) est une espèce exotique dont les populations ne semblent pas être localement envahissantes.

Deux espèces n'ont pas été retrouvées : le cabomba de Caroline (*Cabomba caroliniana* A. Gray) et la vallisnérie spiralée (*Vallisneria spiralis* L.) observés en 2006 (Maddi & Meurgey 2006) et encore présents en 2007.

Cinq taxa nouveaux pour la Guadeloupe, voire pour les Petites-Antilles, ont été observés : *Salvinia molesta* D. S. Mitch., *Ceratopteris thalictroides* (L.) Brongn., *Limncharis flava* (L.) Buchenau, *Ludwigia repens* J.R. Forst. et *Utricularia* sp. (cf. *U. gibba* L.). La présence de ces espèces s'explique dans le contexte ornemental des jardins d'eau. En raison de l'historique nuisible de l'espèce dans d'autres régions, la salvinie géante représente une nouvelle menace pour les écosystèmes dulçaquicoles guadeloupéens.

Enfin, quatre taxa rares ou très rares à la Guadeloupe ont également été observés : *Helanthium zombiense* (Jérémie) Lehtonen & Myllys, *Potamogeton nodosus* Poir., *Limnobium laevigatum* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine et *Wolffiella welwitschii* (Hegelm.) Monod. Des mesures conservatoires mériteraient d'être prises particulièrement à l'égard de l'échinodore de Zombi qui est une espèce endémique uniquement connue dans une seule station, sise à la Guadeloupe, mais qui pourrait bien régresser face à la prolifération très dynamique d'un *Eleocharis interstincta* présent dans la même station.

Mots-clés : Antilles, invasion biologique, hydrophytes.

ABSTRACT.

Translated title: « **Contribution to the knowledge of the freshwater aquatic flora in Guadeloupe (Lesser Antilles, F.W.I.): the "aquatic invasive species".** ».

To update our knowledge on the freshwater alien aquatic flora, the French Directorate for the Environment in Guadeloupe (DEAL, previously known as DIREN, Basse-Terre, Guadeloupe, Lesser Antilles) and the L'Herminier Natural History Society (LHNHS, Nantes, France) carried out a survey in a way to point out the distribution of species and also the actual state of invasion of the aquatic biotopes by this flora.

Three taxa can be pointed out due to dynamic spread of their respective populations: *Typha domingensis* Pers., *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms and *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle. Southern cattail increases its distribution on Guadeloupe. The Water hyacinth is already very common and is found in a large range of biotopes in the country. Hydrilla seems not to have extended its distribution.

Water lettuce (*Pistia stratiotes* L.) is an exotic species whose populations do not seem to be locally invasive.

Two species were not found: Fanwort (*Cabomba caroliniana* A. Gray) and Eelgrass (*Vallisneria spiralis* L.) recorded in 2006 (Maddi & Meurgey 2006) and still seen in 2007.

Five new taxa for Guadeloupe, even for the Lesser Antilles, were recorded: *Salvinia molesta* D. S. Mitch., *Ceratopteris thalictroides* (L.) Brongn., *Limnocharis flava* (L.) Buchenau, *Ludwigia repens* J.R. Forst. and *Utricularia* sp. (cf. *U. gibba* L.). The presence of these species is explained in the context of water gardening. Because of the harmful history of the species in other areas, Giant salvinia represents a new threat for the standing freshwater ecosystems in Guadeloupe.

Lastly, four rare or very rare taxa were also recorded from Guadeloupe: *Helanthium zombiense* (Jérémie) Lehtonen & Myllys, *Potamogeton nodosus* Poir., *Limnobium laevigatum* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine and *Wolffiella welwitschii* (Hegelm.) Monod. Conservation measures should be undertaken, especially regarding Swordplant which is an endemic species known only from one station, located in Guadeloupe, but which could indeed regress due to the proliferation of Knotted spikerush, *Eleocharis interstincta* (Vahl) Roem. & Schult. present in the same station.

Keywords: Antilles, biological invasion, hydrophytes.

INTRODUCTION.

Parmi les nombreuses causes avancées pour expliquer l'érosion de la biodiversité, les invasions biologiques, faune et flore, jouent un rôle majeur (Soubeyran 2008). L'exemple des zones humides continentales est particulièrement démonstratif sur ce sujet. Ces biotopes abritent des faunes et flores spécifiques inféodées à ces milieux aquatiques. Ce sont des milieux fragiles, en raison de la nature même des biotopes, plus encore dans la région Caraïbe en raison de l'insularité. C'est dans ce contexte que s'inscrit la présente étude ; elle vise à établir un aperçu actuel le plus complet possible, bien que non exhaustif, des espèces potentiellement envahissantes et de leur répartition territoriale dans la région Guadeloupe. C'est donc un regard d'avantage factuel qu'analytique qui est proposé ici, mettant l'accent sur les données brutes collectées et l'iconographie, avec l'espoir de contribuer ainsi à la connaissance de la flore dulçaquicole envahissante de la région Guadeloupe.

« Espèce exotique envahissante » ... un concept à préciser.

En dépit des recommandations de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) et de son groupe de travail spécialisé sur les invasions biologiques (*Invasive Species Specialist Group*, ISSG), pour uniformiser la terminologie, aucun consensus mondial n'existe pour définir les concepts d'invasions biologiques et d'espèces envahissantes. À commencer par la terminologie française qui peut introduire une confusion lorsque l'expression anglo-saxonne « *alien invasive species* (A.I.S.) » désigne une « espèce exotique envahissante (E.E.E.) ». Le concept d'envahissement peut s'envisager à différents niveaux de perception. Une définition large se base sur l'accroissement durable de l'aire de répartition de l'espèce (Williamson 1996) ; ne prenant pas en compte les impacts sur les écosystèmes (ce qui est modulé dans un énoncé ultérieur intégrant la notion d'espèces exerçant un impact (Williamson *et al.* 2001)), cette définition admet toutefois que les espèces envahissantes ne se limitent pas aux introductions anthropogènes fortuites ou non. Selon l'UICN (Soubeyran 2008) et la Commission Européenne (Commission des Communautés Européennes 2008), une espèce envahissante ne s'entend que pour un taxon exotique (ou allochtone), introduit par l'homme, dont l'implantation et la propagation se traduisent par des impacts négatifs sur les écosystèmes, l'économie, voire la santé publique. Dans cette définition, ce sont en fait des enjeux écologiques et économiques qui sont en balance pour définir l'envahissement. De plus, elle exprime une dominance anthropique dans l'introduction d'espèces exotiques ; elle néglige cependant les introductions fortuites, par exemple par les animaux, événements loin d'être rares avec les plantes aquatiques (Figuerola & Green 2002). Une définition intermédiaire, antérieurement proposée par l'UICN (IUCN 2006) sur la base des recommandations de la Commission sur la Diversité Biologique (UNEP 2002), admet comme espèce envahissante celle qui, établie dans un écosystème ou un habitat naturel voire semi-naturel, est un facteur de perturbation et menace la biodiversité indigène. Mais une fois encore, nous sommes confrontés à un usage inapproprié des termes et des concepts écologiques ; une espèce ne pouvant être qualifiée d'envahissante, car ce concept ne relève pas de l'espèce, mais s'applique plutôt à l'échelle de la population. Cependant des espèces, en raison de leurs caractéristiques biologiques, ont une large valence écologique et sont donc plus aptes que d'autres à coloniser une variété de biotopes et à s'accommoder aux variations de ceux-ci ; cela en fait des espèces potentiellement envahissantes, potentiel qui ne s'exprime qu'à l'échelle d'une population. Enfin, le caractère envahissant qui sous-tend un processus d'explosion démographique au sein d'une population sur un territoire défini, s'applique tant à une espèce allochtone qu'autochtone, deux termes qui se basent sur l'aire de diversification génétique de l'espèce considérée, non sur l'aire de répartition à un temps donné. Pour revue, ces aspects concernant la définition d'une invasion biologique sont également discutés, sous des approches distinctes, par Muller (2004), Pascal *et al.* (2006), Valéry *et al.* (2008).

Dans la suite de l'étude présentée ici, la notion d'espèce exotique envahissante s'entendra pour un taxon allochtone présentant un risque d'envahissement, potentiel ou exprimé, au sens de la prolifération démographique de sa population observée sur la station, indépendamment des impacts réels ou supposés, notamment sur l'écosystème.

Contexte hydrologique de la Guadeloupe.

Suivant la définition de Wasson *et al.* (2004), la Guadeloupe peut être envisagée en trois hydro-écorégions (HER) : une HER regroupant les zones calcaires sèches de la Grande-Terre, de la Désirade, de Marie-Galante et des Saintes, une HER correspondant au régime hydrique de plaine, située au nord-est de la Basse-Terre, ainsi qu'une HER de type volcan humide, sur le reste de la Basse-Terre caractérisée par un relief accidenté et soumise à de fortes précipitations (figure 1). Les caractéristiques topologiques, géologiques et pluviométriques conditionnent l'identité de ces hydro-écorégions ; elles conditionnent également les composantes faunistiques et floristiques de ces régions, en particulier la flore dulçaquicole, sensible aux paramètres physiques et chimiques des systèmes hydrologiques. Schématiquement, la Grande-Terre, Marie Galante, les Saintes et la Désirade sont principalement maculées de mares et étangs, permanents ou temporaires, ainsi que de canaux et rivières à régime de plaine ; ces systèmes sont favorables à l'installation d'hydrophytes flottantes, tels les nénuphars *Nymphaea* spp, la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) ou la laitue d'eau (*Pistia stratiotes*) et les plantes immergées comme les fragiles Characées et des Hydrocharitacées. La région nord-est de la Basse-Terre, à l'est d'une ligne entre Sainte-Rose et Goyave, est parcourue par des ravines et rivières en régime de plaine, à débit pouvant être qualifié de torrentiel mixte ; ces cours d'eau sont caractérisés par un débit variant au gré des saisons et des pluviométries qui leur correspondent : en saison d'hivernage, ils ont un débit de type torrentiel, tandis que durant la saison de Carême, leur débit est plus lent. Ces caractéristiques autorisent l'installation et le maintien d'hydrophytes immergées, mais la pérennité et l'étendue de leurs populations sont soumises à une régulation liée aux débits des cours d'eau qui les abritent. Les systèmes lotiques à l'ouest de la ligne Sainte-Rose-Goyave sont le plus souvent de type torrentiel, à l'ombre de la canopée de la ripisylve ; ces traits sont des facteurs limitant l'installation et le maintien de populations d'hydrophytes. Par contre les milieux lentiques de cette hydro-écorégion sont des habitats très favorables à ces plantes aquatiques. Si les hydrophytes flottantes ou immergées sont très sensibles au débit hydrique, il en est tout autre pour les héliophytes comme le roseau de Saint-Domingue (*Typha domingensis*) ou les joncs (*Eleocharis* spp). Ces plantes prenant racine sur les berges inondées supportent une immersion partielle et une exondation de longue durée ; elles sont donc bien moins sensibles aux paramètres hydrologiques que les hydrophytes flottantes ou immergées.

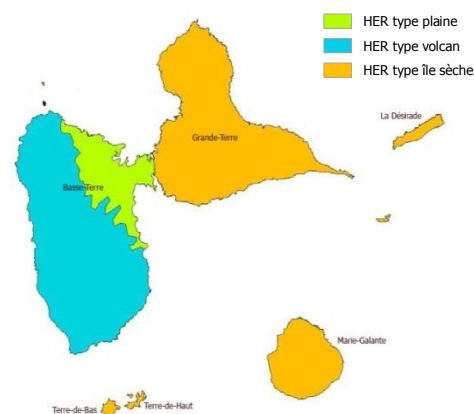


Figure 1- Carte des hydro-écorégions de la Guadeloupe, d'après Wasson *et al.* (2004).

À propos des plantes aquatiques à la Guadeloupe.

En considérant les Characées, les fougères et les phanérogames inféodés aux biotopes aquatiques, environs 70 taxa sont actuellement cités pour la Guadeloupe (Basse-Terre et Grande-Terre), 36 pour Marie-Galante, 12 pour les Saintes et 6 pour la Désirade (Fournet 2002, Guerlesquin 1983, Howard 1979, Jérémie & Jeune 1992, Jérémie 1998, Maddi & Meurgey 2006, Maddi *et al.* 2008). Parmi ceux-ci, certaines populations sont notoirement connues ailleurs qu'en Guadeloupe, pour leur potentiel d'envahissement ; elles peuvent évoluer vers l'envahissement de leurs stations et perturber le fonctionnement de ces écosystèmes aquatiques. C'est le cas pour les hydrophytes submergées (*Cabomba*, *Ceratophyllum*, *Chara*, *Egeria*, *Elodea*, *Hydrilla*, *Myriophyllum*, *Najas*, *Nitella*), les hydrophytes flottantes (*Eichhornia*, *Lemna*, *Limnobium*, *Nymphaea*, *Pistia*, *Wolffia*, *Wolffiella*), ainsi que pour certaines héliophytes (*Eleocharis*, *Typha*) dont certaines fougères aquatiques (*Azolla*, *Salvinia*).

Au rang des espèces dont les populations sont envahissantes à la Guadeloupe, l'UICN recense seulement deux espèces, le roseau de Saint-Domingue et la jacinthe d'eau (Soubeyran 2008).

MATÉRIELS & MÉTHODE.

Matériels.

Le géoréférencement des sites prospectés a été réalisé avec le GPS Garmin modèle GPSmap 60CSx ; la précision des coordonnées utilisées était comprise dans un intervalle de 3 mètres à ± 15 mètres.

Le système de coordonnées employé est le WGS84, selon la projection plane UTM nord, fuseau 20 (UTM 20) ; la conversion des coordonnées brutes (WGS84, projection géographique en degrés-minutes décimales) en coordonnées WGS84 planes a été assurée par le logiciel Circé, version 3.11, de l'Institut Géographique National (I.G.N., France).

Les prospections ont été conduites sur la base des fonds cartographiques de l'I.G.N. à l'échelle 1: 25000 (série Top 25).

Méthode.

Les référentiels taxonomiques utilisés pour considérer les plantes aquatiques dont les populations pourraient être envahissantes à la Guadeloupe sont la liste des espèces envahissantes dans la région Caraïbe (Kairo *et al.* 2003), celle des taxa répertoriés par le *Center for Aquatic and Invasive Plant* (IFAS 2009), la base de données *Global Invasive Species Database* (GISD 2010) de l'*Invasive Species Specialist Group* (ISSG, UICN), ainsi que la liste éditée par l'Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes (OEPP/EPPO 2009). C'est donc d'avantage le potentiel d'envahissement qui est retenu comme crible des espèces, plutôt que le caractère envahissant avéré à la Guadeloupe ; une population sera qualifiée d'envahissante, au regard de son expansion démographique rapportée à la surface de la station prospectée, non en terme d'impacts sur l'écosystème local. La flore considérée concerne donc trois types de plantes herbacées : les hydrophytes submergées et flottantes, ainsi que les héliophytes, qu'elles soient allochtones ou autochtones.

Les prospections se sont déroulées pendant 53 journées réparties sur 3 périodes, la première après la saison d'hivernage (du 14 novembre 2009 au 26 novembre 2009), la seconde au début de la saison du Carême (du 30 janvier au 23 février 2010) et enfin la troisième en fin de Carême (du 03 juin au 17 juin 2010) ; le choix de ces périodes vise à tenir compte du caractère saisonnier de la pluviométrie et des niveaux d'eau de systèmes hydrologiques terrestres. Ainsi, certains sites hébergeant des plantes aquatiques potentiellement envahissantes, ont fait l'objet d'un suivi pendant ces trois sessions d'inventaires, tandis que d'autres n'ont fait l'objet que d'une seule observation.

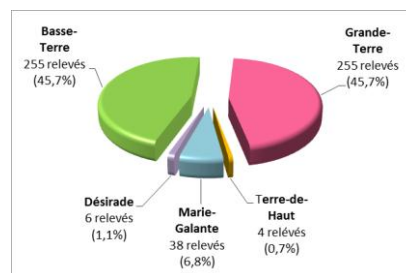


Figure 2- Distribution de l'effort d'inventaire sur chaque territoire prospecté.

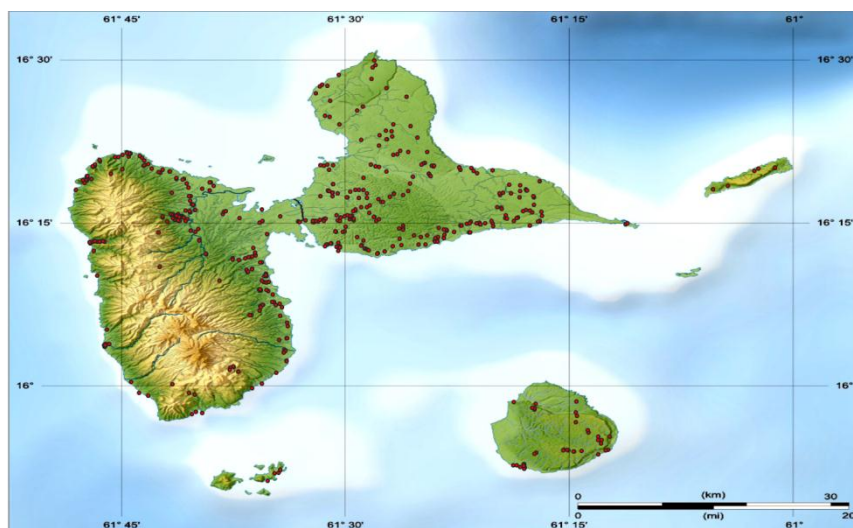


Figure 3- Carte de répartition des sites prospectés à la Guadeloupe.

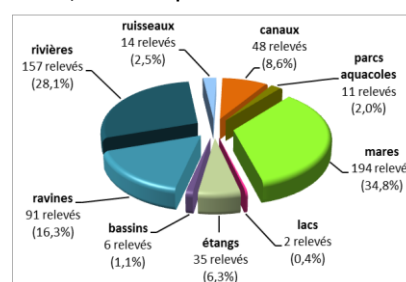


Figure 4- Distribution de l'effort d'inventaire pour les 558 stations inventoriées.

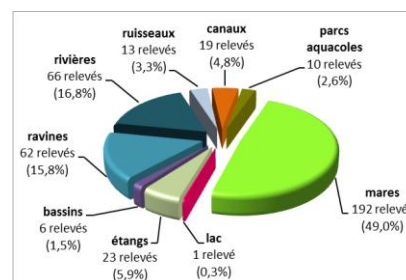


Figure 5- Distribution de l'effort d'inventaire pour les 392 systèmes hydrologiques prospectés.

Cinq îles ont été visitées : la Basse-Terre, la Grande-Terre, la Désirade, Marie-Galante et Terre-de-Haut (figures 2, 3). Les sites visités ont été choisis sur la base des habitats potentiels pouvant accueillir des plantes aquatiques d'eau douce et saumâtre. Les habitats pris en compte concernaient donc les systèmes lotiques (canaux, rivières et ruisseaux, rivières, estuaires) et lentiques (lagunes, lacs, étangs, mares, bassins d'élevages aquacoles, bassins d'ornement). En détail, 558 points de relevés ont été consignés ; ils identifient à un temps t, des stations prospectées (figures 3 et 4).

Le nombre de systèmes hydrologiques de surface distincts visités est de 392, dont 232 systèmes lentiques et 160 lotiques (figure 5) ; 206 d'entre eux sont distribués sur la Grande-Terre, 140 sur la Basse-Terre, 36 sur Marie-Galante, 6 sur la Désirade et 4 aux Saintes, sur Terre-de-Haut (figure 6). En considérant les 2682 mares et 57 rivières permanentes recensées par Bruyère & Questel (2001), sans prendre en compte les nombreux canaux, ruisseaux, ravines (Chaperon *et al.* 1983), on peut estimer que le présent inventaire couvre environ 10% des systèmes hydrologiques de la Guadeloupe.

Les prospections ont été menées selon une méthode dite d'« inventaire aléatoire de surface », reposant sur la notification visuelle de la présence ou non d'une l'espèce en surface, sans investigation dans les profondeurs des eaux (Parsons 2001) ; c'est une méthode requérant peu de technicité, rapide à mettre en œuvre, de coût réduit et bien adaptée au recensement des hydrophytes immergées, notamment celles formant des colonies denses. Les sites asséchés n'ont pas été pris en compte dans les relevés, sauf si l'existence de plantes aquatiques était avérée par la présence de restes identifiables de plantes.

Les spécimens prélevés ont été conservés dans une solution à base d'éthanol à 95%, ou mis en herbier (*herb. auct.*), cela afin de permettre des examens morphologiques ultérieurs.

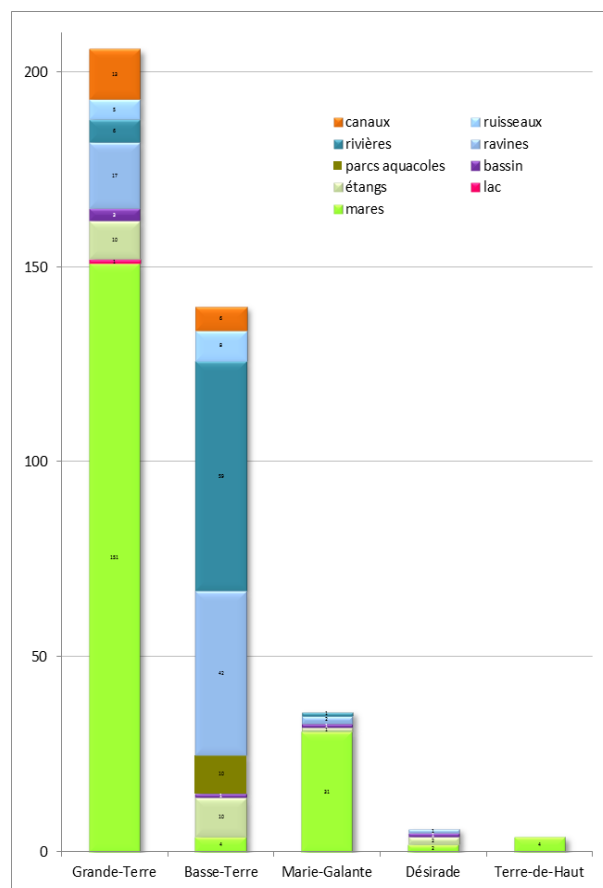


Figure 6- Types de systèmes hydrologiques prospectés, selon le territoire (dans chaque colonne de l'histogramme sont indiqués les effectifs prospectés).

RÉSULTATS & DISCUSSION.

L'ensemble des sites prospectés est présenté en annexe ; ces données sont consultables sur demande auprès de l'auteur. Au terme de ces observations, il peut être dressé une liste des espèces dont les populations prolifèrent localement de façon envahissante, ou représentent un risque d'envahissement.

La flore exotique dulçaquicole envahissante.

Quatre taxa se distinguent : la jacinthe d'eau, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, originaire des régions tropicales du continent sud-américain, Brésil en particulier ; l'hydrilla, *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle, originaire d'Asie (Inde, Corée) ; le roseau de Saint-Domingue, *Typha domingensis* Pers., originaire des Grandes Antilles ; enfin, dans une moindre mesure, la laitue d'eau, *Pistia stratiotes* L., dont l'origine probable serait l'Afrique, importée à la Guadeloupe à l'époque du commerce négrier. Cette flore exotique présente la caractéristique d'être ordinairement utilisée pour orner les jardins d'eau et/ou épurer les eaux.

La jacinthe d'eau (glaieul d'eau) est l'hydrophyte flottante la plus communément rencontrée à la Guadeloupe (figure 7). De denses populations sont installées dans les prairies inondées, les mares, les fossés et rivières de la Grande-Terre, de la Basse-Terre et de Marie-Galante (figure 8). La présence de la jacinthe d'eau à la Guadeloupe est ancienne ; Swartz (1797) et Descourtilz (1829) ne l'indiquent pas à la Guadeloupe, mais Duss (1897) rapporte que la jacinthe d'eau est cultivée à la Guadeloupe et la Martinique ; il l'indique aux Saintes et du côté de Saint-François. Les observations faites en 2009-2010 révèlent que la plante est présente çà-et-là entre dans les mares de Sainte-Anne, Saint-François et Le Moule, auxquelles s'ajoutent les canaux entre les Abymes et Le Gosier, avec une remarquable présence du côté du Raizet. Deux rivières de la Basse-Terre sont également colonisées par la jacinthe d'eau, La Lézarde et la rivière Sarcelle, toutes deux situées sur la commune de Petit-Bourg. L'espèce peut être regardée comme assez commune, voire localement commune, ralliant en cela les constats de J. Fournet (1978, 2002).

Figure 7- La jacinthe d'eau *Eichhornia crassipes* est aisément identifiable avec ses inflorescences lilas ponctuées d'une tache jaune ⁽¹⁾ et ses feuilles aux pétioles renflés en gonfleur ⁽²⁾. Canal du Poucet (Gosier), janvier 2010.



Se multipliant par voie végétative (pour la Guadeloupe, aucune fructification n'est rapportée dans la littérature, les prospections exposées ici confortant cette absence d'infrutescence), elle forme des radeaux compacts desquels essaient des diaspores. Duss (1897) remarquait la multiplication vigoureuse de la plante, ce qui nécessitait chaque année de « détruire une masse de pieds », Fournet (1978) soulignait même le caractère « très envahissant » de cette espèce. Questel (1951) l'indiquait pour l'ornementation des pièces d'eau. De nos jours, la plante est toujours cultivée pour l'ornement et utilisée pour la dépollution des eaux ; elle nécessite toujours une régulation périodique de la densité de ses populations. L'impact le plus visible de cette présence massive est l'obstruction des chenaux et le recouvrement de la surface des plans d'eau lenticules. Les conséquences sur le fonctionnement des hydrosystèmes sont nuancées : au rang des effets généralement désirés figurent l'épuration des eaux, la protection contre l'érosion des berges et l'atténuation de l'évaporation ; l'effet négatif le plus perceptible est sur les systèmes lotiques où l'effet de « bouchon » des massifs de jacinthe d'eau peut accroître un risque de crues subites lors des averses, en particulier lors de l'hivernage. De plus, le recouvrement de la surface des eaux par les radeaux d'*Eichhornia crassipes* prive le phytoplancton et les autres végétaux aquatiques immergés ou flottants de l'accès à la lumière essentiel à la photosynthèse ; cette présence massive modifie donc l'équilibre (composition et structuration spatiale) des communautés végétales aquatiques et, par incidence, celle des communautés animales inféodées aux biotopes aquatiques.



Figure 8- Carte de répartition de la jacinthe d'eau, *Eichhornia crassipes*.

L'hydrilla verticillée (hydrilla) est une hydrophyte exotique dulçaquicole immergée, originaire d'Asie (Inde, Corée), jouissant d'un intérêt croissant auprès des aquariophiles. Cette espèce monospécifique, potentiellement très envahissante (même dans son aire d'origine), est admise comme l'une des menaces végétales prépondérante dans les biotopes aquatiques. À la Guadeloupe, c'est l'hydrophyte immergée qui, très probablement, couvre le plus de surface à la Guadeloupe. Elle est présente dans les milieux lenticules et lotiques de la Basse-Terre et de Marie-Galante (figure 9). Fournet (2002) l'indiquait uniquement à Marie-Galante, mais depuis un complément sur la présence de l'espèce à la Guadeloupe est venu préciser sa répartition : Marie-Galante à l'Habitation Murat et aux proches alentours, sur la côte est de la Grande-Terre, dans la Grande Rivière à Goyaves et deux de ses affluents, ainsi que vers Vieux-Habitant, dans les bassins de l'Étang Roland situé sur le site naturel de Mamalier, dans la Ravine Bleue, vers Pointe-Noire (Maddi *et al.* 2008). Les prospections menées en 2009-2010 ont confirmé cette distribution, à l'exception de la station indiquée en Grande-Terre.



Figure 9- Carte de répartition de l'hydrilla, *Hydrilla verticillata*.

Précédemment considérée comme rare (Fournet 2002), l'hydrilla peut être actuellement regardée, sur la base de son emprise territoriale, comme assez rare, répertoriée dans certains territoires de la Basse-Terre et de Marie-Galante. L'espèce pourrait avoir été importée, fortuitement ou volontairement, à partir des années 1970-1980 (Maddi *et al.* 2008).

L'hydrilla montre une propension à occuper toute la colonne d'eau dans un réseau de tiges enchevêtrées, jusqu'à recouvrir la surface de sa dense « canopée » (figure 10). Ses modes de propagations végétatifs (boutures, turions, tubercules enfouis dans le sédiment ; figure 11), sa rapidité de croissance et sa grande amplitude écologique ont même fait qualifier l'hydrilla de « *perfect aquatic weed* », expression traduisant son caractère de « mauvaise herbe aquatique parfaite » (Langeland 1996). Les impacts des massifs d'hydrilla s'exercent sur les hydrosystèmes (entrave à l'écoulement de l'eau, sédimentation, modifications des paramètres physico-chimiques de l'eau, réduction de la pénétration de la lumière), engendrant des modifications dans les communautés biotiques aquatiques ; cependant, à la Guadeloupe, les effets sur la biodiversité sont mal évalués, d'autant qu'ils dépendent de la complexité des biocénoses prises en compte pour cette évaluation.

Les prospections menées lors de cette campagne d'inventaire 2009-2010 ont confirmé la présence du biotype dioïque femelle ; la forme monoïque mâle (Maddi *et al.* 2008) n'a pas été retrouvée, l'unique station connue qui l'abritait étant atterrie.

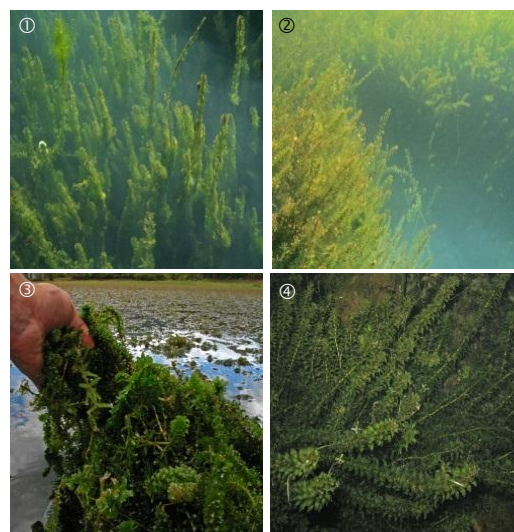


Figure 10- *Hydrilla verticillata* forme un réseau très dense qui s'étend des profondeurs où la plante prend racine ^(1,2) jusqu'à la surface où elle déploie sa « canopée » ^(3,4). Étang Roland (site de Mamalier, Vieux-Habitants) ^(1,2) février 2010, ⁽³⁾ juin 2007, ⁽⁴⁾ Grande Rivière à Goyaves, chemin de Montaulue (Lamentin), février 2010.

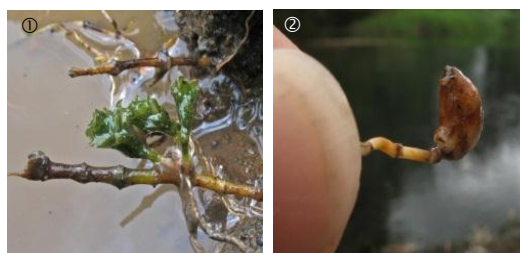


Figure 11- Turions ⁽¹⁾ et tubercule d'hydrilla ⁽²⁾ ; deux propagules végétatives produits en grande quantité qui sont autant de formes de dissémination et de résistance de l'espèce. Grande Rivière à Goyaves, Bonne-Mère (Sainte-Rose), février 2010.

Le roseau de Saint-Domingue (*gwo jon*) est l'espèce récente qui montre l'une des dynamiques de colonisation les plus rapides. Cette grande herbacée aux feuilles linéaires de plus de deux mètres et à l'inflorescence évoquant une quenouille ou une massette (figure 12), ce qui lui vaut aussi nom vernaculaire français (massette de Saint-Domingue), se distingue facilement des autres grandes herbes parfois rencontrées dans les zones humides de plaine (*Phragmites australis*, *Panicum maximum* et parfois même *Saccharum officinarum*).

Avant 1979, la présence du roseau de Saint-Domingue à la Guadeloupe est douteuse, faute de spécimens collectés et de prospections validant les anciennes citations (Fournet 1978, Howard 1979). Toutefois, Fournet *et al.* (1999) admettent l'espèce à l'index floristique des Antilles françaises. Fournet (2002) signalait l'espèce comme étant très rare, cantonnée aux plaines humides des environs de Petit-Canal, en particulier du côté de la ravine Gaschet, ainsi qu'une station dans les environs de Pointe-à-Pitre ; les observations faites en 2009-2010 précisent qu'elle est massivement présente en depuis le nord de la Grande-Terre jusqu'au sud de la Basse-Terre (figure 13).

Elle s'accommode très bien des biotopes dulçaquicoles de la Guadeloupe, même ceux soumis aux entrées maritimes, comme à Deshaies et Goyave, semble tolérante à une grande diversité de sols. Elle occupe les canaux et prairies humides, les berges des étangs et mares. Elle tend à les coloniser parfois jusqu'à leur complet recouvrement, formant des massifs très denses concourant à l'atterrissement des systèmes hydrologiques (figures 14, 15). Hormis cet impact évident sur les biotopes, le roseau de Saint-Domingue a une incidence manifestement sur la biodiversité des communautés végétales inféodées aux milieux aquatiques : l'étendue territoriale et la densité des populations conduit à une couverture monospécifique de *Typha*, excluant ainsi progressivement les autres espèces à la périphérie de ses massifs, phénomène qui peut finalement mener à la régression de toute autre flore aquatique (figure 15). La propagation de ce roseau se fait par voie végétative (rhizome) et sexuée ; ses fruits (nucules) sont très facilement dispersés par les vents et peuvent être transportés sur de longues distances, facilitant ainsi la dissémination de l'espèce.

Figure 12- Le roseau de Saint-Domingue, *Typha domingensis*. Son inflorescence en spadice et ses feuilles linéaires distinguent l'espèce des autres grandes herbacées rencontrées dans les zones humides.



Figure 13- Carte de répartition du roseau de Saint-Domingue, *Typha domingensis*.



Figure 14- Paysage de prairie humide envahie par le roseau de Saint-Domingue ; Welch (Lamentin), novembre 2009. Cette grande herbacée se distingue aisément de loin avec sa taille atteignant plus de deux mètres de haut.



Figure 15- Faciès des massifs de *Typha domingensis* : (1) densité d'un massif à la ravine Gaschet (Port-Louis), novembre 2009, (2) colonisation d'une mare, vers Babin (Morne-à-l'Eau), novembre 2009.

La laitue d'eau (godapail, herbe à la chance, chance). Cette hydrophyte flottante est aisément reconnaissable à ses rosettes de feuilles d'un vert lumineux (figure 16). C'est une plante qui prospère dans les milieux lenticques de plaine et se maintient dans les prairies inondées. Se multipliant essentiellement par voie végétative (stolons), elle tend à former des massifs denses flottant sur l'eau ou enracinés dans le substrat ; ces radeaux recouvrent progressivement la surface de l'eau, au détriment de la flore subaquatique et des échanges de surface air-eau (figure 17). Comme le rapportait Duss (1897), la laitue d'eau « *protège l'eau contre l'ardeur du soleil et la conserve fraîche et limpide* » ; ces considérations sont encore très vivaces parmi la population guadeloupéenne qui utilise et propage toujours cette plante à ces fins.

Une autre nuisance, cette fois d'ordre sanitaire, accable souvent la laitue d'eau. En effet, elle constitue également un gîte pour le mollusque *Biomphalaria glabrata* (Say, 1818), hôte de la bilharziose.

Selon Duss (1897), elle se rencontrait à Terre-de-Haut, sur la commune de Capesterre-de-Marie-Galante, en Grande-Terre aux Abymes et Le Moule, localités abritant encore des populations de laitue d'eau, auxquelles il faut ajouter désormais Vieux-Habitants, station connue depuis plus de dix ans (figures 18, 19) ; la station du Grand Étang (Capesterre-Belle-Eau), signalée par Stehlé (1935) et Dussart (1982), ne semble plus valide, l'espèce ayant régressé dans ce site au cours des années 1980, suite à l'introduction du mollusque *Pomacea glauca* (Linnaeus, 1756) (Pointier *et al.* 1988, Jérémie 1998). Il y a une trentaine d'années, l'espèce était assez rare, puis admise comme rare, il y a moins de dix ans (Fournet 1978, 2002). Les prospections conduites en 2009-2010 confortent ce récent constat de J. Fournet.



Figure 16- La laitue d'eau, *Pistia stratiotes*, avec ses rosettes de feuilles veloutées.



Figure 17- Mare envahie par la laitue d'eau ; février 2010, Doubs (Les Abymes).



Figure 18- Étang Roland (Vieux-Habitants), juin 2010. La laitue d'eau prospère dans la prairie inondée.



Figure 19- Carte de répartition de la laitue d'eau, *Pistia stratiotes*.

À propos de quelques taxa autochtones.

En marge de ces espèces exotiques, quatre plantes aquatiques autochtones montrent des populations proliférant abondamment, au détriment d'autres flores dulçaquicoles : les joncs, *Eleocharis interstincta* (Vahl) Roem. & Schult. et *Eleocharis mutata* (L.) Roem. & Schult. (figure 20) ; les charophytes, localement dits varechs, principalement *Chara* spp. (figure 21) et dans une moindre mesure *Nitella* spp. ; les nénuphars ou follets, *Nymphaea* spp., incluant les cultivars horticoles (figure 22). À propos des joncs, l'exemple de l'étang Zombi (Maddi 2010) illustre l'impact d'une prolifération de la population d'*Eleocharis interstincta* sur l'atterrissement des berges et des zones peu profondes du plan d'eau, ce qui pourrait concourir à faire régresser la très rare espèce endémique, mais non protégée, *Helanthis zombiense* (Jérémie) Lehtonen & Myllys.



Figure 20- Comblement progressif d'un plan d'eau par *Eleocharis mutata*. Tamarin, Vieux-Bourg (Morne-à-l'Eau), novembre 2009.

Le caractère autochtone de ces espèces ne les fait généralement pas admettre au chapitre des espèces envahissantes définies par l'UICN. Toutefois leurs impacts sur les écosystèmes aquatiques sont similaires à ceux reconnus pour les plantes exotiques dulçaquicoles envahissantes.



Figure 21- Les charophytes proliférant abondamment peuvent devenir des nuisances pour les biotopes aquatiques, concourant à l'eutrophisation des eaux. ⁽¹⁾ étang de la Pointe Gros Bœuf (Saint-François), février 2010, ⁽²⁾ mare vers l'Habitation Murat (Grand-Bourg, Marie-Galante), février 2010, ⁽³⁾ aspect de l'algue *Chara* sp., ⁽⁴⁾ massif de *Chara* sp.



Figure 22- Les grands follets, *Nymphaea* spp. et cultivars, peuvent recouvrir la surface des plans d'eau peu profonds, au détriment d'autres flores aquatiques. ^(1,2) Rivière Nogat (Pointe Allègre, Sainte-Rose), février 2010.

Les nouvelles espèces exotiques.

Parmi les diverses voies d'introduction d'espèces allochtones, les filières horticoles et aquariophiles sont des acteurs importants. En effet, la végétalisation des jardins d'eau et des aquariums fait généralement appel à une flore exotique, par ailleurs connue pour les problèmes d'envahissement des habitats naturels qu'elle cause. Ainsi, les prospections menées à la Guadeloupe ont révélé quatre taxa nouveaux pour la flore locale, observés en milieux naturels ou semi-naturels (canal, bassins artificiels) : deux fougères aquatiques, *Ceratopteris thalictroides* (L.) Brongn. et *Salvinia molesta* D. S. Mitch., ainsi que deux hétérophytes, *Limncharis flava* (L.) Buchenau et *Ludwigia* sp. présentant les traits du *L. repens* J. R. Forst. (figure 23).



Figure 23- Quatre taxa ornementaux trouvés en milieu naturel ou semi-naturel : ⁽¹⁾ *Ceratopteris thalictroides*, ⁽²⁾ *Salvinia molesta*, ⁽³⁾ *Limncharis flava* et ⁽⁴⁾ *Ludwigia* sp. (cf. *L. repens*), février 2010.

De toutes ces espèces, la salvinie géante, *Salvinia molesta*, montre une très bonne adaptation au contexte écologique guadeloupéen et fait preuve d'une vive propension à coloniser rapidement son habitat. La première notification de cette espèce regarde le site de la Baie, au Moule (Maddi 2009) ; les prospections menées lors de cette étude ont révélé un second site, à Labarthe, sur la commune de Saint-François, dans un jardin d'eau ouvrier situé sur une propriété privée (figure 24) ; ici, la présence de l'espèce est fortuite, concomitante à l'introduction de nénuphars horticoles. Les régulières tentatives d'éradication mécanique de



Figure 24- Carte de répartition de la salvinie géante, *Salvinia molesta*.

cette population qui prolifère abondamment ne suffisent qu'à réguler temporairement le recouvrement du plan d'eau par cette fougère. L'échange de végétaux aquatiques est une pratique courante la Guadeloupe pour orner les bassins et jardins d'eau ; à l'instar des transports clandestins de salvinie géante mêlée aux nénuphars, il peut donc être redouté de voir cette fougère aquatique envahissante coloniser d'autres stations.

Le fluteau jaune, *Limnocharis flava*, non cité pour les Petites Antilles depuis 1925 (Howard 1979) fait sa réapparition dans un contexte horticole. Les deux stations actuellement répertoriées sont sises en Grande-Terre, à Séo et à Labarthe, sur des propriétés privées correspondant respectivement à une mare et un bassin ouvragé (figure 25). Cette hydrophyte est par ailleurs connue pour causer des nuisances du même ordre que la jacinthe d'eau (Oliver 1991, GISD 2010).



Figure 25- Carte de répartition du fluteau jaune, *Limnocharis flava*.

Compte-tenu de la proximité de systèmes hydrologiques naturels ou semi-naturels aux alentours des stations abritant ces espèces exotiques, il serait intéressant de suivre comment ces taxons vont s'intégrer à la flore guadeloupéenne, soit en régressant, soit en s'engageant, à plus ou moins brève échéance, dans une dynamique envahissante, soit en se naturalisant (ce qui ne préserve pas d'une évolution ultérieure vers une phase d'envahissement).

Les espèces exotiques non retrouvées.

Deux espèces exotiques à la Guadeloupe n'ont pas été retrouvées : il s'agit de deux Hydrocharitacées, la vallisnérie spiralee, *Vallisneria spiralis* L. et le cabomba de la Caroline, *Cabomba caroliniana* A. Gray (figure 26) Ces taxons étaient uniquement connus sur le site de la Baie (Le Moule), au niveau du bassin ouvragé de la source (Maddi & Meurgey 2006).

Connues depuis 2005 dans cette station, ces espèces potentiellement envahissantes semblent n'avoir jamais essaimé au-delà ; sans nul doute introduites volontairement dans ce bassin, elles ont été remplacées tout aussi délibérément par un autre cortège de plantes utilisées en ornementation des plans d'eau et aquarium, fait de salvinie géante, *Salvinia molesta* et *Ludwigia* sp., auxquelles se mêle une utriculaire semblable à *Utricularia gibba* (identification à confirmer).

Figure 26- *Vallisneria spiralis* et *Cabomba caroliniana*, deux taxons introduits à la Guadeloupe, il y a moins de dix ans, supplantés par le *Salvinia molesta*. La source de la Baie, Le Moule, juin 2007.



Enfin, le biotype monoïque mâle d'hydrilla (Maddi *et al.* 2008) n'a pas été retrouvé, l'unique mare qui l'abritait étant asséchée.

Les sites critiques.

Parmi l'ensemble des stations prospectées, quelques-unes se distinguent par la présence d'une flore dulçaquicole à la démographie croissante de façon expansive. Ces sites sont des exemples d'envahissement par une flore exotique. Ces stations sont également, de fait, de potentiels réservoirs d'essaimage de ces espèces à risque invasif. À ce titre, il pourrait être utile d'assurer un suivi des populations végétales sur ces stations, mais également d'assurer une veille des mares et cours d'eau alentours.

✿ **Le Moule : la source du site de la Baie.** Cette source est aménagée en un petit bassin ouvragé dont le trop-plein se déverse dans la ravine du nord-ouest. Cinq plantes sont recensées dans ce point d'eau douce sous influence océanique : *Acrostichum aureum*, *Eleocharis mutata*, *Salvinia molesta*, *Ludwigia* sp. (cf. *L. repens*), *Utricularia* sp. (cf. *U. gibba*). C'est un ensemble floristique récent, puisque des prospections menées entre 2004 et 2007 avaient révélé, en plus des deux premiers taxons, *Cabomba caroliniana* et *Vallisneria spiralis* (Maddi & Meurgey, 2006), *Najas guadalupensis* (présent en novembre 2009 et février 2010, mais pas en juin 2010) et un *Nymphaea* sp. (figure 27). Le point commun aux espèces



Figure 27- Station de la source, au niveau du site de la Baie du Moule. (1) Juin 2007: *Eleocharis mutata*, *Vallisneria americana* et *Cabomba caroliniana* sont les trois taxons présents. (2) Novembre 2009: *Salvinia molesta* remplace les autres hydrophytes. (3) Juin 2010, toute la surface du bassin est recouverte par les frondes de la *Salvinia*.

exotiques recensées dans cette source, c'est leur emploi en aquariophilie et pour les jardins d'eau ; ce constat est le principal argument pour expliquer la présence de ces espèces ici, liée à une introduction volontaire. À l'issue des prospections conduites en 2009-2010, il apparaît que la salvinie géante représente une forte menace potentielle pour les masses d'eau terrestres lenticques de la Guadeloupe, leur fonctionnement et leur biodiversité. Par ailleurs, avec les espèces exotiques qu'elle héberge, ainsi que sa proximité avec la ravine du nord-ouest et les mares de doline aux proches alentours, cette station constitue un « réservoir » à partir duquel pourraient être disséminées volontairement ou fortuitement (notamment par l'avifaune) ces taxons ; toutefois, les nombreuses mares alentours suivies depuis 2004 n'ont jamais servies de refuge à d'hypothétiques diaspores venant de ce site. Il peut donc être recommandé pour ce site de surveiller les plantes qui y sont introduites, en évitant d'y introduire des exotiques.

✿ **Le Raizet : les canaux au cœur de la ville.** Le réseau des canaux de la commune du Raizet abritent une des plus importantes populations de jacinthe d'eau de la Guadeloupe. Ces canaux sillonnent un territoire fortement urbanisé et habité. Si cette hydrophyte concourt dans une certaine mesure à l'épuration des eaux grises urbaines qui se jettent dans la rivière Salée, il faut néanmoins souligner que la prolifération de ses effectifs peut aboutir à l'occlusion des canaux (figure 28) et, ainsi, promouvoir les inondations par débordement des canaux. En outre, l'abri offert par les radeaux de jacinthe d'eau peut-être le siège de la prolifération des larves de moustiques, ce qui n'est pas sans poser des problèmes sanitaires, surtout dans ces zones de forte densité de population humaine.

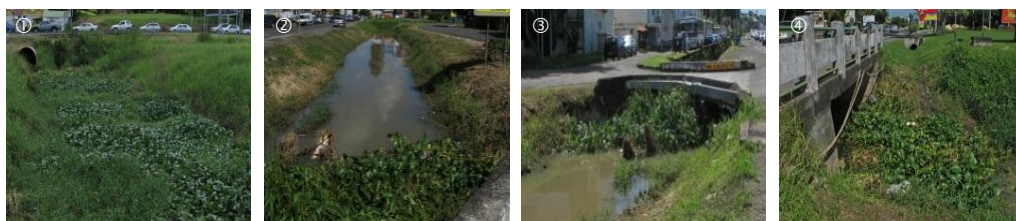


Figure 28- Les canaux du Raizet, en février 2010. La jacinthe d'eau, *Eichhornia crassipes* a colonisé ce réseau de canaux, y prolifère, au point d'obstruer les chenaux et ainsi concourt à accroître le risque de crue. ⁽¹⁾ canal à l'Abri du Raizet, ^(2,3,4) boulevard du Vieux-Bourg, ⁽⁴⁾ au pont face au CREPS.



Figure 29- La jacinthe d'eau, *Eichhornia crassipes*, dans le canal du Poucet, en février 2010.

✿ **Le Gosier : canal de Poucet.** Entre le site de Poucet et Montauban, situé sur la commune du Gosier, un canal discret sert d'exutoire à une station d'épuration. Cheminant dans la mangrove, ce large canal se déverse au niveau de la Grande Baie. Sur cette portion du canal, la jacinthe d'eau est très présente, formant un massif spectaculaire, dense et continu, qui obstrue complètement le chenal (figure 29).

✿ **Le Gosier : fossés bordant la RN4.** Entre les quartiers de Grande Ravine et de Dunoyer, sur plus de deux kilomètres, les fossés bordant la route nationale, côté littoral, sont colonisés par une population de jacinthe d'eau (figure 30). Celle-ci forme un chapelet de petits massifs denses qui peuvent concourir à l'obstruction des fossés et promouvoir l'inondation de la prairie, voire de la chaussée de cas de fortes précipitations.



Figure 30- La jacinthe d'eau dans les fossés bordant la RN4, en février 2010.

✿ **Vieux-Habitants : site de Mamalier et l'étang Roland.** Placé sous la gestion du Conservatoire du littoral, le site de Mamalier est un territoire important pour l'avifaune. Ce site protégé possède un remarquable étang, l'étang Roland, composé de deux bassins artificiels. Initialement aménagés dans le cadre d'un projet de marina, il y a près de trente ans, ces bassins sont séparés par un terreplein ; le bassin sud est relié au bassin nord par une buse, tandis que ce bassin nord est connecté à l'embouchure de la ravine Géry. Le bassin nord couvre une surface d'environ 15000 m² et 11500 m² pour le bassin sud.

Parmi les plantes aquatiques remarquées sur ce site, une hydrophyte immergée : *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle, des hydrophytes flottantes : *Limnobium laevigatum* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Heine, taxon rare à la Guadeloupe, *Pistia stratiotes* L., ainsi que des hélophytes : *Acrostichum aureum* L., *Eleocharis interstincta* (Vahl) Roem. & Schult., *Typha domingensis* Pers.



Figure 31- Étang Roland, bassin sud, novembre 2009. La surface et les profondeurs du plan d'eau sont couvertes d'un entrelas d'*hydrilla*.

Le taxon qui retient notre intérêt ici est l'hydrilla verticillée. Sa présence dans l'étang Roland est antérieure à 2003. Elle pourrait avoir été introduite dans les bassins ne faisant plus l'objet du projet de marina, dans le but de créer un habitat favorable aux poissons, dans le contexte d'une activité récréative de pêche.

En 2009-2010, l'hydrilla est présente dans les deux bassins de l'étang, mais avec une répartition très inégale entre eux : la plante était essentiellement présente dans l'étang sud (figures 31, 32), tandis que seuls quelques fragments chlorophylliens et fleurissant étaient dans le bassin nord, pris dans une corde tendue en travers de ce bassin afin d'en limiter l'accès aux embarcations. De novembre 2009 à juin 2010, cette situation s'est maintenue. Pourtant, il n'en a pas toujours été ainsi. Par exemple, en 2007, les deux bassins étaient envahis par l'hydrilla, laquelle couvrait la quasi-totalité de leur surface (figures 32, 33).

Nous n'avons pas d'informations sur l'entretien par la commune de ces deux bassins, en particulier le retrait de cette plante devenue très envahissante. L'hypothèse d'une incidence de la salinité sur la présence et le maintien de l'hydrilla est envisageable, mais ne peut constituer la seule explication de cette régression de la plante. En effet, l'hydrilla est l'une des hydrophytes dulçaquicoles les plus tolérantes à la salinité, jusqu'à 7‰, tandis que 2,5‰ et 1,66‰ sont respectivement toxiques pour la jacinthe d'eau et la laitue d'eau (Haller *et al.* 1974). D'autre part, les deux bassins ont toujours été connectés ensemble et reliés à l'embouchure de la ravine Géry, par laquelle se font des entrées d'eau salée. De même, l'incidence des aléas climatiques (dépressions tropicales, cyclones) est à prendre en compte ; en 2008, le site de Mamalier a été affecté par la forte dépression tropicale *Omar* qui a causé d'importants dégâts les infrastructures du site de Mamalier. L'impact de cette dépression sur la masse d'eau de l'étang (apport massif d'eau de mer, remouls) est à considérer, mais l'hydrilla est une plante qui peut s'accommoder de telles perturbations : occupant toute la hauteur de la colonne d'eau, s'enracinant dans les profondeurs aquatiques, protégeant ses tubercules dans le substrat, ayant une tendance naturelle à se bouturer à partir de fragments, elle semble donc peu sensible ce type de perturbations.

Sur la base des observations faites lors du suivi, il n'est pas possible de mesurer une dépression sur la diversité de la macrofaune, ni sur la macroflore. Au contraire, les massifs d'hydrilla constituent un gîte et une source trophique pour la faune. Toutefois, l'étude des impacts sur les communautés planctoniques pourrait permettre de préciser une éventuelle incidence sélective de l'hydrilla sur leur structuration spatiale et la richesse en taxa.

Aucun ravageur de l'hydrilla n'a été observé. Tout juste peut-on citer une faune phytophage opportuniste représentée par un mollusque (*Nerita virginea* (Linnaeus, 1758)) et un puceron (*Rhopalosiphum nymphaeae* (Linnaeus, 1761)) qui ne sont pas suffisants pour restreindre l'expansion de la population d'hydrilla.

Les prospections menées aux alentours du site de Mamalier, en 2007, 2009 et 2010, n'ont pas révélé une dissémination de l'espèce. Le biotype observé est dioïque femelle ; les fleurs mâles extrêmement discrètes et

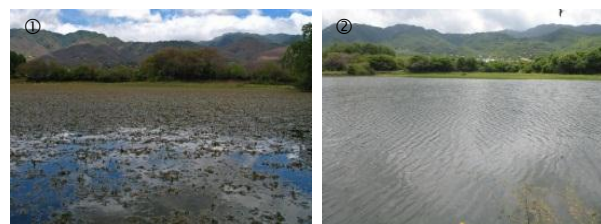


Figure 32- Étang Roland, bassin nord, ⁽¹⁾ juin 2007, ⁽²⁾ juin 2010. La régression de la population d'hydrilla dans ce bassin est dramatique : en 2010, seuls quelques rares fragments produisant des racines et des fleurs femelles étaient visibles à la surface de l'eau ; le dense herbier autrefois profondément enraciné n'existe plus en l'état dans ce bassin, mais demeure dans le bassin sud.



Figure 33- Étang Roland, en juin 2007. ⁽¹⁾ Bassin nord, ⁽²⁾ bassin sud, tous deux envahis par l'hydrilla verticillée. Certaines zones en surface ne montrent pas hydrilla affleurant, mais en fait, la plante est juste sous la surface de l'eau et couvre à quasi-totalité des deux bassins.

fugaces n'ont jamais été rapportées ; ici, la plante semble donc se propager uniquement par voie végétative (bouturage, turions, tubercules).

Sur la base des observations faites, l'hydrilla peut être considérée comme une espèce naturalisée, avec localement des populations envahissantes ; les impacts sur la biodiversité de l'étang Roland restent à étudier.

✿ **Pointe-Noire : la ravine Bleue.** La ravine Bleue est un cours d'eau de type torrentiel, descendant du morne dit Le Piton, situé au-dessus du village des Plaines. À partir de cette commune, son parcours est parallèle à celui de la Petite Rivière, passe en contrebas d'une ferme aquacole et d'une station d'épuration, pour se déverser dans la mer des Caraïbes, à l'Anse Guyonneau. Les prospections dans le lit de la ravine menées jusqu'en amont du village des Plaines ont permis d'établir la présence de l'hydrilla, uniquement sur la portion de la ravine allant de la ferme aquacole à l'embouchure (figures 34, 35). Cette présence est documentée depuis au moins 2007 (Maddi *et al.* 2008). Les investigations menées auprès des riverains apprennent que, jusqu'en 2004, la jacinthe d'eau, *Eichhornia crassipes*, occupait également cette partie aval de la ravine, semble-t-il à des fins de phyto-épuration ; elle n'y était plus présente lors des prospections menées en 2009 et 2010.

L'hydrilla forme des massifs denses qui modifient le régime hydrologique de la ravine ; compte-tenu du régime torrentiel du cours d'eau, ils constituent des entraves qui sont autant de menaces potentielles pesant sur les riverains, sur les berges et sur les infrastructures situées en aval, dont le pont sur la route nationale 2. En période sèche, ces colonies sont exondées et causent des nuisances aux usagers du site. Les impacts sur la biodiversité ne sont pas évalués, mais il ne fait aucun doute que cette prolifération abondante de la plante participe à l'eutrophisation des eaux.

En juin 2007, l'hydrilla était massivement présente sur la portion citée de la ravine, jusqu'à l'embouchure du cours d'eau au contact des eaux marines. Comparativement, la situation en juin 2010 était moins critique (figure 35).

L'entretien du cours d'eau par la commune participe à cette régression de la pression de la population d'hydrilla, mais il est certain que le régime hydrique du cours d'eau participe de façon mécanique à la régulation annuelle de l'emprise spatiale par la plante, par un phénomène de « chasse ».

✿ **Deshaies : étang du Vieux Fort.** Cette zone humide littorale est un exemple criant d'un envahissement par le roseau de Saint-Domingue, *Typha domingensis*. Cette étendue d'eau alimentée par plusieurs ravines descendant des mornes Bois Cap et Bisdary était en 2004 un espace ouvert, structuré autour d'un étang, dominé par un jonc commun à la Guadeloupe, *Eleocharis interstincta*. Trois ans plus tard, l'étang du Vieux Fort était totalement envahi par une population de *Typha domingensis*, concourant ainsi à la fermeture du milieu et participant à l'atterrissement de l'étang. Cette situation de régression de la surface de l'étang s'est maintenue en 2009 et 2010 (figure 36).



Figure 36- Étang du Vieux Fort, à Clugny (Deshaies), février 2010. Le roseau de Saint-Domingue a complètement fermé le plan d'eau.

Figure 34- La ravine Bleue, envahie par *Hydrilla verticillata*. Entre février 2010 ⁽¹⁾ et juin 2010 ⁽²⁾, la population a densément proliféré, encombrant la totalité du chenal. Les Plaines (Pointe Noire).



Figure 35- La Ravine Bleue, à l'Anse Guyonneau (Pointe-Noire). Vues des mêmes stations, ^(1, 2, 3) situation en juin 2007 et ^(4, 5, 6) situation en juin 2010. La densité de la population d'hydrilla a considérablement régressé, mais l'espèce se maintient durablement dans le cours d'eau.

✿ **Saint-Rose : la Grande rivière à Goyaves et ses affluents.** La Grande rivière à Goyaves draine le plus grand bassin versant de la Basse-Terre, ce qui en fait la rivière la plus importante de la Guadeloupe (DIREN 2001) ; par ailleurs, elle est essentielle pour le tissu économique local, en particulier pour l'agriculture, avec l'irrigation des champs de canne à sucre de cette zone nord-est de la Basse-Terre, tout comme pour l'agro-industrie (usine de Bonne-Mère). Au passage du pont de La Boucan, sur la commune de Sainte-Rose, des massifs d'une plante aquatique immergée maculent le lit de cette rivière : ce sont des bancs d'hydrilla (figures 37, 38).



Figure 37- La Grande Rivière à Goyaves, au pont de La Boucan (Sainte-Rose), en juin 2007. L'hydrilla y était particulièrement abondante.

Les prospections menées en 2007, 2009 et 2010 ont permis d'établir sa présence discontinue entre Montauban, pour la partie amont, Morne Rouge dans la partie aval (figures 39, 40).

Les massifs d'hydrilla, de quelques plantes, à des amas de plusieurs mètres de longueur et largeur, se forment dans les parties de la rivière où le courant est plus faible par rapport au débit général. Ce débit est donc un des facteurs régulant la prolifération de la population d'hydrilla (figure 39).

En fin d'hivernage, ces massifs sont très peu visibles, d'une part en raison de l'effet de « chasse » opéré par le courant, mais également en raison de la turbidité élevée de l'eau chargée de sédiments. En période de Carême, alors que le débit et le niveau de l'eau sont plus bas, la présence de l'hydrilla est criante (figures 39, 40). Ces amas d'hydrilla éparpillés sur la portion de la rivière en plaine participent à l'engorgement du lit de la rivière, ce qui constitue un danger non négligeable en cas de crue en amont ; la tragédie survenue à la Boucan, le 19 juin 2010, consécutive à une crue soudaine de la rivière est plus qu'une simple alerte sur les risques directs et indirects induits par les proliférations végétales aquatiques.

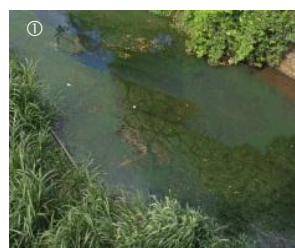


Figure 38- La Grande Rivière à Goyaves, au pont de La Boucan (Sainte-Rose), juin 2010. Le lit de cette rivière est colonisé par de denses massifs d'hydrilla. ⁽¹⁾ zone amont et ⁽²⁾ zone aval du pont.



Figure 39- La Grande Rivière à Goyaves, à l'ancien radier du chemin de Montaulue (Lamentin). ^(1, 2) juin 2007, ^(3, 4) novembre 2009, ^(5, 6, 7, 8) février 2010. Malgré le fort courant en période d'hivernage, la population d'hydrilla se maintient dans cette station depuis plusieurs années, même si en 2010, elle semble moins dense et étendue qu'en 2007.

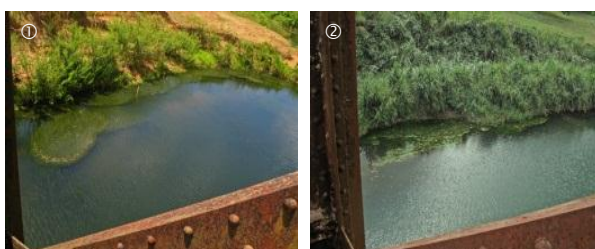


Figure 40- La Grande Rivière à Goyaves, à l'ancien pont métallique de Bonne Mère (Sainte-Rose). La station repérée en juin 2007 ⁽¹⁾ s'est maintenue jusqu'en février 2010 ⁽²⁾, même si elle paraît moins dense.

L'origine de l'hydrilla dans la Grande Rivière à Goyaves peut être établie, pour partie, au niveau de ses affluents. Les prospections menées sur deux d'entre eux, la rivière Madelonnette (figure 41) et la rivière du Premier Bras (figures 42, 43), ainsi que sur le canal allant à l'usine de Bonne-Mère, y établissent l'existence de l'hydrilla, parfois en massifs importants ; ces deux rivières et le canal partagent la caractéristique d'héberger des bassins aquacoles en amont des stations d'hydrilla, mais aucun argument dans l'activité passée ou récente de ces centres aquacoles ne permet d'incriminer leur rôle dans l'introduction de l'hydrilla. L'origine de cette présence d'hydrilla, utilisée comme agent de dépollution et structurant d'un biotope aquatique (gîte pour la faune aquatique), pourrait-elle alors être reliée au passé de ce grand cours d'eau marqué par des pollutions organiques chroniques ? Aucun élément d'information n'a pu être collecté pour alimenter cette supposition. Quoiqu'il en soit, actuellement, ces populations d'hydrilla constituent une réserve d'ensemencement de la Grande Rivière à Goyaves par des boutures et des turions.

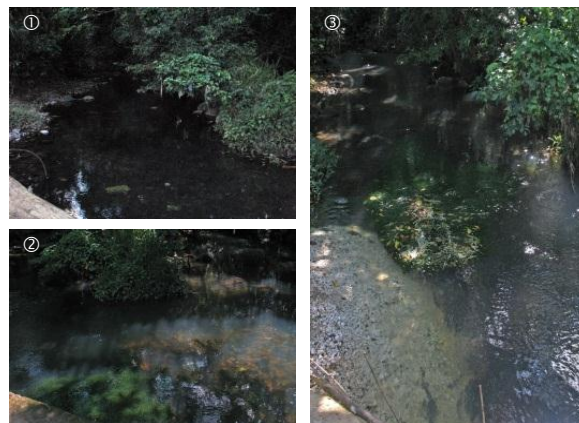


Figure 41- Rivière Madelonnette, au radier de Montgommier (Sainte-Rose). En février 2010 ⁽¹⁾ l'hydrilla est quasi inexistant, réduite à de rares fragments immergés, tandis qu'en juin 2010 ^(2,3), des massifs sont bien visibles.



Figure 42- Rivière du Premier Bras au radier de Bone - Montgommier. En février 2010 ⁽¹⁾, la présence de l'hydrilla se limite à quelques rares fragments, mais en juin 2010 ⁽²⁾, la station révèle une population d'hydrilla prospère.

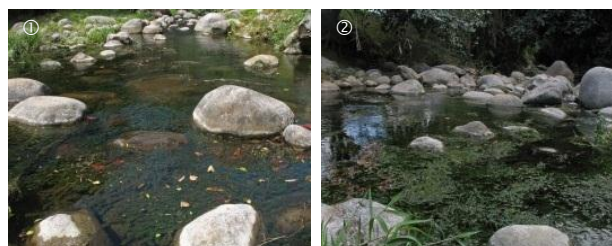


Figure 43- Rivière du Premier Bras. D'importants massifs d'hydrilla tapissent le chenal, entre Bone et Callas ⁽¹⁾, ainsi qu'entre Callas et Cacao ⁽²⁾ (Sainte-Rose), février 2010.

✿ **Petit-Bourg : la rivière Lézarde et la rivière Sarcelle.** La ville de Petit-Bourg est bornée au nord par la Lézarde, au sud, la rivière Moustique et un peu plus au sud, à Viard, par la rivière Sarcelle. La rivière de la Lézarde et la rivière Sarcelle abritent d'important massifs de jacinthe d'eau qui prolifère jusqu'à combler totalement leur surface, du moins dans certaines zones (figure 44).

La rivière Lézarde abrite la seule population de potamot à la Guadeloupe, *Potamogeton nodosus* Poir. (figure 45) qui se maintient sur le même secteur de la rivière depuis près de vingt ans (Jérémie & Jeune 1992, Fournet 2002), malgré la pression démographique de la jacinthe d'eau.

La rivière Sarcelle, à Viard, serpente dans les prairies humides d'arrière mangrove, jusqu'à son embouchure située au niveau immédiat du centre nautique de la plage de Viard, où l'abondance de la jacinthe d'eau est remarquable. L'espèce est présente de façon continue entre la zone de confluence avec la ravine Bergerette, en amont, jusqu'à l'embouchure de la rivière Sarcelle.

Figure 44- La rivière de La Lézarde, ⁽¹⁾ au pont de la RN1 à Basse Lézarde (Petit-Bourg), ⁽²⁾ chenal à la hauteur du chemin Rémy Roussas (secteur Poirier). À l'aplomb des berges du chenal, une dense population de jacinthe d'eau prolifère.

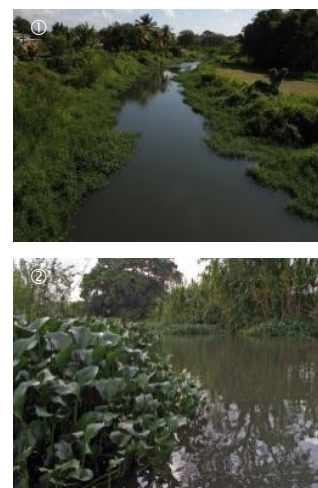


Figure 45- Le potamot noueux, *Potamogeton nodosus*, se maintient sur la rivière de La Lézarde, malgré la compétition avec la jacinthe d'eau. Secteur Basse Lézarde (Petit-Bourg), novembre 2009.



L'envahissement du chenal par la jacinthe d'eau constitue un risque pour les usagers du centre nautique, particulièrement en cas de crue en amont ; d'autant que le plan d'eau situé à l'embouchure de la rivière Sarcelle est une base parfaite pour les débutants (dont de nombreux jeunes scolaires) qui s'initient à la pratique des sports nautiques. Les riverains soulignent que les travaux d'extraction de la jacinthe d'eau sont périodiquement réalisés, que l'effet de chasse joue annuellement son rôle régulateur, mais force est de constater que cette hydrophyte se maintient très bien sur cette station (figure 46).



Figure 46- Rivière Sarcelle, à Viard (Petit-Bourg), au pont de la RN1. La jacinthe d'eau prolifère vigoureusement dans le chenal de cette rivière torrentielle mixte, comme l'illustre les situations d'une même station en novembre 2009 ⁽¹⁾, février 2010 ⁽²⁾ et juin 2010 ⁽³⁾.

✿ **Marie-Galante, Grand-Bourg : l'Habitation Murat.** Ce site patrimonial possède deux points d'eaux lenticques, une mare et un petit bassin ouvragé. En 1991, la première notification de la présence de l'hydrilla à la Guadeloupe était rapportée (J. Jérémie comm. pers., Fournet, 2002) ; l'origine de cette présence étant le résultat d'une introduction volontaire pour créer un gîte favorable (abri, oxygénation) à la faune aquatique (Maddi *et al.* 2008). Jusqu'en 2007, l'hydrilla était abondamment présente dans la mare de l'Habitation (figure 47). Elle était même observée dans une mare voisine, provenant de quelques boutures rejetées également volontairement pour faire un couvert végétal imitant l'évaporation du plan d'eau. Les prospections menées en 2009-2010 sur les mares et bassins de l'Habitation Murat ont révélé une régression dramatique de la population d'hydrilla, uniquement maintenue dans le petit bassin ouvragé, en compagnie de varech, *Chara* sp. (figure 48). Les investigations menées auprès du gestionnaire de l'Habitation n'ont pas permis d'expliquer la disparition constatée de l'hydrilla dans la mare ; aucune intervention de curage, ni traitements chimiques n'y ont été réalisés, tandis qu'il n'est guère probable qu'un assèchement de la mare ait suffi à éradiquer l'espèce, car ses tubercules se maintiennent très bien pendant plusieurs années dans les profondeurs du sédiment exondé, ce qui est le cas dans les mares alentours qui ont de l'hydrilla. Quelques sondages réalisés dans les vases du pourtour de la mare n'ont pas montré la présence de tubercules. Nul ravageur, ni effet allopathique dû au varech ne peuvent être invoqués pour expliquer cette disparition.



Figure 47- Mare de l'habitation Murat (Grand-Bourg, Marie-Galante), couverte par l'hydrilla en juin 2007 ⁽¹⁾, elle-même remplacée par un charophyte (*Chara* sp.), ici en juin 2010 ⁽²⁾.

Figure 48- Bassin ouvragé du jardin de l'Habitation Murat (Grand-Bourg, Marie-Galante), juin 2010. Ici est maintenue, parmi le varech, la petite population d'hydrilla introduite à Marie-Galante, il y a environ trente ans.



Aspects dynamiques des invasions par les plantes dulçaquicoles exotiques.

Dans un processus d'envahissement, trois phases se succèdent (Richardson *et al.* 2000) : i) immigration : introduction du taxon sur un territoire, ii) établissement : acclimatation de populations viables, naturalisation, puis iii) propagation : prolifération expansive au-delà de l'aire d'introduction. Au regard des données collectées entre 2004 et 2007, puis celles accumulées lors de la campagne de prospections 2009-2010, il se dessine quelques points forts sur cette dynamique de l'envahissement à la Guadeloupe. Trois espèces se distinguent par la prolifération de leurs populations, au niveau des stations et du territoire de la Guadeloupe. Elles peuvent, à ce titre, être regardées comme des plantes aquatiques envahissantes : la jacinthe d'eau, l'hydrilla et le roseau de Saint-Domingue. Les présences de la jacinthe d'eau et de la laitue d'eau sont documentées depuis le XIXe siècle (Duss 1897). La présence du roseau de Saint-Domingue est douteuse avant 1979, certaine à partir des années 1990 (Fournet 2002). L'hydrilla est également relativement récente, citée pour la première fois à la Guadeloupe, dans la mare de l'Habitation Murat à Marie-Galante, en 1991 (J. Jérémie et M. Grandguillotte, comm. pers.) ; il est toutefois établi qu'elle est en fait présente à la Guadeloupe, depuis les années 1980 (Maddi *et al.* 2008). Ces trois taxons ont donc franchi avec succès les deux premières phases du processus d'envahissement. La jacinthe d'eau est une nuisance avérée, surtout dans quelques rivières de la Basse-Terre et les canaux de la Grande-Terre, mais les efforts pour réguler l'étendue de ses populations semblent suffire à garder une certaine maîtrise sur sa tendance naturellement expansionniste. L'hydrilla n'a pas étendue son aire de répartition et, comparativement à la situation de 2007, il semble même que les populations soient moins denses (stations de La Boucan, chemin de Montaulue, anse Guyonneau et Mamalier). Elle se maintient néanmoins dans les sites où elle a été décrite antérieurement, Grande Rivière à Goyaves et certains de ses affluents, Ravine Bleue et Étang Roland (Maddi *et al.* 2008) ; elle a régressé à l'Habitation Murat de Marie-Galante et n'a pas été retrouvée en Grande-Terre. Par contre, le roseau de Saint-Domingue a considérablement vu augmenter son aire de répartition à la Guadeloupe, comme l'anticipait J. Fournet (2002). En 2010. Cette héliophyte est présente depuis la Grande-Terre jusqu'aux berges des étangs et rivières de la Basse-Terre. Il est fort probable que l'espèce continue encore sa colonisation des hydrosystèmes des îles de la Guadeloupe, forte du potentiel de dissémination de ses diaspores, sur de longues distances, par anémochorie.

Parmi les plantes dulçaquicoles potentiellement envahissantes, la laitue d'eau est apparue peu commune à la Guadeloupe ; toutefois, lorsqu'elle est présente dans un système lentique, elle exprime pleinement son emprise territoriale, jusqu'à recouvrir totalement le plan d'eau (figure 17).

Enfin, la salvinie géante pourrait voir son aire de répartition s'accroître considérablement, si elle venait à être disséminée au-delà des deux sites où elle est actuellement recensée.

Considérations générales sur la flore dulçaquicole exotique envahissante.

Au sens de l'IUCN (IUCN 2006, Soubeyran 2008), les îles de la Guadeloupe connaissent bien une flore dulçaquicole exotique envahissante, caractérisée par une expansion de populations d'espèces allochtones, formant localement de denses peuplements perturbateurs des écosystèmes aquatiques et de l'économie locale. Les impacts directs et indirects des populations envahissantes d'hydrophytes dulçaquicoles exotiques sont toutefois nuancés. Certains impacts sur les réseaux hydrographiques terrestres sont parfois jugés négatifs (entrave à l'écoulement, atterrissement des systèmes hydrologiques, accentuation de la sédimentation, eutrophisation), mais sont contrebalancés par des aspects désirés (limitation de l'évaporation des masses d'eau, stabilisation et protection des berges, dépollution). Il en est de même lorsque l'on considère les impacts sur la biodiversité des milieux aquatiques qui, à la Guadeloupe, sont actuellement encore peu évalués dans leur totale complexité, incluant l'aspect dynamique des biocénoses. Ainsi, l'étude menée sur les impacts de la population de jacinthe d'eau de l'embouchure de la rivière Sarcelle montre une diversité faunistique étroitement liée à la ressource trophique et aux gîtes offerts par les massifs de cette végétation aquatique (Maddi 2010). Tout au plus peut-on avancer que ces envahissements modifient probablement les équilibres entre les communautés biotiques de ces écosystèmes aquatiques, mais il reste à démontrer que leurs impacts conduisent à une érosion de la biodiversité. Il faut toutefois souligner que, par exemple pour des hydrophytes comme la jacinthe d'eau et l'hydrilla, les impacts sur les phytocénoses et zoocénoses aquatiques, au regard de leur composition et de leurs structurations spatiale et temporelle, sont richement documentés, ailleurs qu'à la Guadeloupe (Colon-Gaud *et al.* 2004, Midgley *et al.* 2006) ; la présence de telles espèces doit donc être considérée sous l'angle d'un risque potentiel d'envahissement, ce qui ferait admettre ces taxons comme des espèces exotiques « à risque d'envahissement ». En définitive, la notion de « population proliférante » qui est sous-tendue dans le concept d'envahissement serait préférable pour qualifier la flore pointée dans le présent inventaire, car suffisamment flexible pour contenir des espèces, exotiques et autochtones, dont certaines populations peuvent modifier l'homéostasie d'un

écosystème ; de plus cette notion prend effet à l'échelle de la station, où les impacts s'exercent concrètement.

Modalités de gestion des espèces envahissantes.

En matière de gestion des envahissements biologiques, il est nécessaire d'engager conjointement des actions de contrôle sur l'expansion des populations et de conduire une prévention de ces envahissements.

Contrôler les peuplements d'hydrophytes. Envisager la gestion des flores dulçaquicoles dont les populations prolifèrent abondamment nécessite de prendre en compte une situation paradoxale : ce sont des espèces qui perturbent le fonctionnement des systèmes hydrologiques et contribuent probablement à l'érosion de la biodiversité des écosystèmes aquatiques terrestres, sans omettre les incidences sanitaires liées à leur présence, mais ce sont aussi des espèces utilisées et souhaitées par les citoyens. En effet, certaines de ces espèces sont utilisées et propagées par les usagers des cours d'eau et les propriétaires privés des mares, soit pour des raisons ornementales (végétalisation des jardins d'eau), soit pour créer des gîtes favorables à certaines faunes inféodées aux zones humides (*Typha* pour le gibier d'eau, *Hydrilla* pour les poissons et écrevisses), soit pour gérer les systèmes hydrologiques (*Pistia*, *Chara*, *Hydrilla*, *Eichhornia*), en particulier les dépolluer (polluants chimiques, alluvions en suspension), les oxygéner (*Hydrilla*) et, en particulier dans les régions sèches de la Guadeloupe (Grande-Terre, Désirade, Saintes, Marie-Galante), retarder l'évaporation des mares utilisées par le bétail (*Eichhornia*, *Pistia*, *Chara* et *Hydrilla*). Il est donc important de prendre en compte ces pratiques dans les programmes de gestion de ces flores dulçaquicoles.

L'un des acteurs majeurs de la régulation des populations d'hydrophytes dulçaquicoles, est représenté par les caractéristiques hydrographiques, associées aux facteurs saisonniers de la pluviométrie. Sécheresse et effet de chasse des rivières en crue sont deux événements qui opèrent une régulation saisonnière sur la densité des populations d'hydrophytes dulçaquicoles, mais pas ou peu sur les héliophytes. Toutefois, cette régulation naturelle ne peut suffire seule à maintenir sous contrôle l'expansion des populations envahissantes de plantes aquatiques. Trois modalités pratiques sont généralement employées pour lutter spécifiquement contre les envahissements végétaux : mécaniques, chimiques, biologiques (incluant les actions allélopathiques) ; un quatrième levier d'action, agissant sur l'écologie d'une station, peut permettre d'orienter le biotope en défaveur de la prolifération d'une population envahissante (par exemple en favorisant les ripisylves), mais il n'est pas sans conséquences locales sur l'ensemble des biocénoses.

Quelques soient les méthodes de lutte mises en œuvre, leur coût financier est souvent la variable limitant leur efficacité et leur pérennité. La plupart des programmes de lutte, par des actions ponctuelles ou chroniques, contre les plantes envahissantes ont montré leurs limites, n'aboutissant que rarement à l'éradication d'une espèce dont les populations sont envahissantes. Sans cesse l'effort de lutte doit être maintenu pour simplement garder un contrôle relatif de l'expansion territoriale. Il est cependant possible de raisonner les investissements budgétaires dans un programme de lutte contre des plantes envahissantes, en prenant en compte la relation entre la densité des populations envahissantes (ou à risque d'envahissement) et le coût de leurs impacts. Cette approche a été formulée par Yokomizo *et al.* (2009) dans le modèle dit « *density-impact curve* » (courbe densité-impact). Des espèces comme la jacinthe d'eau ou laitue d'eau ne sont pas des nuisances lorsque leurs populations sont peu denses, mais le deviennent à forte densité. Il est donc inutile d'engager un investissement lourd tant que les populations sont clairsemées, mais cet investissement serait plus rentable sur des populations très denses. Pour l'hydrilla, il en est autrement : un seul pied d'hydrilla peut couvrir une importante superficie, la plante formant une canopée lorsqu'elle atteint la surface de l'eau. Ainsi, hydrilla exerce un impact sur son écosystème dès une faible densité de population ; il est donc nécessaire d'engager très tôt un programme de lutte intensive, ce qui suppose un investissement économique conséquent, mais qui, à terme, permettra de réduire le coût de l'impact de l'hydrilla. En tenant compte des courbes densité-impact de chaque espèce, il semble donc possible d'optimiser les investissements, en évitant les sur-investissements inutiles et les sous-investissements qui augmentent le coût des impacts.

Prévenir. La prévention des invasions végétales passe par une anticipation des événements invasifs. Pour caractériser et gérer les invasions végétales, de nombreux **modèles prédictifs des risques invasifs** ont été développés sur la base d'analyses multifactorielle ; ils prennent en mesure les paramètres biologiques propres aux espèces, les composantes stochastiques propres aux populations, la compatibilité des espèces aux habitats, tout en intégrant des extrapolations sur les dynamiques et les effets des invasions. Toutefois, rares sont les modèles développés spécifiquement pour la flore dulçaquicole (Champion & Clayton 2001). Il pourrait donc être utile de développer un tel modèle adapté aux spécificités des biotopes aquatiques insulaires tropicaux, en prenant en compte leurs particularités hydro-topographiques, climatiques et socio-culturelles. Cela permettrait de cibler les taxons exotiques dont les populations pourraient devenir

envahissantes, afin, d'une part, d'engager une lutte précoce contre l'envahissement et, d'autre part, d'adapter la réglementation sur l'importation et la distribution des espèces concernées. En effet, dans le contexte insulaire de la Guadeloupe, la prévention des invasions par les hydrophytes exotiques passe nécessairement par un **aspect réglementaire** sur l'importation des plantes aquatiques, leur distribution par les filières horticoles et aquariophiles, ainsi que leur introduction dans le milieu naturel, en particulier celles connues ailleurs pour leur potentiel envahissant exprimé (prolifération dynamique, généralement associée à des perturbations sur les écosystèmes) ; les textes réglementaires actuels (code des douanes, code de l'environnement, ...) constituent un cadre qu'il pourrait être nécessaire de préciser au regard des connaissances récentes acquises sur la flore exotique envahissante.

L'anticipation des invasions biologiques repose sur la détection précoce des espèces « à risque ». Pour ce faire, un **réseau de veille** centralisant les notifications faites sur le terrain, par tout citoyen, serait de la plus grande utilité pour détecter les espèces et les sites. D'autre part, les technologies d'observations aériennes, couplant l'observation en lumière du jour et en infra-rouge, permettent de distinguer les espèces et leurs densités respectives (Everitt *et al.* 2003), pour ainsi assurer une détection rapide et à grande échelle des envahissements.

Cette veille durable vise à circonscrire précocement les proliférations d'espèces à risque d'envahissement et à suivre l'évolution des sites déjà envahis. À la Guadeloupe, trois grands plans d'eau semblent encore épargnés par la présence d'espèces exotiques envahissantes : le lac de Gaschet, plus grand réservoir d'eau douce de la Guadeloupe (Port-Louis, Grande-Terre ; figure 49), le lac Gardel, ou de Létaye (Le Moule, Saint-François, Grande-Terre), le lac du Vieux Fort (Saint-Louis, Marie-Galante) ; les retenues de Grand-Bassin (Marie-Galante) et Dumanoir (opérationnel depuis février 2010) n'ont pas été visités. Les étangs d'altitude de la Basse-Terre (Grand Étang, Étang Zombi, As de Pique) sont également épargnés par la présence d'une flore aquatique exotique envahissante, mais à l'instar du Grand Étang autrefois envahi par la laitue d'eau (Stehlé 1935), cette situation est précaire ; par ailleurs, les joncs, *Eleocharis* spp., peuvent toutefois localement proliférer abondamment (par exemple, comme à l'étang Zombi) et ainsi constituer un risque de perturbation important pour les communautés biotiques dépendant de ces milieux aquatiques. L'envahissement de ces grands réservoirs d'eau douce par des espèces exotiques, en particulier les hydrophytes, aurait également des conséquences économiques et écologiques majeures. Il est donc essentiel d'assurer une veille régulière de ces sites pour prévenir toute installation pérenne de cette flore. Situation inverse pour d'autres sites qui connaissent déjà des populations envahissantes d'espèces exotiques : par exemple, la Grande Rivière à Goyaves et ses affluents dans la région de plaine (Sainte-Rose, Lamentin, Basse-Terre), la Rivière Sarcelle et la Rivière de La Lézarde (Petit-Bourg, Basse-Terre). La mise en place d'une veille sur ces cours d'eau permettrait de suivre les populations de plantes aquatiques envahissantes, pour ainsi mieux comprendre l'adaptation de ces espèces aux contextes climatique et hydrologique de la Guadeloupe ; cela permettrait également de détecter les réactions des écosystèmes à ces plantes exotiques et éventuellement de repérer une faune phytophage de ces flores.

Enfin, l'**information** et la **formation** des usagers, professionnels et particuliers, sur les espèces, leurs utilisations et les problèmes qu'elles posent, est une étape essentielle d'un programme de lutte contre les envahissements. À cette fin, un article sur la flore envahissante a été publié dans le périodique Terre d'Avenir (Aimar 2010) et un autre devrait l'être dans une revue agricole guadeloupéenne.



Figure 49- Le lac de Gaschet, vu depuis le pont de la RD128, en février 2010. Le plan d'eau et ses berges semblent encore épargnés de la présence de plantes aquatiques exotiques envahissantes.

CONCLUSION.

Au terme du présent inventaire de la flore dulçaquicole exotique envahissante (ou potentiellement envahissante), quatre taxa se distinguent : *Eichhornia crassipes*, *Hydrilla verticillata*, *Typha domingensis* et dans une moindre mesure, *Pistia stratiotes*. Leurs impacts sur les hydrosystèmes sont avérés, bien que les perturbations sur la biodiversité restent à évaluer, même si ces espèces sont connues par ailleurs pour cela. Quatre nouvelles espèces pour la flore de la Guadeloupe ont été découvertes : *Ceratopteris thalictroides*, *Salvinia molesta*, *Limncharis flava* et une jussie très semblable au *Ludwigia repens* J. R. Forst. Ces taxons sont connus pour leur caractère envahissant. La fougère aquatique *Salvinia molesta*, introduite à la Guadeloupe il y a moins de deux ans, constitue la principale nouvelle menace pour les écosystèmes aquatiques terrestres naturels ou semi-naturels. Ces précisions sur la flore dulçaquicole envahissante ou « à risque » d'envahissement viennent compléter la liste UICN des plantes exotiques envahissantes des milieux naturels et secondarisés de la Guadeloupe.

Face à ces espèces qui, localement prolifèrent abondamment, certaines espèces de la flore guadeloupéenne se montrent rares ; par exemple : *Echinodorus berteroi*, *Helanthium zombiense*, *Limnobium laevigatum*, *Najas guadalupensis*, *Potamogeton nodosus*, *Woffiella* spp. D'autres espèces répertoriées dans la flore de la Guadeloupe n'ont pas été vues ; c'est le cas de : *Egeria densa*, *Elodea callitrichoides*, *Sagittaria lancifolia*. Il faut néanmoins souligner que la rareté ou l'absence de ces espèces est tributaire de l'effort d'inventaire et de sa représentativité par rapport à l'ensemble des habitats dulçaquicoles, très nombreux et variés à la Guadeloupe.

Parmi les multiples causes qui contribuent à l'expansion territoriale des espèces exotiques dulçaquicoles, le manque d'entretien des systèmes hydrologiques n'y est probablement pas pour rien. Quoi d'étonnant à ce que l'on laisse proliférer cette flore dans des milieux aquatiques qui sont négligés, dégradés, surtout considérés comme des dépotoirs et des égouts ? Il est plus qu'autrefois nécessaire de poursuivre l'éducation aux rôles écologiques, économiques et culturels de ces zones humides, pour tenter de les faire apprécier par la population. Et dans un contexte global de changements climatiques qui pourraient voir accentuer les sécheresses en période de Carême, les ressources terrestres en eau douce deviendraient encore plus précieuses. Conserver et entretenir les mares, les étangs, les canaux, les ravines et rivières, serait-il alors un paradigme de la prévention et de la lutte contre les flores dulçaquicoles envahissantes ? Cela est fort possible.

REMERCIEMENTS.

Cette contribution à l'inventaire de la flore dulçaquicole de la Guadeloupe a été possible grâce au soutien et à la contribution de nombreux passionnés de la nature guadeloupéenne et soucieux de sa préservation. Mes remerciements renouvelés sont adressés à Louis REDAUD (DEAL Guadeloupe, Basse-Terre), pour la confiance qu'il a investi dans cette étude, son soutien dans l'accomplissement et la communication de l'étude, ainsi que sa contribution aux observations. Parmi les autres contributeurs à l'effort d'inventaire et à la connaissance de la flore dulçaquicole exotiques à la Guadeloupe, je remercie Hervé MAGNIN (Parc National de la Guadeloupe, Saint-Claude), Joël JÉRÉMIE (Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris) et Michel GRANDGUILLLOTTE (Amicale Ecolamda, Marie-Galante), Vincent PALIN (Cataracte Guadeloupe Club, Petit-Bourg) qui a gracieusement procuré du matériel nautique, Lucien VILUIS fin connaisseur des mares des Grands Fonds, Caroline DE FRITSCH dont l'assistance m'a été précieuse pour le suivi des sites, Léance MOULIN passionné par la faune et la flore de la rivière Sarcelle, ainsi que mes collègues de la Société d'Histoire Naturelle L'Herminier, François MEURGEY, Laurent CHARLES, Pierre et Claudine GUEZENNEC, Stéphane POUPIN, Régis DELANNOYE et Thomas MEURGEY. Encore merci à Laura LASSIVA (Université des Antilles et de la Guyane, Pointe-à-Pitre), qui a choisi la présente étude comme cadre de son stage de master au cours duquel elle a obtenu d'utiles enseignements sur les impacts de la jacinthe d'eau. Mes remerciements vont également à Alain ROUSTEAU (Université des Antilles et de la Guyane, Pointe-à-Pitre) et son équipe Dynecar qui m'ont accueilli sans réserve au sein de leur établissement. Ma gratitude ne saurait oublier Marianne AIMAR, pour sa passion de la nature antillaise, si agréablement partagée dans le magazine Terre d'Avenir où elle a réservé quelques pages pour mieux faire connaître la présente étude. Enfin, je remercie tous ces anonymes et rencontres qui ont toujours réservé un très bon accueil à l'étude, s'y sont intéressés et ont contribué, par leurs observations, conseils et informations, à l'accomplissement de cette prospection botanique.

BIBLIOGRAPHIE.

1. Aimar M., 2010. Mieux connaître les espèces aquatiques envahissantes. *Terre d'avenir, édition Guadeloupe*, 39 : 22-24. <http://www.terredavenir.org/attachment/222234> (lien valide à la date de publication du rapport).
2. Bruyère F. & Y. Questel, 2001. Étude de recensement des mares et canaux en Guadeloupe. *DIREN Guadeloupe, Caraïbes Environnement, réf. r1194/01/fb, version f2* : 65 pp.
3. CAIP, 2010. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, <http://plants.ifas.ufl.edu> (lien valide à la date de publication du rapport).
4. Chaperon P., Y. L'Hôte & G. Vuillaume, 1983. Les ressources en eau de surface de la Guadeloupe. *Cahier ORSTOM, série Hydrologie 20* : 149-178.
5. Colon-Gaud J.-C., W. E. Kelso & D. A. Rutherford, 2004. Spatial distribution of macroinvertebrates inhabiting Hydrilla and Coontail beds in the Atchafalaya basin, Louisiana. *Journal of Aquatic Plant Management*, 42 : 85-91.
6. Commission des Communautés Européennes, 2008. Communication de la Commission au Conseil, au Parlement Européen, au Comité Économique et Social européen et au Comité des Régions vers une stratégie de l'Union Européenne relative aux espèces envahissantes [SEC(2008) 2887 et SEC(2008) 2886] : 12 p.
7. Descourtilz M., 1829. Flore pittoresque et médicinale des Antilles. Tome 8 : 378-382.
8. DIREN, 2001. Contrat de rivière de la Grande Rivière à Goyaves - Dossier sommaire de candidature. *Gaudriot Ingénieurs Conseils, Baie-Mahault, Guadeloupe* : 111 p.
9. Duss, 1897. Flore phanérogamique des Antilles françaises (Martinique et Guadeloupe). *Macon, Protat frères imprimeurs, tome 2* : 400 p.
10. Dussart B. H., 1982. Copépodes des Antilles françaises. *Revue d'Hydrobiologie tropicale*, 15 (4) : 313-324.
11. Everitt J. H., M. A. Alaniz & M. R. Davis, 2003. Using spatial information technologies to detect and map Waterhyacinth and Hydrilla infestations in the Lower Rio Grande. *Journal of Aquatic Plant Management*, 41 : 93-98.
12. Figuerola J. & A. J. Green, 2002. Dispersal of aquatic organisms by waterbirds : a review of past research and priorities for future studies. *Freshwater Biology*, 47 : 483-494.
13. Fournet J., 1978. Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique. *INRA éd.* : 1655 p.
14. Fournet J., 2002. Flore illustrée des phanérogames de Guadeloupe et de Martinique. *CIRAD & Gondwana éditeurs* : 2538 p.
15. Fournet J., M. Hoff, J.-F. Bernard, P. Daszkiewicz, P. Feldmann, J. Florence, J. Jérémie & C. Sastre, 1999. Index floristique des Antilles françaises. *Collection Patrimoines Naturels, vol. 36. Paris, Service du Patrimoine Naturel / IEGB / MNHN* : 135 p.
16. GISD (Global Invasive Species Database), 2010. *Limnocharis flava*. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=620&fr=1&sts=&lang=EN> (lien valide à la date de publication du rapport).
17. Guerlesquin M., 1983. Contribution à l'étude des Characées des Petites Antilles. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale*, 16 (3) : 213-233.
18. Haller W. T., D. L. Sutton & W. C. Barlowe, 1974. Effects of salinity on growth of several aquatic macrophytes. *Ecology*, 55 (4) : 891-894.
19. Howard R. A., 1979. Flora of the Lesser Antilles, Leeward and Windward Islands, volume 3, Monocotyledoneae. *Arnold Arboretum, Harvard University, Jamaica Plain, Massachusetts, USA* : 586 p.
20. IFAS, 2009. Center for Aquatic and invasive plants, University of Florida, IFAS : <http://plants.ifas.ufl.edu> (lien valide à la date de publication du rapport).

21. IUCN, 2006. Guidelines for the conservation and sustainable use of biodiversity in tropical timber production forests : 62 p.
22. Jérémie J. & B. Jeune, 1992. Végétation des milieux aquatiques stagnants des Petites Antilles et relation entre la minéralisation des eaux et la distribution des macrophytes. *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris, 4e série, 14, section B, Adansonia, n°2* : 297-330.
23. Jérémie J., 1998. Inventaire botanique des lacs et marécages du sud de Basse-Terre (Guadeloupe, Petites Antilles). *Parc National de la Guadeloupe & Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris, France) éditeurs* : 50 p.
24. Kairo M., B. Ali, O. Cheesman, K. Haysom & S. Murphy, 2003. Invasive Species Threats in the Caribbean Region. *Report to the Nature Conservancy, CAB International* : 132 p.
25. Langeland K. A., 1996. *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle (Hydrocharitaceae), "The Perfect Aquatic Weed". *Castanea, 61* : 293-304.
26. Maddi F. A. & F. Meurgey, 2006. Notice sur deux genres de plantes aquatiques nouvellement recensés en Guadeloupe : *Cabomba* Aubl. (Nymphéacées) et *Vallisneria* L. (Hydrocharitacées). *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France, nouvelle série, 28 (3)* : 168-169.
27. Maddi F. A., 2009. Contribution à l'inventaire de la flore dulçaquicole de la Guadeloupe : les espèces exotiques envahissantes. Rapport intermédiaire n°1. *Société d'Histoire Naturelle L'Herminier (Nantes, France) - DIREN (Guadeloupe, FWI)* : 12 p.
28. Maddi F. A., 2010. Contribution à l'inventaire de la flore dulçaquicole de la Guadeloupe : les espèces exotiques envahissantes. Rapport intermédiaire n°2. *Société d'Histoire Naturelle L'Herminier (Nantes, France) - DIREN (Guadeloupe, FWI)* : 21 p.
29. Maddi F. A., F. Meurgey & C. Delacruz, 2008. *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle in Guadeloupe, *French West Indies. Journal of Aquatic Plant Management, 46 (2)* : 196-198.
30. Midgley J. M., M. P. Hill & M. H. Villet, 2006. The effect of water hyacinth, *Eichhornia crassipes* (Martius) Solms Laubach (Pontederiaceae), on benthic biodiversity in two impoundments on the New Year's River, South Africa. *African Journal of Aquatic Science, 31 (1)* : 25-30.
31. Muller S. (coord.), 2004. Plantes invasives en France. *Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, collection Patrimoines naturels, 62* : 168 p.
32. OEPP/EPPO, 2009. EPPO Standards PM 1/2(18). EPPO A1 and A2 list of pest recommended for regulation as quarantine pests : 15 p.
33. Oliver J. D., 1991. *Limncharis flava* : should it be listed as a prohibited aquatic plant? *Aquatics 13 (3)* : 4-8.
34. Parsons J., 2001. Aquatic Plant Sampling Protocols. *Washington State Department of Ecology, Environmental Assessment Program, Olympia, Washington 98504-7710, Water Body Number WA-25-5010, publication No. 01-03-017* : 35 p.
35. Pascal M., O. Lorvelec & J.-D. Vigne, 2006. Invasions biologiques et extinctions. 11000 ans d'histoire des vertébrés en France. *Belin éd.* : 350 p.
36. Pointier J. P., A. Théron & D. Imbert-Establet, 1988. Decline of a sylvatic focus of *Schistosoma mansoni* in Guadeloupe (French West Indies) following the competitive displacement of the snail host *Biomphalaria glabrata* by *Ampullaria glauca*. *Oecologia, 75 (1)* : 38-43
37. Questel A., 1951. La flore de la Guadeloupe : 328 p.
38. Richardson D. M., P. Pysek, M. Rejmanek, M. G. Barbour, F. D. Panetta & C. J. West, 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions, 6* : 93-107.
39. Soubeyran Y., 2008. Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. État des lieux et recommandations. *Collection Planète Nature. Comité français de l'UICN, Paris, France* : 202 p.
40. Stehlé H., 1935. Essai d'écologie et de géographie botanique. Lettre-préface de M. Kuhnholz-Lordat. Publié à l'occasion du tricentenaire des Antilles. *Basse-Terre, Imprimerie Catholique* : 284 p.

41. Swartz O., 1797. Flora Indiae Occidentalis. Ed. J. Palmii (Erlangae), tome 1 : 609-612.
42. UNEP, 2002. Espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces. COP 6/23. Décisions adoptées par la conférence des parties à la convention sur la diversité biologique à sa sixième réunion, La Haye (Pays-Bas), du 7 au 19 avril 2002 : 273.
43. Valéry L., H. Fritz, J.-C. Lefeuvre & D. Simberloff, 2008. In search of a real definition of the biological invasion phenomenon itself. *Biological Invasions*, 10 : 1345–1351.
44. Wasson J. G., A. Chandesris & H. Pella, 2004. Hydro-écorégions de la Guadeloupe. Propositions de régionalisation des écosystèmes aquatiques en vue de l'application de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau. Ministère de l'Écologie et du Développement Durable – CEMAGREF, Département Gestion des Milieux Aquatiques, Unité de Recherche Biologie des Ecosystèmes Aquatiques, Laboratoire d'Hydroécologie Quantitative, Groupement de Lyon : 18 p.
45. Williamson M., 1996. Biological invasions. Chapman & Hall, London, UK : 244 p.
46. Williamson M., 2001. Can the impact of invasive species be predicted? *Weed Risk Assessment*, eds R.H. Groves, F.D. Panetta & J.G. Virtue, CSIRO, Canberra : 20–33.
47. Yokomizo H., H. P. Possingham, M. B. Thomas & Y. M. Buckley, 2009. Managing the impact of invasive species: the value of knowing the density-impact curve. *Ecological Applications* 19 (2) : 376-386.

ANNEXE.

Liste des stations prospectées. Ce chapitre couvre 12 pages ; les stations qui y sont géoréférencées ainsi que les taxons observés sont consultables sur demande auprès de l'auteur.

TABLE DES ILLUSTRATIONS.

Figure 1- Carte des hydro-écorégions de la Guadeloupe.	6
Figure 2- Distribution de l'effort d'inventaire sur chaque territoire prospecté.	7
Figure 3- Carte de répartition des sites prospectés à la Guadeloupe.	7
Figure 4- Distribution de l'effort d'inventaire pour les 558 stations inventoriées.	7
Figure 5- Distribution de l'effort d'inventaire pour les 392 systèmes hydrologiques prospectés.	7
Figure 6- Types de systèmes hydrologiques prospectés, selon le territoire.	8
Figure 7- La jacinthe d'eau <i>Eichhornia crassipes</i> .	9
Figure 8- Carte de répartition de la jacinthe d'eau, <i>Eichhornia crassipes</i> .	9
Figure 9- Carte de répartition de l'hydrilla, <i>Hydrilla verticillata</i> .	10
Figure 10- <i>Hydrilla verticillata</i> .	10
Figure 11- Turions et tubercule d'hydrilla.	10
Figure 12- Le roseau de Saint-Domingue, <i>Typha domingensis</i> .	11
Figure 13- Carte de répartition du roseau de Saint-Domingue, <i>Typha domingensis</i> .	11
Figure 14- Paysage de prairie humide envahie par le roseau de Saint-Domingue.	11
Figure 15- Faciès des massifs de <i>Typha domingensis</i> .	11
Figure 16- La laitue d'eau, <i>Pistia stratiotes</i> .	12
Figure 17- Mare envahie par la laitue d'eau.	12
Figure 18- Étang Roland, juin 2010.	12
Figure 19- Carte de répartition de la laitue d'eau, <i>Pistia stratiotes</i> .	12
Figure 20- Comblement progressif d'un plan d'eau par <i>Eleocharis mutata</i> .	13
Figure 21- Les charophytes.	13
Figure 22- Les grands follets, <i>Nymphaea</i> spp. et cultivars.	13
Figure 23- Quatre taxa ornementaux trouvés en milieu naturel ou semi-naturel.	13
Figure 24- Carte de répartition de la salvinie géante, <i>Salvinia molesta</i> .	13
Figure 25- Carte de répartition du flutreau jaune, <i>Limncharis flava</i> .	14
Figure 26- <i>Vallisneria spiralis</i> et <i>Cabomba caroliniana</i> .	14
Figure 27- Station de la source, au niveau du site de la Baie du Moule.	14
Figure 28- Les canaux du Raizet, en février 2010.	15
Figure 29- La jacinthe d'eau, <i>Eichhornia crassipes</i> , dans le canal du Poucet, en février 2010.	15
Figure 30- La jacinthe d'eau dans les fossés bordant la RN4, en février 2010.	15
Figure 31- Étang Roland, bassin sud, novembre 2009.	15
Figure 32- Étang Roland, bassin nord.	16
Figure 33- Étang Roland, en juin 2007.	16
Figure 34- La ravine Bleue, envahie par <i>Hydrilla verticillata</i> .	17
Figure 35- La Ravine Bleue, à l'Anse Guyonneau.	17
Figure 36- Étang du Vieux Fort, à Clugny, février 2010.	17
Figure 37- La Grande Rivière à Goyaves, au pont de La Boucan, en juin 2007.	18
Figure 38- Trois époques de la Grande Rivière à Goyaves, au pont de La Boucan.	18
Figure 39- La Grande Rivière à Goyaves, au pont de La Boucan, juin 2010.	18
Figure 39- La Grande Rivière à Goyaves, à l'ancien radier du chemin de Montaulue.	18
Figure 40- La Grande Rivière à Goyaves, à l'ancien pont métallique de Bonne Mère.	18
Figure 41- Rivière Madelonnette, au radier de Montgommier.	19
Figure 42- Rivière du Premier Bras au radier de Bone - Montgommier.	19
Figure 43- Rivière du Premier Bras.	19
Figure 44- La rivière de La Lézarde.	19
Figure 45- Le potamot nouveaux, <i>Potamogeton nodosus</i> .	19
Figure 46- Rivière Sarcelle, à Viard.	20
Figure 47- Mare de l'habitation Murat.	20
Figure 48- Bassin ouvragé du jardin de l'Habitation Murat.	20
Figure 49- Le lac de Gaschet, vu depuis le pont de la RD128, en février 2010.	23

Photo de couverture : la jacinthe d'eau, *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, dans le canal du Poucet, au Gosier, en février 2010.

Auteur des photos présentées dans ce rapport : Franck A. MADDI, 2009-2010.

Société d'Histoire Naturelle L'Herminier
Muséum d'Histoire Naturelle
12 rue Voltaire
44000 Nantes
France
www.shnlh.org

contact : franck.maddi@shnlh.org

MADDI F. A., 2010. Contribution à l'inventaire de la flore dulçaquicole de la Guadeloupe : les « espèces exotiques envahissantes ». Bilan des prospections. Société d'Histoire Naturelle L'Herminier (Nantes, France) - DEAL (Guadeloupe) : 41 p.

MADDI F. A., 2010. Contribution to the knowledge of the freshwater aquatic flora in Guadeloupe (Lesser Antilles, F.W.I.): the "aquatic invasive species". Société d'Histoire Naturelle L'Herminier (Nantes, France) - DEAL (Guadeloupe, F.W.I.): 41 pp.