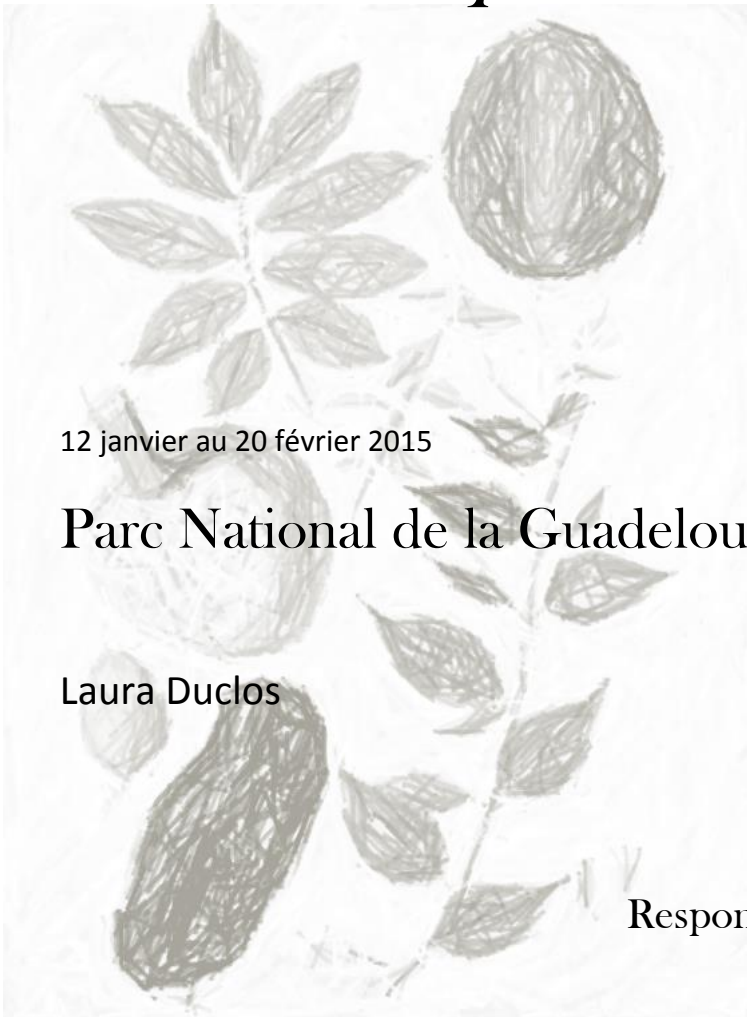




Master I ECOTROP

Identification et cartographie des zones humides non-boisées à potentialité de boisement par le *Pterocarpus officinalis*.



12 janvier au 20 février 2015

Parc National de la Guadeloupe

Laura Duclos

Responsable de stage : Guy Van Laere

Sommaire

I.	Introduction	2
II.	Matériel et méthode.....	3
A.	Etude bibliographique/ L'étude INTERREG	3
B.	Les faciès de végétation des milieux non-boisés inondables en marge de la forêt marécageuse :	4
C.	Elaboration du système d'information géographique.....	6
D.	Limites de la méthode	8
III.	Résultats	9
A.	Cartographie présentant les quatre principaux faciès des zones humides non-boisées	9
B.	Cartographie des zones prioritaires :	10
IV.	Discussion autour des potentialités de boisement	11
V.	CONCLUSION	13
	Bibliographie.....	14

I. Introduction

En Guadeloupe subsiste la plus grande surface de forêt marécageuse des Petites Antilles, cette surface totalise plus de 2600 hectares le long de la baie du Grand Cul-de-Sac Marin au Nord de l'archipel. A la Dominique ainsi qu'en Martinique par exemple, il n'existe que des peuplements relictuels (P. Joseph). Ce type forestier des milieux inondables à faible salinité est dominé par le *Pterocarpus officinalis*, grand arbre de la famille des Fabacées aux larges contreforts très caractéristiques. Ces peuplements étaient beaucoup plus développés aux temps précolombiens mais les multiples pressions anthropiques l'on fait fortement régresser. Malgré le caractère dominant du Mangle médaille, ces forêts possèdent une grande richesse floristique et une faune propre.

Actuellement la forêt marécageuse est toujours dans une phase de régression, en effet elle se trouve entre deux feux, d'un côté les conséquences du changement climatique, de l'autre les pressions des activités humaines en particulier agricoles. La montée des eaux dues aux changements climatiques est bien réelle et implique le recul des nappes d'eau douce. Le Mangle médaille ne tolérant un niveau de salinité que très peu élevé, il sera remplacé naturellement par les espèces de mangrove plus tolérantes. La pression anthropique quand à elle représente une barrière contre la progression de ces forêts vers les terres.

Il est alors nécessaire de mettre en place des moyens pour empêcher la régression des forêts marécageuses.

Cadre de la mission

L'essentiel des zones inondées d'arrière-mangrove du Grand Cul-de-sac Marin font partie du Domaine Public Lacustre (propriété de l'Etat) et est géré par le Conservatoire du Littoral. Une partie de la forêt marécageuse est protégée depuis la création de la Réserve Naturelle du Grand Cul-de-sac Marin en 1987. Aujourd'hui cette portion, de 460 ha de forêts marécageuses sur les 2603 ha en Guadeloupe (environ 18%), possède le statut de zone « Cœur de Parc » gérée par le Parc National de la Guadeloupe (PNG). Le reste situé au pourtour de la baie bénéficie d'un statut de réserve de Biosphère depuis 1993, ainsi qu'une inscription sur la liste des sites dont la gestion est orientée par la Convention de RAMSAR.

Le Parc National de la Guadeloupe, dont le siège se situe à Saint-Claude en Basse-Terre, a été créé en 1989. Il s'intéresse depuis longtemps à la connaissance de la biodiversité et du fonctionnement de la forêt marécageuse afin d'améliorer sa gestion. Il gère donc les 460 ha de forêts marécageuses situés en zone « cœur de Parc ».

Plusieurs études ont été menées sur la dynamique forestière du secteur de Grand Cul-de-Sac Marins ainsi que des actions autour d'un projet de restauration du couvert forestier des espaces inondables d'arrière-mangrove, du programme Interreg. En effet des actions sur « Comment faciliter le retour de la forêt à *Pterocarpus officinalis* » dans le cadre de ce programme, ont été conduites par l'équipe de recherche DYNECAR (M Dulorme et D Imbert). Dont « l'objectif principal était de proposer un itinéraire technique permettant de

faciliter (donc d'accélérer) les processus de reconquête des milieux côtiers inondables ouverts, par la forêt marécageuse à *P. officinalis*. »

Missions du stage

L'objectif de mon stage commandé par le Parc National de la Guadeloupe était de réaliser une cartographie des zones ouvertes susceptibles de pouvoir être reboisées en mangle médaille en marge de la forêt marécageuse. Ce travail consiste en la photo-interprétation et la délimitation au GPS des faciès de végétations situés en marge de cette forêt dans les zones cœur de Parc.

Une étude bibliographique, basée sur les études précédentes sur le *P. officinalis* et sa reconquête, a permis de définir des zones à potentialités de boisement. Les informations utilisées pour ce travail proviennent essentiellement des actions réalisées par l'équipe de recherche DYNECAR dans le cadre du programme Interreg. Informations qui ont donc permis à l'analyse des potentialités forestières et des choix techniques possibles de reboisements selon les zones. Une description des usages pastoraux et la récupération de données sur la topographie du terrain ont aussi été utiles.

II. Matériel et méthode

A. Etude bibliographique/ L'étude INTERREG

Les études précédentes sur *P. officinalis* constituent une base bibliographique intéressante, elle regroupe une quantité d'informations nécessaire à la réalisation de la cartographie présentant les zones à potentialité de boisement. Un grand nombre d'informations proviennent de l'étude faite dans le cadre du programme Interreg. Voici une brève présentation de l'étude :

Restauration du couvert forestier dans les espaces inondables d'arrière-mangrove : comment faciliter le retour de la forêt à *P. officinalis*.

Daniel Imbert, Maguy Dulorme (Unité de recherche DYNECAR, Université des Antilles et de la Guyane)

« Le retour de la forêt marécageuse dans les prairies humides paraît s'effectuer spontanément quand la pression de l'homme a disparue. Mais cette recolonisation péri-forestière est très lente. La recolonisation par le *P. officinalis* notamment est contrariée par la densité et l'épaisseur du couvert herbacé qui freine la dissémination des gousses par flottaison, et empêche les gousses qui tombent des branches de parvenir au sol.

Les informations disponibles sur le comportement de *P. officinalis* mettent donc en évidence de nombreux freins à sa reconquête des espaces inondables. Elles font apparaître la nécessité de proposer les techniques palliatives les plus efficaces et les moins onéreuses dans chaque contexte écologique.

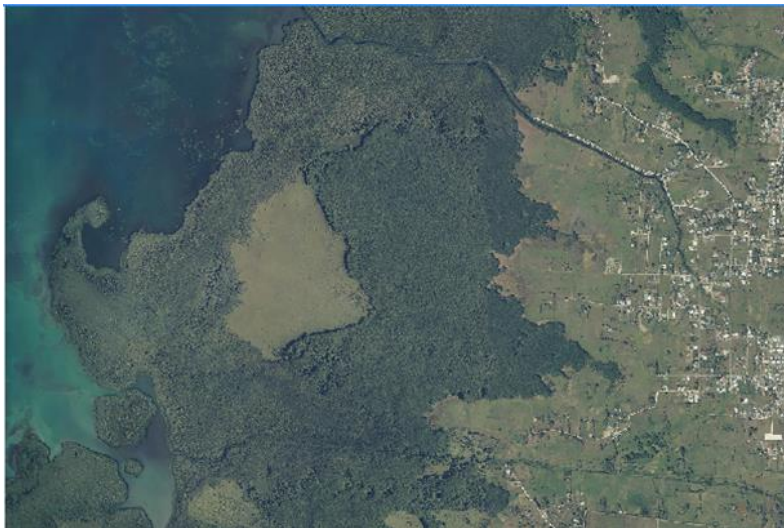
Objectif principale : proposer un itinéraire technique permettant de faciliter (donc d'accélérer) les processus de reconquête des milieux côtiers inondables ouverts, par la forêt marécageuse à *P. officinalis*.

3 axes :

- En condition semi-contrôlée, vérification de l'influence de l'inondation, du type de sol, de la présence de bactéries fixatrice d'azote, de l'éclairement, sur la germination, la croissance et la physiologie de *P. officinalis*.
- Etude de la croissance de l'espèce sur le site de Golconde dans 5 contextes mésologiques différents.
- Les potentialités de recolonisation spontanées. »

B. Les faciès de végétation des milieux non-boisés inondables en marge de la forêt marécageuse :

Le site de Golconde



C'est le secteur qui a été choisi de façon plus large pour constituer une première cartographie. Il est situé au Nord des Abymes entre le canal de Belle-Plaine et le canal Perrin. La partie qui nous intéresse est celle, située en marge de la forêt marécageuse, qui appartient à la zone Cœur de Parc. Une zone de 3 hectares y a été clôturée en 2010 pour les expérimentations de l'étude Interreg, avec ses 5 stations expérimentales correspondant aux cinq principaux faciès du milieu : la formation forestière à *P. officinalis*, la Fougère dorée (*Acrostichum aureum*), le faciès à Cypéracées (*Eleocharis mutata*), la Grande herbe mare (*Echinochloa guadeloupensis*). La plantation de jeunes plants dans ces différentes stations a été faite en juillet 2010 et leur croissance a été suivie jusqu'à aujourd'hui. Une station a aussi été créée dans un peuplement de l'espèce envahissante *Typha domingensis*.

Chaque faciès de végétation est présenté ici avec pour chacun les résultats de l'expérimentation :



***Eleocharis mutata* (1)**

Ce sont des peuplements de cypéracées qui ne poussent qu'en milieu inondé. Le peuplement ne dépasse pas les 80 cm de haut. C'est la végétation la plus étendue dans ce secteur bien qu'elle sera bientôt dépassée par la violente progression de l'espèce envahissante *Typha domingensis*.

Résultat de l'expérimentation :

Il y a un fort taux de survie chez les jeunes plants de *Pterocarpus*, la croissance est rapide au début, notamment en axes secondaires. Puis elle ralentie en plein soleil mais persévère tout de même.

***Echinochloa polystachya* (2)**

Ce sont des peuplements mono-spécifiques de graminées pouvant atteindre 2m de haut et se situant dans des milieux inondés en permanence. Ces peuplements sont très denses.

Résultats de l'expérimentation :

La mortalité des jeunes plants y est élevée, dans cette végétation dense il y a un phénomène d'asphyxie qui s'accroît avec le piétinement lors de la plantation.

***Acrostichum aureum* (3)**

C'est une fougère, la Fougère dorée, elle peut atteindre 3 m de haut, elle se situe principalement en lisière de la forêt marécageuse et en milieu très inondé.

Résultats de l'expérimentation :

Il y a un assez fort taux de mortalité des jeunes plants introduits, cependant ils poussent rapidement en présence d'un puit de lumière mais sans axes secondaires.

***Typha domingensis* (4)**

C'est une grande herbacée venant des Grandes-Antilles sans doute arrivée en Guadeloupe suite à un ouragan. Elle est très agressive puisqu'en l'espace de 5 ans on passe d'une petite tâche à des peuplements atteignant plusieurs centaines voir milliers de m² et une prolifération de nouvelles tâches un peu partout dans les zones inondées herbacées.

Résultats de l'expérimentation :

A première vue les *Pterocarpus* se développaient bien, mais ensuite, suite à un affaissement du peuplement de *Typha* causé par des rafales de vents, les jeunes plants se sont révélés introuvables.

C. Elaboration du système d'information géographique

Ce travail consiste à choisir un site d'étude adéquat, à organiser un planning de prospection et à retranscrire les données recueillies sous forme de système d'information géographique pouvant être exploité. Le site choisit est celui correspondant au secteur de Golconde présenté plus haut et qui se situe entre le canal Belle-plaine et le canal Perrin au Nord.

Protocole mis en place

Une première prospection a été faite sur le site : il en est sorti les principales directions pour mon travail.

- Faire un inventaire cartographique des faciès de végétation situés en zone inondables
- Comparer ces inventaires à la topographie du terrain, le but étant de déterminer quelle est la partie du terrain réellement inondée en permanence.
- Combiner ces données sous forme d'un système d'information géographique, et l'utiliser pour faire ressortir les zones non-boisées ayant un potentiel de reboisement par le *Pterocarpus officinalis*.

1. Inventaire cartographique des faciès de végétations choisis en zone inondable :

Protocole

Consiste en un travail de photo-interprétation couplé avec un travail de recueil de données sur le terrain.

Sur le terrain :

Prospections avec le GPS qui grâce au mode trace permet de délimiter de façon assez grossière les différents faciès de végétation choisis pour la cartographie.

Photo-interprétation :

A la base je voulais utiliser les ortho-photographies IGN que le parc pouvait me fournir, cependant le PNG ne possédait que les ortho-photos datant de 2010. Or en observant les photos satellites récentes issus de GoogleEarth j'ai pu constater de nombreux changements au niveau de la végétation. J'ai donc utilisé ces photos pour réaliser la photo-interprétation. J'ai créé à l'aide de Céline Lesponne (responsable SIG) un projet sur le logiciel Quantum GIS 2.6. En utilisant comme base les ortho-photos IGN, par projection les photos satellites de GoogleEarth datant d'Aout 2014 ont été superposées aux ortho-photos de 2010 pour pouvoir les traiter.

Pour procéder à la photo-interprétation j'ai repéré les différentes teintes, formes (et textures) sur la carte pour différencier les faciès de végétation. Avec l'appui des données traces recueillies avec le GPS j'ai pu délimiter faciès de végétation différents ainsi que la limite de la forêt marécageuse.

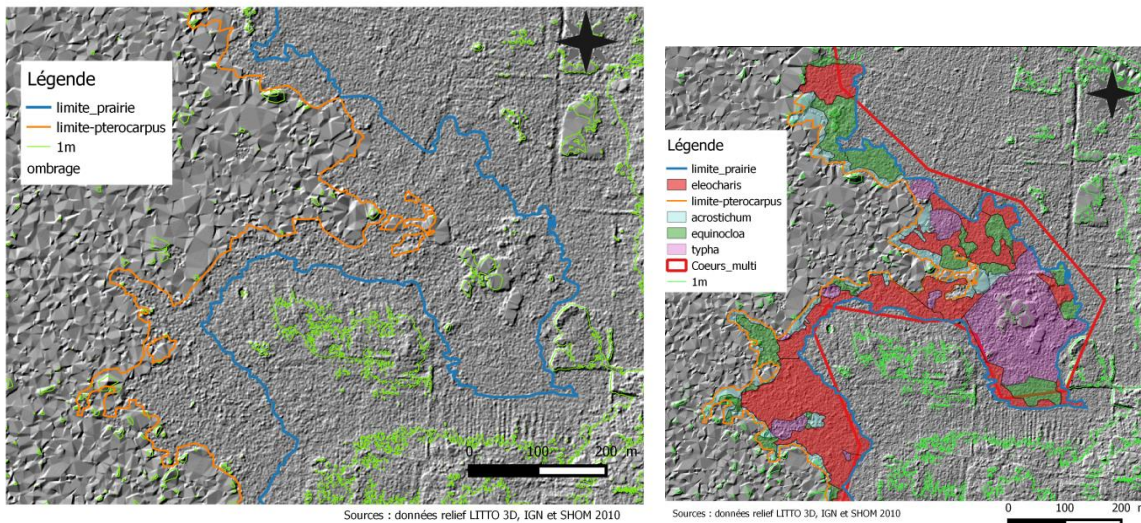
2. Comparaison avec la topographie du terrain

Données utilisées

Les données qui ont été utilisées et incorporées au projet de cartographie sont les données sur le relief de Litto3D. Ces données sont issues du programme national Litto3D qui vise en la production d'un modèle altimétrique de référence continue terre-mer sur la frange littorale. En Guadeloupe ce modèle a été poussé jusqu'au-delà des forêts marécageuses. La réalisation des relevés de reliefs cependant ne fonctionnent pas au-delà de 10m d'altitude et sous le couvert forestier, mais pour les zones non-boisées les données sont exploitables.

La cartographie

Modèle numérique altimétrique du secteur de Golconde



Malgré des données peu précises on observe l'absence de reliefs au niveau des zones qui ont été inventoriées (sauf 1 ou 2 points). Ces données plus la typologie de la végétation appuie l'argument comme quoi ces zones sont inondées en permanence, cependant d'après certains riverains les zones peuvent se retrouver exondées lors de saisons sèches marquées mais cela fait plusieurs années que cela n'a pas été le cas.

D. Limites de la méthode

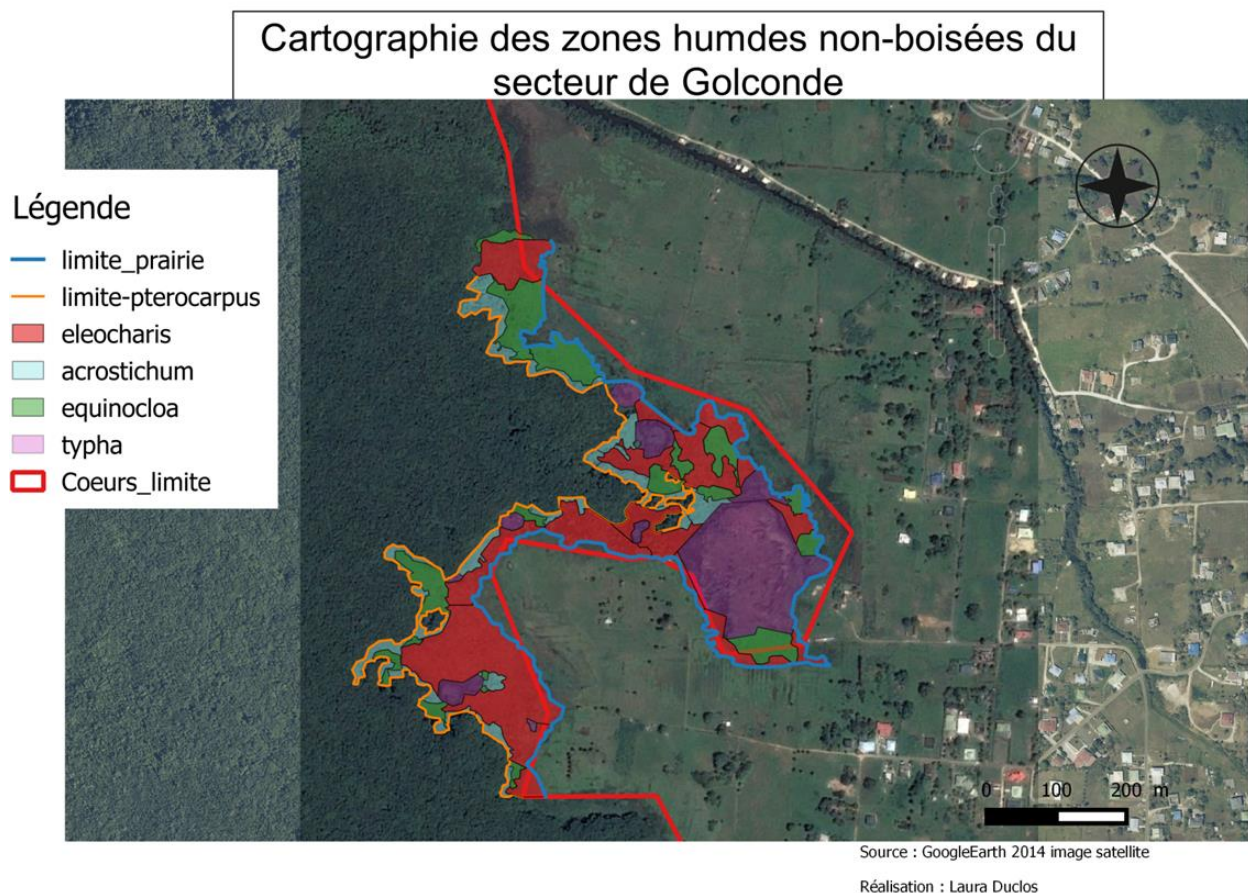
La prospection sur le terrain ainsi que la photo-interprétation sont complémentaires, en effet effectuer la délimitation des faciès uniquement au GPS en prospectant demande beaucoup de temps et d'efforts alors que le résultat du traçage fait par le GPS n'est pas des plus précis. Cependant la photo-interprétation ne devait pas se faire sans l'appui de ces données. Par ailleurs tout le secteur entre le canal de Belle-plaine et le canal Perrins n'a pas été cartographié, le travail de prospection demande beaucoup d'effort de prospection à cause de la végétation dense.

Le choix des zones à cartographier et l'évaluation des zones potentielles pour la plantation du *Pterocarpus officinalis* finalement se base sur peu d'études. Principalement sur les résultats des stations expérimentales de l'étude effectuée dans le cadre du programme Interreg, qui a débuté il y a 5 ans, en 2010.

III. Résultats

Dans ce paragraphe les principales cartographies sont présentées. La première présente le recensement et la délimitation des faciès de végétations, ensuite sur une autre cartographie présentant la zone au meilleur potentiel de reboisement a été délimitée. La discussion qui suit la présentation de la cartographie permet d'expliquer les choix effectués. Ces choix étant évidemment basés sur les résultats de l'étude Interreg (D. Imbert, M. Dulorme) et sur le recueil d'informations directement sur le terrain.

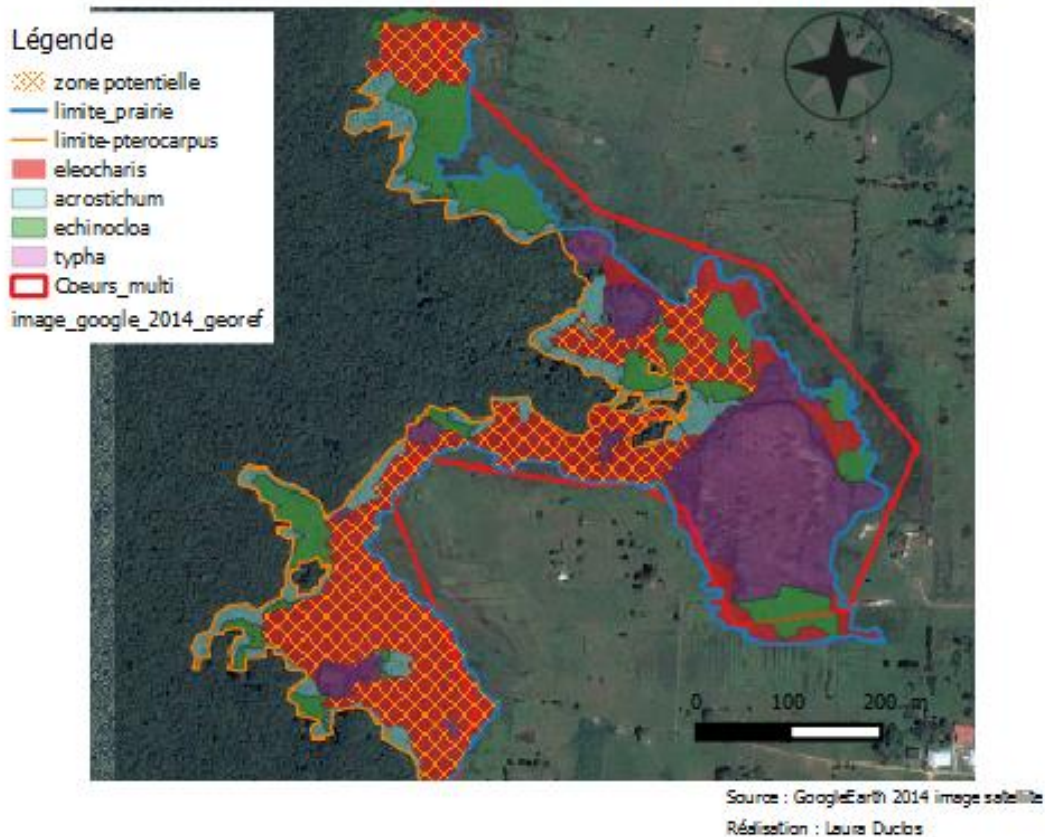
A. Cartographie présentant les quatre principaux faciès des zones humides non-boisées



Les quatre faciès principaux des zones inondées non-boisées sont représentés sur la cartographie, environ 18ha, principalement dans la zone « cœur de Parc ». La ligne bleue situe la limite avec les terres exondées (prairies), et la ligne orange celle de la forêt à *Pterocarpus*. On constate, dans l'ensemble du secteur recensé, que les peuplements de cypéracées représentent la plus grande surface avec 5,9 ha. Cependant le *typha domingensis* possède aussi de grandes étendues, il totalise ici 5,2 ha, et en comparant avec des cartes plus anciennes du site on observe une prolifération très nette de cette espèce. La surface des typhas aura sans doute d'ici peu dépassée celle des peuplements de cypéracées.

B. Cartographie des zones prioritaires :

Cartographie des zones ayant le potentiel de boisement en *Pterocarpus officinalis* le plus élevé



La zone potentielle de boisement prioritaire

La zone potentielle prioritaire (ici la zone quadrillée en orange) représente finalement 50537 m² soit environ 5ha. Elle regroupe les faciès à *Eleocharis mutata* les plus importants en surfaces.

La zone potentielle secondaire

Toutes les entités de la carte sont cependant à prendre en compte mais celles qui ne se situent pas dans la zone potentielle prioritaire demanderont un effort technique plus important pour arriver au résultat souhaité. Ces entités comprennent les formations végétales plus denses telles que *Typha domingensis* et *Echinocloa*, ainsi que les zones à *Eleocharis mutata* situées en bordure de prairies exondées donc plus exposées aux activités de pâture à proximité.

Dans la discussion qui suit, une analyse et des propositions techniques sont proposées pour chaque faciès en fonction des résultats de croissance des jeunes pousses de *Pterocarpus officinalis* dans les stations expérimentales.

IV. Discussion autour des potentialités de boisement

Eleocharis mutata, est le milieu le plus favorable pour un projet de boisement dans ces parcelles. En effet les jeunes arbres y poussent relativement bien et ce sont les espaces les plus répandus dans la zone inondée. La croissance en plein soleil y est plus lente mais plus assurée que dans les autres milieux.

Dans les grandes graminées *Echinocloa*, la mortalité des jeunes arbres est élevée. C'est une végétation très dense et la première cause de cette mortalité est sans doute le piétinement lors de la plantation, mais aussi la fermeture de la végétation tellement dense qu'elle ne laisse pénétrer aucune lumière.

Dans le faciès à Fougères dorées la principale difficulté est la plantation, elle se fait à travers les espaces sous les feuillages, il faut progresser en limitant toute dégradation du milieu. Ici les plants peuvent pousser très vite comme stagner ou disparaître. Les jeunes pousses auraient l'aptitude à travers le feuillage de repérer s'il existe une source de lumière intéressante pour sa croissance. Les plantules utilisent donc leur réserves pour atteindre le plus rapidement cette source de lumière et donne ainsi des plants hauts, très fins (maintenu par la végétation alentours) et sans ramifications. Si aucune source de lumière n'est détectée, il fait trop sombre (proche des 1%) pour que la plante se développe. Dans ce milieu il faut éviter au maximum le piétinement, en effet les sortes de rigoles situées entre les rhizomes des fougères amènent spontanément de nouvelles plantules qui sont relativement protégés de la prédation par rapport aux autres milieux en marge de la forêt (Rapport Interreg). Ce faciès constitue donc une sorte de front de progression pour la forêt marécageuse, cependant celui-ci de façon spontanée progresse très lentement.

Dans le Typha, à la base les *P. officinalis* se développent bien, le problème c'est que c'est un peuplement dense, donc d'une la plantation y est difficile et de deux ces plantes sont facilement couchées lors des tempêtes et rafales de vent. Et là les jeunes plants sont recouvert par cette masse dense et ne peuvent subsister.

Le Typha est une plante très envahissante arrivée dans les années 90 en Guadeloupe mais cela fait seulement quelques années qu'elle a atteint le secteur de Golconde. Cette plante ultra-compétitive de 4 m de haut étouffe aisément les grandes graminées des milieux inondés. Elle est susceptibles de bloquer de façon pérenne la pousse des jeunes *Pterocarpus*, il est donc nécessaire de prendre en compte sa propagation.

Dans les prairies exondées le *P. Officinalis* pousse bien, cependant ce n'est pas son milieu, on peut donc se demander l'utilité de les planter ici. Cependant la montée des eaux rapide due au changement climatique global implique le recul des nappes et donc peut-être une future inondation des prairies actuelles par un front d'eau douce. Sans doute cela soulèvera quelques conflits avec les agriculteurs utilisant ces prairies sans prise en compte de la réglementation actuelle.

Lorsqu'on a à faire à la pleine lumière et qu'il y a présence d'eau le *P.* peut se développer car il n'a pas de concurrence. Cependant dans un milieu tel que les prairies exondées, une fois abandonnées par les activités humaines, il se peut que l'arbre soit rapidement concurrencé. (N'oublions pas qu'auparavant, pendant la période précolombienne,

ces milieux constituaient une transition nette avec la forêt marécageuse et étaient sans doute peuplés de forêts sempervirentes.)

Depuis quelques années il n'y a pas eu de véritable carême en Guadeloupe, les zones inondées ne sont donc pas propices au pâturage des bœufs car elles ne s'assèchent pas. Cependant lors d'une prochaine sécheresse la problématique des bœufs risque de refaire surface dans la zone cœur de parc. Il est donc indispensable que les zones destinées à la plantation soient mises en défend par des clôtures. Dans l'objectif de boiser au maximum la zone il serait intéressant d'un point de vue technique et financier de reboiser sous forme de plusieurs bosquets (200 à 400m²) répartis et mis en défend chacun, de façon à éviter de clôturer toute la zone. En effet en laissant des passages accessibles on évite les détériorations volontaires des clôtures mais aussi le piétinement des plants. Dans les faciès de végétation les plus denses, les plants les plus âgés possible devront être plantés, par exemple des plants de 2m de haut (environ 2 ans). Ils devront être tutorés par des piquets d'au moins leur hauteur pour qu'ils puissent se maintenir lorsque la végétation se couche. L'objectif de ces arbres est d'assurer la présence de semenciers dans cette végétation. Suite à la mise en défend d'une partie du site (étude Interreg) en 2009, et donc l'arrêt du pâturage, on a vu une progression du nombre de jeune *Pterocarpus* mais surtout une prolifération de l'espèce *Anona glabra*, qui est passé d'une dizaine d'individus à plus d'une centaine de jeunes plants en quelques années. Leurs gros fruits, pleins de graines, sont appréciés par les racoons et les fientes qu'ils rejettent permettent la prolifération de ces graines. Cela s'observe facilement le long des layons créés par le passage des hommes et empruntés par ces animaux. L'espèce semble donc efficace et n'est pas comparable au moyens de propagation du *P.* dont l'unique graine si consommée (Rats, Racoons...) est très atteinte. Utiliser *A. glabra* en association avec le *P.* semble être une bonne idée, cela permettra de créer plus rapidement des peuplements arborés favorisant la croissance et la protection des *P.* en concurrençant les herbacées notamment. D'autant plus qu'une fois adultes les *Pterocarpus* reprennent facilement le dessus sur l'espèce *A. glabra*.

V. CONCLUSION

Au final la zone potentielle proposée ici permettrait de boiser à très long terme près de 18 hectares de forêts, encore faut-il prendre en compte l'évolution du niveau d'inondation durant les prochaines années. A plus court terme, il est possible de mettre en défend et de planter quelques hectares de façon efficace, dans les peuplements de cypéracées principalement mais en expérimentant aussi les techniques proposées pour les peuplements plus denses.

Bien-sûre ce travail n'est qu'une portion de ce qui doit être réalisé à l'échelle de toute la marge de la forêt marécageuse si l'on veut avoir une véritable idée du potentiel de reconquête du *Pterocarpus*, du moins faire un recensement dans toutes les zones non-boisées en marge de la forêt situées en « cœur de Parc ». Il s'agit là donc de l'ébauche d'un système d'informations géographique, effectuée sur un secteur précis. D'autres éléments seront intéressants à rajouter par exemple le recensement des jeunes arbres issus de la régénération spontanée.

Un des points inquiétant est la prolifération du Typha, qui lui représente potentiellement une menace pour ces habitats. En effet en l'espace de 5 ans, sur le secteur de Golconde, il s'est étendu sur plus de 3,5ha. Des études seraient à prévoir sur cette espèce pour mesurer véritablement la menace qu'elle représente. Il paraît indispensable de mieux connaître cette espèce afin de savoir s'il faut et qu'elles sont les techniques à mettre en place pour lutter contre.

Bibliographie

IMBERT Daniel, DULORMNE Maguy, 2013. Restauration du couvert forestier dans les espaces inondables d'arrière-mangrove : Comment faciliter le retour de la forêt à *Pterocarpus officinalis*.

HERREROS William, 2008. Analyse de la dynamique végétale des milieux côtiers inondables de la Baie du Grand Cul-de-sac Marin par l'élaboration des cartographies SIG de 1955 et de 2004.

BONHEME, I., ROUSTEAU, A., IMBERT, D., SAUR, E., 1998. La forêt marécageuse à *Pterocarpus officinalis* : sa situation en Guadeloupe. Bois et Forêts des Tropiques.

MIGEOT Jonathan, 2010. Phénologie et variations spatiales de la croissance des peuplements à *Pterocarpus officinalis* Jacq. dans la forêt marécageuse de Guadeloupe (Antilles Françaises)

JOSEPH Philippe, 2009. *Végétation forestière des Petites Antilles*, édition Karthala.

SASTRE Claude, BREUIL Anne, 2007. *Plante, milieux et paysages des Antilles françaises*, édition Parthénope Collection.