

Aménagement de la Plage du Diamant en Martinique en Faveur des Tortues Marines

Tuteur : Denis MARTOUZET

POLYTECH'TOURS Département Aménagement

BERTHELOT Cindy DA3

28 mai 2010



Ecole Polytechnique de l'Université de Tours

Département Aménagement

35 allée Ferdinand LESSEPS

37 200 Tours

02.47.36.14.55

AMENAGEMENT DE LA PLAGE DU DIAMANT EN MARTINIQUE EN FAVEUR DES TORTUES MARINES

Photographie couverture : Tortue Luth sur la plage du Diamant. Anonyme, un habitant du Diamant.

Tuteur : Denis MARTOUZET

Photographe : Jacky BERTHELOT et Cindy BERTHELOT

CITATIONS

Le Père Du Tertre en 1670 écrivait pour la Guadeloupe :

« (...) on ne saurait croire combien de lamantins, de tortues et tous les autres poissons se plaisent autour des îlets. Il semble que la grande mer s'en épuise pour les remplir ; car je suis très certain que pendant les dix premières années que l'isle a été habitée, on a tiré chaque année plus de trois à quatre mille tortues, un très grand nombre de lamantins, et que l'on en tire encore tous les jours quantité, et il s'en tirera jusqu'à la fin du monde sans les épuiser (..). ».

Cette prédiction ne s'est pas réalisée.

Un peu plus de 200 ans plus tard, KERMARREC (1976) alertait l'opinion :

" Les chéloniens, ou tortues, subissent dans la zone caraïbe et sous nos yeux un véritable génocide. (...) Le danger de les voir disparaître est réel et proche à moins que des mesures conservatrices soient prises d'urgence."

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier :

Mes parents BERTHELOT Jacky et Marie-Catherine pour la logistique, les photos et la relecture du rapport.

CHOPIN Christophe, ONF Martinique pour la découverte de la forêt domaniale littorale du Diamant.

La DIREN de MARTINIQUE, pour l'accès à leur centre de documentation, rapports et données sur les tortues marines.

EUCCHARIS Fred, artiste peintre des Anses d'Arlet, pour son engagement en faveur de la protection des tortues marines.

EUSTACHE Gilbert, maire du Diamant, pour m'avoir accueilli dans sa commune.

GABRIEL Jean-Guy, marin pêcheur pour ses informations et la découverte des tortues marines en mer.

KELONIA, l'observatoire des tortues marines de la réunion pour ses informations sur le réaménagement des plages et la sensibilisation du public.

LE SCAO Rozenn, chargée d'affaires tortues marines à l'ONCFS pour m'avoir aidé à choisir la plage du diamant en fonction de l'état du site, des possibilités d'aménagement et de la fréquentation en tant que zone de ponte.

LESCOT Gilles, au service de l'urbanisme de la ville du Diamant pour m'avoir reçue de nombreuses fois pendant mon séjour, m'avoir présenté à diverses personnes de la commune et m'avoir fourni nombre de documents intéressants sur les aménagements passés et futurs de la ville.

LOUIS-SEAN Laurent, stagiaire à l'ONCFS pour ses informations sur les captures accidentelles de tortues marines en mer.

MARTOUZET Denis, enseignant à Polytech' Tours pour ses indications et son aide quant à l'orientation de mon projet et sa structure, les réponses à mes questions et mon suivi durant quelques mois.

RIBIER Yohan, au poste de secours du Diamant pour ses indications sur la formation d'une journée organisée il y a quelques années sur les tortues marines, et les informations sur les pontes et les tortues mortes retrouvées dont il a été informé.

STEPHAN Jeremy, président de la SEPANMAR ainsi que les autres membres Aude, Thierry, Séverine... pour leurs explications sur les actions "tortues marines" : patrouilles, relevés et baguages.

Les habitants du diamant pour leur accueil chaleureux.

Et tous les autres qui m'ont aidée de près ou de loin à mener à bien ce projet...

SOMMAIRE

| | |
|---|----|
| CITATIONS..... | 1 |
| REMERCIEMENTS | 2 |
| SOMMAIRE | 3 |
| INTRODUCTION | 4 |
| I - LE DIAMANT : ENTRE HISTOIRE, LOISIRS ET NATURE | 5 |
| A - LE TERRITOIRE | 5 |
| B - LES DIFFERENTS ACTEURS | 11 |
| C - LES TORTUES MARINES | 13 |
| II - L'AMENAGEMENT DES PLAGES DE PONTES..... | 19 |
| A - LA PLAGE DU DIAMANT : ETAT DES LIEUX | 19 |
| B - EXEMPLES DE PLAGES : SITE DE PONTE DE TORTUES MARINES..... | 25 |
| C - LES DIFFERENTS POINTS D'AMENAGEMENT..... | 26 |
| III - PROPOSITIONS SUR LA PLAGE DU DIAMANT | 30 |
| A - DES VILLAS ET APPARTEMENTS "LES PIEDS DANS L'EAU" | 30 |
| B - LA FORET DOMANIALE : UN ESPACE NATUREL AUX MULTIPLES USAGES | 31 |
| C - LA COMPLEXITE DE L'AMENAGEMENT DE LA PLACE DES FETES..... | 40 |
| D - UN CENTRE VILLE EN BORD DE PLAGE..... | 45 |
| E - POUR ALLER PLUS LOIN... .. | 48 |
| CONCLUSION..... | 51 |
| INDEX | 52 |
| INDEX DES PHOTOGRAPHIES | 54 |
| INDEX DES CARTES | 55 |
| INDEX DES SCHEMAS | 55 |
| BIBLIOGRAPHIE | 56 |
| WEBOGRAPHIE..... | 57 |
| RESUME | |

INTRODUCTION

Les Antilles constituent un lieu de vie privilégié pour les tortues marines : elles viennent s'y nourrir, se reproduire et pondre sur les plages. Cependant à partir du XVII^{ème} siècle, date du début de la colonisation, l'augmentation brutale de la population antillaise a entraîné d'importantes modifications des milieux et une surexploitation des tortues en tant que ressource alimentaire. Ce phénomène s'est produit dans le monde entier. La population des tortues marines a été décimée. Aujourd'hui les tortues marines sont classées au niveau international comme "en danger" voir "en danger critique d'extinction" (UICN).

Les pressions croissantes exercées sur ces espèces et leurs habitats ont nécessité la mise en place d'une réglementation. Au niveau français, l'arrêté ministériel du 14 octobre 2005 protège les tortues et leurs habitats particuliers. Aux Antilles françaises, cet arrêté a été concrétisé en 2003 avec la rédaction par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) du « Plan de restauration des Tortues Marines des Antilles françaises ».

La Martinique, par son relief, connaît une urbanisation importante sur les littoraux ; ce qui détruit directement les sites de ponte. De plus l'urbanisation entraîne des nuisances : pollution, pollution lumineuse, sur-fréquentation des plages... Les enjeux économiques, touristiques, urbanistiques, écologiques se confrontent. La prise en compte dans l'aménagement permet de trouver des compromis entre les différents acteurs. Dans ce but, l'ONF de Guadeloupe a mené une étude technique : " L'habitat terrestre des tortues marines". Prise en compte dans l'aménagement du littoral et restauration écologique aux Antilles Françaises (2006). C'est sur ces recommandations que se base ce projet.

La commune du Diamant est située sur la côte Sud, à l'Ouest de la Martinique. La ville du Diamant compte 4456 habitants. Sa longue plage de sable est idéale pour la nidification des tortues imbriquées, on observe aussi quelques pontes de tortues Luth. Cette plage est idéale pour mon projet : une partie est urbanisée avec toutes les nuisances que cela implique mais il subsiste une bande forestière le long d'une partie de la plage. Ce projet vise d'une part à réduire les nuisances dues à l'urbanisation et d'autre part à préserver l'espace naturel. Comment concilier les différentes utilisations de la plage afin de préserver le site de ponte des tortues marines ?

Cette étude présentera en premier lieu les enjeux à concilier sur la plage du Diamant. Puis nous nous intéresserons à la méthodologie pour restaurer un habitat propice aux pontes. Enfin nous concrétiserons ces réflexions par un projet d'aménagement sur la plage du Diamant.

I - LE DIAMANT : ENTRE HISTOIRE, LOISIRS ET NATURE

Environ 3200 mots

A - LE TERRITOIRE

La Martinique

Située au cœur de l'arc antillais dans la mer des caraïbes, la Martinique est une île volcanique de 64 km de long sur 24 de large. Avec une superficie de 1100 km² c'est le plus petit département d'outre-mer français ; pourtant elle compte plus de 400 000 habitants.

Depuis la loi du 19 mars 1946, la Martinique est un département d'outre-mer français : celui-ci est divisé en 4 arrondissements (Fort-de-France, Saint-Pierre, La Trinité, Le Marin) et subdivisé en 34 communes.



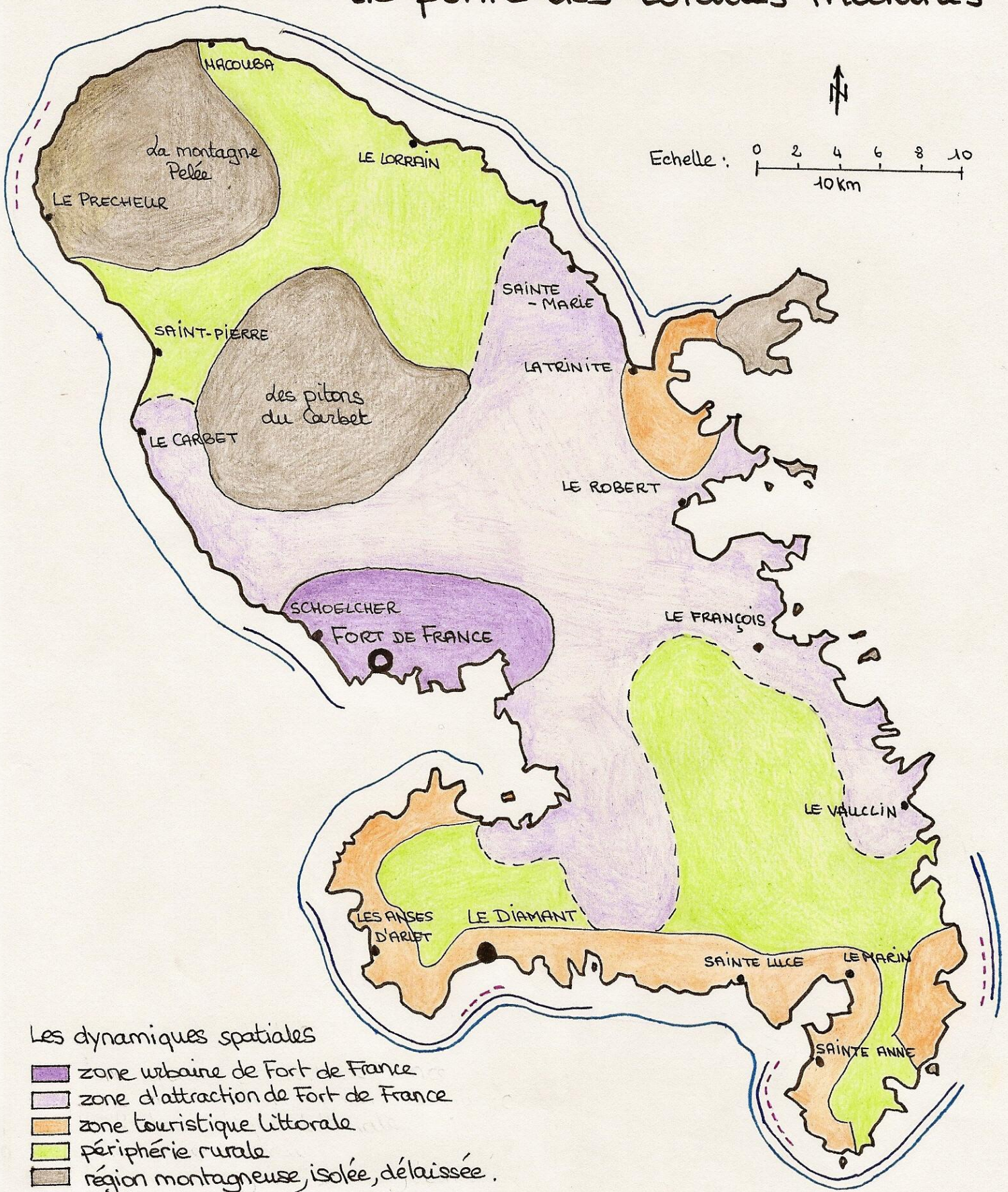
Carte 1 : Les Antilles (source : Encarta)

On distingue 2 parties. Le Sud, la zone la plus peuplée de l'île. Son relief moins élevé qu'au nord et son climat sec donnent à la culture de la canne à sucre la prépondérance. Les nombreuses plages de sable blanc en font une zone très touristique. Le Nord est plus montagneux avec d'importants massifs volcaniques (Montagne Pelée, les Pitons du Carbet). Les plages sont noires et les plantations de bananes y sont courantes.

La géographie et l'histoire de l'île explique l'aménagement des littoraux martiniquais. Le relief accidenté de l'île engendre la concentration de l'urbanisation sur les zones côtières. De même les équipements touristiques convoitent particulièrement cet espace. Les 50 pas géométriques du roi instaurés en 1674 ont contribué à sa protection ; à la base, inaliénable et imprescriptible, ils avaient pour but d'installer les forts et les activités économiques, de servir d'écran stratégique en cas de guerre, puis plus tardivement de protéger les littoraux.

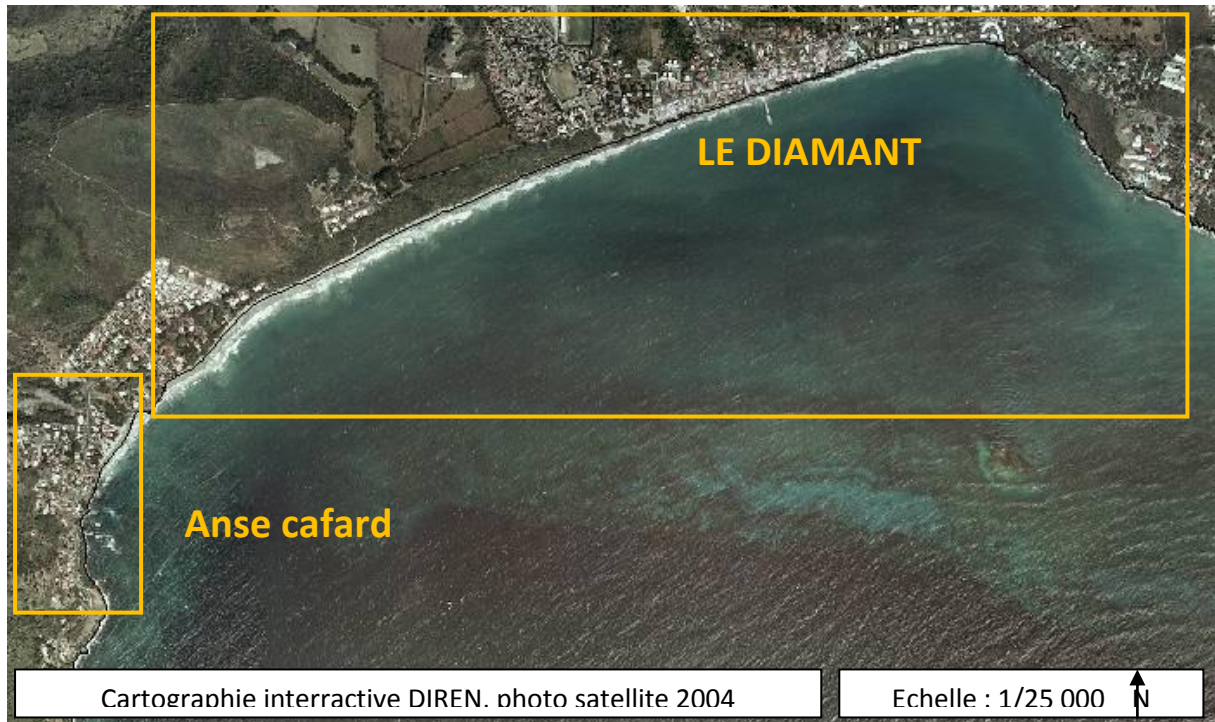
L'esclavage a profondément marqué l'histoire martiniquaise ; la société actuelle en porte encore les stigmates. Avec l'abolition de l'esclavage et la fin de la royauté, les plus démunis se sont installés sur la zone des 50 pas ; d'autres se sont appropriés des parcelles bien situées. Aujourd'hui encore, malgré les efforts réalisés pour régulariser les diverses situations, il y a toujours des problèmes de squat.

La Martinique, dynamiques spatiales et zones de ponte des tortues marines



Le Diamant

La ville du Diamant est située sur la côte sud de la Martinique. Son bourg s'étend le long d'une des plus belles plages de l'île face au célèbre rocher du Diamant. Si la partie Est du bourg est "les pieds dans l'eau", vers l'ouest l'urbanisme est plus diffus et jusqu'à l'anse cafard, une bande forestière sépare la zone urbanisée de la plage. Cette configuration est atypique et offre une diversité intéressante.



Carte 3 : Le Diamant

Le Diamant est considéré par la DIREN comme un site majeur de ponte en Martinique. Le plan d'action pour les tortues marines de la Martinique 2008-2012 prévoit une restauration et une surveillance prioritaire au même titre que les plages du Lorrain, de Schœlcher, du Prêcheur et des Salines. C'est sur cette voie que s'inscrit mon projet.

L'équipe municipale du Diamant est dynamique ; divers aspects de son programme sont en accord avec mon projet :

- "Développer un urbanisme cohérent avec l'évolution de notre société, de ses besoins, de ses exigences de sécurité" : instaurer un retrait des constructions par rapport à la plage est à la fois une question de sécurité face aux cyclones et un avantage pour limiter les nuisances dues à l'urbanisation sur le site de ponte.

- "Protéger notre environnement, valoriser notre patrimoine" : la protection des tortues marines passe par la protection de leur habitat terrestre. De même la zone des 50 pas où se trouve la bande de forêt domaniale littorale est un héritage historique et naturel qu'il faut préserver et valoriser.

- "Etablir une réserve maritime naturelle autour du Rocher" : la prise en compte des enjeux écologiques dans l'aménagement de la plage serait une action préliminaire qui compléterait la création de cette réserve.

- " Développer les loisirs inter générations : boulodrome, sentiers de découverte de la nature, chemins de randonnée, pistes cyclables, parcours santé" ; tous ces loisirs peuvent être développés sur le front de mer.

- "Aider les jeunes en difficulté : formations, emplois, entreprises locales, chantiers d'insertion" ; le réaménagement de la plage est l'occasion de créer des emplois, des chantiers d'insertion, des chantiers jeunes.

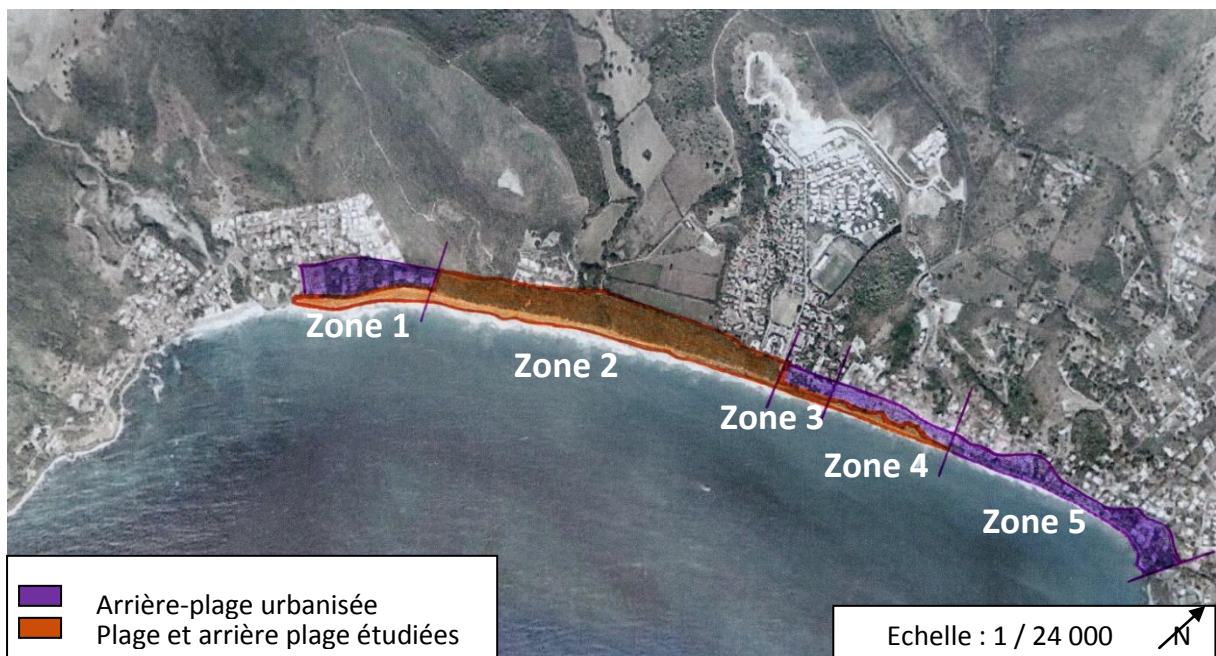
L'intérêt porté par la commune à ce projet permet d'obtenir un soutien important.

La plage

La plage de Grande Anse du Diamant est une plage de 3,5 km de long ; la bande de sable présente une largeur variable. L'aménagement de l'arrière plage est diversifié : si une bande de forêt subsiste sur 1,2 km, le reste est urbanisé (à l'ouest, à l'anse cafard, des appartements et villas "les pieds dans l'eau" puis à l'est le bourg et deux hôtels occupent le front de mer).

Le site est en cogestion ONF (zone Forêt Domaniale Littorale) - Mairie du Diamant. La plage est bordée d'un sous-bois favorable à la ponte des tortues imbriquées. Les pontes de tortues Luth sont plus rares car peu d'endroits bénéficient des conditions requises. Des traces de nids de tortues vertes ont été observées en 2008.

La plage peut être fractionnée en 5 zones par rapport à l'occupation de l'arrière plage.



Carte 4 : Front de mer et zone d'étude (fond de carte : photo satellite Google Earth 2004)

Zone 1 : de 0 à 800m. Des villas et appartements "les pieds dans l'eau"

Dans cette zone le couvert végétal au sol composé essentiellement de patate bord de mer est intermittent mais il a le mérite d'exister. De même les terrains ont été défrichés pour construire les villas. Cependant certains jardins sont plus denses que d'autres. La plage serait assez large si elle n'était pas limitée par les grillages des propriétés installées sur l'arrière-plage. On a donc seulement une plage entre 10 et 15 mètres de large.



Photographie 1 : villas "les pieds dans l'eau" (zone 1)

Zone 2 : de 800 à 2000m. La forêt domaniale littorale

La plage bordant la forêt domaniale littorale est idéale pour accueillir les tortues imbriquées et les tortues vertes car elle comporte bien les 3 parties d'un bon site de ponte (plage sableuse, végétation basse, arrière-plage boisée) et elle est la plus sombre. C'est la partie la mieux préservée.



Photographie 2 : Forêt domaniale littorale du Diamant (zone 2)

Pourtant cet espace naturel accueille plus de monde qu'il n'en faut pour sa conservation ; la forêt est mitée de 8 parkings et zones d'accueil. Avec l'ouragan DEAN et le piétinement d'une grande partie de sa surface, elle a du mal à se régénérer. C'est le lieu de ponte privilégié des tortues imbriquées, seule espèce à pondre en forêt. C'est l'espace sur lequel doivent se porter les efforts de restauration et conservation car c'est celui qui accueille le plus de pontes. Afin de la mettre en valeur, un parcours sportif a été aménagé mais il reste à l'améliorer.

Zone 3 : de 2000 à 2400m. La place des fêtes

La place des fêtes ne constitue pas en elle-même un lieu de ponte bien que son sol soit laissé à l'état brut. En effet sa forte fréquentation a trop compacté le sol. Ici la partie sablonneuse de la plage est d'environ 30 mètres de large ; il n'y a plus de végétation basse mais quelques arbres épars résistent. L'aménagement de la place pose un problème pour le site de ponte car il engendre une importante pollution lumineuse : les projecteurs du



Photographie 3 : Place des fêtes (zone 3)

terrain de foot éclairent la plage, les voitures peuvent se garer trop près du bord de mer et, comme il n'existe pratiquement pas d'écran végétal, la lumière des phares est une gêne pour les tortues marines.

Zone 4: de 2400 à 3000m. Le centre du bourg

Ce tronçon de plage est le seul surveillé, pourtant ce n'est pas le plus réputé ; en effet les égouts de la ville sont rejetés dans cette zone. La bande de plage est assez large pour accueillir des tortues Luth cependant la pollution lumineuse est importante car il n'y a aucun écran végétal entre le bourg et la plage.



Nid de tortue Luth 12/04/2010

Photographie 4 : Place de l'église (zone 4)

Zone 5 : de 3000 à 3500m. Le bourg

A partir du ponton, un enrochement est réalisé afin de soutenir la route et les constructions réalisées sur l'ancienne arrière-plage. Ici la plage est réduite à une mince bande de sable.



Photographie 5 : Bourg du Diamant en front de mer (zone 5)

Seules les zones 1 à 4 permettent la ponte des tortues marines. Mon étude portera donc uniquement sur ces zones que l'on peut réunir comme le site de ponte du Diamant.

B - LES DIFFERENTS ACTEURS

Les populations locales

Pour les locaux la plage est plus qu'un lieu de baignade. C'est la destination privilégiée des sorties en famille. On y vient pour la journée. Tout le monde se réunit autour d'un pique-nique, d'un barbecue. On écoute de la musique et on dance. La baignade intéresse essentiellement les jeunes.

Les fêtes (comme à pâques) ou les manifestations sportives (étape de la course de yoles) sont l'occasion de camper. La forêt domaniale littorale est adéquate.

La longue plage du diamant est idéale pour accueillir tout au long de la journée de nombreux joggers. On les rencontre principalement sur la plage de bonne heure ou à la nuit tombée. Le parcours sportif est délaissé bien qu'il soit à l'ombre. Le jogging et la marche quotidienne sont les activités principales présentes sur cette plage, avant même la baignade.

Après l'ouragan DEAN qui a mit à terre de nombreux arbres, certaines personnes viennent en forêt récupérer du bois afin d'alimenter en bois ou en charbon de bois les barbecues.

La population martiniquaise a des opinions divergentes par rapport aux tortues marines. Tous sont au courant du statut de conservation des tortues marines. Cependant certains sont nostalgiques de la viande et des œufs de tortues. Le braconnage est difficile à quantifier : le braconnage actif (recherche des tortues est des œufs sur les plages) a bien baissé, grâce aux amendes et peines de prison dissuasives il n'existe quasiment plus en Martinique ; le braconnage passif (prises accidentelles dans les filets) est toujours pratiqué par les populations de pêcheurs mais il est moins problématique. La tortue étant déjà morte, il y a une incompréhension sur le fait qu'ils n'aient pas le droit de prélever tout ou partie de la tortue (carapace, écaille, viande...). C'est interdit pour éviter tout marché parallèle qui provoquerait une recrudescence du braconnage actif. Il faut savoir que dans un filet pour pêcher la langouste, relevé deux fois par semaine on retrouve environ 10 tortues noyées. Des études sont actuellement en cours pour changer le mode de pêche.

D'autres sont plutôt indifférents. La population est en général peu informée sur les tortues marines. Certes chaque ponte en plein jour amasse les foules, mais ils ne savent pas comment agir et dérange la ponte sans en être conscient... Flash, lampe torche braquée sur la tortue, remise à l'eau... Par exemple le mardi 31 mars 2010 à Sainte-Marie vers 17h une tortue Luth entame sa montée de la plage, elle est repartie sans pondre, certains lui montaient sur le dos pour être photographié.

Un témoignage de Fred EUCHARIS, artiste peintre, des Anses d'Arlets du 2 mai 2007.

*" J'ai été prévenu que vers 18h 00 notre amie la Luth avec sa petite tâche décolorée à l'eau oxygénée sur la tête (C'est très tendance), était de nouveau sur la plage. **Des promeneurs ont essayé paraît-il de la remettre à l'eau, pensant qu'elle s'était perdue.** Il y a encore un immense travail à faire au près de la population !!! Je me suis dépêché d'arriver, il y avait déjà près de 150 personnes sur la plage où les commentaires allaient bon train !! Essayez de donner des conseils quant il s'agit des flashes, des lampes torches et des discussions à voix hautes, surtout de certains plongeurs qui ont tout vu et connaissent tout. Elle a quand même fait son trou. Elle a pondu en laissant parler tout ce brouhaha de commentaires à son propos. Ensuite elle a fait 2 fois en sens inverse son 360° pour effacer ses traces.*

Elle a eu des difficultés à regagner la mer à cause de ceux qui lui barrait la route malgré mes conseils contredits par ceux qui ne comprenaient pas pourquoi elle remontait sur la plage alors que tout était fini (les torches !!). Heureusement que 3 plongeurs sont venus l'attirer dans l'eau avec une caméra sous-marine étanche et des projecteurs, si bien qu'elle s'est dirigée vers la lumière et le reflet dans l'eau, pour l'horizon."



Photographie 6 : Grande Anse d'Arlet. Tortue Luth en ponte. Fred EUCHARIS mai 2007

Les touristes

Le Diamant de par sa position géographique et son cadre agréable, a un fort potentiel touristique. Quelques hôtels et de nombreux appartements et bungalows permettent de se loger. La ville accueille aussi bien des martiniquais de d'autres régions que des vacanciers "d'ailleurs" : c'est essentiellement un lieu de villégiature.

Bien que sur un littoral touristique, la réputation de la mer (agitée et dangereuse) fait que la plage est boudée des touristes ; c'est donc une plage calme, essentiellement fréquentée par les touristes résidant sur place. Quelques surfeurs et adeptes du bodyboard viennent profiter des beaux rouleaux.

Les tortues marines

Trois espèces de tortues marines pondent sur la plage du Diamant :

- Tortue luth (*Dermochelys coriacea*) [Vandelli, 1761].
- Tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*) [Linné, 1766].
- Tortue verte (*Chelonia mydas*) [Linné, 1758].

C - LES TORTUES MARINES

Les espèces présentes

On croise dans les eaux de la Martinique 5 des 8 espèces de tortues marines ; mais seulement 3 pondent sur les plages :

- Tortue imbriquée ou Caret (*Eretmochelys imbricata*) [Linné, 1766].



La tortue imbriquée est la plus commune en Martinique. En 1999, on a estimé que 5 000 femelles nidifiaient sur les plages des Caraïbes. Cette estimation est sans commune mesure en dessous du nombre décrit par les premiers chroniqueurs des Antilles, peu après l'arrivée des Européens.

Elle doit son nom aux plaques de sa carapace qui, chez les jeunes individus, sont imbriquées comme les tuiles d'un toit. Ce caractère s'estompe en vieillissant.

- Tortue Luth (*Dermochelys coriacea*) [Vandelli, 1761]



La tortue Luth est la plus grosse : avec une moyenne de 400 kg pour 1,7 mètres. Certains individus atteignent 2 mètres et frôle la tonne. C'est la seule tortue qui n'a pas de carapace : elle est ouverte d'un cuir épais bleu nuit tacheté de blanc armé de 7 carènes longitudinales.

Sa corpulence fait que cette tortue a très peu de prédateurs naturels, pourtant elle est en danger critique d'extinction (UICN).

- Tortue Verte ou Franche (*Chelonia mydas*) [Linné, 1758]



Il semble que la tortue verte était autrefois omniprésente sur les plages des Antilles. Après 20 ans d'absence en Martinique, les premières observations de nids et de tortues en nidification ont été réalisées entre 2006 et 2008 (E.Delcroix; Données ONCFS - Réseau tortues marines non publiées).

Le Diamant est l'une des plages où elle fait un

timide retour

La plage du Diamant accueille ces 3 espèces suivant le calendrier ci-dessous :

| ESPECES | PONTES | EMERGENCES |
|------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Tortue Luth | Mai à Juillet | Juillet à septembre |
| Tortue Imbriquée | Juin à Septembre | Août à Novembre |
| Tortue Verte | Supposées : Avril à octobre | Supposées : Juin à Décembre |

Les nids de tortues imbriquées sont les plus présents sur la plage, suivis des tortues Luth et de quelques tortues vertes.

Relevé des activités de ponte sur la plage du Diamant entre 2003 et 2007.

| TORTUE IMBRIQUEE | TORTUE LUTH | TORTUE VERTE | TOTAL |
|------------------|-------------|--------------|-------|
| 22 | 9 | 2 | 33 |

Ces données ne représentent pas l'ensemble des pontes sur les plages, seulement les pontes relevées lors du passage (46 passages) des bénévoles de la SEPANMAR.

Cycle de vie

Les tortues marines ne passent qu'environ 1% de leur vie sur terre : quelques heures pour les femelles lors des pontes, 2 mois en tant qu'œuf et 1 heure pour l'éclosion. Cependant ce temps et la qualité du milieu terrestre est primordial pour la survie des espèces.

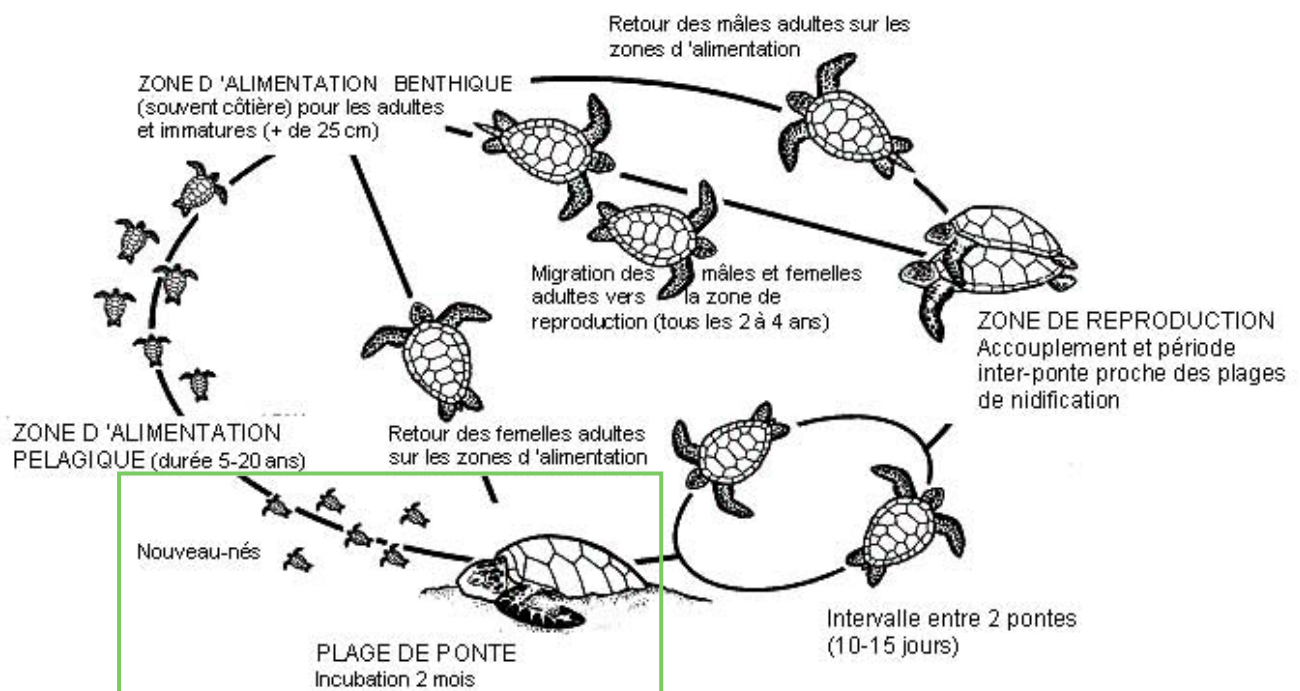


Figure 1 : Cycle de vie des tortues marines (source : Lanyon et Al. 1989)

Processus de nidification

Les femelles tortues pondent toujours sur la plage où elles sont nées avec quelques tolérances qui permettent de coloniser de nouvelles plages plus adaptées.

A la faveur de la nuit, les femelles sortent péniblement sur la plage pour creuser un nid à l'abri des marées hautes. L'opération dure entre 1 heure et 2 heures et suit les étapes suivantes :

- L'ascension : la femelle rejoint le haut de la plage en 10 minutes environ.
- Le balayage : elle déblaie le sable avec ses pattes.
- Le creusement : elle creuse un trou entre 40 et 80 centimètres de profondeur avec ses pattes arrières ; l'opération prend environ 25 minutes.
- La ponte : elle dure une vingtaine de minutes, entre 50 et 150 œufs sont déposés dans le nid. La présence de l'Homme ne peut plus la perturber ; les yeux de l'animal sécrètent le sel accumulé par son organisme.
- Le rebouchage : les pattes postérieures ramènent le sable sur les œufs et les nageoires le tassent pendant une dizaine de minutes.
- Le camouflage : la tortue pivote sur elle-même pour cacher les traces de son passage.
- Le retour à l'eau : tantôt direct, tantôt indirect.

Les tortues ne présentent pas de comportement parental, une fois dissimulés les œufs sont abandonnés.

La température d'incubation détermine le sexe des petits, la température pivot est de 29°C : au dessous, les œufs donnent des mâles ; au dessus les œufs donnent des femelles. Environ la moitié des œufs sont stériles, ils ne contiennent pas de jaune ; les scientifiques n'ont à ce jour pas compris leur utilité.

L'émergence : après un certain temps, de 45 à 70 jours selon les espèces, les petits cassent leur coquille, sortent du nid et se dirigent vers l'horizon le plus lumineux. Cet horizon est, en conditions naturelles, la mer. Cependant la pollution lumineuse (lampadaires, projecteurs, ...) désoriente souvent les nouveaux nés, tout comme les femelles adultes, ce qui réduit considérablement leur espérance de vie.

Sites de nidification

" Sera considéré comme site de nidification pour les tortues marines toute surface où au moins une femelle d'une espèce quelconque de tortue marine a pondu dans des temps historiques " (Girondot et Fretey, 1996)

Un site de nidification est composé de deux zones :

- la plage elle-même divisée en deux sous-zones : la plage sableuse (ou autre type de substrat) et la plage avec végétation basse.

- la forêt

Un site de ponte est altéré lorsque l'un des composants manque. Par exemple la végétation basse de l'arrière plage peut disparaître sur un site trop fréquenté. La forêt peut être arrachée pour urbaniser le littoral...

Un site de ponte est délimité par :

- des éléments naturels qui empêchent l'accès aux tortues marines (pentes raides, marches, rochers, rivières, zones humides, falaises...)

- des aménagements (routes, constructions, enrochement...)

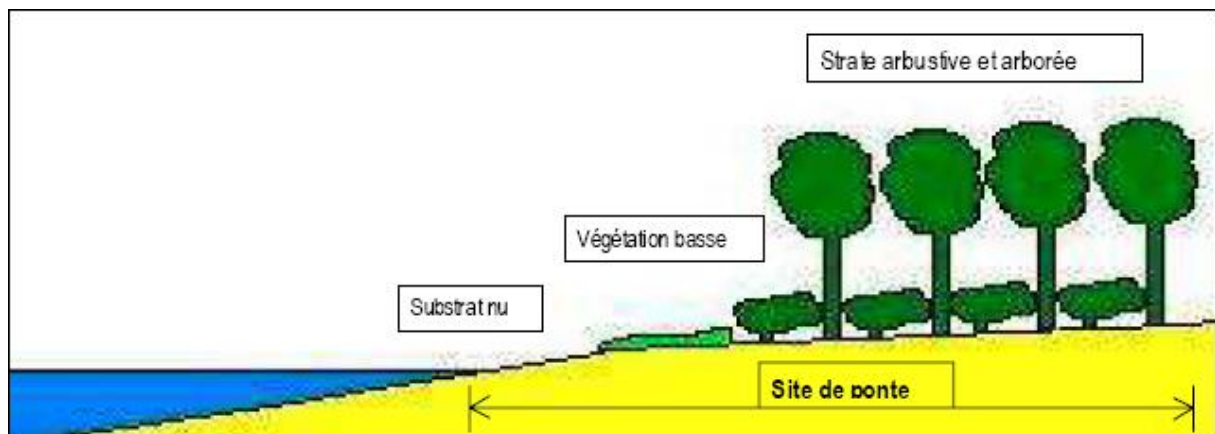


Figure 2 : Schéma d'un site de ponte (source : Kap'Naturel)

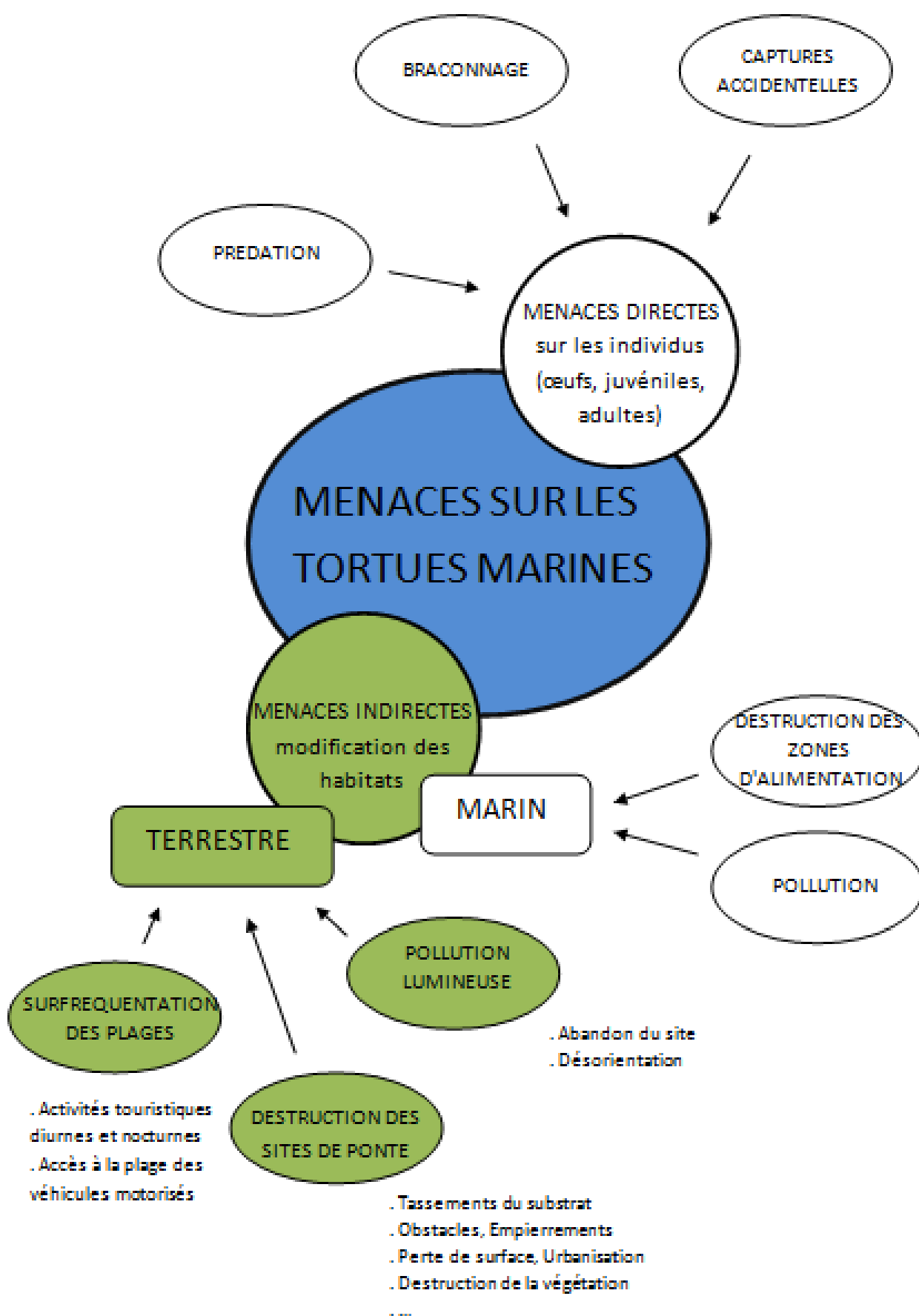
Les 3 espèces des tortues marines nidifiant en Martinique ont un site de ponte type.

- La tortue imbriquée affectionne les plages courtes bordées d'une végétation dense. En effet, elle pond rarement sur le sable nu mais plutôt sous la végétation basse voire même en forêt. La plage du Diamant correspond parfaitement à ses préférences.

- La tortue verte préfère les plages assez larges (50 à 100 mètres) présentant une importante épaisseur de sable et bordées de végétation. Comme la tortue imbriquée elle pond en lisière de la strate arborescente plutôt que dans le sable nu. Si la plage du Diamant est courte (une trentaine de mètres au maximum), certaines parties conservent une végétation basse qui attire les tortues vertes.

- La tortue Luth pond sur le sable nu. Elle a besoin de plage ayant une importante épaisseur de sable (supérieure à 80cm). La plage du Diamant est un peu courte pour accueillir de nombreuses pontes de tortues Luth.

Menaces



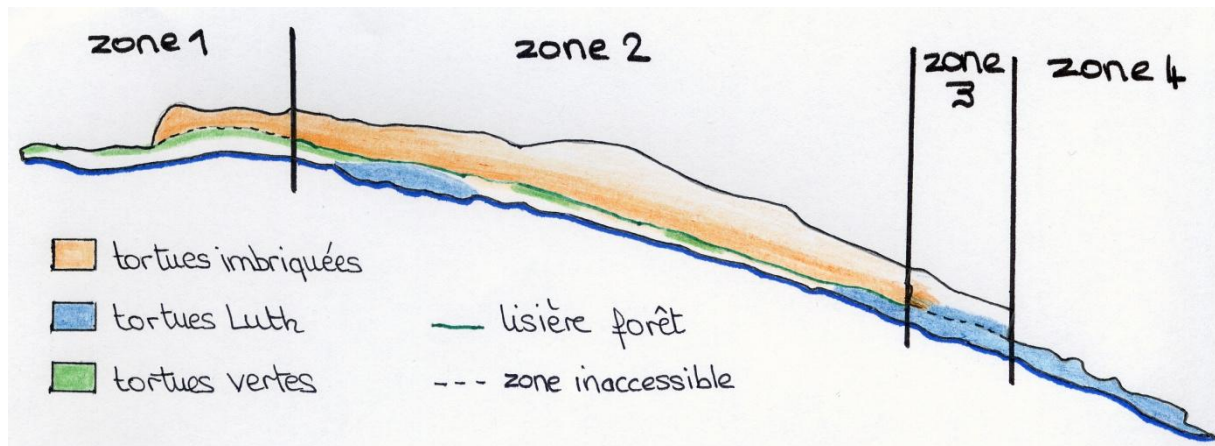
II - L'AMENAGEMENT DES PLAGES DE PONTES

Environ 3000 mots

A - LA PLAGE DU DIAMANT : ETAT DES LIEUX

Cartographie du site de ponte

Sur la plage du Diamant on trouve 3 types de sites de ponte.



Carte 5 : localisation des pontes de tortues imbriquées, Luth et vertes.

L'état des sites de pontes conditionne en grande partie la venue de tortues pionnières infidèles à leur plage de naissance ainsi que le maintien des pontes existantes.

Type 1 : Les tortues imbriquées dans la forêt domaniale littorale


"Le constat réalisé par la SEPANMAR dans le cadre de l'étude de diagnostic de la FDL commandée par l'ONF était relativement éloquent : des semenciers en mauvais état du fait des feux de bas d'arbres et des coups de coutelas... des semis rachitiques ou absents du fait du piétinement et du passage des voitures en forêt. Malgré les mesures prises par les gestionnaires, la forêt domaniale littorale ou forêt sur sable était en mauvais état pour cause d'un manque de considération général ; et l'on craignait fort pour la régénération végétale... L'ouragan DEAN a achevé le travail en déracinant les semenciers et les semis. La houle et les vents violents ont eu raison de la strate herbacée, la plupart des raisiniers ont été déracinés..." (La Gazette des Karets - Réseau tortues, Bulletin d'information bimestriel, N° 4 Janvier 2008).

Ce constat est alarmant car la forêt du Diamant est l'un des principaux sites de ponte de tortues imbriquées en Martinique et c'est la zone de ponte principale de la plage.

Type 2 : Le sable nu pour les tortues Luth.

"Lors de DEAN en 2007, l'érosion a été très fortement marquée. La plage du Diamant a été réduite à sa plus simple expression. Progressivement, parce que la nature reprend ses droits, ces plages se reforment doucement, mais néanmoins il y a des atteintes quasi-irréversibles." Pascal SAFFACHE, Docteur en Géographie, spécialiste des littoraux et président de l'Université des Antilles et de la Guyane depuis janvier 2009.

Grignotée par la mer d'un côté et par l'urbanisation de l'autre, la zone de ponte des tortues Luth est en net diminution.

 Type 3 : Les tortues verte sous les herbacées.

On connaît peu de chose des pontes de tortues vertes en Martinique sinon qu'elles pondent essentiellement sous la végétation basse. Cette strate est encore présente dans les zones 1 et 2 : il faut la protéger des piétinements répétés.

Chacune des 4 zones de la plage a un schéma type de site de ponte :

Pontes possibles de tortues  Luth,  vertes,  imbriquées.

Avec quelques aménagements :  Luth,  imbriquées.

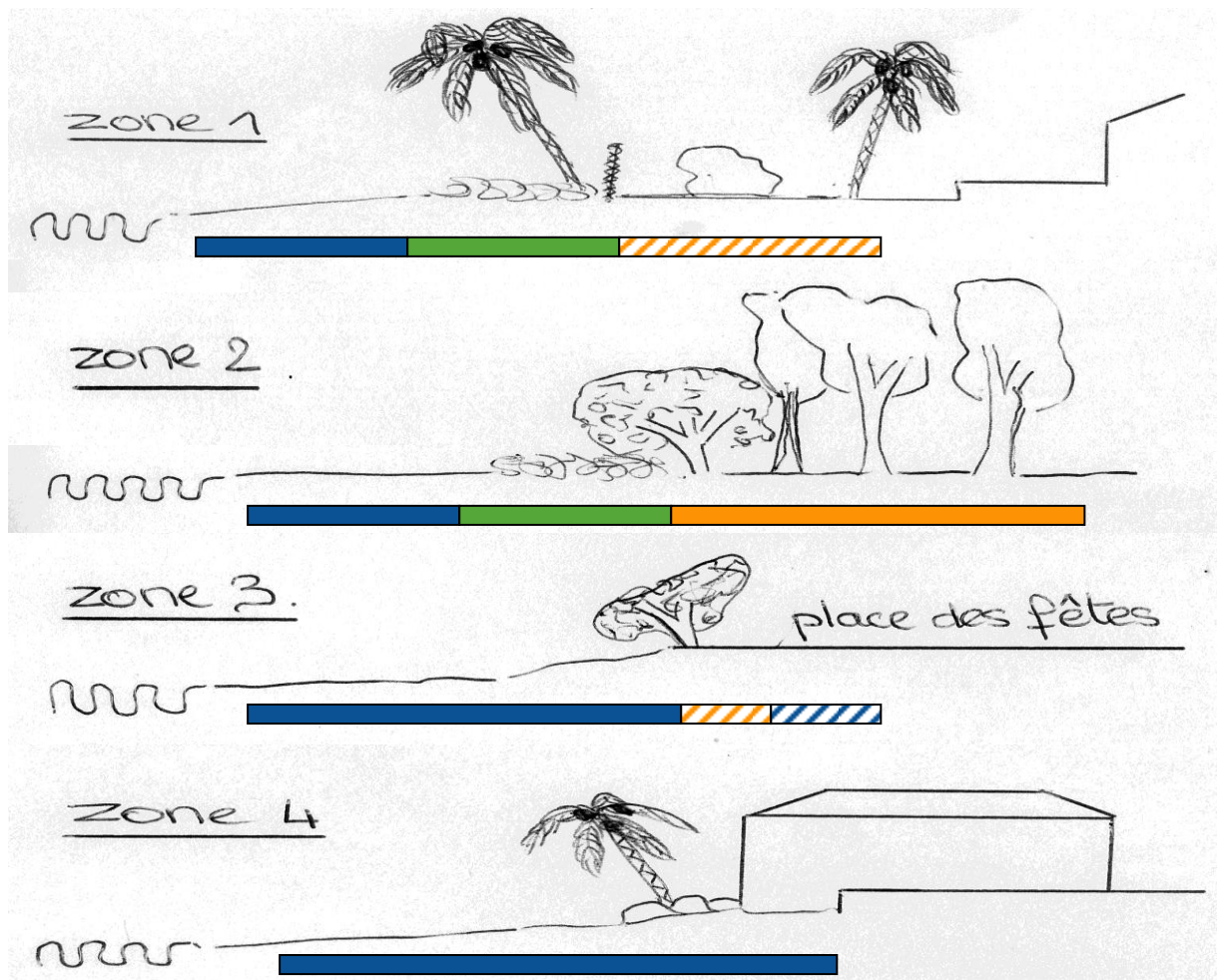


Figure 3 : Schématisation des zones de pontes

Evaluation quantitative des menaces

A partir de la cartographie, des observations et des relevés sur le terrain, on évalue les différentes menaces sur le site à l'aide de taux :

Taux de tassement : proportion de la surface de substrat tassé. Les tortues marines ne peuvent y creuser leur nid. La végétation a du mal à se régénérer.

$$= (S \text{ substrat tassé} / S \text{ totale}) \times 100$$

Taux de construction : proportion de surface construite sur le site de ponte. Sont considérés comme construction tous les édifices (bâtiments, routes, jardins inaccessibles) qui constituent une perte de surface de ponte.

$$= (S \text{ construction} / S \text{ totale}) \times 100$$

Taux de végétation dégradée : proportion de la végétation dégradée sur la végétation haute du site. On considère que la végétation est dégradée quand le rôle d'écran n'est plus assuré ou que les arbres sont épars.

$$= [1 - (S \text{ végétation dense} / S \text{ végétation haute})] \times 100$$

Taux d'éclairage : proportion du linéaire éclairé sur le linéaire du site de ponte.

$$= [S \text{ cocotiers} / (S \text{ végétation basse} + S \text{ végétation haute})] \times 100$$

Taux de cocotiers : proportion de la surface occupée par des cocotiers. Le chevelu racinaire du cocotier, dense et en surface, empêche les tortues marines de creuser convenablement.

$$= (L \text{ éclairée} / L \text{ totale}) \times 100$$

Ces pourcentages permettent de déterminer les menaces les plus importantes.

| Taux de... | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Site entier |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|-------------|
| tassement | 0 % | 50 % | 80 % | 10 % | 42 % |
| construction | 80 % | 0 % | 15 % | 2 % | 19 % |
| végétation dégradée | 90 % | 30 % | 80 % | 100 % | 59 % |
| éclairage | 40 % | 0 % | 80 % | 100 % | 35 % |
| cocotiers | 60 % | 5 % | 0 % | 90 % | 23 % |

Remarques et interprétations :

- Les zones où l'arrière plage est urbanisée sont les plus menacées. Il faut tenter de réduire la pollution lumineuse en réinstallant un couvert végétal. Attention aux essences, les cocotiers ne répondent pas aux exigences d'un site de ponte : ils ne font pas écran et empêchent les tortues de creuser.

- La dégradation de la végétation menace l'ensemble du site.

- Dans la zone 1, l'arrière-plage est occupée principalement par des jardins. Cependant ils sont inaccessibles car grillagés. De plus la plupart ont été défrichés.

- La zone 2, la forêt domaniale est la zone du site qui accueille les pontes de tortues imbriquées, c'est la mieux conservée. Cependant la sur-fréquentation de la zone entraîne des tassements du substrat. La végétation haute est mitée de parking et aire d'accueil.

La note habitat est une note sur 10 calculée à partir des différents taux. 0 correspondra au site de ponte le plus dégradé : le site à disparu. 10 au site de ponte le plus préservé.

| Etat de ... | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 | Site entier |
|---------------------------------|------------|------------|----------|----------|-------------|
| la végétation | 1 | 7 | 2 | 0 | 4 |
| du substrat | 10 | 5 | 2 | 9 | 6 |
| la luminosité | 6 | 10 | 2 | 0 | 6 |
| Sous total | 5.6 | 7.3 | 2 | 3 | 5.3 |
| Pénalité (construction, routes) | -1 | - | - | - | - |
| Note habitat | 4.6 | 7.3 | 2 | 3 | 5.3 |

Analyse de la note habitat selon l'ONF Guadeloupe :

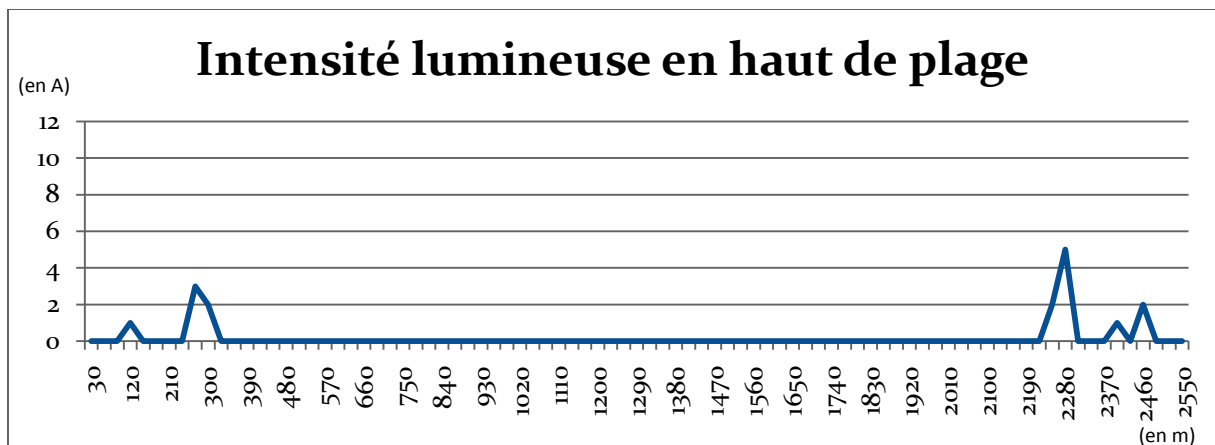
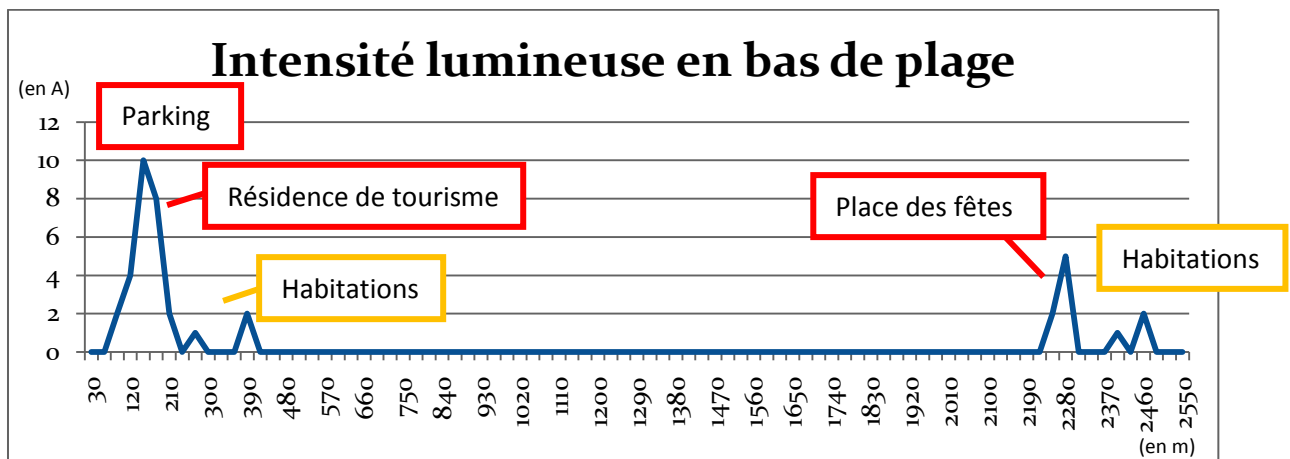
| SITES NON PRIORITAIRES | | | |
|-------------------------------|---|--------------------------|----------------------------|
| 9 - 10 | Site très peu ou pas altéré Etat de santé très bon Menaces anthropiques très peu ou pas présentes | Surveillance | |
| 6 - 8 | Site peu dégradé Etat de santé assez bon Menaces anthropiques présentes, pression faible | Surveillance | Zone 2 |
| SITES PRIORITAIRES | | | |
| 3 - 5 | Site dégradé Etat de santé médiocre Menaces anthropiques présentes et pression forte | Intervention si possible | Zone 1 et 4 Site entier |
| 0 - 2 | Site détruit ou largement dégradé Etat de santé très mauvais Menaces anthropiques très présentes et pression très forte | Intervention si possible | Zone 3 |

La plage du Diamant est l'une des plages de Martinique où l'intensité moyenne de la pollution lumineuse est la plus forte.

La DIREN a réalisé les relevés suivants sur une zone allant de l'extrême ouest au cimetière.



Photographie 10 : Panorama lumineux du Diamant vu du Cap 110.



Les différentes sources de pollution lumineuse sont répertoriées ci-dessous :

- Le parking de Dizac. Les horloges qui automatisent l'éclairage permet de diminuer le temps d'éclairage inutile mais celles-ci étaient déréglées : le parking était illuminé de 23h à 4h du matin au lieu de 19h à minuit.
- Les habitations et la terrasse de la résidence de tourisme.

- Les phares des véhicules circulant sur la départementale plus particulièrement à l'est où la forêt se rétrécit. Les lumières mouvantes dérangent particulièrement les tortues marines. Ce phénomène s'est amplifié après le passage de l'ouragan DEAN (août 2007).
- Les phares des véhicules stationnant sur les parkings de la forêt la nuit.
- La place des fêtes. De plus de nombreuses manifestations sont organisées sur cette esplanade, les projecteurs installés pour les occasions renforcent la pollution lumineuse coutumière.
- Les luminaires publics du bourg.
- Les habitations du bourg.

Diagnostic

En tenant compte des paramètres suivants (localisation et nombre de pontes, état des lieux du site, les possibilités d'actions), les zones à restaurer et protéger en priorité sont la forêt domaniale (zone 2) et la place des fêtes (zone 3).

Les menaces qui pèsent sur la forêt sont dues à sa sur-fréquentation. D'un autre côté les zones de plage face au bourg sont peu utilisées. L'aménagement proposé dans ce projet vise principalement à rétablir ce déséquilibre. La forêt doit redevenir principalement une zone naturelle plus qu'une zone d'accueil. La place doit devenir plus attrayante. La forêt attire les foules car elle est facile d'accès (nombreux parking), bien équipée (plusieurs aires d'accueil, tables, bancs...), elle offre un cadre agréable et de l'ombre. Il faut donc réaménager la place dans ce sens et d'un autre côté rendre l'accès à la plage par la forêt plus difficile en restreignant le nombre de place des parkings.

La diminution de la charge d'accueil de la forêt devrait permettre de diminuer les menaces sur le principal site de nidification des tortues imbriquées. Moins de circulation engendre moins de tassements ce qui permet une meilleure régénération de la forêt ainsi qu'une augmentation de la surface de ponte.

Pour que la plage de la place des fêtes devienne plus agréable il faut tout d'abord redéfinir la zone de stationnement. Les voitures en bord de plage n'apportent ni ombre, ni beauté et calme au cadre. Des arbres seraient bien plus appréciés. Un effort d'équipements (tables, bancs, douches, WC, carbet, barbecue ...) doit être réalisé.

Sur les zones 1 et 4 qui sont très urbanisées, il est difficile de réaménager la plage. L'accent doit être mis sur la sensibilisation et l'information des habitants et des pouvoirs publics afin d'améliorer le couvert végétal et de diminuer la pollution lumineuse.

B - EXEMPLES DE PLAGES : SITE DE PONTE DE TORTUES MARINES.

Les Anses d'Arlet : un site en perdition.



Photographie 11 : Panorama Anse Chaudière vu du ponton.

Les plages des Anses d'Arlet accueillent des pontes de tortues Luth et de nombreuses tortues vertes et imbriquées fréquentent les herbiers. Cependant l'urbanisation s'est fait anarchiquement, sans respect des 50 pas ni de la zone de ponte des tortues ; ce sont des lieux de ponte en perdition car ils cumulent les désavantages.



Photographie 12 : Grande Anse d'Arlet. Détail de la plage.

1. L'urbanisation est très proche de la mer. Pour les tortues cela contribue à la pollution lumineuse et sonore ainsi qu'à la diminution de la surface de ponte. Les constructions sont réalisées sur l'ancienne arrière plage. Cependant on observe un certain recul des constructions suite aux nombreux cyclones et inondations.
2. Le caniveau et l'allée pavée qui améliorent la circulation et l'accès à la plage, constituent une perte de surface de ponte non négligeable. De plus certaines tortues imbriquées se sont bloquées dans le caniveau.
3. Les restaurants empiètent sur le peu de plage qui reste pour y installer leur terrasse ce qui a pour effet les mêmes menaces sur le site de ponte qu'une construction.

4. La plage est totalement dépourvue de couvert et d'écran végétal. La seule végétation réside en quelques cocotiers qui par leurs racines denses et en surface empêchent les tortues de creuser leur nid.
5. Les luminaires ne sont pas dissimulés et éclairent directement la plage.
6. Les plages des Anses d'Arlet sont réduites à leur plus simple expression : quelques mètres de sable. Sans racines pour retenir le sable, la plage est grignotée d'un côté par la mer et de l'autre par l'urbanisation.
7. En outre l'anse accueille beaucoup de plaisanciers : les ancres et la pollution sont un fléau pour les herbiers.

Des plages protégées : anse Trabaud et anse Prune.

Avant la période de colonisation des Antilles par les Européens, la quasi-totalité des plages était bordée par une forêt littorale dense composée de raisiniers de bord de mer (*Coccoloba uvifera*), d'amandiers-pays (*Terminalia catappa*), de mancenillers (*Hippomane mancinella*), de catalpa (*Thespesia populnea*) ... et la plage recouverte d'un épais tapis végétal. Les plages de l'anse Trabaud et de l'anse Prune, proches de la très fréquentée plage des Salines à Saint-Anne, sont préservées par leur accès difficile d'où une faible fréquentation. Elles présentent encore cette disposition.



Photographie 13 : Plage de l'anse Trabaud commune de Saint Anne

C - LES DIFFERENTS POINTS D'AMENAGEMENT

Sur les sites littoraux fréquentés par le public, la fonction d'accueil est importante mais la priorité doit rester à la protection de l'environnement. Ainsi l'aménageur doit concilier accueil et conservation du milieu. L'équilibre charge d'accueil maximale / protection du milieu doit être concrétisé dans les aménagements. Cet équilibre ne peut être atteint que par l'optimisation offre / demande du site et donc une connaissance de la fréquentation, des attentes et besoins des usagers ainsi que de la potentialité d'accueil du site. Par l'information, la sensibilisation et l'éducation, les

usagers doivent apprendre à respecter le milieu. Si ici on compartimente l'aménagement en différents points, concrètement ils sont imbriqués et chaque action a un effet sur le reste.

Maitriser la circulation

La circulation, qu'elle soit en automobile ou piétonne, tasse le sol et empêche les tortues de creuser leur nid ainsi que le renouvellement végétal.

Les parkings doivent être placés au maximum en arrière plage. Il vaut mieux créer plusieurs ilots de stationnements que de les regrouper tel un hypermarché. L'aménagement réalisé doit plus qu'interdire l'accès aux autres zones par les véhicules, la rendre impossible. En outre il doit se fondre dans le paysage et être au maximum ombragé.

Les accès à la plage doivent respecter les cheminements habituels. Ils font la transition entre le parking et la plage ; c'est là que les informations principales doivent être transmises. Les cheminements piétons doivent être canalisés afin que le sol de la forêt ne soit pas piétiné sur de grandes surfaces et la végétation basse détruite. La canalisation peut se faire de manière visible : barrières, caillebotis, écorces de pin...) ou à l'aide d'une incitation psychologique : un chemin entretenu et d'accès facile est plus attirant qu'un sol brut, inégal, encombré de branches mortes et de végétation.

Restaurer le couvert végétal

Favoriser la régénération végétale est une solution à plusieurs menaces pesant sur les sites de ponte des tortues marines ; la végétation dense sur un site de ponte a un rôle

- 1) de maintien de la plage (lutte contre l'érosion),
- 2) de protection pour les tortues venant pondre (sa présence est un facteur de choix pour les tortues imbriquées et vertes),
- 3) d'ameublement du sol (substrat non compacté, facile à creuser),
- 4) de régulateur de température (le sexe des petits est déterminé par la température du nid).
- 5) d'écran naturel pour protéger la plage de la pollution lumineuse

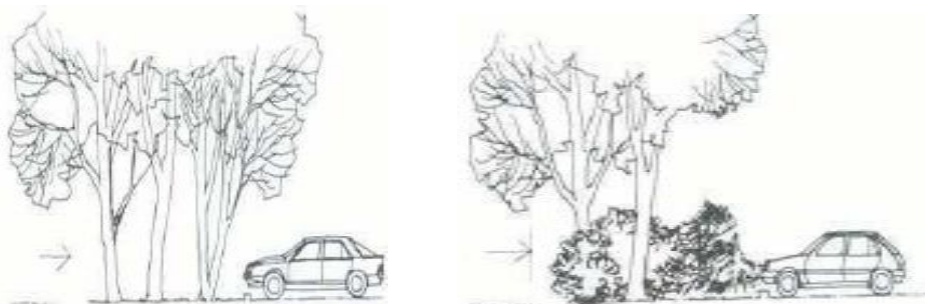


Figure 4 : Sans écran vu possible à travers, la lumière des phares traverse. Avec plantations favorisant l'apparition d'un sous-bois qui joue le rôle d'écran, la lumière est bloquée. (Concevoir les parkings en milieu naturel ATEN 1989)

Le choix des espèces végétales est primordial. En effet le chevelu racinaire dense et en surface des cocotiers, bien que les plus dangereux sont appréciés des touristes pour leur connotation paradisiaque, empêche les tortues de creuser. Il faut choisir un mélange d'essences en fonction de

celles observées aux alentours mais on peut aussi réintroduire des espèces autochtones disparues pour enrichir la biodiversité botanique du site. Attention aussi à certaines essences qui prennent le dessus sur les autres comme l'amandier.

La végétation s'implante selon différentes strates qu'il faut respecter et réimplanter au besoin. Seul le respect de ces strates permet un développement correct et de moindre dégât lors des cyclones. La végétation rampante et herbacée en bord de mer permet de stabiliser le sable. Ensuite quelques espèces comme les raisiniers bord de mer sont en première ligne ; ils résistent mieux au sel, aux embruns et aux vents parfois violents et protègent les essences littorales de l'arrière plage.

La mise en place d'enclos de régénération sur les sites fréquentés par le public permet de limiter les dégradations d'origine anthropiques. Il ne s'agit pas d'un travail généralisé mais à une "compartimentation physique de l'espace laissant subsister les cheminements de passages les plus fréquentés" (l'habitat terrestre des tortues marines ONF Guadeloupe). Afin d'atténuer l'impact paysager il faut jouer sur le mélange des essences, la disposition et l'âge des plants.

Accueil du public

Les différents équipements et mobiliers sont par nature artificiels. Cependant il faut veiller à leur intégration dans le paysage en favorisant le bois. Tables et bancs, barbecues, carbets ... sont très prisés et impliquent une concentration du public. Les conséquences directes sont l'absence de végétation dans ces zones et la réversibilité difficile lors d'un déplacement de l'équipement. Il faut à tout prix éviter les dallages en béton. Attention dans les sols sableux les scellements sont plus fragiles et pour éviter les vols il faut repenser les ancrages.

Les zones naturelles sont perçues comme des endroits de liberté. Et chacun a tendance à faire ce qu'il veut. Pour éviter les comportements inappropriés souvent dus à l'ignorance, il est important de communiquer. Il faut informer et expliquer le fonctionnement du milieu et sa gestion. Trois types de signalisation doivent être présents sur les sites : la signalétique d'orientation (courte et sans ambiguïté, elle aide à trouver son chemin), la signalétique d'information (informations indispensables : dangers, réglementation, carte... elle comporte de nombreuses informations et doit donc attirer les visiteurs) enfin la signalétique d'interprétation (aide à mieux comprendre le site).

L'éclairage des parkings, cheminements et zones d'accueil doivent être réduits au maximum. Il faut faire attention à la direction de la lumière, à son intensité et à utiliser des écrans pour qu'elle soit le moins possible visible de la plage. En effet la pollution lumineuse a des conséquences directes sur les tortues marines lors du choix du site, de la montée de la femelle sur le site de ponte, de l'émergence des petits qui doivent atteindre la mer. Une conséquence indirecte de la lumière : des visiteurs se promenant sur un site de ponte éclairé peuvent plus facilement repérer une tortue et risquent de la déranger s'ils ne savent pas quel comportement adopter.

Pollution lumineuse

La lumière symbolise dans la société actuelle le progrès, la sécurité, le confort... Parce qu'aujourd'hui la vie nocturne ne se conçoit plus sans lumière, il est difficile de limiter son impact. La pollution lumineuse gêne plusieurs espèces animales nocturnes ou diurnes en modifiant leur environnement. Pour



Photographie 14 : tortue imbriquée juvénile écrasée par une voiture.

les tortues la lumière est source de désorientation car c'est la vue qui leur permet de se diriger : pour rejoindre la mer elle se dirige vers l'horizon le plus lumineux. Il arrive fréquemment que les lampadaires, les projecteurs d'un restaurant, les phares d'une voiture trompent leur instinct naturel entraînant les femelles et les bébés dans la mauvaise direction. Leurs chances de survie sont minces.

En Martinique, l'ouragan Dean d'août 2007 en réduisant les écrans végétaux (arbres, arbustes, herbacées, qui font obstacle entre les éclairages publics ou privés et la plage) a exacerbé le problème des pollutions lumineuses.

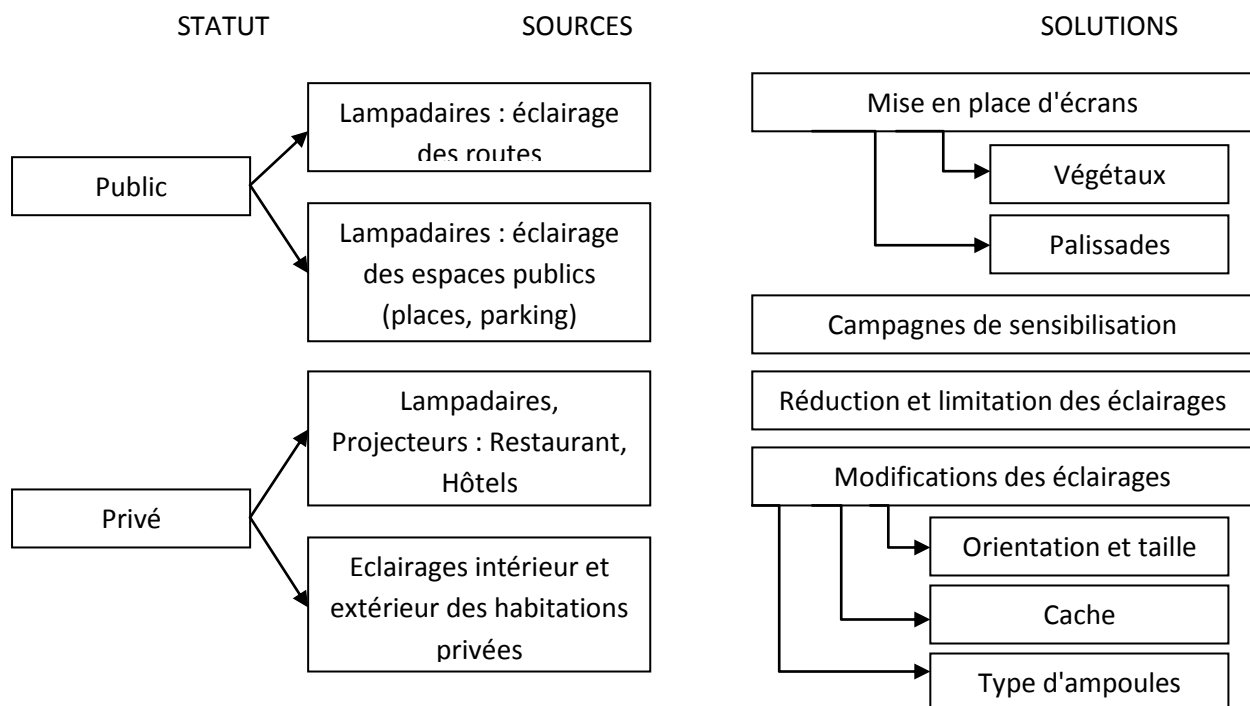


Figure 5 : Les différentes sources d'éclairage et les solutions possibles à mettre en place pour limiter leur impact sur le site.

La plage du Diamant est l'une des plages étudiées par l'ONCFS où l'intensité lumineuse moyenne est la plus forte.

III - PROPOSITIONS SUR LA PLAGE DU DIAMANT

Environ 4800 mots

A - DES VILLAS ET APPARTEMENTS "LES PIEDS DANS L'EAU"

La diminution de la pollution lumineuse

Sur cette partie de la plage, l'arrière est urbanisé. Les villas sont construites en retrait et les lumières ne sont pas destinées à éclairer la plage. Cependant, 45% de la lumière interne part à l'extérieur ; c'est pourquoi une campagne de sensibilisation des propriétaires privés sur l'impact de la lumière sur les tortues doit être menée. Le but est d'éviter que les lumières atteignent le site de ponte. Plusieurs solutions simples et peu coûteuses existent : limiter l'éclairage nocturne en périodes de ponte et d'émergence, réorganiser les lumières intérieures, mettre en place des rideaux ou des films ombragés... Enfin la mise en place d'écrans végétaux de type arbustes qui laissent la vue sur la mer tout en protégeant la plage de la lumière.

La sensibilisation du public

Les jardins des villas occupent l'arrière-plage ce qui constitue une perte de surface importante au niveau du site de ponte. Ces jardins sont clôturés par des grillages. Marquer les limites de sa propriété et se clôturer est un sentiment bien naturel, mais une barrière sous laquelle les tortues imbriquées et vertes pourraient passer et ainsi accéder au jardin conviendrait peut-être à certains propriétaires.

Les parcelles ont été défrichées pour construire. Si certains ont replanté un jardin assez dense avec les essences d'origines, d'autres ont préféré les cocotiers. Les cocotiers sont des arbres bon marché, qui poussent vite et ne font pas écran ; toutefois on peut mettre en évidence deux points négatifs. D'après George Burgess, spécialiste des requins au musée d'histoire naturelle de Floride, les noix de coco tuent plus d'hommes par an que les requins ; en effet chaque année les chutes de noix de coco tuent en moyenne 150 personnes dans le monde contre 15 pour les requins. Plus sérieusement, le chevelu racinaire des cocotiers empêchent les tortues de creuser.

Enfin, les occupants des villas près des plages sont les plus à même de rencontrer des tortues en ponte ou émergentes. Il faut les informer sur la conduite à tenir pour ne pas déranger les tortues voir protéger les petits. Rappelons que les tortues marines ne sont pas des animaux de compagnie : retenir les bébés diminuent d'autant leur chance de survie car ils disposent de réserves limitées, les faire séjourner dans l'eau douce entraînent lésions et malformations diverses (carapace molle, cécité, atrophie des membres...). Suite aux nombreux cas relatés de personnes emportant quelques tortues afin de les placer dans des aquariums, le plus souvent d'eau douce, la campagne "Nous ne sommes pas des animaux de compagnie" menée en 2007, décourageait ce comportement. Même en bassin d'eau salée, les tortues marines restent des animaux sauvages. Toutes les espèces de tortues marines sont protégées en Martinique.

"Sont interdits en tout temps la destruction ou l'enlèvement des œufs et des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation ou, qu'ils soient vivants ou morts, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente ou l'achat de spécimens des espèces de tortues marines suivantes :

- Tortue luth (*Dermochelys coriacea*) [Vandelli, 1761].
- Tortue caouanne (*Caretta caretta*) [Linné, 1758].
- Tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) [Eschscholtz, 1829].
- Tortue à écailles (*Eretmochelys imbricata*) [Linné, 1766].
- Tortue verte (*Chelonia mydas*) [Linné, 1758]."

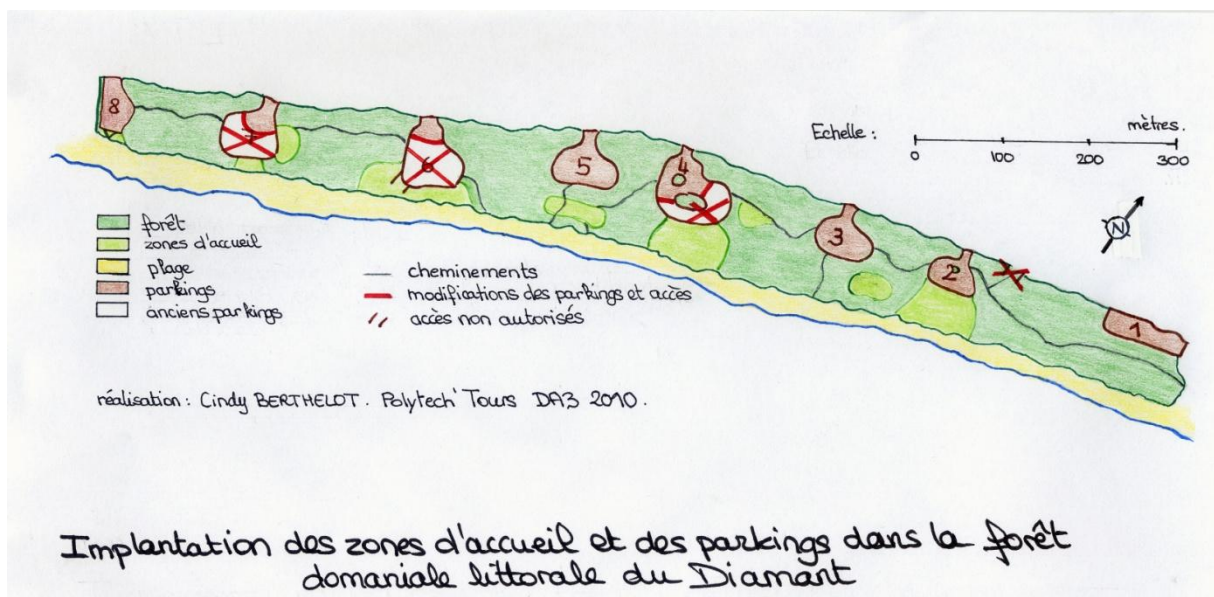
Selon l'article L 415-3 du Code de l'Environnement, transporter, retenir ou capturer une tortue constitue une infraction à la réglementation exposée ci-dessus et expose le contrevenant à six mois d'emprisonnement et 9 000 € d'amende.

B - LA FORET DOMANIALE : UN ESPACE NATUREL AUX MULTIPLES USAGES

L'analyse des différentes menaces sur le site de ponte au niveau de la forêt a permis d'identifier leur origine : la sur-fréquentation. Avant tout aménagement, il faut définir un plan d'accueil plus respectueux de la forêt. Ensuite seulement, on pourra mettre en place des aménagements efficaces et durables afin de restaurer la forêt. Enfin la forêt ayant repris ses droits il faudra la mettre en valeur pour qu'elle soit respectée.

Mise en place d'un plan d'accueil du public

Actuellement la forêt est mitée de 8 parkings. Les cheminements sont diffus, ce qui entraîne le piétinement d'une surface importante. Les aires d'accueil comportent tables et bancs, elles sont très appréciées. De nombreux arbres sont marqués par des brûlures venant de feux allumés à leur pied. La forêt domaniale littorale du Diamant accueille un public important ; sa fonction "accueil" prime sur la protection de l'environnement. Les aménagements suivants tendent à renverser la balance.



Carte 6 : Implantation des 8 parkings de la forêt domaniale littorale et des zones d'accueil. Modifications apportées par le projet.

Le parking 1 est un parking situé à côté de la place des fêtes, en face du centre commercial. En bord de départementale il ne fait pas l'objet d'un réaménagement particulier dans mon projet car il n'influe pas sur le site de ponte.

Les parkings 2, 3 et 5 sont de taille convenable. Toutefois le couvert végétal ne fait pas assez écran, la végétation basse a disparu : toute la zone de transition entre la plage et le parking est tassée par les passages incessants. Il faut redessiner les cheminements entre la plage et le parking afin de pouvoir réinstaller une strate de végétation basse qui fera écran et protégera la plage des phares des voitures. Les cheminements doivent être spontanés et directs sinon ils ne seront pas utilisés.



Photographie 15 : Parking 3 de la FDL. Avant.



Figure 6 : Parking 3 de la FDL. Strate arbustive et enrochement. Après.

L'ONF avait fermé les parkings 4 et 5 après le passage de l'ouragan Dean en 2007. Les entrées bloquées par un simple tronc d'arbre n'ont pas empêché les usagers de se réapproprier les lieux. L'ONF a donc sécurisé la zone. De même des véhicules entrent dans la forêt par l'ancienne base de chantiers. La mise en place de rémanents n'a pas découragé l'accès.



Photographie 16 : Accès aux véhicules par le chantier. Avant.

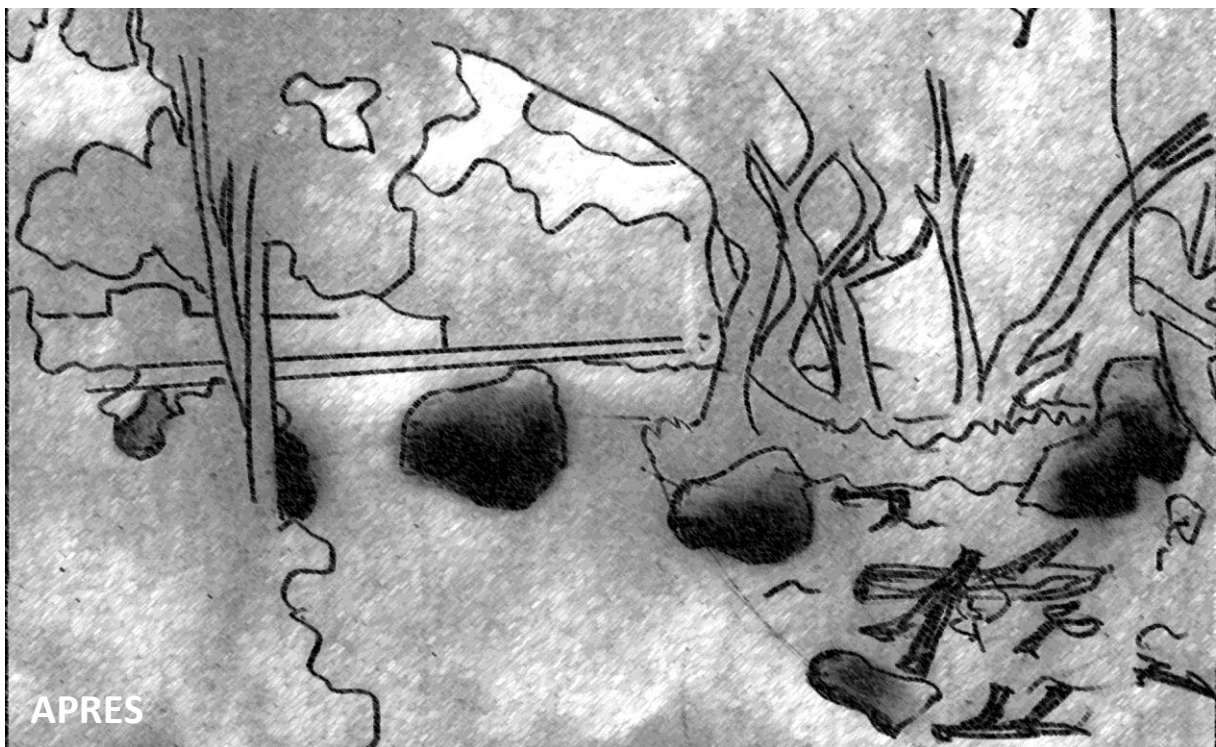


Figure 7 : Accès chantier bloqués aux véhicules. Après.

Les parkings 6, 7 et 8 sont les plus utilisés car cette partie de la plage est un spot de surf. Ils s'étendent de la route à la plage. Au niveau des parkings la forêt ne fait plus office d'écran.

Dans l'optique de favoriser la protection de cette forêt fragile sur l'accueil du public la réduction des zones de parking est nécessaire. Le mieux serait de réduire le parking 4 au premier rond point et de délocaliser les parkings 6 et 7 de l'autre côté de la route. Le terrain de Monsieur JOSEPH serait l'endroit idéal. Sur le parking 8 on doit reformer un écran convenable. On peut laisser quelques places en bord de route pour les habitués du parking 6 et 7 et les jours de faible fréquentation. Pour bloquer l'accès il faudra utiliser des blocs rocheux semi-enterrés.

L'ensemble des cheminements doit être matérialisé afin de réduire les surfaces piétinées.



Photographies 17 : Paillage copeaux de bois, chemin brut, caillebotis dans les zones marécageuses.

Une fois les zones d'accueil bien définies, on peut restaurer la forêt efficacement.

Restaurer un cœur de forêt dense et varié

Cette forêt domaniale installée sur une petite bande littorale est très fragile. Suite à la sur fréquentation de cette zone pendant plusieurs années et plus ponctuellement au passage du cyclone DEAN, la forêt du Diamant est en mauvais état. Après avoir redonné la priorité à la protection de l'environnement sur la fonction accueil, plusieurs actions vont permettre de retrouver une forêt dense qui jouera son rôle protecteur.

1) Décompacter le sol.

Afin que la forêt reprenne ses droits dans d'anciennes zones d'accueil, il faut décompacter le sol qui a été tassé par les piétinements et la circulation. Un décompactage du sol plus ou moins profond selon le tassement observé doit être réalisé pour :

- favoriser l'installation de la régénération naturelle
- ameublir le plus grand volume possible de sol et permettre aux tortues de creuser
- supprimer les couches imperméables qui ont pu se former
- aérer le sol afin que les racines puissent se développer normalement
- assurer une bonne reprise des plants

2) Diversifier en replantant des espèces autochtones.

La forêt du Diamant est essentiellement composée d'amandiers. En effet les grands amandiers sont quasiment les seuls à avoir résisté à DEAN donc ce sont les seuls semences naturelles que l'on retrouve. Pour sortir du cercle vicieux, il faut réintroduire des plants d'espèces autochtones disparues ou rares ; c'est l'occasion d'enrichir la diversité botanique du site.

Les essences les plus fréquemment rencontrées à l'état naturel sur les plages du littorales sont :

- Herbacées :

Herbe bord de mer (*Sporobolus virginicus*)

Patate bord de mer (*Ipomea pes-capreae*)

Pois bord de mer (*Canavalia maritima*)

Pourpier bord de mer (*Sesuvium portulacastrum*)



Photographie 18 : Patate bord de mer (*Ipomea pes-capreae*)

- Arbrisseaux, arbustes :

Ti-bois-lait (*Euphorbia mesembrianthemifolia* ou *buxifolia*)

Romarin noir (*Suriana maritima*), Romarin blanc (*Mallotonia gnaphalodes*)

Cerise bord de mer (*Scaevola plumieri*)

Raisinier bord de mer (*Coccoloba uvifera*)

Catalpa (*Thespesia populnea*)

Olivier bord de mer (*Bontia daphnoïdes*)

- Arbres en arrière plage :

Poirier pays (*Tabebuia pallida*)

Gommier rouge (*Bursera simaruba*)

Mapou gris (*Pisonia subcordata*)

Mancenillier (*Hippomane mancinella*)

Mapou rouge (*Cordia sebestana*)

Amandier (*Terminalia catappa*)



Photographie 19 : Raisiniers bord de mer (*Coccoloba plumieri*)

Afin de protéger les plants d'arrière plage des embruns il faut des raisiniers en lisière. Pour augmenter la protection, des enclos de vieillissement peuvent être installés autour des raisiniers existants. Des semenciers naturels pourront ainsi se développer.

Il faut certes favoriser la diversité des essences, mais aussi d'âge des plants l'intégration paysagère et l'aspect naturel de cet aménagement sera meilleur. Les plantations devront se faire avant la saison des pluies pour profiter d'un arrosage naturel.

L'autre problème est que les grands amandiers empêchent les nouveaux plants de se développer car ils forment un couvert qui bloque la lumière. C'est pour cela que les nouvelles essences seront plus facilement implantées sur les zones d'accueil et parking reconvertis.

3) Mettre en place des enclos de régénération en bord de plage

Dans les zones de la forêt où la fréquentation est encore importante, des enclos de régénération peuvent être mis en place. Cette méthode prend en compte les difficultés de reconstitution du milieu sur les sites naturels très fréquentés du littoral. Elle permet de concilier la régénération du couvert végétal et l'accueil du public.

L'accent doit être mis sur :

1) l'emplacement des enclos

Les enclos doivent être réalisés dans les parties où la végétation est la plus dégradée et dans les trouées. Dans notre cas les anciens parkings, 4, 6 et 7 seront les zones à privilégier pour l'implantation des enclos en arrière plage ; en bordure de plage, les zones d'accueil et plus particulièrement les zones face aux parkings 2, 4 et 6. Pour une meilleure intégration paysagère les enclos doivent avoir une forme ovoïde et ne pas avoir l'air trop impénétrable. Ils ne doivent pas gêner l'accès à la plage sinon ils ne seront pas respectés.

Dans chacune des quatre zones, deux enclos doivent être installés : un grand enclos sur la zone de parking pour restaurer le cœur de la forêt, un autre plus petit qui dépasse sur la partie sableuse pour permettre l'installation de la végétation rampante en front de mer.



Photographie 20 : Zone piétinée face au parking 2. Mise en place d'un enclos de régénération qui délimite un cheminement.

2) le travail du sol et son rôle primordial dans le succès de la régénération.

La préparation du sol : décompactage et apport de terre végétale, favorise la régénération et le développement des plants. Voici deux enclos de régénération en Martinique de 4 ans :



*Photographie 21 : Enclos de 4 ans.
FDL Martinique. ONF.*

Sans préparation préalable du sol la régénération naturelle est inexistante.



*Photographie 22 : Enclos de 4 ans. FDL
Martinique. ONF*

Avec préparation du sol, la régénération naturelle est abondante.

Les enclos doivent être laissés en place dix ans afin de permettre une régénération optimale. Pendant ce temps il faut protéger son contenu, informer le public pour qu'il comprenne l'utilité, entretenir les enclos.

3) la protection contre les risques anthropiques et trophiques.

La mise en défens des enclos est réalisée à l'aide de poteaux en pin traité dépassant d'environ 1m50, reliés par 2 fils de fer galvanisés. Le fil le plus bas doit être assez haut pour permettre le passage d'une tortue adulte verte ou imbriquée, soit environ 40cm de haut. Un sas d'entrée doit être installé pour permettre une pénétration dans l'enclos sans avoir à enjamber les fils et pour faciliter la récupération d'un objet.

La mise en place de brise vent évite le déchaussement des plants sous l'effet du vent, l'érosion des bourgeons provoquée par le sel et le transport des particules de sable mélangées avec la terre végétale. Ces brises vent doivent être mis en place sur le périmètre de l'enclos soumis au vent. Dans notre cas deux solutions différentes sont à envisager. Si les enclos sont situés dans les 15 premiers mètres de la forêt, les tortues viennent y pondre. La ligne de brise vent ne doit pas gêner la pénétration des reptiles dans l'enclos : on utilisera des feuilles de palmier fixées sur les fils la tige vers le haut. Ailleurs une ligne d'arbustes suffira.



*Photographie 23 : Brise vent en
palme de cocotier. FDL
Martinique. ONF.*

4) l'information du public et l'implication de la population locale.

Il faut placer des panneaux d'informations au niveau des sas afin de présenter à la population le but de ces aménagements.

De plus, ces enclos peuvent faire l'objet de projets en association avec des chantiers jeunes ou les écoles pour la plantation et l'arrosage des plants. C'est l'occasion d'impliquer la population dans la restauration de cette forêt. En outre le travail des enfants est plus respecté.

5) le suivi et l'entretien des enclos.

Les enclos une fois installés doivent être entretenus. Les jeunes plants doivent être arrosés la première année et en cas de sécheresse prolongée ; prévoir 10 à 20 litres d'eau /plant, une fois par mois pendant la saison sèche.

Quand les végétaux auront atteints 2 à 3 mètres de hauteur, une éclaircie sélective en faveur des plus beaux arbres pourra être pratiquée. Si nécessaire il faudra regarnir l'enclos.

Les brises vents devront être maintenus le temps nécessaire pour que les arbres soient en mesure de résister aux embruns et au déchaussement (jusqu'à 10 ans).

Le coût estimatif de l'entretien d'un enclos les premières années est de 200 € par an.

Coût d'un enclos.

Coût moyen estimatif d'installation d'un enclos (avec travail préalable du sol et apport de terre végétale). Ces chiffres correspondent à un enclos de 400m². Plus un enclos est petit plus son coût au m² est important. En effet, la plus grande partie du budget correspond aux fournitures de mise en défens et à la mise en place des brises vent.

| | |
|---|--------------|
| Fils galvanisés | 50€ |
| Piquets | 300€ |
| Plants : 50 plants (âges et essences différentes) | 200€ |
| Terre végétale : fourniture et transport | 400€ |
| Travail du sol : décompactage et mise en place de la terre végétale | 200€ |
| Panneaux | 100€ |
| Main d'œuvre : 50 heures | 1250€ |
| Total: | 2500€ |

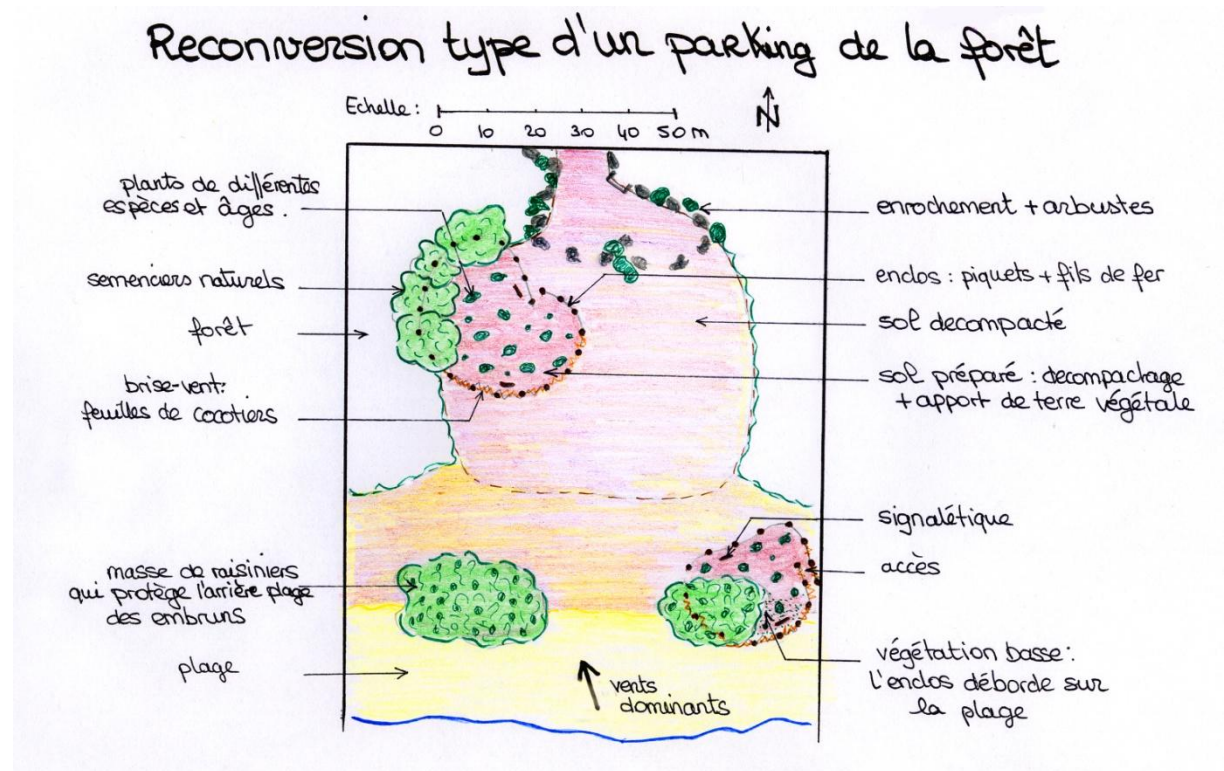


Figure 8 : Principe de reconversion d'un parking

Coût de la reconversion d'un parking :

| | |
|--|---------------|
| Grand enclos de régénération centre : 400m ² | 2500 € |
| Petit enclos de régénération en bord de plage : 300 m ² | 2000 € |
| Travail du sol : décompactage de l'ancien parking | 200 € |
| Réduction du parking : Enrochement + plants d'arbustes | 700 € |
| Main d'œuvre hors enclos : 12 h | 300 € |
| Total: | 4700 € |

Mise en valeur de l'intérêt floristique et faunistique

Le parcours sportif est idéal pour mettre en valeur la forêt. Seulement les usagers apprécieraient des agrès le long du parcours pour diversifier ainsi qu'une meilleure piste pour courir. Ce parcours pourrait aussi permettre de relier les différentes zones d'accueil.

Le parcours sportif dans la forêt littorale du Diamant à l'avantage d'être à l'ombre. Il offre de magnifiques vues sur le rocher. Il comporte déjà un ensemble de panneaux d'accueil et de conseils ainsi qu'un fléchage (au niveau du passage sur la plage 600m la signalétique mérite d'être revue). Les grimpeurs-élagueurs de l'ONF ont sécurisé l'aplomb du parcours en éliminant les branches dangereuses.

La piste peut être améliorée en la recouvrant d'un paillage réalisé avec des copeaux de bois.

Exemples de stations du parcours sportifs réalisés à Saint-Esprit (Martinique) par l'ONF :



Photographie 24 : Parcours de santé de Saint-Esprit Martinique réalisé par l'ONF. ONF

- 1. Slalom** : 8 poteaux entre lesquels les utilisateurs doivent slalomer en courant.
- 2. Foulées bondissantes** : 6 haies basses au-dessus desquelles les utilisateurs doivent sauter à pieds joints.
- 3. Pas de géant** : 20 poteaux courts sur lesquels les utilisateurs doivent sauter sur un pied, de l'un à l'autre. Les poteaux sont de hauteurs différentes.
- 4. Flexion-extension des bras** : une poutre basse sur laquelle les utilisateurs doivent effectuer des flexions et extensions des bras.

Sur un parcours comme celui du Diamant, 1,3 km environ 15 agrès peuvent être installés. Le forfait comprenant 15 stations en bois coûte 10 800€, à cela il faut ajouter les panneaux explicatifs soit environ 1200€ (entreprise techni-contact).

Des indications sur la faune et la flore remarquable. Ce serait l'occasion d'expliquer les démarches de l'ONF pour sauvegarder la forêt et de préciser le comportement à tenir avec les tortues marines.

La forêt du diamant abrite une ravine remarquable : son eau est naturellement rouge. Cette couleur est due à sa forte teneur en fer et à sa nature saumâtre. C'est un lieu à mettre en valeur.



Photographie 25 : La ravine aux eaux rouges, curiosité naturelle

C - LA COMPLEXITE DE L'AMENAGEMENT DE LA PLACE DES FÊTES

La place des fêtes fait partie d'un ensemble plus vaste : La Dizac. "Dizac" est le nom d'un ancien habitant du quartier d'anse cafard qui gérait l'habitation de la plage du Diamant. Cet ensemble tend à être le 2^{ème} cœur de la ville. On y trouve divers équipements : gendarmerie, collège,

équipements sportifs, marché... ; un tissu économique relativement structuré autour d'un centre commercial.

Usages de la place

Située au cœur du 2^{ème} centre du Diamant, la place est un lieu de rencontre et de passage. On y trouve la gendarmerie et le marché. Elle sert de parking pour le centre commercial qui se trouve en face. Certains y jouent aux boules...

Les usages de ce vaste espace ouvert sur la mer sont multiples.

De plus, cette esplanade accueille toutes les grandes manifestations : fêtes, concert, course de yoles... Comme elle est vide de tout aménagement l'installation des podiums est aisée et elle peut accueillir beaucoup de monde.

Sa position, sa taille mais aussi son (manque d') aménagement font de cette place le lieu de fêtes par excellence, le lieu de toutes les activités, le lieu de tous les rassemblements.



Photographie 26 : Panorama de la place des fêtes

Des carences avérées

Cette place, par rapport à sa place dans le POS, a pour vocation de devenir la place publique de la ville. Paradoxalement, il y a un déficit d'équipements. Rappelons qu'il faut rétablir l'équilibre entre la forêt et la place. Afin d'attirer plus de monde sur cette place il faut avant tout leur permettre de se réunir dans un cadre agréable et aménagé. Le parking doit être délimité et rapproché de la départementale, des zones d'accueil doivent être installées : tables, bancs, barbecues, carbets ..., le couvert végétal replanté afin d'apporter de l'ombre et un peu d'intimité aux baigneurs.

Un contexte compliqué

Sur la place classée en zone ND seulement des équipements légers peuvent être implantés. La place des fêtes reçoit en période de manifestation beaucoup de monde ; pour le tour des yoles, le Diamant est une étape très prisée : spectateurs et supporters viennent s'agglutiner sur les plages et les espaces dégagés sur la mer. Afin de les accueillir, mais aussi les podiums et autres aménagements temporaires, la place doit garantir un grand espace libre.

La place appartient à différents acteurs : ONF, agence des 50 pas et la commune. Il y a un manque de concertation entre ces acteurs.

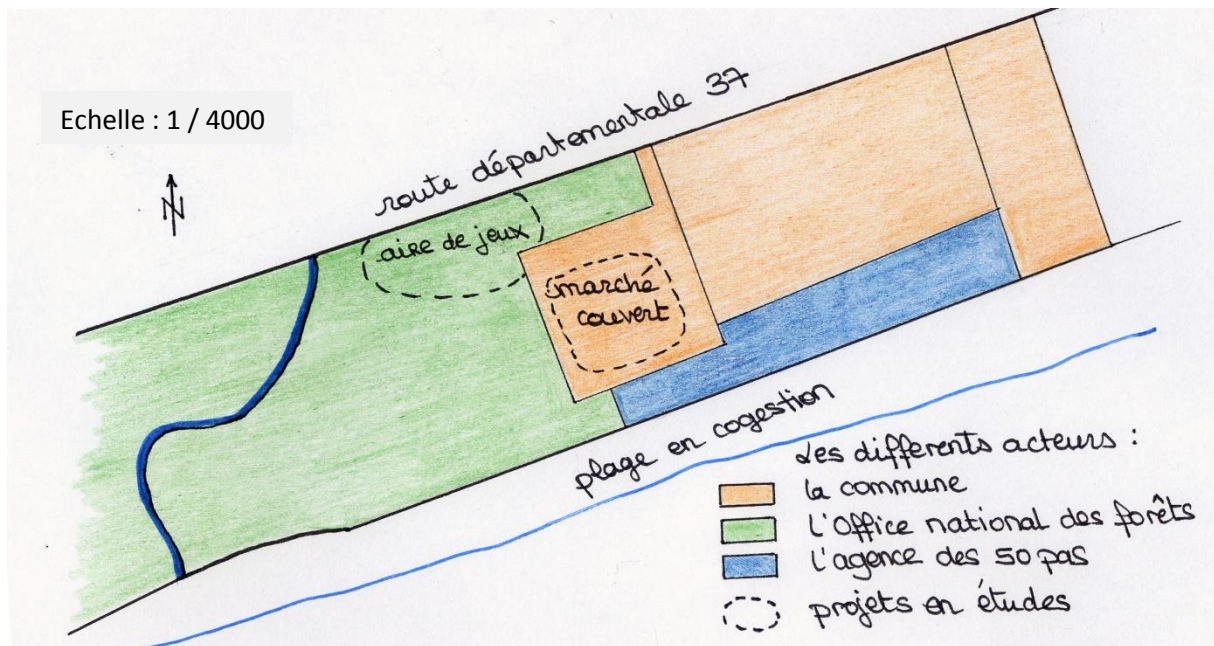


Figure 9 : Jeux d'acteurs sur la place des fêtes

Les projets en études

L'ONF pense aménager une aire de jeux pour enfants sous les flamboyants dans la partie nord ouest de la plage. Cela constituerait une transition entre la place et la forêt.

La mairie, avec son projet de marché couvert, est beaucoup plus avancée.



Photographie 27 : Insertion paysagère du projet de marché couvert.

Des pistes de réflexions

Quelque soit l'aménagement choisi pour la place, pour la qualité du site de ponte voici quelques recommandations :

- 1) D'une part il faut délimiter une zone de parking, proche de la départementale afin de diminuer la pollution lumineuse due aux phares. D'autre part les véhicules ne doivent pas accéder à la plage : mise en place de rondins de bois ou de blocs rocheux semi-enterrés. Un décompactage du sol sera envisagé pour permettre aux tortues de creuser et à la végétation de pousser. En outre, les voitures repoussées à l'autre extrémité de la place, la plage deviendrait plus calme et agréable. (mairie)
- 2) Le sol de la place a tendance à être poussiéreux : à chaque passage de voiture ou coup de vent, des nuages de poussière se soulèvent. Dans la perspective d'un lieu de rencontre, d'accueil avec des zones de pique-nique et barbecue, il faut régler ce problème. Le sol de la place doit être profilé et stabilisé, cette solution à base de sable et d'un liant réactif permet de garder un revêtement neutre pour l'environnement, d'aspect naturel et durable avec un coût raisonnable. (mairie)



Photographie 28 : Allée en sol stabilisé. Indre et Loire

Coût : sol stabilisé 16€/m² (paysagistes).

Surface : zone de parking : environ 250m sur 60m soit 15 000 m².

Coût total : 15 000 x 16 = 240 000 €

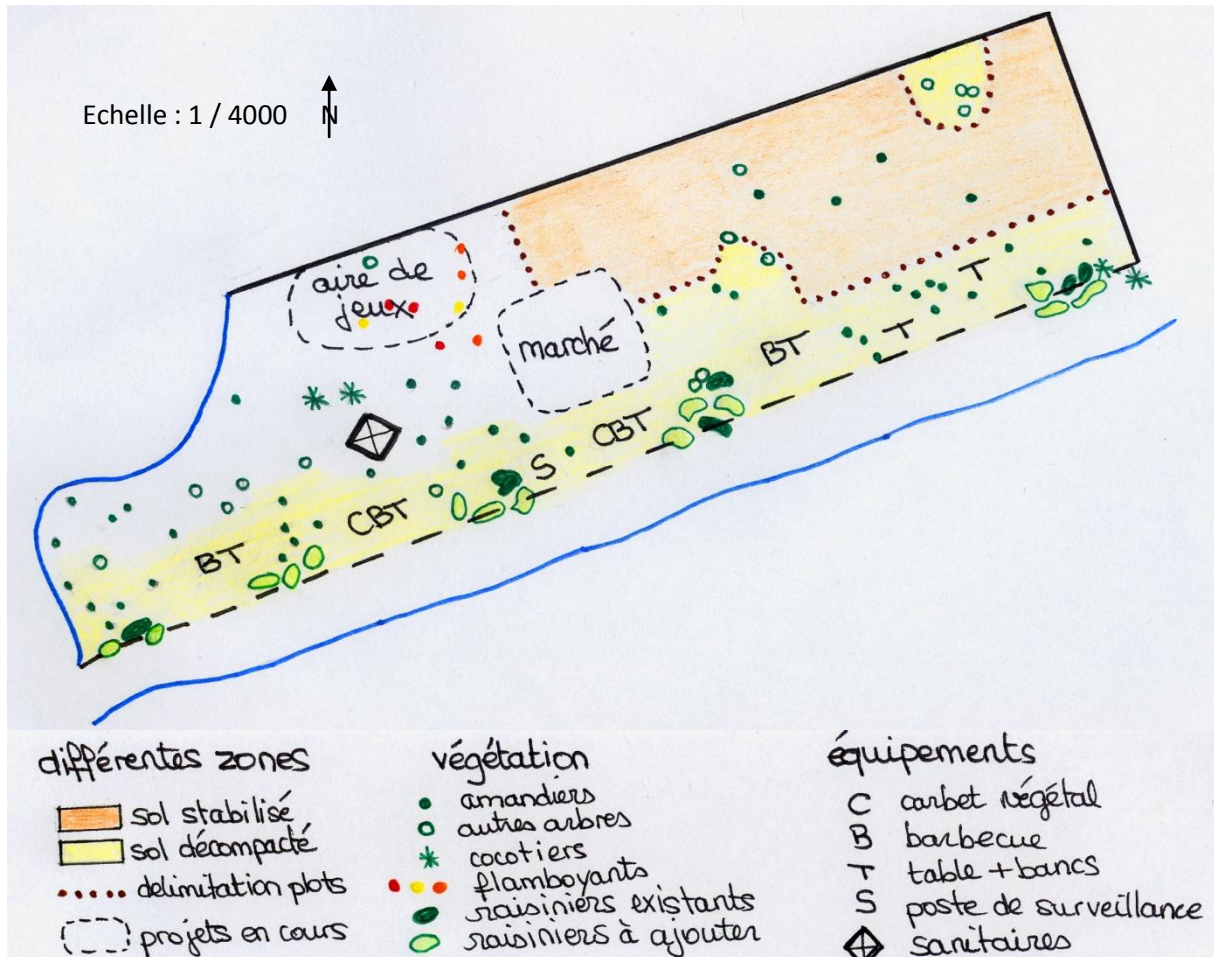
- 3) La mise en place d'un écran végétal continu n'est pas possible car il faut garder la liaison place-plage et la vue sur la mer qui confère son charme au site. Cependant on peut renforcer les masses de raisiniers tout en gardant les échappées visuelles ce qui constitue une zone de transition entre place et plage, apporte de l'ombre et de l'intimité aux baigneurs. (agence des 50 pas + ONF)
- 4) Il faut protéger les arbres de la place qui sont abîmés par les voitures : mettre en place des rondins à leur pied, voir fleurir leur base. (mairie)
- 5) Il faut aménager le bord de plage en zone d'accueil en installant divers équipements : tables, bancs, barbecue qu'on retrouve en forêt, des carbet végétal très prisés. (agence des 50 pas)
- 6) La surveillance de cette zone de baignade serait à envisager. (mairie)



Figure 10 : Principe carbet végétal

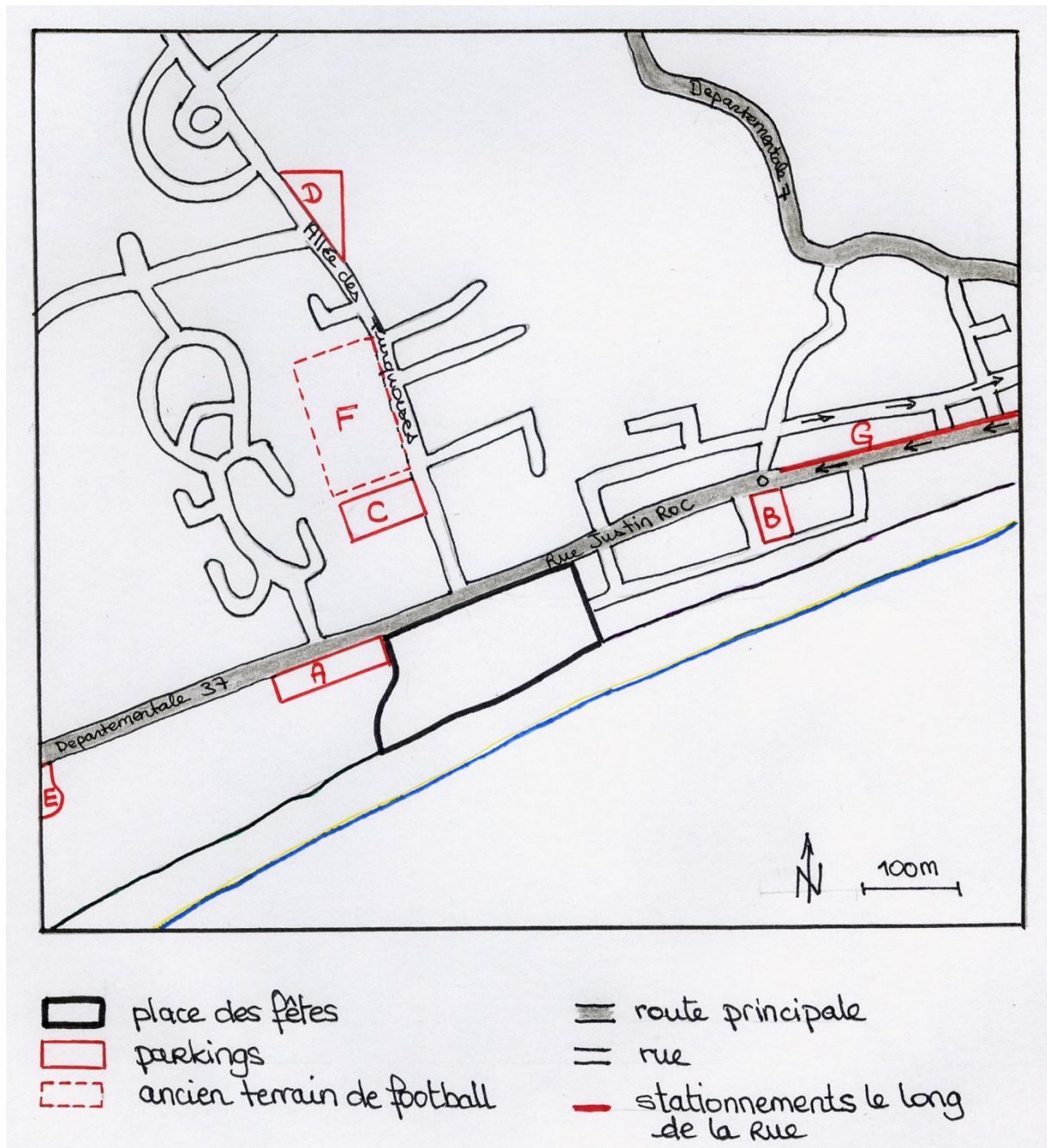
- 7) Comme on réduit significativement le nombre de places de parking, pour les manifestations où le besoin est important il faudrait aménager le terrain à l'est du cimetière en parking. (mairie)

Ces différents aménagements restent légers et permettraient de rééquilibrer les charges d'accueil entre forêt et place. Enfin l'augmentation de l'attrait de la place permettrait d'achalander le petit centre commercial : boulangerie, marché, bar ...



Carte 7 : Aménagements sur la place des fêtes

On a vu que si quotidiennement la place accueille une population modérée, lors des manifestations il faut s'assurer qu'il y ait des possibilités plus importantes de stationnement afin que les aménagements ci-dessus soient respectés.



Carte 8 : Possibilités de stationnement annexes près de la place des fêtes

| Lieu de stationnement | A | B | C | D | E | F | G | TOTAL |
|-----------------------|----|----|----|----|----|-----|----|-------|
| Nombre de places | 20 | 30 | 60 | 30 | 20 | 200 | 15 | 375 |

D - UN CENTRE VILLE EN BORD DE PLAGE

Concilier lumières et site de nidification

La zone du bourg (zone 4) est urbanisée jusqu'en bord de plage. Une rue longe l'arrière plage, au niveau du cimetière elle n'est pas dissimulée par des constructions. La place du village, devant l'église a été réaménagée récemment : elle descend en escalier sur la plage.

La plage du bourg est donc un lieu très lumineux. Pourtant les quelques tortues Luth qui pondent sur la plage affectionnent cet endroit. La plage est large et comporte une épaisseur de sable importante ce qui leur correspond. Le manque de végétation n'est pas important pour le ratio des naissances puisque les tortues Luth pondent en plein sable, sans couvert végétal.

La principale menace pour le site de ponte vient de l'importante pollution lumineuse. Les sources de lumière sont diverses : lumières intérieurs des bâtiments, éclairage des lieux publics et de la rue. Pour les lumières intérieurs les mêmes dispositions que pour les villas "les pieds dans l'eau" peuvent être mise en place. Dans les lieux publics, l'intensité lumineuse est liée aux notions de sécurité et de développement mais plus récemment de nouvelles considérations sont prises en compte : protéger l'environnement et économiser l'énergie. Implanter un écran végétal dense pour réduire la luminosité perçue de la plage n'est pas la solution ici, d'autres techniques peuvent être utilisées.

1) L'utilisation d'un type de lampe moins dérangeant.

La perception de la lumière chez les tortues marines dépend de son intensité et de sa longueur d'onde. L'attraction que peut avoir un nouveau-né pour une source lumineuse dépend également de l'espèce de celui-ci. Witherington & Martin en 1996 ont apporté la preuve que la mise en place d'éclairage "sodium basse pression" sur un site fréquenté par les tortues Luth influe peu sur le nombre de tentatives et de succès de ponte. Si le site est éclairé par des lampes à vapeur de mercure, les chiffres s'effondrent.

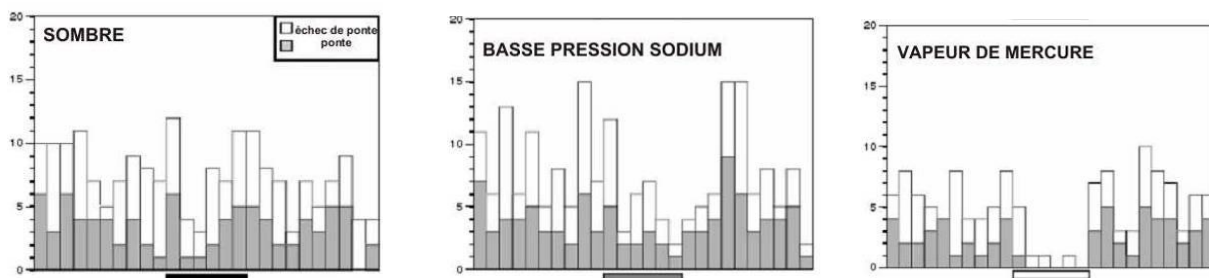


Figure 11 : Test de différentes lampes sur un segment de plage fréquenté par les tortues Luth

Les seules tortues qui pondent face au bourg sont les tortues Luth on utilisera donc plutôt des lampes de type "sodium basse pression".

Les tortues sont plus sensibles aux longueurs d'ondes courtes qu'aux longues. La lumière blanche superposition de toutes les longueurs d'ondes est très dérangeante. Il faut s'orienter vers des lumières dites jaunes. Les lampes "sodium basse pression" répondent aussi à cette contrainte car ce sont des sources quasiment monochromatiques, de couleur jaune. Le couple lampe à sodium basse pression - LED apporte un meilleur confort visuel.

2) Contrôler et minimiser la lumière des sources extérieures

En jouant sur la hauteur du luminaire, sa position et sa direction, il est possible de diminuer fortement l'intensité lumineuse perçue de la plage.

Exemple d'un parking :

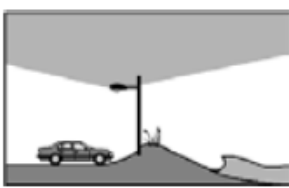



| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| Toute la plage est éclairée, L'angle d'éclairage est très important | Toute la plage est éclairée, L'angle d'éclairage est moindre, la quantité de lumière sur la plage est amoindrie | La plage n'est plus éclairée directement | La plage n'est plus du tout éclairée |

Figure 12 : Influence de la hauteur du lampadaire (D'après Witherington, 1996, traduction Gorjux et al., 2006)

Exemple d'un balcon :

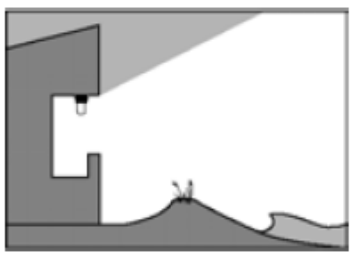
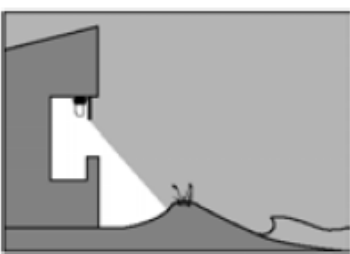
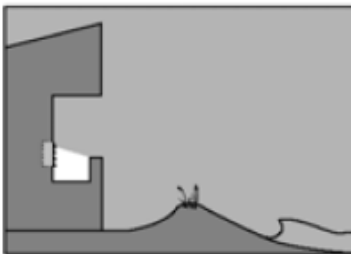
| | | |
|--|--|--|
|  |  |  |
| Toute la plage est éclairée | La plage est partiellement éclairée grâce à un simple cache | La plage n'est plus éclairée grâce à l'installation d'un luminaire unidirectionnel. |

Figure 13 : Bouclier lumineux réduisant la quantité de lumière atteignant la plage (reproduction de Eckert et al. 1999)

Tout comme les propriétaires privés, il est important d'éduquer la commune afin que la problématique « tortues » soit prise en compte dans les futurs aménagements.

Un autre point sensible est la route qui longe le cimetière. Les lumières mobiles effrayent les tortues marines. Concrètement si une voiture passe lorsqu'une tortue est en phase de montée ou de recouvrement, les phares balayant la plage vont provoquer un retour à la mer prématuré. La route est en hauteur par rapport à la mer et des cocotiers ont été plantés. La solution la plus simple serait de planter une haie de crotons afin de protéger la plage des phares et de changer les luminaires.



Photographie 29 : Crotons

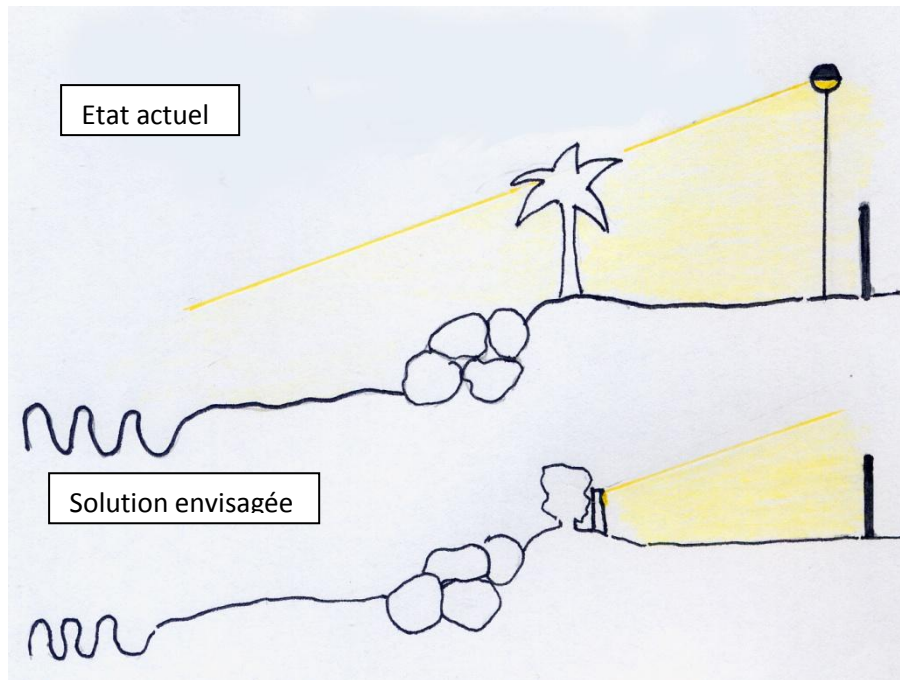


Figure 14 : Schéma de principe d'un écran le long d'une route.

Rendre la zone de baignade attractive

La zone de baignade en face du bourg est la seule surveillée, pourtant elle attire peu de baigneurs. Le fait que les eaux usées traitées soient rejetées dans cette zone, qu'il y ait des déchets, qu'en arrière-plage on ait soit des maisons soit des parkings ... ne joue pas en faveur d'un cadre agréable et intime.

Afin d'apporter un peu d'animation, il serait opportun de réhabiliter les restaurants et bar près de la place.

Attention aussi à la plantation abusive de cocotiers qui entraîne une perte de la surface de ponton. Cependant replanter là où la place le permet des îlots de végétation améliorerait le cadre de baignade en masquant les constructions et parkings.

E - POUR ALLER PLUS LOIN...

Ecloserie

L'exemple de l'écloserie naturel de la plage de Montjoly en Guyane.



Photographie 30 : Ecloserie naturelle de Montjoly en Guyane gérée par l'association KWATA. Roger LE GUEN

"L'écloserie naturelle permet de transplanter des nids de tortues marines menacés (par les chiens ou les aménagements estivaux), afin de mettre les œufs à l'abri du danger. Ils sont récupérés par l'équipe de l'association Kwata sitôt pondus et sont immédiatement transportés dans l'enceinte de l'écloserie naturelle, où ils sont replacés dans le sable et laissés en incubation naturelle. C'est aussi et surtout un lieu d'information ouvert à tous, où chacun peut découvrir le monde étrange des tortues marines." - Christine POIXBLANC association KWATA.

Cet aménagement n'a pas, à ce jour, d'utilité au Diamant. En effet, les patrouilles ne sont pas assez fréquentes, et le nombre de pontes ne justifie pas un tel investissement. Mais peut-être dans le futur.

Label "Tortues protégées"

Les restaurants et les hôtels sont particulièrement lumineux, la sensibilisation devrait être accrue. Afin de démarquer les établissements respectueux du site de ponte, un label pourrait être envisagé. Ce label serait attribué à condition de remplir plusieurs critères :

- 1) réduction de la pollution lumineuse,
- 2) restauration du couvert végétal,
- 3) connaissance de la conduite à tenir face à une ponte, à une désorientation,
- 4) relations avec les associations et autorités compétentes...

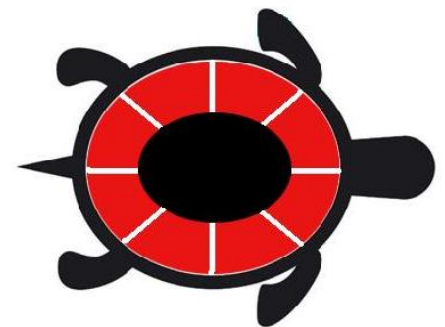


Figure 15 : Exemple de logo

Patrouille et Observation respectueuse

La tortue marine est aussi un atout touristique. La ponte des tortues marines est un spectacle inoubliable offert par la nature. Ces espèces étant menacées et protégées il est important que les observations s'effectuent dans le respect de l'animal. Si la fréquentation de la plage par les tortues s'accroît, une animation pourrait être mise en place afin de sensibiliser le public.

De même les associations de bénévoles qui patrouillent sur les plages ont une importance capitale pour récolter les informations : lieu et nombre de pontes, succès ou échec, émergences,

désorientations ... Avec tous les joggeurs qui sillonnent la plage du Diamant, il ne manque qu'un point de recueil des informations pour les faire remonter aux associations et à la DIREN, par exemple le poste de surveillance de la plage ou l'office de tourisme.

BIENVENUE SUR UN SITE DE PONTE DE TORTUES MARINES

SEJA BENVINDO A ESTE LOCAL DE POSTURA DE TARTARUGAS MARINHAS.

Les tortues marines de Guyane



La tortue luth
 Taille moyenne : 165 cm
 Poids moyen : 400 kg
 Période de ponte : avril à juillet



La tortue olivâtre
 Taille moyenne : 70 cm
 Poids moyen : 36 kg
 Période de ponte : mai à août



La tortue verte
 Taille moyenne : 110 cm
 Poids moyen : 180 kg
 Période de ponte : février à mai

Afin de ne pas les déranger, merci de respecter les consignes ci-dessous.

Para não incomodar, agradecemos por respeitar as instruções abaixo.
















Les tortues marines et leurs sites de ponte sont intégralement protégés par les arrêtés ministériels du 17 juillet 1991 et du 14 octobre 2005. Leur porter atteinte est passible de 9000 € d'amende et/ou 6 mois de prison.

As tartarugas marinhas e seus locais de postura são protegidos integralmente pelas deliberações ministeriais de 17 de Julho de 1991 e de 14 de Outubro de 2005. Levar-lhes infrações a estas leis são sujeitas à multa de 9000 € e/ou 6 meses de prisão.



CONTACT :
 ASSOCIATION KWATA
 05 94 23 41 31
kwata@kwata.org
www.kwata.org



© 2007 Kwata - Tous droits réservés - Reproduction interdite sans autorisation écrite de Kwata

Figure 16 : Exemple de la Guyane. Panneaux d'information pour l'observation respectueuse des tortues marines. Association KWATA.

CONCLUSION

Il n'est pas question ici de remettre en cause l'accès au public de la plage du Diamant en période de ponte et d'émergence, mais de trouver des compromis entre les activités humaines et la nidification des tortues.

Au Diamant, la forêt domaniale littorale est protégée. Mais son usage intensif en zone d'accueil par les plagistes rend difficile le développement d'une strate de végétation basse et la régénération de la forêt.

Il faut rendre plus attractive les arrières plages des zones urbanisées en les équipant de zones d'accueil (espaces ombragés, tables, bancs, douches, sanitaires ...), en les rendant plus accessibles (aménagement de différents parking), en améliorant la qualité de l'eau et la surveillance de la plage.

Les actions sur le terrain se partagent en deux branches :

- préserver le sous-bois en bord de plage sur la partie centrale : canalisation du public, délocalisation des parkings, régénération du cœur du sous-bois, mise en valeur de l'intérêt de cette forêt domaniale.

- limiter les nuisances induites par les zones urbanisées : réduction de la pollution lumineuse, sensibilisation des populations.

La protection de l'environnement est un combat de longue durée, qui passe par la sensibilisation des populations. L'avenir appartient aux générations futures et les messages passent souvent mieux entre enfants et parents. C'est pourquoi il faut absolument associer les enfants de l'école primaire voir du collège pour réaliser les panneaux, les informations et les enclos de régénérations. Ils seront d'autant plus respectés.

Si l'apprentissage du respect de l'environnement est réussi, d'autres espèces menacées, voir disparues de la Martinique, pourraient de nouveau vivre sur cette magnifique île : les lamantins dans les mangroves, les iguanes des petites Antilles sur les plages boisées...

INDEX

| | |
|---|-----------|
| AMENAGEMENT DE LA PLAGE DU DIAMANT EN MARTINIQUE EN FAVEUR DES TORTUES MARINES.. | |
| CITATIONS..... | 4 |
| REMERCIEMENTS | 5 |
| SOMMAIRE | 6 |
| INTRODUCTION | 4 |
| I - LE DIAMANT : ENTRE HISTOIRE, LOISIRS ET NATURE | 5 |
| A - LE TERRITOIRE | 5 |
| La Martinique | 5 |
| Le Diamant..... | 7 |
| La plage..... | 8 |
| B - LES DIFFERENTS ACTEURS | 11 |
| Les populations locales..... | 11 |
| Les touristes..... | 12 |
| Les tortues marines | 12 |
| C - LES TORTUES MARINES | 13 |
| Les espèces présentes | 13 |
| Cycle de vie..... | 14 |
| Processus de nidification | 15 |
| Sites de nidification | 15 |
| Menaces | 17 |
| II - L'AMENAGEMENT DES PLAGES DE PONTES..... | 19 |
| A - LA PLAGE DU DIAMANT : ETAT DES LIEUX | 19 |
| Cartographie du site de ponte..... | 19 |
| Evaluation quantitative des menaces | 21 |
| Diagnostic | 24 |
| B - EXEMPLES DE PLAGES : SITE DE PONTE DE TORTUES MARINES. | 25 |
| Les Anses d'Arlet : un site en perdition..... | 25 |
| Des plages protégées : anse Trabaud et anse Prune..... | 26 |
| C - LES DIFFERENTS POINTS D'AMENAGEMENT | 26 |
| Maitriser la circulation | 27 |

| | |
|--|-----------|
| Restaurer le couvert végétal | 27 |
| Accueil du public..... | 28 |
| Pollution lumineuse..... | 28 |
| III - PROPOSITIONS SUR LA PLAGE DU DIAMANT | 30 |
| A - DES VILLAS ET APPARTEMENTS "LES PIEDS DANS L'EAU" | 30 |
| La diminution de la pollution lumineuse..... | 30 |
| La sensibilisation du public..... | 30 |
| B - LA FORET DOMANIALE : UN ESPACE NATUREL AUX MULTIPLES USAGES | 31 |
| Mise en place d'un plan d'accueil du public..... | 31 |
| Restaurer un cœur de forêt dense et varié | 34 |
| Mise en valeur de l'intérêt floristique et faunistique..... | 39 |
| C - LA COMPLEXITE DE L'AMENAGEMENT DE LA PLACE DES FETES..... | 40 |
| Usages de la place | 41 |
| Des carences avérées | 41 |
| Un contexte compliqué | 41 |
| Les projets en études | 42 |
| Des pistes de réflexions..... | 43 |
| D - UN CENTRE VILLE EN BORD DE PLAGE..... | 45 |
| Concilier lumières et site de nidification..... | 45 |
| Rendre la zone de baignade attractive..... | 48 |
| E - POUR ALLER PLUS LOIN... .. | 48 |
| Ecloserie | 48 |
| Label "Tortues protégées" | 49 |
| Patrouille et Observation respectueuse..... | 49 |
| CONCLUSION..... | 51 |
| INDEX | 52 |
| INDEX DES PHOTOGRAPHIES | 54 |
| INDEX DES CARTES | 55 |
| INDEX DES SCHEMAS | 55 |
| BIBLIOGRAPHIE | 56 |
| WEBOGRAPHIE..... | 57 |
| RESUME | 4 |

INDEX DES PHOTOGRAPHIES

| | |
|---|----|
| <i>Photographie 1 : villas "les pieds dans l'eau (zone 1).....</i> | 9 |
| <i>Photographie 2 : Forêt domaniale littorale du Diamant (zone 2)</i> | 9 |
| <i>Photographie 3 : Place des fêtes (zone 3).....</i> | 9 |
| <i>Photographie 4 : Place de l'église (zone 4)</i> | 10 |
| <i>Photographie 5 : Bourg du Diamant en front de mer (zone 5).....</i> | 10 |
| <i>Photographie 6 : Grande Anse d'Arlet. Tortue Luth en ponte. Fred EUCHARIS mai 2007</i> | 12 |
| <i>Photographie 7 : Tortue imbriquée. KELONIA</i> | 13 |
| <i>Photographie 8 : Tortue Luth. RITMO</i> | 13 |
| <i>Photographie 9 : Tortue verte. RITMO</i> | 13 |
| <i>Photographie 10 : Panorama lumineux du Diamant vu du Cap 110.</i> | 23 |
| <i>Photographie 11 : Panorama Anse Chaudière vu du ponton.</i> | 25 |
| <i>Photographie 12 : Grande Anse d'Arlet. Détail de la plage.</i> | 25 |
| <i>Photographie 13 : Plage de l'anse Trabaud commune de Saint Anne.....</i> | 26 |
| <i>Photographie 14 : tortue imbriquée juvénile écrasée par une voiture.</i> | 28 |
| <i>Photographie 15 : Parking 3 de la FDL. Avant.</i> | 32 |
| <i>Photographie 16 : Accès aux véhicules par le chantier. Avant.</i> | 33 |
| <i>Photographies 17 : Paillage copeaux de bois, chemin brut, caillebotis dans les zones marécageuses.</i> | 34 |
| <i>Photographie 18 : Patate bord de mer (Ipomea pes-caprae).....</i> | 35 |
| <i>Photographie 19 : Raisiniers bord de mer (Coccoloba plumieri)</i> | 35 |
| <i>Photographie 20 : Zone piétinée face au parking 2. Mise en place d'un enclos de régénération qui délimite un cheminement.</i> | 36 |
| <i>Photographie 21 : Enclos de 4 ans. FDL Martinique. ONF.</i> | 37 |
| <i>Photographie 22 : Enclos de 4ans. FDL Martinique. ONF.....</i> | 37 |
| <i>Photographie 23 : Brise vent en palme de cocotier. FDL Martinique. ONF.</i> | 37 |
| <i>Photographie 24 : Parcours de santé de Saint-Esprit Martinique réalisé par l'ONF. ONF.....</i> | 39 |
| <i>Photographie 25 : La ravine aux eaux rouges, curiosité naturelle</i> | 40 |
| <i>Photographie 26 : Panorama de la place des fêtes</i> | 41 |
| <i>Photographie 27 : Insertion paysagère du projet de marché couvert.</i> | 42 |
| <i>Photographie 28 : Allée en sol stabilisé. Indre et Loire.....</i> | 43 |
| <i>Photographie 29 : Crotons.....</i> | 47 |
| <i>Photographie 30 : Ecloserie naturelle de Montjoly en Guyane gérée par l'association KWATA. Roger LE GUEN.....</i> | 49 |

INDEX DES CARTES

| | |
|--|----|
| <i>Carte 1 : Les Antilles (source : Encarta)</i> | 5 |
| <i>Carte 2 : La Martinique, dynamiques spatiales et zones de ponte des tortues marines.</i> | 6 |
| <i>Carte 3 : Le Diamant</i> | 7 |
| <i>Carte 4 : Front de mer et zone d'étude (fond de carte : photo satellite Google Earth 2004)</i> | 8 |
| <i>Carte 5 : localisation des pontes de tortues imbriquées, Luth et vertes.</i> | 19 |
| <i>Carte 6 : Implantation des 8 parkings de la forêt domaniale littorale et des zones d'accueil. Modifications apportées par le projet.</i> | 31 |
| <i>Carte 7 : Aménagements sur la place des fêtes.....</i> | 44 |
| <i>Carte 8 : Possibilités de stationnement annexes près de la place des fêtes.....</i> | 45 |

INDEX DES SCHEMAS

| | |
|--|----|
| <i>Figure 1 : Cycle de vie des tortues marines (source : Lanyon et Al. 1989)</i> | 14 |
| <i>Figure 2 : Schéma d'un site de ponte (source : Kap'Natirel)</i> | 16 |
| <i>Figure 3 : Schématisation des zones de pontes</i> | 20 |
| <i>Figure 4 : Sans écran vu possible à travers, la lumière des phares traverse. Avec plantations favorisant l'apparition d'un sous-bois qui jouent le rôle d'écran, la lumière est bloquée. (Concevoir les parkings en milieu naturel ATEN 1989)</i> | 27 |
| <i>Figure 5 : Les différentes sources d'éclairage et les solutions possibles à mettre en place pour limiter leur impact sur le site.</i> | 29 |
| <i>Figure 6 : Parking 3 de la FDL. Strate arbustive et enrochement. Après.</i> | 32 |
| <i>Figure 7 : Accès chantier bloqués aux véhicules. Après.</i> | 33 |
| <i>Figure 8 : Principe de reconversion d'un parking.....</i> | 38 |
| <i>Figure 9 : Jeux d'acteurs sur la place des fêtes</i> | 42 |
| <i>Figure 10 : Principe carbet végétal</i> | 43 |
| <i>Figure 11 : Test de différentes lampes sur un segment de plage fréquenté par les tortues Luth</i> | 46 |
| <i>Figure 12 : Influence de la hauteur du lampadaire (D'après Witherington, 1996, traduction Gorjux et al., 2006).....</i> | 47 |
| <i>Figure 13 : Bouclier lumineux réduisant la quantité de lumière atteignant la plage (reproduction de Eckert et al. 1999).....</i> | 47 |
| <i>Figure 14 : Schéma de principe d'un écran le long d'une route.....</i> | 48 |
| <i>Figure 15 : Exemple de logo.....</i> | 49 |
| <i>Figure 16 : Exemple de la Guyane. Panneaux d'information pour l'observation respectueuse des tortues marines. Association KWATA.</i> | 50 |

BIBLIOGRAPHIE

Agorah. GRANVAUX J. L. et PERRAU J. - 2001. Atlas inter DOM : aménagement, environnement, urbanisme, habitat.

CAUE Martinique - 2009. Regards croisés différentes interviews.

DELCROIX E., CAYOL C., DUBIEF L., MAILLARD J-F - 2008. Découverte d'un nid de tortue verte, *Chelonia mydas*, en Martinique. Bulletin Soc. Herp. Fr. 125. 69-81.

KAP'NATIREL - 2005. Comprendre, évaluer et résoudre le problème des lumières artificielles sur les sites de ponte de tortues marines

KERMARREC, J. -1976. Le statut des tortues dans les Antilles françaises, une révision urgente.

Météo France. ALBERT P. et SPIESEN J. Atlas climatique : le temps à la Martinique.

ONCFS. Cayole C. - 2008. La gazette des Karets. Bulletin d'informations bimestriel réseau tortues marines Martinique.

ONF Guadeloupe, GORJUX E. et Réseau Tortues marines de Guadeloupe, MAILLOUX J., DELCROIX E. - 2006. L'habitat terrestre des tortues marines. Prise en compte dans l'aménagement du littoral, et restauration écologique aux Antilles françaises. Etude technique.

PNR de la Martinique. Emplois jeunes au centre de formation aux métiers de l'environnement. Dossier d'études relatives à l'aménagement de site dans la commune du Diamant.

Witherington B. E. and Martin R. E. - 1996. "Understanding, assessing, and resolving light-pollution problems on sea turtle nesting beaches." Florida Marine Research Institute Technical Report

Rapports

CHEVALIER J. et LARTIGES A. - 2003. Les tortues marines des Antilles. Etude bibliographique. ONCFS.

CHEVALIER J. - 2005. Plan de restauration des tortues marines des Antilles françaises. ONCFS.

DELCROIX E. - 2002. Identification des menaces sur les sites de ponte des tortues marines aux Antilles françaises. Rapport de stage.

GALLAIS R. - 2005. Le littoral martiniquais, « un atout majeur en voie de disparition ». Inventaire et identification des menaces inhérentes au littoral martiniquais et en particulier aux sites de ponte des tortues marines. Rapport Master UBO. SEPANMAR.

MARESCHAL J. - 2008. Caractérisation des pollutions lumineuses sur les sites de nidification des tortues marines de la Martinique. Propositions de mesures de gestion. Rapport technique ONCFS.

RAIGNE - 2006. Partie 2 : Etude de la ponte des tortues marines par protocoles de suivis nocturnes et de contrôles de traces au cours de l'année 2006. SEPANMAR

WEBOGRAPHIE

CONSERVATOIRE DU LITTORAL - Consultations de 02.2010 à 05.2010

www.conservatoire-du-littoral.fr

Mises à jour régulières par Anne KONITZ

COMITE MARTINICAIS DU TOURISME - Consultation 03.2010

www.martinique.tourisme.com

Mises à jour régulières

LE DIAMANT site officiel de la ville - Consultations de 11.2009 à 05.2010

www.le-diamant.fr

Refonte du site et mise à jour en 02.2010

DIREN Martinique - Consultations de 02.2010 à 05.2010

www.martinique.ecologie.gouv.fr

Mises à jour régulières

KELONIA, Observatoire des tortues marines - Consultation 12.2009

www.kelonia.org

Mises à jour régulières

KWATA - Consultations de 04.2010 à 05.2010

www.kwata.net

Mises à jour régulières par Thomas CHASTAGNOL

MAPPY - Consultation 05.2010

fr.mappy.org

Mises à jour régulières

SAINT LUCE site officiel de la ville - Consultations de 11.2009

www.saintluce.fr

Mises à jour régulières

RESEAU TORTUES MARINES GUADELOUPE - Consultations de 02.2010 à 05.2010

www.reseautortuesmarinesguadeloupe.org

Dernière mise à jour le 14/05/2010 par Fanny DELCROIX

RITMO - Consultation 12.2009 à 05.2010

www.reseau-tortues-marines.org

Mises à jour régulières

Terres de Guyane - Consultation 05.2010

www.terresdeguyane.fr

Dernière mise à jour le 23/04/2010 par Claudie BIDAUD

RESUME

La population des tortues marines a été mondialement décimée. En Martinique les pressions constantes de l'urbanisation et de la forte fréquentation des plages détruisent leur site de ponte. Protéger les tortues implique un aménagement particulier des plages pour restaurer leur habitat terrestre. La plage du Diamant, dans le Sud, est un site majeur de ponte en Martinique particulièrement pour les tortues imbriquées qui pondent dans la bande de forêt domaniale littorale qui subsiste.

L'enjeu principal est de concilier les activités des différents acteurs en répondant à leurs besoins.

L'évaluation des menaces sur le site a mis en évidence :

- l'importante pollution lumineuse due au front de mer urbanisé,
- le tassement du substrat, du à la sur-fréquentation de la forêt,
- la végétation dégradée sur l'ensemble du site.

Deux actions principales doivent être menées :

- Rééquilibrer les charges d'accueil entre la forêt domaniale littorale et la plage le long du bourg.
- Eduquer et sensibiliser la population et les pouvoirs publics à la cause des tortues marines et à la pollution lumineuse sur leurs sites de ponte.

Les différentes solutions techniques à mettre en place pour maîtriser la circulation, restaurer la végétation et limiter l'impact de l'éclairage artificiel sont décrites.

MOTS-CLES

Tortues marines - Site de ponte - Plage - Forêt littorale - Restauration - Diamant - Martinique - Pollution lumineuse - Sur-fréquentation - Enclos de régénération