



Office National des Forêts

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

PLAN NATIONAL D' ACTIONS EN FAVEUR DES TORTUES MARINES DES ANTILLES FRANCAISES | 2018-2027



RAPPORT DE STAGE

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage et qui m'ont aidé lors de la rédaction de ce rapport.

J'adresse mes remerciements à mon maître de stage, Mr Fabian Rateau, animateur des Programmes Nationaux d'Actions Iguanes des Petites Antilles et Tortues Marines à l'ONF Martinique, pour son accueil, sa disponibilité et le partage de son expertise au quotidien.

Ensuite, je tiens à exprimer toute ma gratitude envers toutes les personnes qui m'ont aidé sur le terrain de jour comme de nuit, à ceux et celles qui ont participé de près ou de loin au bon déroulement de mon stage durant ces six mois :

- Les amis-collègues de l'ONF Martinique et de l'ONF Guadeloupe
- Julie de la DEAL Martinique; Benjamin et son équipe d'Aquasearch,
- Les bénévoles : Nathalie, Caroline, Catherine, Béatrice, Chrystal, Stéphanie, Ronald, Yohan, Hugo², Ludovic, Pierre-Alexis.

Un grand MERCI toute l'équipe de L'ONF Martinique pour l'accueil, leur esprit d'équipe, et leur joie de vivre.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	2
SOMMAIRE	3
INTRODUCTION	4
MÉTHODOLOGIE	8
A. Protocole d'Identification des sites pollués	8
1- Le recensement des plages autour de l'île	8
2- Identification des sites de pontes suivi par le Réseau Tortues Marines de la Martinique.....	9
3- Identification des plages impactés par la pollution lumineuse	9
B. Protocole d'évaluation de la pollution lumineuse sur les sites de ponte	10
1- Fiche terrain	10
2- Outils utilisés.....	11
DIAGNOSTIC	12
1) Indice global de pollution lumineuse	12
A) Indice d'évaluation du niveau d'éblouissement	12
b) Indice de visibilité des sources lumineuses depuis la plage.....	13
c) Indice de proximité des sources lumineuses par rapport à la plage	14
d) Calcul de l'indice de pollution lumineuse.....	15
2) Fiches de diagnostic.....	16
PRÉCONISATIONS D'AMÉNAGEMENT	39
CONCLUSION	40

INTRODUCTION

La pollution lumineuse peut se définir comme une dégradation des écosystèmes nocturnes par l'introduction de lumière artificielle au cœur de la nuit.

Cette nuisance se caractérise par trois phénomènes :



FIGURE 1. VUE DEPUIS L'OBSERVATOIRE DU MONT WILSON SUR LA VILLE DE LOS ANGELES CALIFORNIE

- La sur-illumination ou l'utilisation excessive de lumière ;
- L'éblouissement due à une forte intensité lumineuse ou un contraste trop élevé entre les couleurs claires et sombres.
- La luminescence du ciel provoquée par les lumières directement et indirectement émises vers le ciel (Rich & Longcore, 2006).

La pollution lumineuse génère de nombreuses nuisances pour la biodiversité (Rich & Longcore, 2006). D'après une étude menée par des chercheurs britanniques concernant l'impact de la lumière artificielle sur les plantes, on sait que cette perturbation se caractérise par une modification du rythme biologique (Bennie, Davies, Cruse, & Gaston, 2016). En effet, si l'allongement de la plage d'éclairement journalier provoque l'augmentation de la biomasse annuelle des plantes, ces dernières produisent moins d'oxygène soit l'équivalent de 20 jours en moins d'oxygène produit par an (Arlot & Chareyron, 2016).

Chez l'homme, la lumière nocturne artificielle a considérablement réduit la période de repos journalière et la production de mélatonine modifiant ainsi les rythmes circadiens et circannuels. (S.C.E.N.I.H.R., 2012). Lors du 3^{ème} congrès international Artificial Light at Night (ALAN) tenu à Sherbrooke – Qc - Canada au mois de mai 2015, les scientifiques se sont accordés à dire que les nuisances lumineuses pourraient causer des troubles du sommeil et des cas d'obésités, de diabète ou encore de cancers (Marchand & Bourdeau, 2015, Cho & Al, 2015).

Concernant les animaux, cette nuisance lumineuse perturbe l'écologie et l'éthologie des communautés faunistiques par la modification des comportements (Grunsen & Al., 2017), la modification des habitats naturels (Picchi & Al., 2013) ou encore la déstructuration des relations interspécifiques (Minnar & Al., 2014).

Les tortues marines font partie des espèces très vulnérables face à la problématique pollution lumineuse. En condition naturelle nocturne, les femelles en période de ponte et les juvéniles en phase d'émergence (naissance) s'orientent sur la plage grâce à la lumière réfléchiée par la lune sur l'horizon (Mark, 2001 ; Lutz & Musick, 1996 ; Salmon, 2003).

De manière globale, il en ressort que la lumière artificielle provoque chez les tortues marines adultes et les tortillons un trouble du comportement augmentant la mortalité de ces individus (Witherington & Martin, 2003). Elles sont plus vulnérables aux courtes longueurs d'ondes qu'aux grandes longueurs d'ondes.

	Ultraviolet (<380nm)	Violet (380-450nm)	Bleu (450-500nm)	Vert (500-550nm)	Jaune (550-600nm)	Orange (600-650nm)	Rouge (650-750nm)	Infrarouge (>750nm)
Reptiles		• PH (LA)	• PH (LA)	• PH (LA)	• AC (IN)			

Ces lumières artificielles engendrent trois perturbations majeures (Claro & Bardonnnet, 2011) :

1) Le choix de site de ponte

Dès 1988, Mme Jeanne Mortimer a démontré que les tortues marines qui nidifiaient en Malaisie fuyaient les plages éclairées artificiellement. D'autres individus, plus fidèles à leurs sites de nidification auraient tendance à se diriger vers les zones les plus sombres des plages. D'autres études ont fait état de la propension des tortues à choisir des zones protégées de la lumière par les arbres ou les bâtiments par exemple (Witherington & Martin, 2003).

Par conséquent la concentration des pontes et la baisse des surfaces de ponte utilisables entraînent une surconcentration des prédateurs dans les zones d'émergence, provoquant donc une surmortalité juvénile (Mortimer, 1988 ; Silva, et al., 2017).

2) Le processus de ponte




Cette phase peut être perturbée par la simple présence de lumière provoquant l'interruption immédiate soit du creusement du nid ou soit de la ponte tout en incitant la tortue à rejoindre la mer. De plus présence de lumière peut pousser la tortue à écourter le recouvrement et le camouflage des œufs (Witherington & Martin, 2003).

3) Le retour vers la mer et l'émergence

Tel que cela a été indiqué précédemment, la tortue marine se dirige vers la lumière située sur la plage ou en arrière-plage au lieu de regagner la mer (Witherington & Martin, 2003). Lors de l'émergence, les tortillons sont eux aussi touchés par ce phototropisme.

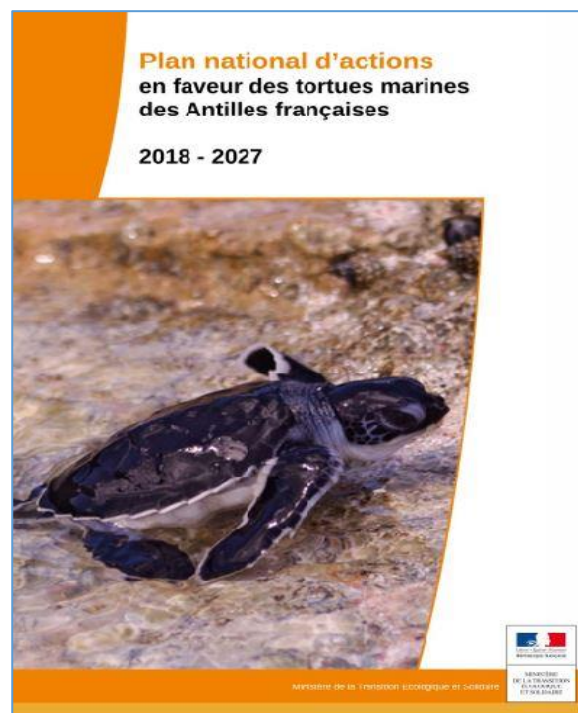
Des cas de tortues marines écrasées par des véhicules ont été recensé le long de la route national numéro 2 entre les communes du Carbet et de Saint-pierre par les membres du Réseaux Tortues Marines Martinique.

A la Martinique, on recense trois espèces de tortues marines qui fréquentent le littoral (ONCFS, 2008).

Nom commun et taxon	Nom créole	Caractéristiques	Objet présence	Classification UICN
<p>Tortue Luth</p>  <p><i>Dermochelys Coriacea</i></p>	<p>Tôti a klin, tôti cerkeil, kawan, tôti chaloup, tôti gran dlo</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Taille : de 1.70 à 2 mètres - Poids : 300 à 400 kg - Alimentation : Méduses, salpes - Habitat : Pleine mer, loin des côtes 	<p>Nidification</p>	<p>Vulnérable</p> <p>VU</p>
<p>Tortue Verte</p>  <p><i>Chelonia Mydas</i></p>	<p>Tôti vèt, tôti blan, tôti soleil</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Taille : entre 1 et 1.5 mètres - Poids : 100 à 150 kg - Alimentation : herbes et algues sous-marines - Habitat : côtier peu profond (moins de 100 m) - Présence en Martinique : Alimentation et ponte rare 	<p>Alimentation, reproduction et nidification</p>	<p>En danger</p> <p>EN</p>
<p>Tortue imbriquée</p>  <p><i>Eretmochelys Imbricata</i></p>	<p>Karet</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Taille : environ 1 mètre - Poids : 60 à 70 kg en moyenne - Alimentation : Éponge - Habitat : Côtier peu profond (moins de 100 m) - Présence en Martinique : alimentation et ponte 	<p>Alimentation, reproduction et nidification</p>	<p>En danger critique d'extinction</p> <p>CR</p>

Jusqu'au début des années 90, ces espèces ont fait l'objet d'une chasse excessive entraînant un fort déclin des populations. L'interdiction de leur pêche aux Antilles françaises en 1991 pour la Guadeloupe et 1993 pour la Martinique, associé à l'arrêté ministériel de 2005 relatif à la protection de ces espèces et de leurs habitats ont permis de limiter ce déclin. Cependant, elles subissent encore aujourd'hui de multiples pressions caractérisées par la prédation naturelle, le braconnage, les captures accidentelles dans les filets de pêche, les maladies et surtout la dégradation des écosystèmes littoraux (bordure côtière, récifs coralliens, herbiers marins etc.) (IMPACT'MER, 2018).

A l'échelle mondiale, ces trois espèces sont classées dans sur liste rouge des espèces menacées de disparition par l'Union International pour la Conservation de la Nature. C'est au regard de cet état critique de conservation que le gouvernement français a mis en place le Plan National d'Actions en faveur des tortues marines des Antilles françaises. Ce programme copiloté par les DEALs de la Guadeloupe et de la Martinique, est animé respectivement sur les deux territoires par l'Office National des Forêts.



Ce stage portant sur l'évaluation de la pollution lumineuse sur les sites de nidification des tortues marines s'inscrit dans le cadre de l'action numéro 20 du PNATMAF¹ concernant sur restauration et maintien en bon état des sites de pontes identifiés comme prioritaires.

Nous avons ainsi diagnostiqué le niveau de pollution lumineuse de 30 plages martiniquaises sur les 138 sites de ponte potentiels recensés autour de l'île.

¹ PNATMAF : Plan National d'Actions en faveur des Tortues Marines des Antilles Françaises

MÉTHODOLOGIE

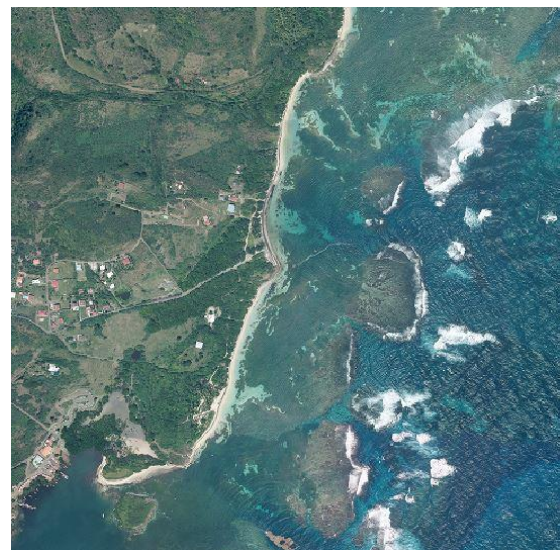
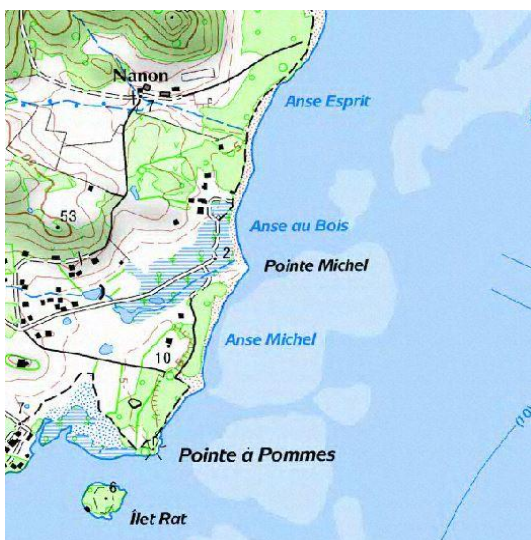
A. Protocole d'identification des sites pollués

Nous avons dans un premier temps commencé par faire un état des lieux des travaux réalisés sur les impacts de la pollution lumineuse sur la nidification des tortues marines à la Martinique et en Guadeloupe. L'idée globale a été de mettre en lumière et d'analyser les méthodologies qui ont été utilisés afin de déterminer les axes d'orientation de notre travail.

A partir de ce socle, nous avons pu définir trois axes majeurs pour la réalisation de notre diagnostic :

1- Le recensement des plages autour de l'île

Pour réaliser notre diagnostic, nous avons commencé par inventorier l'ensemble des plages martiniquaises à partir de la BDORTHO 2017 et du SCAN IGN datant de 2013. Grâce à la superposition de ces données, nous avons pu identifier 175 plages à la Martinique.



Il est à noter que certaines plages qui ont été identifiées sur la BDORTHO 2017 n'apparaissent pas sur le SCAN IGN de 2013 et inversement à cause des processus géomorphologiques comme l'érosion ou encore l'engraissement.

2- Identification des sites de pontes suivi par le Réseau Tortues Marines de la Martinique

Une fois l'intégralité des plages connues, nous les avons croisés avec la base de données du suivi de traces de tortues marines. Cette BDD recense tous les sites ou plages de pontes suivis par le Réseau Tortues Marines de la Martinique depuis 2004.

Ainsi, parmi nos 138 plages recensées, 117 plages ont été identifiées par L'ONCFS comme des sites de pontes avérés.

3- Identification des plages impactés par la pollution lumineuse

Dans un dernier temps, nous avons croisée les sites de pontes avec les sites de pontes qui ont fait l'objet en 2008 d'un diagnostic de pollution lumineuse. Nous avons obtenu comme résultat une liste de 43 plages impactées par la pollution lumineuse.

	A	B	C	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Num_plage	INFORMATIONS GENERALES		Sites potentiels de ponte			Pollution lumineuse avérée			Abondance des pontes/intensité lumineuse (2003-07)		SUIVI DES PLAGES RTMM			
2		Nom_plage	Nom_commu	ONCFS 2004	ONCFS 2004-14	ONCFS 2011	ONCFS 2004-14	ONCFS 2011	Cas de désorientati	Nb Activit	Intensité lumineuse	20	20	201	201
3	1	Grande Anse	Anses d'Arllet		oui	oui	oui	oui	oui	6	0,9		oui		
6	4	Anse Dufour	Anses d'Arllet		oui	oui	oui	oui		2	1,5		oui		
7	5	Du Bourg	Anses d'Arllet		oui	oui	oui	oui		3	3,4				
8	6	Anse Marigot	Anses d'Arllet		oui	oui	oui			3	8,7				
9	7	Anse Basse Pointe	Basse Pointe		oui	non	oui			0	0				
11	9	Tapis Vert	Basse Pointe		oui	non	oui			1	0				
14	12	Du Bourg	Bellefontaine		oui	oui	oui	oui		3	0				
15	13	Fond Boucher	Bellefontaine		oui		oui								
16	14	Du Bourg	Case-Pilote		oui	oui				6	0	oui			
22	20	Anse Cafard	Diamant		Oui	oui	oui	oui	oui	3	3,9		oui		
25	23	Grande Anse	Diamant		Oui	oui	oui	oui	oui				oui		
35	33	Le Port	Grand'Rivière			oui	oui			1	0				
43	41	Fond Capot	Le Carbet		oui	oui									
46	44	Grande Anse/Le Coin	Le Carbet		oui	oui	oui	oui	oui	2	0,7		oui		
50	48	Grande Anse	Le Lorrain			oui	oui	oui	oui	5	0,4	oui			
55	53	La St-pierre (l'oratoire)	Le Prêcheur		oui	oui	oui	oui		1	0				
61	59	La Charmeuse	Le Prêcheur		oui	oui	oui			1	0				
63	61	Les Abymes	Le Prêcheur		oui	oui	oui	oui		1	2,4				
81	79	Anse Figuier	Rivière-pilote		oui	oui	oui	oui		0	0				
82	80	Pointe Marin	Sainte-Anne		oui	oui				0					
92	90	Club Med	Sainte-Anne		oui	oui	oui								
96	94	Anse Caritan	Sainte-Anne		oui	oui				0	0	oui?			
120	118	Petite Anse	Sainte-Marie		oui	oui	oui			18	0	oui			
124	122	Rade Sainte-Marie	Sainte-Marie		oui	oui	oui	oui	oui	4	0	oui			
125	123	Sainte Philomène	Saint-Pierre		oui	oui	oui								
128	126	La Rade/bourg	Saint-Pierre		oui	oui	oui	oui	oui	5	16,1				
131	129	Anse Madame	Schoelcher		oui	oui	oui	oui	oui	4	0,9	oui			
132	130	Anse Collat	Schoelcher		oui	oui	oui			15	0,1	oui			
133	131	Du Bourg	Schoelcher		oui	oui	oui	oui	oui	48	8,7	oui			
134	132	Madiana	Schoelcher		oui	oui	oui			19	8,3	oui			
136	134	Fond Lahaye	Schoelcher		oui	oui	oui			6	0				
140	138	Baie de Tartane	Trinité		oui	oui	oui								
143	141	Anse l'Etang	Trinité		oui	oui	oui			4	0				
148	146	Des Raisiniers	Trinité		oui	non	oui								
154	152	Anse Balgrade	Trinité		oui	oui	oui								
155	153	Le Gallion/Cité BAC	Trinité		oui	non	oui								
161	159	Hotel Carayou	Trois-Ilets		oui	oui	oui								
162	160	Anse Mitan	Trois-Ilets		oui	oui	oui								
163	161	Hotel Bakoua	Trois-Ilets		oui	oui	oui								
165	163	Anse à l'Ane	Trois-Ilets		oui	oui	oui						oui		
172	170	Pointe Paula	Vauclin		oui	oui	oui			3	0				
173	171	Anse Simon	Vauclin		oui	oui	oui								
176	174	Du Bourg	Vauclin		oui	oui	oui								
178															
179															

B. Protocole d'évaluation de la pollution lumineuse sur les sites de pont

1- Fiche terrain

La fiche terrain se décompose en 2 groupes d'informations.

Le premier groupe d'information recense les caractéristiques des points lumineux :

- Le numéro du point lumineux (PL)
- Le numéro du point GPS associé au point lumineux
- La hauteur du mat
- L'intensité lumineuse exprimée en Lux (lx)
- La température de couleur (CCT) exprimée en Kelvins
- Le numéro de spectre : Numéro d'enregistrement de la mesure dans le spectrophotomètre
- Orientation du flux lumineux
- Type de lampe qui sera déterminé à partir de la signature spectrale
- La distance entre la source lumineuse et le point de mesure de l'éclairement maximal
- Heure de prise de la mesure

FICHE POINT LUMINEUX										
N° PL	N° Pt. GPS	Hauteur en m	Luminosité (Lux)	CCT	N° SPECTRE	ORIENTATION	Type lampe	Dist PL/Lux	Origine PL	Heure
1.										
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										

Le second groupe d'information recense les caractéristiques des points de mesures

- Le numéro du point de mesure (PDM)
- Le numéro du point GPS
- L'intensité lumineuse exprimée en Lux (lx)
- Le numéro de spectre : Numéro d'enregistrement de la mesure dans le spectrophotomètre
- La luminosité exprimée en Lux (lx)
- Visibilité des points lumineux

FICHE POINT DE MESURE						
N° PDM	N°GPS	Luminosité (Lux)	N° SPECTRE	Luminosité ciel (Lux)	Visibilité des points lumineux	Obstacles

A partir de ces données recueillis sur le terrain nous avons élaboré un système d'information géographique avec l'aide du logiciel QGIS 3.6

2- Outils utilisés

Outils	Fonction
<p>Motorola MC65</p> 	<p>Cet outil a permis faciliter le travail de terrain et de s'affranchir partiellement de la fiche terrain en format papier. Nous avons donc utilisé le logiciel GéoRelevé qui permet de saisir des informations géolocalisées en fonction d'un protocole qui est défini par l'utilisateur. A partir de ce logiciel, on peut créer directement son projet sous la forme d'une base de données. Ensuite nous exportons le Fichier au format SHP afin de l'ouvrir sous QGIS.</p>
<p>Spectrophotomètre MKN 450N</p> 	<p>Grâce à cet outil, nous avons pu mesurer les valeurs d'intensité lumineuse maximale, la température de couleur et déterminer le type de lampe à partir du spectre émis.</p>
<p>Télémètre Leica DISTO TM D5</p> 	<p>Cet outil permet de mesurer des distances à partir d'un rayon laser. Nous avons pu ainsi mesurer les hauteurs des sources lumineuses et la distance d'éclairage maximale entre la source lumineuse et le point de mesure.</p>
<p>Boussole</p> 	<p>Une boussole pour la détermination de l'orientation du flux lumineux</p>

DIAGNOSTIC

1) Indice global de pollution lumineuse

Afin de fournir une information claire et facilement lisible aux aménageurs, il a été décidé de créer un indice global de pollution lumineuse par point lumineux. Le but de cet indice est d'identifier les éclairages les plus problématiques de l'île pour ensuite proposer des solutions durables.

Trois caractéristiques ont été retenues comme influençant fortement les risques de désorientations induites par un éclairage :

A) Indice d'évaluation du niveau d'éblouissement

Le niveau d'éblouissement, mesuré en candela/m², renseigne sur la puissance d'un éclairage. Les paramètres qui permettent de le calculer sont la luminosité (en lux) et la distance du point lumineux à laquelle la mesure a été réalisée. La formule du niveau d'éblouissement est la suivante :

$$\text{éblouissement} = \text{intensité lumineuse} * (\text{distance au point de mesure})^2$$

Les mesures de luminosité sont réalisées à la tombée de la nuit à l'aide du spectrophotomètre. Le spectrophotomètre est positionné dans la zone de plus forte luminosité au sol et orienté en direction du point lumineux.

La luminosité, température de couleur ainsi que le spectre sont relevés. La distance séparant la mesure (le spectrophotomètre) du point lumineux est ensuite mesurée grâce au télémètre laser.

Exemple :	
Intensité lumineuse : 65 lx	$Eblouissement = 65 * (10 * 10) = 6500 \text{ cd/m}^2$
Distance point de mesure : 10 mètres	

b) Indice de visibilité des sources lumineuses depuis la plage

Cet indice est calculé en déterminant si un point lumineux est visible depuis un ou plusieurs points de mesure situés au niveau de l'estran de la plage. A chaque point, l'opérateur note le numéro des points lumineux qu'il voit de manière directe ou indirecte. La distance entre les points de mesures est d'environ 20m et l'opérateur se place à une hauteur de 15 cm.

On peut ainsi :

- Déterminer combien de fois une source lumineuse est visible sur l'ensemble de la plage
- Déterminer les zones de la plage où les sources lumineuses sont les plus visibles

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1																							
2		NUM_pl	PDM15	PDM16	PDM17	PDM18	PDM19	PDM20	PDM21	PDM22	PDM23	PDM24	PDM25	PDM26	PDM27	PDM28	PDM29	Effectif		Eff_dir	Eff_ind	%Dir	%Ind
3		PL1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	15		4	11	27%	73%
4		PL2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	15		10	5	67%	33%
5		PL3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	15		2	13	13%	87%
6		PL4	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	15		9	6	60%	40%
7		PL5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2	15		1	12	7%	80%
8		PL6	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	2	15		6	6	40%	40%
9		PL7	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	15		11	4	73%	27%
10		PL8	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	15		11	4	73%	27%
11		PL9	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	15		11	4	73%	27%
12		PL10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	15		12	3	80%	20%
13		PL11	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15		6	9	40%	60%
14		PL12	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	15		6	9	40%	60%
15		PL13	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	15		5	7	33%	47%
16		PL14	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	15		15	0	100%	0%
17		PL30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	15		0	3	0%	20%
18																							
19		Effectif	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15			ECLAIREMENT	Code		
20		Eff_dir	7	7	11	11	10	7	5	10	8	8	8	7	2	2	6			Direct	2		
21		Eff_ind	7	7	3	3	4	7	9	4	6	6	6	5	10	9	7			Indirect	1		
22		%Dir	47%	47%	73%	73%	67%	47%	33%	67%	53%	53%	53%	47%	13%	13%	40%			Invisible	0		
23		%Ind	47%	47%	20%	20%	27%	47%	60%	27%	40%	40%	40%	33%	67%	60%	47%						
24		%Invi	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	0%	0%	0%	20%	20%	27%	13%						
25																							

Nous pouvons ainsi pu déterminer combien de fois une source lumineuse est visible depuis l'estran afin de déduire son niveau de nuisance sur les tortues marines.

A partir des points de mesure (estran de la plage), la visibilité des sources lumineuses par les tortues marines a été évaluée sur des points de mesure pris tous les 20 mètres à 15 centimètres du sol le long de l'estran.

A partir de ce tableau, nous avons calculé les effectifs des points lumineux visibles directement et indirectement.

c) Indice de proximité des sources lumineuses par rapport à la plage

Pour évaluer l'impact d'un point lumineux sur les tortues marines nous sommes partis du constat que plus une lumière est proche de la mer et plus elle est potentiellement gênante.



Cette hypothèse est discutable dans le sens où les tortues marines et notamment les tortues imbriquées peuvent parcourir de longues distances à terre pour trouver un site de nidification et que des lampadaires situés assez loin à l'intérieur des terres peuvent tout de même les gêner. Cependant la proximité d'une source de lumière avec la mer semble être une grandeur intéressante à prendre en compte.

La distance entre les points lumineux et l'estran de la plage se calcule en suivant la démarche ci-dessous :

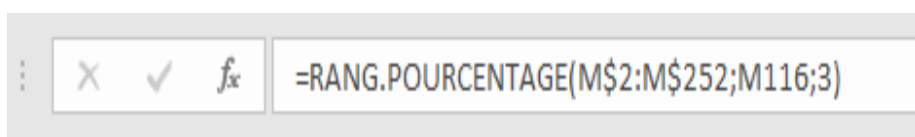
- 1) A partir des points de mesure situés le long de la plage, nous avons créé une ligne représentant l'estran en utilisant l'outil « Points vers ligne » sous Qgis.
- 2) Nous avons ensuite créé une couche vectorielle linéaire représentant les distances entre les points lumineux et la ligne d'estran du site de pont avec l'outil « v.net » du module Grass de Qgis. Ces lignes représentent les distances les plus courtes entre l'estran de la plage et les points lumineux.
- 3) Une fois ces lignes obtenues, nous pouvons depuis notre couche vectorielle linéaire calculer la distance à partir de l'opérateur géométrique « \$length » de l'outil calculatrice de champs.

d) Calcul de l'indice de pollution lumineuse

A l'issue de la prise de mesure, un tableau détaillant le niveau d'éblouissement, la distance à la mer, et la visibilité des points lumineux est obtenu. Afin de faciliter la lecture par les aménageurs, ces données ont été compilées dans un indice unique.

Objetld	Nom commune	Nom plage	Numéro PL	Distance Estran	Eblouissement(cd/m2)	Visibilité
1120	Sainte-luce	Gros raisin	4	60	327,6	11
1121	Sainte-luce	Gros raisin	5	63	702,2	8
1133	Sainte-luce	Gros raisin	17	18	2035,2	3
1139	Sainte-luce	Gros raisin	22	93	2425,9	6
1140	Sainte-luce	Gros raisin	23	59	1960	6

Les rangs de ces trois valeurs sont rapportés à un pourcentage compris entre 0 et 1 grâce à la fonction RANG.POURCENTAGE sur Excel






Objetld	Distance Estran	Eblouissement(cd/m2)	Visibilité
1120	60	327,6	11
1121	63	702,2	8
1133	18	2035,2	3
1139	93	2425,9	6
1140	59	1960	6



Ces trois indices sont ensuite additionnés pour créer l'indice pollution lumineuse qui est compris entre 0 et 3. Plus cet indice est fort plus un point lumineux est potentiellement nocif pour les tortues marines.

Objetld	Indice distance Estran	Indice éblouissement	Indice visibilité	Indice global de pollution lumineuse
1120	0,266	0,2	0,88	1,346
1121	0,245	0,3	0,777	1,322
1133	0,84	0,732	0,324	1,896
1139	0,988	0,832	0	1,82
1140	0,093	0,808	0,606	1,507

Nous avons ensuite appliqué une discrétisation à intervalle égal sur l'indice global de pollution lumineuse afin de classer nos points lumineux :

Indice de pollution lumineuse	Intervalle
 Modéré	[0 ; 1]
 Fort	[1 ; 2]
 Très fort	[2 ; 3]

2) Fiches de diagnostic

Chaque fiche de diagnostic de pollution lumineuse présente les informations suivantes :

- Une carte de la plage avec les points lumineux problématiques
- Des informations relatives au site de pont
- Des informations relatives à la pollution lumineuse sur le site
- Deux illustrations (photos) du site de pont en question
- Trois descriptifs du site :
 - Niveau d'urbanisation (Faible – Modéré - Fort)
 - Importance du site de pont (Forte – Modérée – Faible – Non déterminée)
 - Priorité d'action (1 = Forte ; 2 = Modérée ; 3 = Faible ; 4 = Non déterminée)

30 sites de ponts ont été diagnostiqués et 18 sites de ponts ont fait l'objet d'une fiche de diagnostic de pollution lumineuse. Les 12 autres ne sont pas concernés par le phénomène de pollution lumineuse.

Les sites pollués	Les sites non pollués
<ul style="list-style-type: none">- Plage de l'Oratoire – Le Prêcheur- Plage des Abymes – Le Prêcheur- Plage de la Charmeuse – Le Prêcheur- Plage d'anse Latouche – Le Carbet- Plage du Coin – Le Carbet- Plage de Madiana – Schoelcher- Plage de Grande Anse – Le Diamant- Plage de Désert (Fond Larion) – Sainte-Luce- Plage de Corps de Garde – Sainte-Luce- Plage de Pont Café Est – Sainte-Luce- Plages de Gros-raisin – Sainte-Luce- Plage d'anse Figuier – Rivière-Pilote- Plage de la Pointe Marin – Sainte-Anne- Plage des Raisiniers – La Trinité- Plage d'anse à Dièque (Cosmy) – La Trinité- Plage du Bourg de Sainte-Marie- Plage du Bourg du Lorrain	<ul style="list-style-type: none">- Plage de Fond Banane – Sainte-Luce- Plage de Pont Café – Sainte-Luce- Plage de la Pointe Borgnesse – Le Marin- Plage d'anse Caritan – Sainte-Anne- Plage d'anse Meunier – Sainte-Anne- Plage de la petite anse des Salines – Sainte-Anne- Plage de la Grande anse des Salines – Sainte-Anne- Plage d'anse à Prunes – Sainte-Anne- Plage de petit Macabou – Le Vauclin- Plage de grand Macabou – Le Vauclin- Plage d'Anse Charpentier – Sainte-Marie- Plage d'Anse Massé – Le Marigot

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Plage de l'Oratoire - Le Prêcheur



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

La plage de l'oratoire au Prêcheur est un site de ponte peu connu par le réseau tortues marines de la Martinique.

Entre 2009 et 2018, 9 suivis de trace ont été effectués et une trace de tortue imbriquée a été identifiée.

Les caractéristiques géomorphologiques de la plage font de ce lieu un bon site potentiel de ponte.

Cependant la proximité avec la RD10 et les habitations ont tendance à réduire la qualité du site de ponte.



1. Vue sur les éclairages des habitations et de la RD10



2. Vue globale sur la plage de l'oratoire

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont produites principalement par les éclairages publics installés le long de la RD10 et par les lumières des habitations.

La plupart de ces éclairages est orienté vers la mer et engendrent une forte pollution lumineuse.

Ces éclairages doivent faire l'objet de préconisations particulières afin de limiter leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

FAIBLE

Niveau d'urbanisation

FORT

Priorité d'action

FAIBLE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Plage des abymes - Le Prêcheur



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

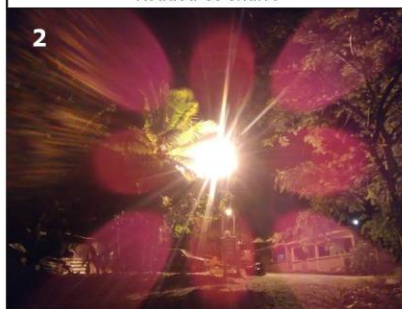
La plage des Abymes au Prêcheur est un site de ponte peu suivi par le réseau tortues marines de la Martinique.

Entre 2009 et 2018, 9 suivis de trace ont été effectués et deux traces de tortue imbriquée ont été identifiées.

Les bonnes caractéristiques naturelles de cette plage laissent penser qu'il s'agit d'un bon site de ponte potentiel pour les tortues marines.



1. Vue sur les points lumineux des impasses Koudou et Charro



2. Vue sur un lampadaire d'une impasse adjacente à la rue Georges Nadeau.

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont produites principalement par les éclairages publics installés aux extrémités des impasses Koudou, Charro et Georges Nadeau.

La plupart de ces éclairages est orienté vers la mer et engendre une forte pollution lumineuse sur la plage.

Ces éclairages doivent faire l'objet de préconisations particulières afin de limiter leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

FAIBLE

Niveau d'urbanisation

FORT

Priorité d'action

FAIBLE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Plage de la charmeuse - Le Prêcheur



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

La plage de la charmeuse au Prêcheur est un site de ponte peu suivi par le réseau tortues marines de la Martinique.

Entre 2009 et 2018, 9 suivis de trace ont été effectués et quatre traces de tortue imbriquée ont été identifiées.

Cette plage courte et boisée présente de bonnes conditions de nidification pour les tortues marines.



1. Vue sur l'unique point d'éclairage public de la plage de la Charmeuse

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont provoquées par projecteur et les habitations situées autour de la plage.

La plus forte nuisance est provoquée par le projecteur qui éclaire le ponton. Son orientation et sa forte intensité lumineuse créent une forte pollution lumineuse qui s'étend jusqu'à l'extrémité sud de la plage.

Ces éclairages doivent faire l'objet de préconisations particulières afin de limiter leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

MODÉRÉE

Niveau d'urbanisation

FORT

Priorité d'action

MODÉRÉE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Anse Latouche- Le Carbet



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

La plage d'anse Latouche au Carbet est un site de ponte peu fréquenté par les tortues marines. Entre 2009 et 2018, 79 suivis de traces ont été effectués et aucune trace n'a été relevé.

La faible fréquence du suivi de trace ne permet pas d'établir un diagnostic précis du site.

Cependant, les caractéristiques géomorphologiques de la plage permettent de la considérer comme un site potentiel de ponte pour les tortues marines.



1. Vue sur un lampadaire éclairant la RN2



2. Vue sur les lumières d'un snack

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont produites principalement par les éclairages publics installés le long de la route nationale 2 et par les lumières d'un snack situé sur la plage.

La plupart de ces éclairages est orienté vers la mer et constitue une forte pollution lumineuse.

Ces éclairages doivent faire l'objet de préconisations particulières afin de limiter leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

FAIBLE

Niveau d'urbanisation

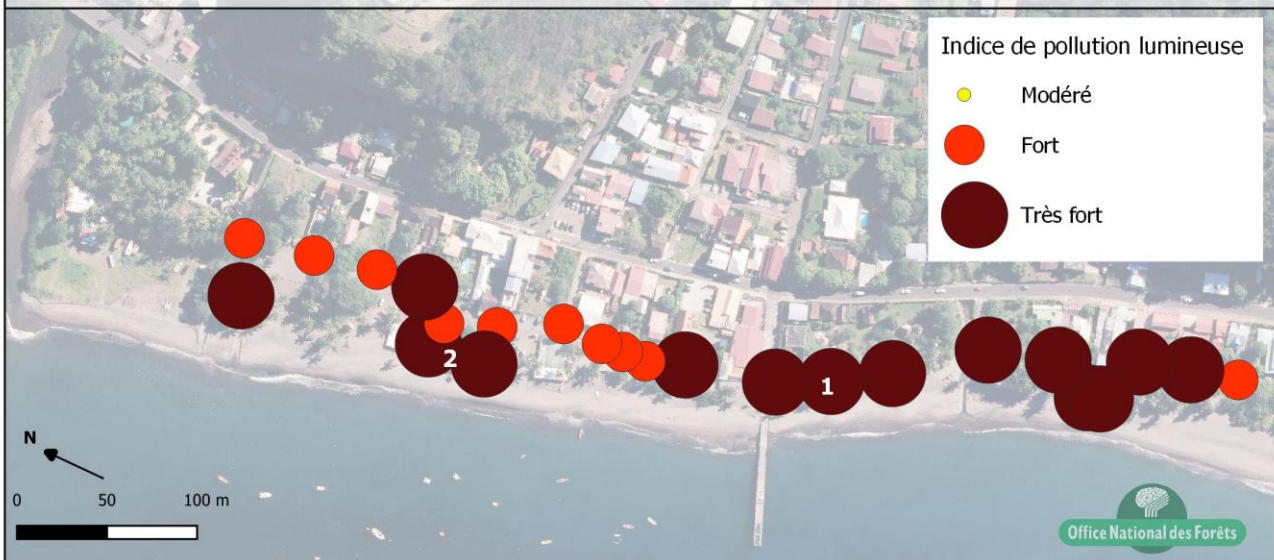
MODÉRÉ

Priorité d'action

FAIBLE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Plage du coin (partie nord) - Le Carbet



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

La plage du coin au Carbet est un site de ponte moyen.

Entre 2009 et 2018, 92 suivis de trace ont été effectués et 32 traces de tortues marines ont été relevées. 84% de ces traces correspondent à des traces de tortue imbriquée et 13% à des traces de tortue luth.

L'ensemble des habitations et des restaurants qui occupent respectivement l'arrière-plage et l'avant-plage réduisent considérablement la qualité du site de ponte.



1. Vue sur les éclairages publics de l'allée des Amandiers



2. Vue sur les lumières d'un restaurant bordant la plage

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont provoquées principalement par les éclairages publics installés le long de l'allée des amandiers, par les restaurants situés en bord de mer et par les maisons situés en arrière-plage.

La plupart de ces éclairages est orienté vers la mer et crée une forte pollution lumineuse.

Ces éclairages doivent faire l'objet de préconisations particulières afin de limiter leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

MODÉRÉE

Niveau d'urbanisation

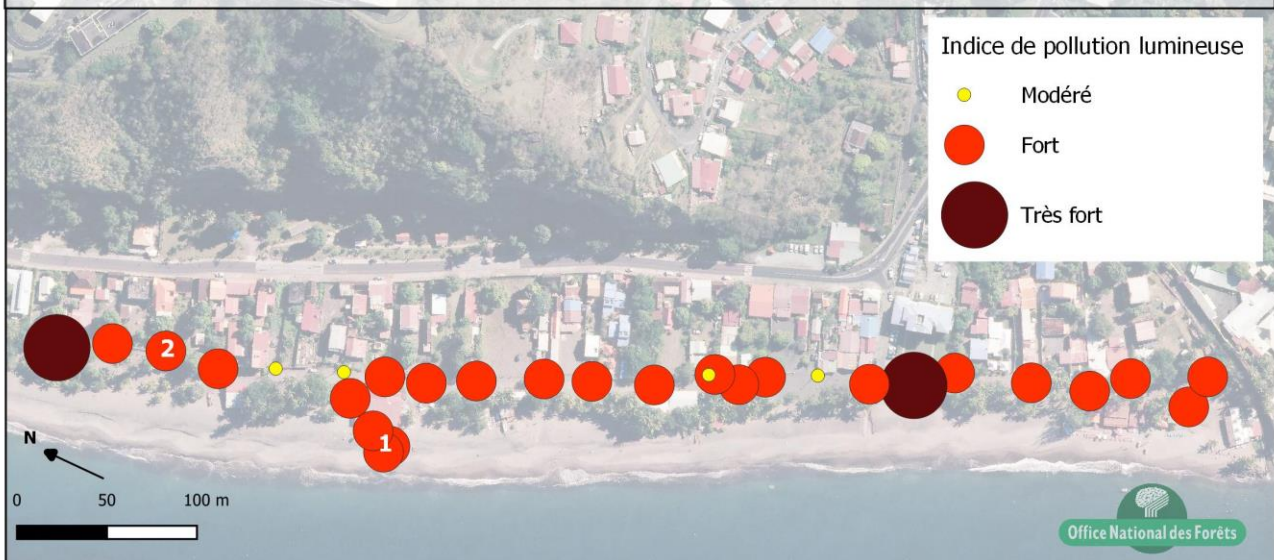
FORT

Priorité d'action

MODÉRÉE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Plage du coin (partie sud) - Le Carbet



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

Importance du site de ponte :

La plage du coin au Carbet est un site de ponte moyen.

Entre 2009 et 2018, 92 suivis de trace ont été effectués et 32 traces de tortues marines ont été relevées. 84% de ces traces correspondent à des traces de tortue imbriquée et 13% à des traces de tortue luth.

L'ensemble des habitations et des restaurants qui occupent respectivement l'arrière-plage et l'avant-plage réduisent considérablement la qualité du site de ponte.



1. Vue sur les lumières d'un restaurant bordant la plage



2. Vue sur les points lumineux qui éclairent la route de la plage

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont provoquées principalement par les éclairages publics installés le long de l'allée des amandiers, par les restaurants situés en bord de mer et par les maisons situés en arrière-plage.

La plupart de ces éclairages est orienté vers la mer et crée une forte pollution lumineuse.

Ces éclairages doivent faire l'objet de préconisations particulières afin de limiter leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

MODÉRÉE

Niveau d'urbanisation

FORT

Priorité d'action

MODÉRÉE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Plage de Madiana - Schoelcher



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

La plage de Madiana est un site de ponte important pour la région centre caraïbe.

Entre 2009 et 2018, 139 suivis de traces ont été effectués et 49 traces de tortues marines ont été relevées. 98% de ces traces correspondent à des traces de tortues imbriquées.

Il s'agit du site de ponte le plus important pour la commune de Schoelcher.

Par ailleurs cette plage est classée dans le top 20 des plus importants sites de ponte de l'île.



1. Lampadaires situés au niveau du parking



2. Les projecteurs du terrain de beach-volley

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont provoquées par les éclairages nocturnes situés sur le parking de la plage et ceux qui éclairent les terrains de beach volley.

D'une part, on constate un hyper-éclairage du parking avec plusieurs sources lumineuses qui éclairent la même zone.

D'autre part, la position et la hauteur des lampadaires du terrain de beach volley rendent ces lumières visibles sur toute la plage et augmentent les nuisances.

Ces éclairages doivent faire l'objet de préconisations particulières afin de limiter leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

FORTE

Niveau d'urbanisation

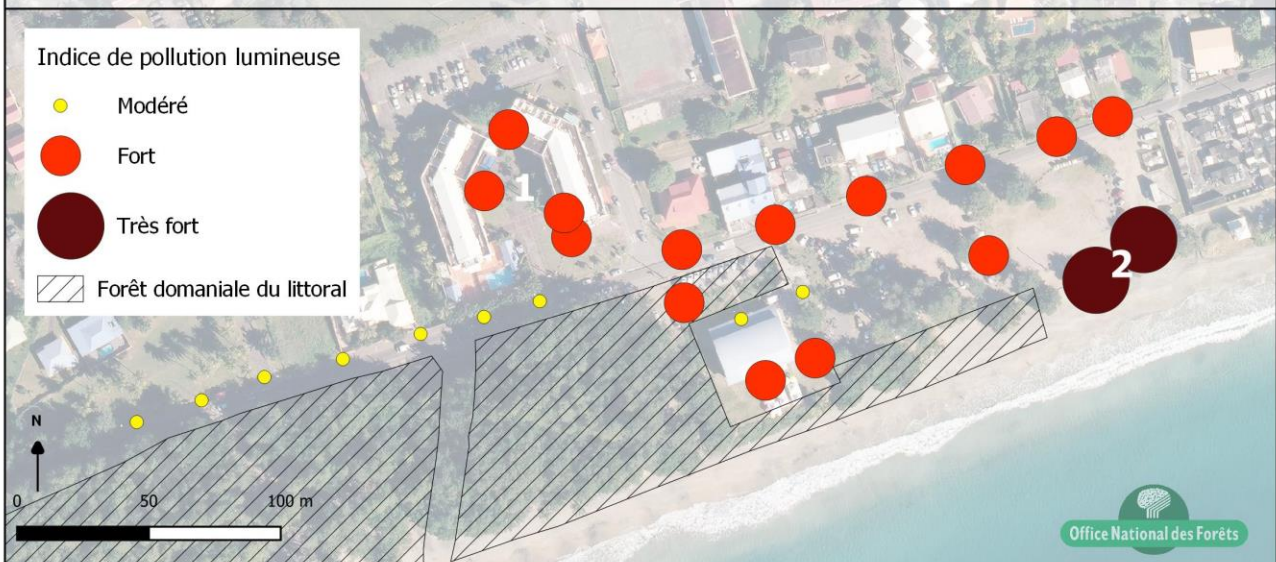
FORT

Priorité d'action

FORTE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Grande Anse du Diamant



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

La Grande Anse du Diamant est un site de ponte suivi régulièrement par le réseau tortues marines de la Martinique.

Entre 2009 et 2018, 146 suivis de traces ont été effectués et 338 traces de tortues marines ont été relevées dont 84% de tortues imbriquées et 11% de tortues luths.

Il s'agit du cinquième site de ponte le plus important de l'île en terme en nombre de traces observées.

Une bonne partie des pontes est localisée au cœur de forêt domaniale du littoral. Cette partie non urbanisée et sombre constitue un site de ponte idéal pour les tortues marines.



1. Projecteurs d'une résidence privée



2. Lumière d'un snack (gauche) et lampadaire de la place des fêtes (droite)

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont provoquées par les éclairages nocturnes situés à l'est de la forêt domaniale du littoral dans la partie urbanisée de la plage.

Les lumières situés autour du marché et de la place des fêtes, ainsi que ceux situés le long de la rue des Awaraks sont visibles depuis l'estran de la plage.

Ces lumières créent des désorientations chez les tortues marines femelles et chez les juvéniles qui naissent à proximité de la zone.

Ces éclairages doivent faire l'objet de préconisations particulières afin de limiter leur visibilité sur la plage.

Importance du site de ponte

FORTE

Niveau d'urbanisation

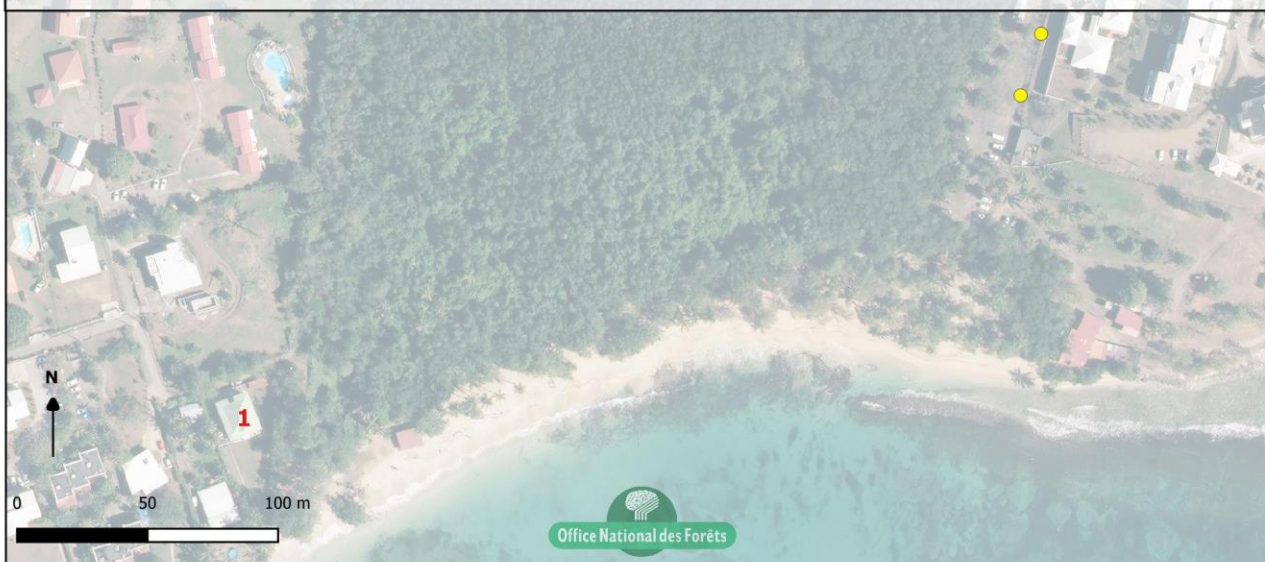
MODÉRÉ

Priorité d'action

FORTE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Plage de Désert/Fond Larion - Sainte-Luce



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

La plage de Désert/Fond Larion est un site majeur de ponte pour les tortues marines.

Entre 2009 et 2018, 91 suivis de traces ont été effectués et 148 traces de tortues marines ont été relevées. 91% de ces traces correspondent à des traces de tortues imbriquées.

Cette plage a conservé ses caractéristiques naturelles par la présence d'une forêt littorale en arrière plage.

Cependant le mitage urbain autour de la zone dégrade la qualité du site de ponte et peut occasionner des perturbations.

Indice de pollution lumineuse

- Modéré
- Fort
- Très fort
- 1 Eclairage privé



1 Vue sur la lumière émise depuis une villa

Diagnostic de la pollution lumineuse :

La pollution lumineuse est présente en bordure de la plage. Côté ouest, elle est créée par les lumières décoratives des villas alors que les nuisances lumineuses côté est, sont provoquées par les lumières de l'hôtel Karibéa.

Il est à noter que la voie d'accès à la plage et le parking ne sont pas éclairés, ce qui limite la pollution lumineuse sur ce site de ponte.

Les éclairages présents doivent faire l'objet de préconisations particulières afin de limiter leur impact sur les tortues marines.

Il faut également interdire l'introduction de lumières supplémentaires sur le site de ponte.

Importance du site de ponte

FORTE

Niveau d'urbanisation

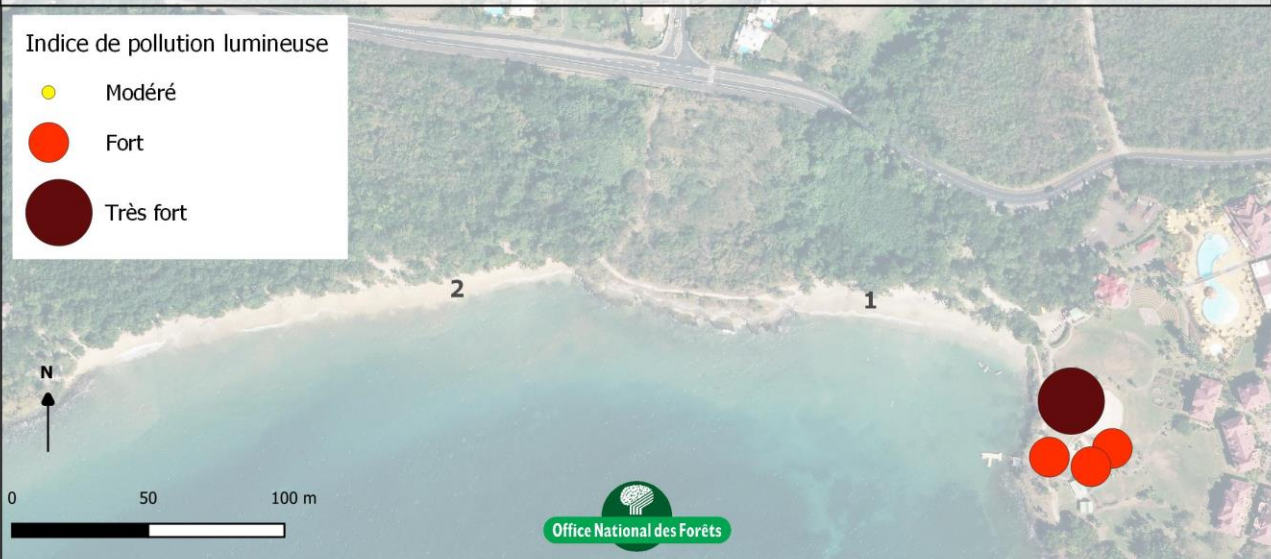
MODÉRÉ

Priorité d'action

FORTE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Plage de Pont Café - Sainte-Luce



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

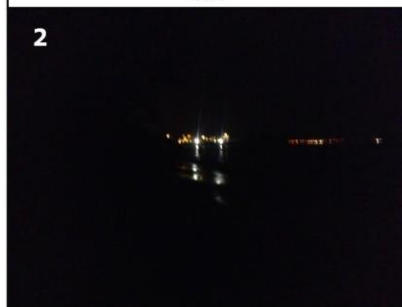
La plage de Pont Café est un site de ponte important pour la région sud-caraïbes.

Entre 2009 et 2018, 50 suivis de traces ont été effectués et 107 traces de tortues marines ont été relevées. 97% de ces traces correspondent à des traces de tortues imbriquées.

Il s'agit du site de ponte le plus important pour la commune de sainte-Luce et ce dernier est classée dans le top 20 des sites majeur de ponte de la Martinique.



1. Vue depuis la partie est de la plage de pont café



2. Vue depuis la partie ouest de la plage de pont café

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont provoquées par les éclairages nocturnes sur les pelouses de l'hôtel Pierres & Vacances.

Ces derniers sont très impactants même à plus de 300 mètres

Ces éclairages doivent faire l'objet de préconisations particulières afin de limiter leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

FORTE

Niveau d'urbanisation

MOYENNE

Priorité d'action

FORTE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Plage ouest d'anse Gros Raisin - Sainte-Luce



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

La plage ouest d'anse Gros-raisin est un site de ponte suivi par la réseau tortues marines de la Martinique.

Contrairement à la plage est d'anse Gros-raisin fortement érodée, la partie ouest a conservé les conditions nécessaires pour la ponte des tortues marines

Entre 2009 et 2018, 49 suivis de traces ont été effectués et 13 traces de tortues marines ont été relevées. 87% de ces traces correspondent à des traces de tortues imbriquées.

Cependant l'urbanisation importante de la zone diminue la qualité du site de ponte et abaisse son potentiel de nidification par les tortues marines.



1. Les lumières du restaurant Caribbean Food



2. Les lumières d'un parking vue depuis l'estran de la plage

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont très importantes sur le site.

Les lumières émises par le restaurant Caribbean Food situé à moins de 10 mètres de la plage sont très nuisibles pour les tortues.

Les parkings qui permettent d'accéder à la plage sont eux aussi très impactant pour les tortues marines. Ces derniers éclairent à 360° et sont très proches de la plage.

Ces éclairages doivent faire l'objet de préconisations particulières afin de limiter leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

MODÉRÉE

Niveau d'urbanisation

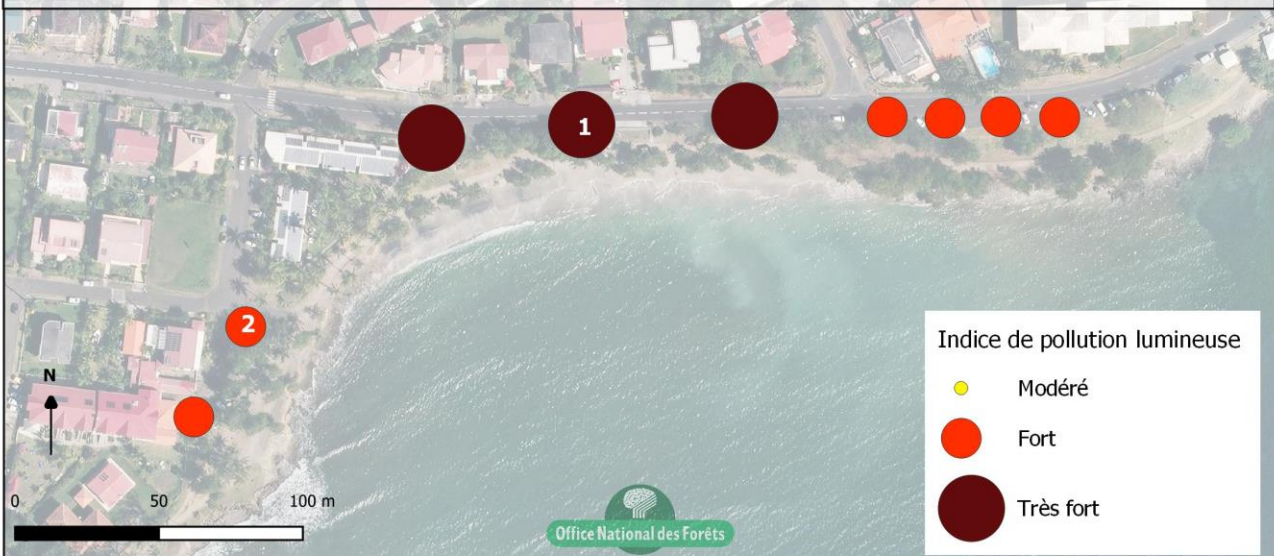
FORT

Priorité d'action

MODÉRÉE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Plage est d'anse Gros Raisin - Sainte-Luce



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

La plage est d'anse Gros-raisin un site de ponte peu connu par la réseau tortues marines de la Martinique.

Le phénomène d'érosion a réduit la largeur de la plage et par conséquent le potentiel d'accueil de ponte des tortues marines.

La route départementale n°7 se retrouve de plus en plus proche de la plage et les lampadaires de la voirie éclairent directement la plage.

NB : Les données de ponte disponibles concernent la partie Ouest de la plage



1. Vue sur les lampadaires de voirie de la RD7



2. Vue sur un lampadaire situé en arrière-plage de la plage est de Gros-raisin

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont causées par les lampadaires de la route départementale n°7 qui sont orientés vers la mer et les lumières décoratives de l'hotel Brise-Marine.

Ces éclairages doivent faire l'objet de préconisations particulières afin de limiter leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

NON DÉTERMINÉE

Niveau d'urbanisation

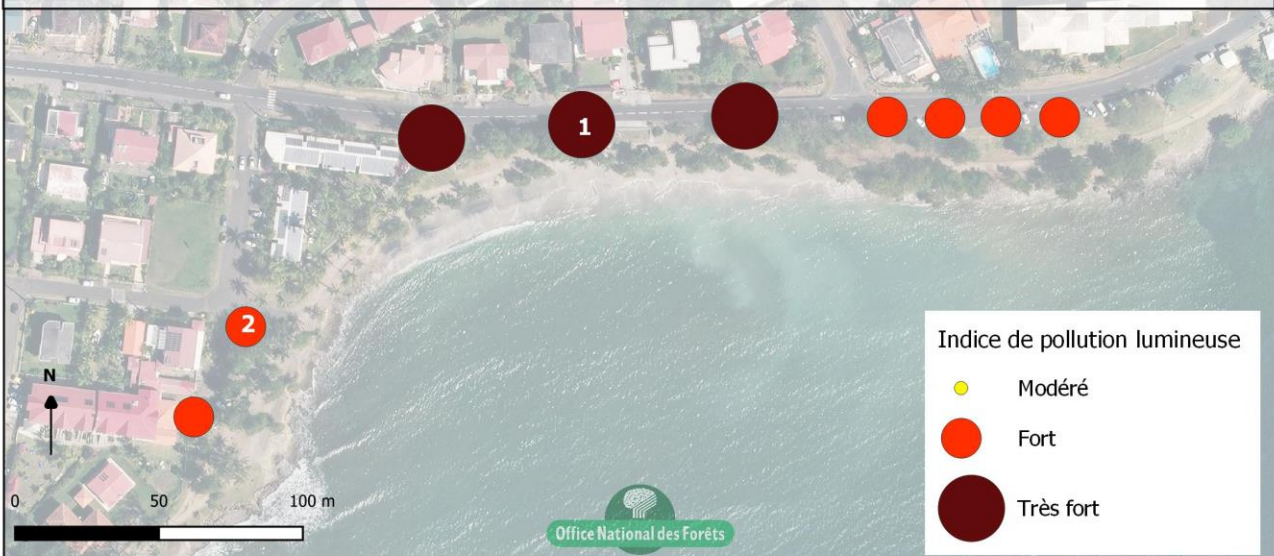
FORT

Priorité d'action

FAIBLE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Plage est d'anse Gros Raisin - Sainte-Luce



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

La plage est d'anse Gros-raisin un site de ponte peu connu par la réseau tortues marines de la Martinique.

Le phénomène d'érosion a réduit la largeur de la plage et par conséquent le potentiel d'accueil de ponte des tortues marines.

La route départementale n°7 se retrouve de plus en plus proche de la plage et les lampadaires de la voirie éclairent directement la plage.

NB : Les données de ponte disponibles concernent la partie Ouest de la plage



1. Vue sur les lampadaires de voirie de la RD7



2. Vue sur un lampadaire situé en arrière-plage de la plage est de Gros-raisin

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont causées par les lampadaires de la route départementale n°7 qui sont orientés vers la mer et les lumières décoratives de l'hotel Brise-Marine.

Ces éclairages doivent faire l'objet de préconisations particulières afin de limiter leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

NON DÉTERMINÉE

Niveau d'urbanisation

FORT

Priorité d'action

FAIBLE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Anse Figuier - Rivière-Pilote



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

La plage d'anse Figuier est un site très peu fréquentée par les tortues marines. Entre 2009 et 2018, 17 suivis de traces ont été effectués et aucune trace de tortues marines n'a été relevé.

La faible fréquence du suivi de trace ne permet pas d'établir un diagnostic précis du site. Il est probable que la très forte pollution lumineuse soit l'un des facteurs responsables du faible nombre de traces observées.



1. Vue sur les luminaires de la plage d'anse figuier



2. Les luminaires vue depuis l'estran de la plage

Diagnostic de la pollution lumineuse :

La pollution lumineuse est très importante sur ce site.

On constate un hyper-éclairage de la plage dans la globalité avec des sources lumineuses qui éclairent à 360 degrés autour des lampadaires.

Ils sont tous visibles depuis l'éstran de la plage et constituent une forte nuisance pour les tortues marines.

Ces éclairages doivent faire l'objet de préconisations particulières afin de limiter leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

FAIBLE

Niveau d'urbanisation

FORT

Priorité d'action

FAIBLE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Plage de la Pointe-marin - Sainte-Anne



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

La plage de la Pointe Marin est un site de ponte peu suivi par le réseau tortues marines de la Martinique.

En 2015, 28 suivis de traces ont été effectués et 3 traces de tortues imbriquées ont été identifiées.

Malgré une urbanisation et une fréquentation importante, cette plage a conservé les conditions nécessaires à la nidification des tortues marines.

La proximité entre les installations humaines et les lieux de ponte peut constituer une menace pour les tortues marines.



1. Vue sur deux éclairages publics proche de la plage



2. Vue sur les lampadaires situés en arrière-plage

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont produites principalement par les lampadaires qui éclairent la route de la plage, les lumières des places publiques aménagées et celles des restaurants.

La plupart de ces éclairages est orientée vers la mer et constitue une forte pollution lumineuse.

Ces éclairages doivent faire l'objet de préconisations particulières afin de limiter leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

FAIBLE

Niveau d'urbanisation

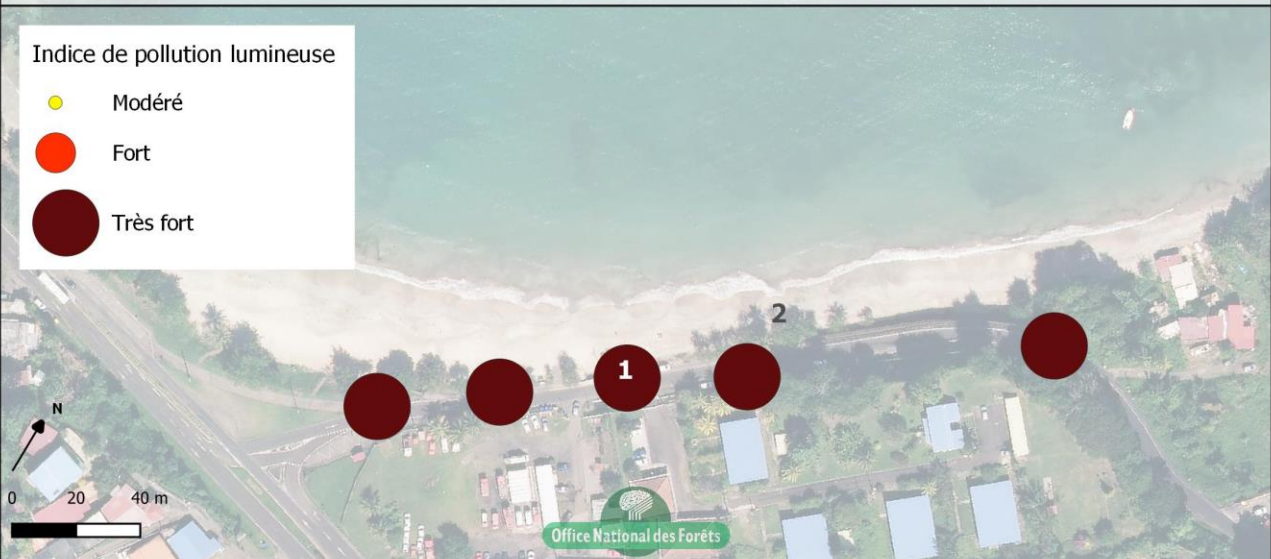
FORT

Priorité d'action

FAIBLE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Plage de la baie des raisiniers - La Trinité



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

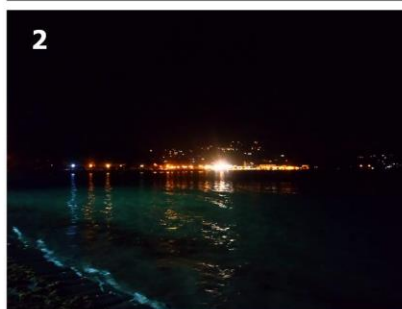
La plage de la baie des Raisiniers à Trinité est un site de ponte peu connue par le réseau tortues marines de la Martinique.

L'état naturel moyen de ce site laisse à penser que cette plage peut être un site de ponte potentiel pour les tortues marines.

Cependant, les activités nocturnes pratiquées sur le site ont tendance à réduire la qualité du site de ponte.



1. Projecteur sur la plage des raisiniers



2. Exemple de la pollution lumineuse émanant du centre-ville de la Trinité.

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont produites par les projecteurs qui illuminent la plage et les phares des véhicules qui passent sur la route qui longe la plage.

Les cinq projecteurs qui illuminent la plage sont excessivement puissants et par conséquent sont très nuisibles pour les tortues marines.

Par ailleurs, on peut apercevoir sur l'illustration 2 le phénomène de pollution lumineuse émanant du centre-bourg de Trinité. Cela montre impact global que peut avoir cette phénomène sur le littoral martiniquais.

Des préconisations particulières doivent être appliquées afin de limiter leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

NON DÉTERMINÉE

Niveau d'urbanisation

FORT

Priorité d'action

NON DÉTERMINÉE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages nocturnes problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Anse à Dièque - La Trinité



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

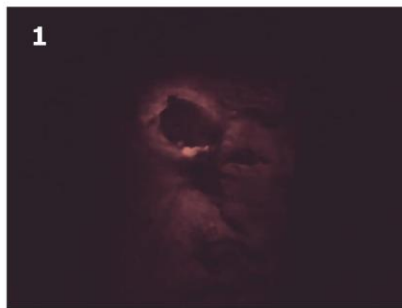
Importance du site de ponte :

La plage d'anse à Dièque (Cosmy) est un site de ponte peu connu du réseau tortues marines de la Martinique.

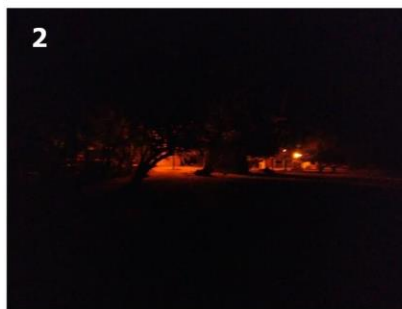
Si aucun suivi de trace n'a été effectué jusqu'à aujourd'hui, nous avons pu observer la ponte d'une tortue imbriquée lors de notre diagnostic de pollution lumineuse sur ce site.

Cette observation laisse à penser que cette plage est un site de ponte propice pour les tortues marines surtout dans sa partie nord qui n'est pas éclairée.

Le passage de véhicule sur la route qui longe la plage peut cependant occasionner des perturbations dans le cycle de ponte des tortues marines.



1. Lieu de ponte de la tortue imbriquée



2. Les éclairages de la voirie vue depuis l'estran

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont produites principalement par les lampadaires d'éclairage public et les lumières des véhicules lors de leurs passages.

Lors de l'observation de la ponte de la tortue imbriquée, nous avons demandé aux véhicules qui passaient sur la route d'éteindre leurs lumières pour ne pas déranger l'animal.

Par ailleurs, un effort doit être porté sur les lumières qui éclairent la partie sud de la plage. Ces derniers sont orientées vers la zone la moins érodée de la plage qui est très propice à la nidification des tortues marines.

Des préconisations particulières doivent être appliquées afin de limiter leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

NON DÉTERMINÉE

Niveau d'urbanisation

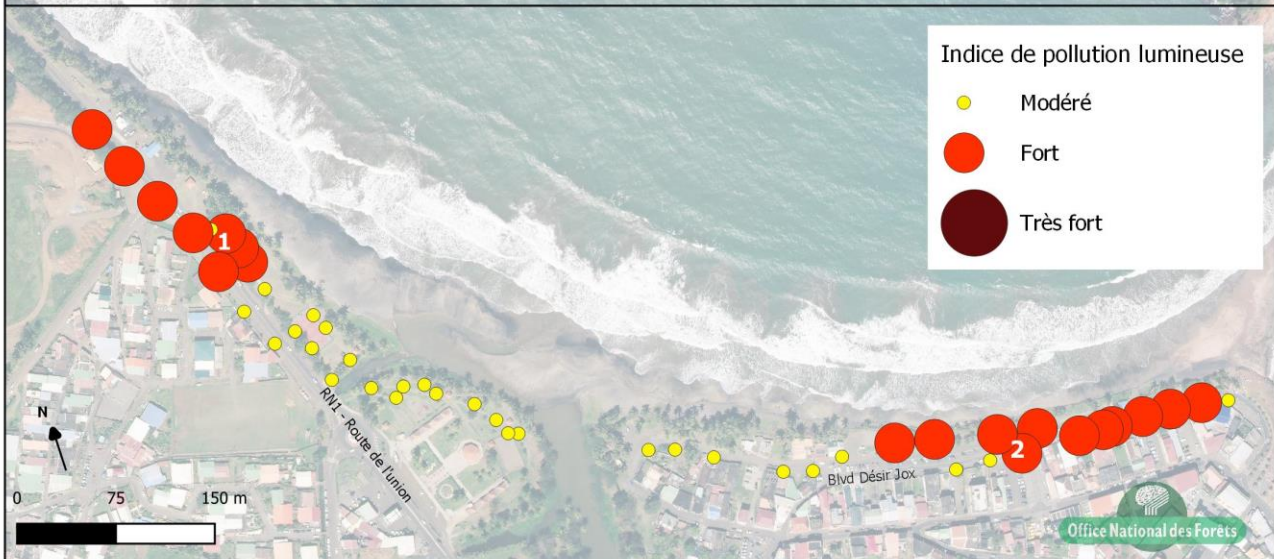
MODÉRÉ

Priorité d'action

NON DETERMINÉE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages publics problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Plage du bourg de Sainte-Marie



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

La plage du bourg de Sainte-Marie est un site de ponte suivi régulièrement par le réseau tortues marines de la Martinique.

Entre 2009 et 2018, 375 suivis de traces ont été effectués et 213 traces de tortues marines ont été relevées dont 97% de tortues luths et 3% de tortues imbriquées.

La géomorphologie de la plage du bourg fait de cet espace un très bon site de nidification pour les tortues marines.

Cependant la forte urbanisation diminue de manière importante la qualité du site de ponte.



1. Vue sur les luminaires de la route de l'union (RN1)



1. Vue sur les éclairages publics de la rue Désir Jox

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont provoquées par les éclairages publics du centre-bourg.

Les lampadaires situés sur le parking du front de mer et ceux situés aux angles des rues Victor Hugo et Jacob Rémir sont visibles depuis l'estran de la plage.

Ces éclairages doivent être redirigés vers la ville et non vers la mer pour minimiser leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

FORTE

Niveau d'urbanisation

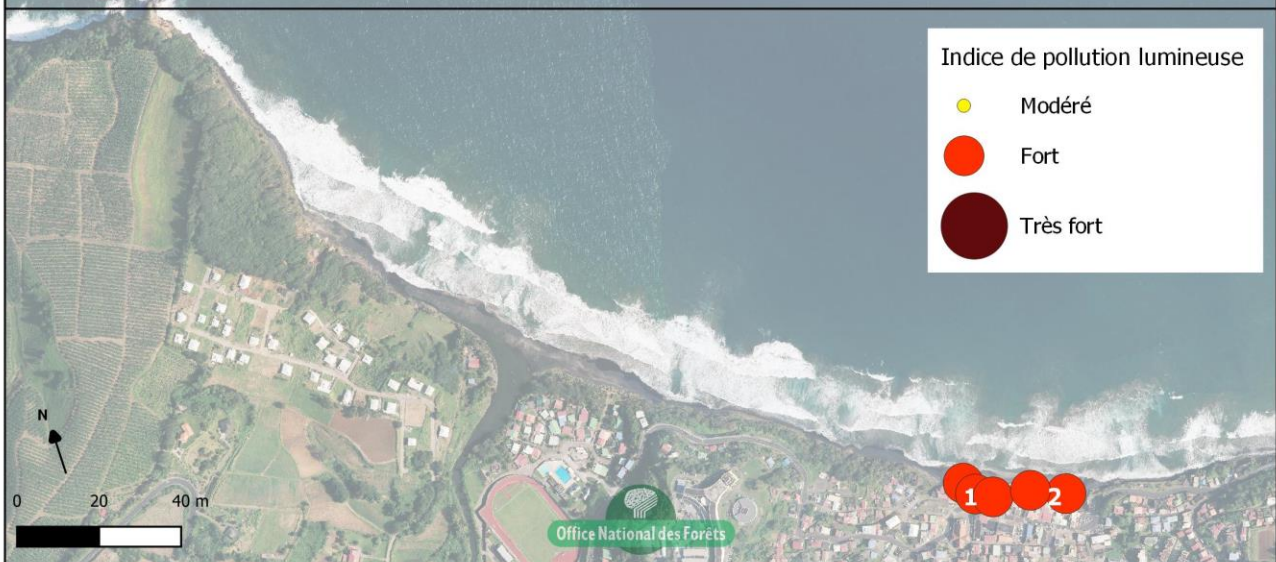
FORTE

Priorité d'action

FORTE

LA POLLUTION LUMINEUSE SUR LES SITES DE NIDIFICATION DES TORTUES MARINES A LA MARTINIQUE

Les éclairages publics problématiques sur les sites de ponte des tortues marines Plage du bourg du Lorrain



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique | Date : Le 03/07/2019

Importance du site de ponte :

La plage du bourg du Lorrain est un site majeur de ponte. Entre 2009 et 2018, 601 suivis de traces ont été effectués et 549 traces de tortues marines ont été relevées dont 71% de tortues luths et 28% de tortues imbriquées.

Il s'agit du troisième site le plus important de l'île au nombre de trace observée. L'excellent qualité du site de ponte sur la partie nord est directement lié la présence d'arbres masquant l'urbanisation en arrière-plage.

Cependant, la proximité du centre-bourg avec la plage sur la partie sud réduit la qualité du site de ponte.



1. Parking du front de mer du bourg du Lorrain



1. Les éclairages publics des rues Victor Hugo et Jacob Rémir

Diagnostic de la pollution lumineuse :

Les nuisances lumineuses sont provoqués par les éclairages publics du centre-bourg.

Les lampadaires situés sur le parking du front de mer et ceux situés aux angles des rues Victor Hugo et Jacob Rémir sont visibles depuis l'estran de la plage.

Ces éclairages doivent être redirigés vers la ville et non vers la mer pour minimiser leur impact sur les tortues marines.

Importance du site de ponte

FORTE

Niveau d'urbanisation

FORT

Priorité d'action

FORTE

La pollution lumineuse sur les sites de nidification des tortues marines à la Martinique : Les sites de ponte à préserver

Plage de Fond-banane | Commune de Sainte-Luce



Partie ouest de la plage de Pont-Café | Commune de Sainte-Luce



Plage de la pointe Borgnese | Commune du Marin

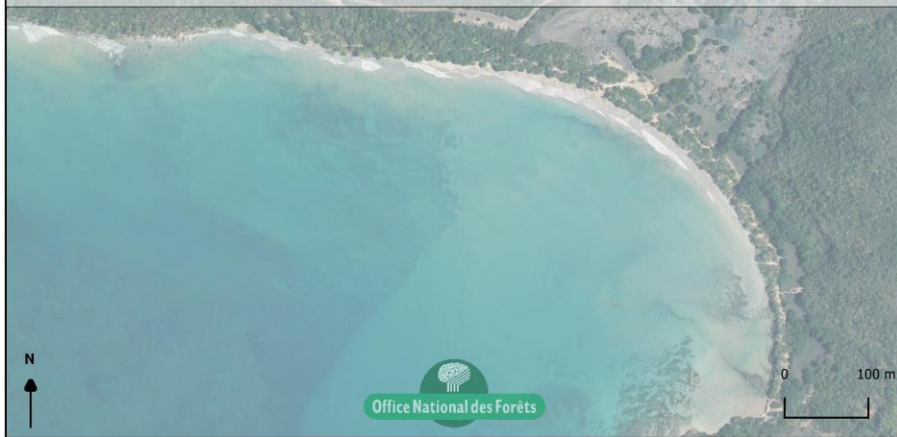


Plage d'anse Caritan | Commune de Sainte-Anne



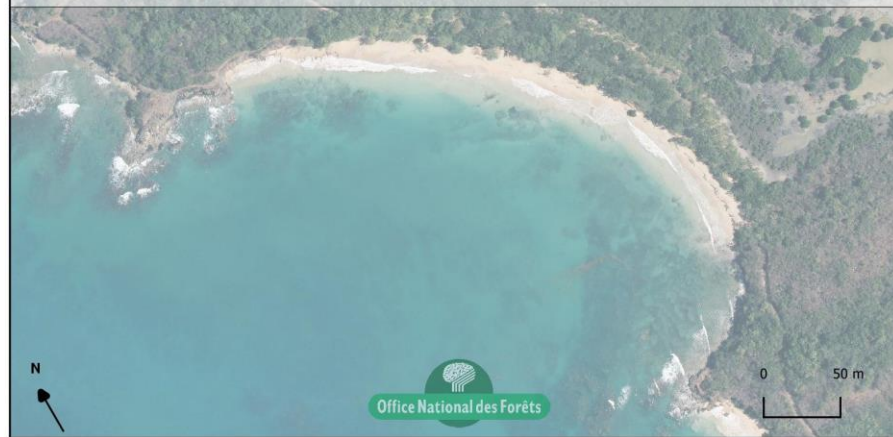
La pollution lumineuse sur les sites de nidification des tortues marines à la Martinique : Les sites de ponte à préserver

Plage d'anse Meunier | Commune de Sainte-Anne



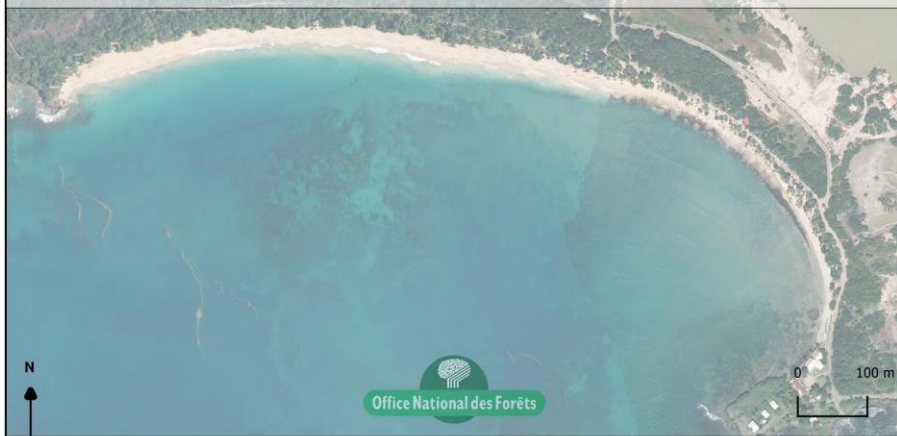
Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique
Date : Le 03/07/2019

Petite anse des Salines | Commune de Sainte-Anne



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique
Date : Le 03/07/2019

Grande anse des Salines | Commune de Sainte-Anne



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique
Date : Le 03/07/2019

Anse à prunes - Grande-Terre | Commune de Sainte-Anne



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique
Date : Le 03/07/2019

La pollution lumineuse sur les sites de nidification des tortues marines à la Martinique : Les sites de ponte à préserver

Plage de Petit Macabou | Commune du Vauclin



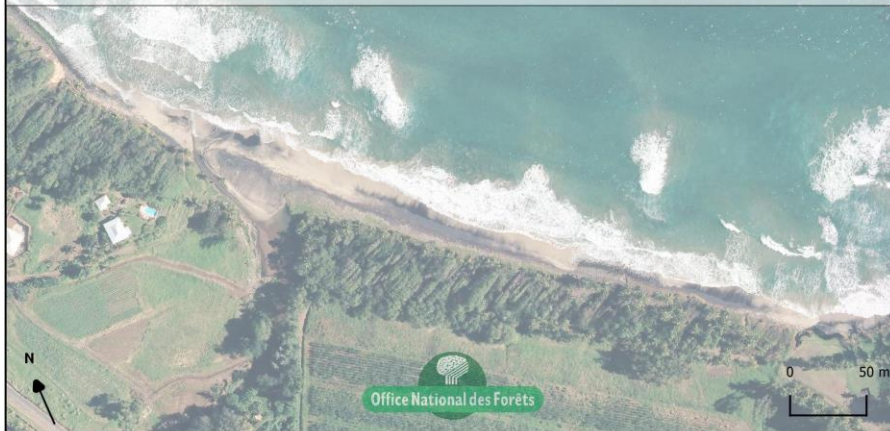
Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique
Date : Le 03/07/2019

Plage de Grand Macabou | Commune du Vauclin



Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique
Date : Le 03/07/2019

Anse Charpentier | Commune de Sainte-Marie



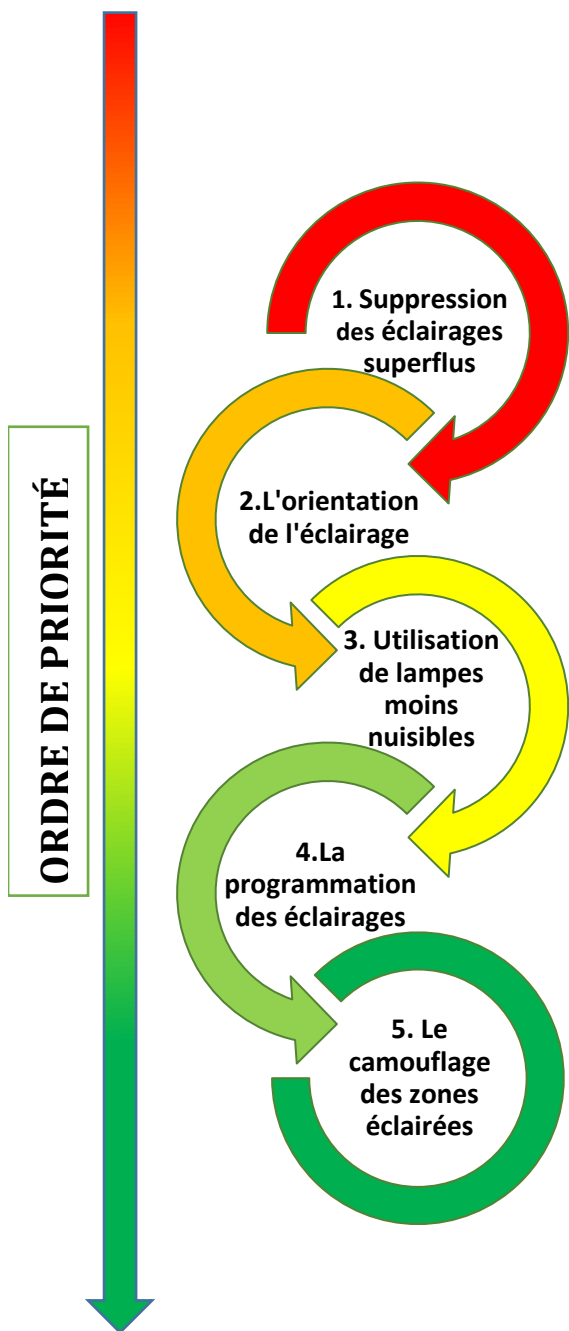
Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique
Date : Le 03/07/2019

Anse Massé | Commune du Marigot

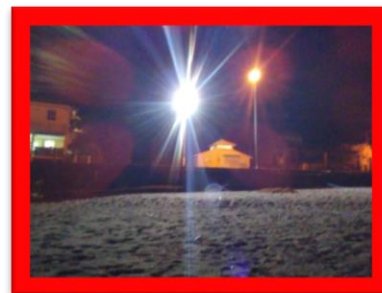


Auteur : Johan Magdelonnette - ONF Martinique | Fond de carte : BD ORTHO HR 2017 | Sources des données : IGN & ONF Martinique
Date : Le 03/07/2019

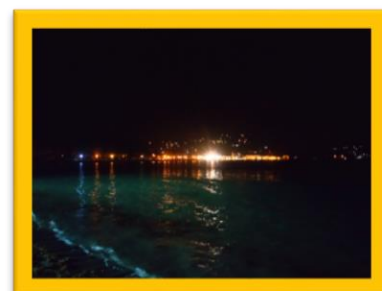
PRÉCONISATIONS D'AMÉNAGEMENT



1. Supprimer les éclairages qui n'ont aucune utilité et qui restent allumés toutes les nuits.



2. Abaisser et orienter les lumières vers l'intérieur des terres.



3. Utiliser des ampoules avec une température de couleur inférieure à 2000 kelvins (ex. Led ambrée : 1900 k).



4. Adapter les heures d'éclairage aux heures d'activités de pointe.



5. Limiter la visibilité des lumières depuis la plage en installant des écrans végétaux.



CONCLUSION

Durant de nombreuses années les hommes se sont appropriés l'espace, l'ont aménagé sans se soucier des répercussions de ces actions sur son environnement. A cause de nos usages, de nombreuses espèces animales et végétales ont disparu. Il est donc primordial aujourd'hui de réfléchir sur notre perception du territoire et la manière de l'aménager vis-à-vis des enjeux environnementaux qui y sont liés.

Cette étude qui porte sur les impacts de la pollution lumineuse sur les sites de nidifications des tortues marines vise deux choses :

- L'évaluation du niveau de nuisances lumineuses sur les plages
- La proposition de solutions de réductions des nuisances lumineuses concrètes et acceptables par les aménageurs.

Les fiches donnent un aperçu global du niveau de pollution lumineuse sur chaque site de ponte diagnostiqué. Il est donc primordial d'accompagner les décideurs et aménageurs dans les nouveaux projets d'aménagements.

Il est nécessaire d'étudier chaque site de ponte et chaque point lumineux au cas par cas !

Direction territoriale MARTINIQUE
78 route de Moutte
97200 Fort-de-France
Juillet 2019

