

Utilisation de l'habitat, comportement de plongée et comportement migratoire de la tortue imbriquée

Cas de la Martinique



Sujet proposé par Emilie Dumont-Dayot,
Coordinatrice du Réseau Tortues Marines de Martinique
Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage – Antilles Françaises

Soisick FIGUERES

Ingénieur en 1^{ère} année - Année 2015-2016

INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE DE TOULOUSE

2016

Résumé

Ce document propose une synthèse des résultats de l'étude menée par le CNRS-IPHC et l'ONCFS d'après les conclusions qu'en a tirées Manon Nivière dans son rapport de stage (2016) et le suivi mis en œuvre par le centre de plongée de l'UCPA basé dans le Nord-Caraïbe. Il porte sur l'utilisation de l'habitat et le comportement de plongée des tortues imbriquées à partir d'un suivi satellitaire (CNRS-IPHC et ONCFS) et les données d'observation en mer par des plongeurs bouteille (UCPA).

Avec la participation de :



En partenariat avec :



Sommaire

Résumé	2
Introduction	4
1. Les sites d'étude et la pose des balises	5
2. L'utilisation de l'espace par les tortues imbriquées	8
3. Le comportement de plongée	13
4. Le comportement migratoire	15
Conclusion	18
Bibliographie	21
Annexes	22

Introduction

Le suivi satellitaire des tortues imbriquées est une étude qui avait été recommandée par le Plan National d'Action (2010-2014) afin de mieux connaître l'aire de répartition des tortues marines nidifiant aux Antilles françaises (Action F1.3). 5 tortues imbriquées ont été capturées sur leur site d'alimentation au Prêcheur dans le Nord-Caraïbe en 2013 : 3 juvéniles de bonne taille mais non matures sexuellement et 2 mâles adultes (caractères sexuels secondaires développés), puis 5 femelles adultes ont été capturées pendant leur ponte sur les plages du Sud (une au Diamant et 4 à Sainte-Luce) en 2015. Cette étude porte donc non seulement sur les sites d'alimentation (de tortues résidentes pour les 2 mâles adultes ou de tortues en croissance pour les 3 juvéniles) mais également sur les habitats utilisés en inter-ponte, identifiés comme capitaux pour l'espèce (Pilcher et al. 2014) et les trajets de migration retour vers la zone d'alimentation pour les tortues venues pondre en Martinique.

Cette étude avait trois objectifs principaux :

- Caractériser les habitats de résidence des tortues imbriquées en Martinique et évaluer la fidélité aux sites d'inter-ponte et d'alimentation,
- Caractériser les comportements migratoires des femelles gravides entre leurs habitats d'inter-ponte et leurs aires d'alimentation,
- Analyser les comportements de plongée associés à leurs déplacements.

L'autre organisme ayant contribué à cette synthèse est le centre de plongée UCPA basé dans le Nord Caraïbes à Saint-Pierre, qui collecte spontanément depuis plusieurs années des données sur les tortues croisées par les plongeurs au cours de leurs sorties. Le système de suivi se base sur la reconnaissance des individus à partir de particularités physiques (motif des écailles, ancienne blessure, numéro dessiné à l'époxy, présence de balise). Le stade adulte ou juvénile des individus est déterminé sur des critères de taille de la carapace. Pour les individus estimés de taille suffisamment importante pour être adulte, la taille de la queue est le critère permettant de distinguer les mâles des femelles. Toutefois, cette détermination n'est pas toujours exacte : des individus répertoriés comme juvéniles peuvent être des femelles adultes et inversement. Prises de vue à l'appui, un dossier complet a été constitué et est régulièrement mis à jour, faisant part des installations, des disparitions et des atterrissages (arrivée de très jeunes tortues sur la zone côtière). Il contient les « cartes d'identité » des tortues observées, ainsi que les relevés des dates et des lieux où sont rencontrées les tortues. Cette étude de terrain répond à l'objectif F2.3 du PNA (étude sur la fidélité aux sites d'alimentation par identification individuelle) et complète de façon intéressante le rapport fourni par le CNRS-IPHC dans la mesure où les tortues observées vivent sur l'une des zones étudiées (Nord-Caraïbe), et d'autant plus que l'UCPA observe régulièrement certaines des tortues balisées dans le cadre du suivi satellitaire.

1. Les sites d'étude et la pose des balises

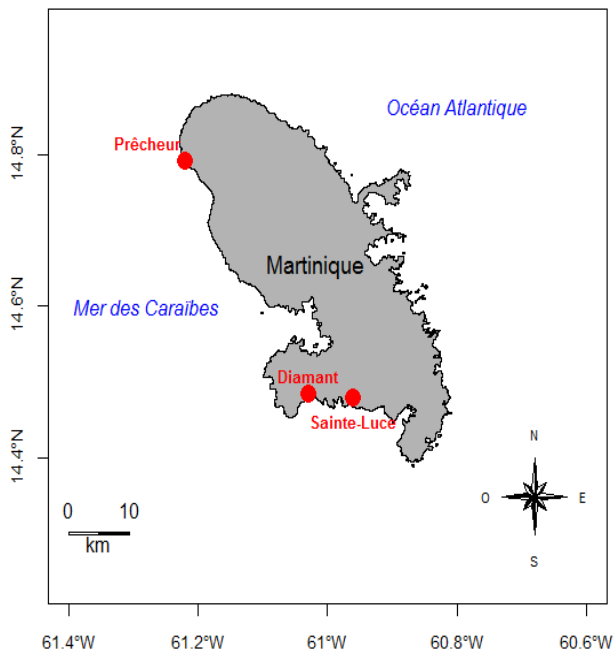
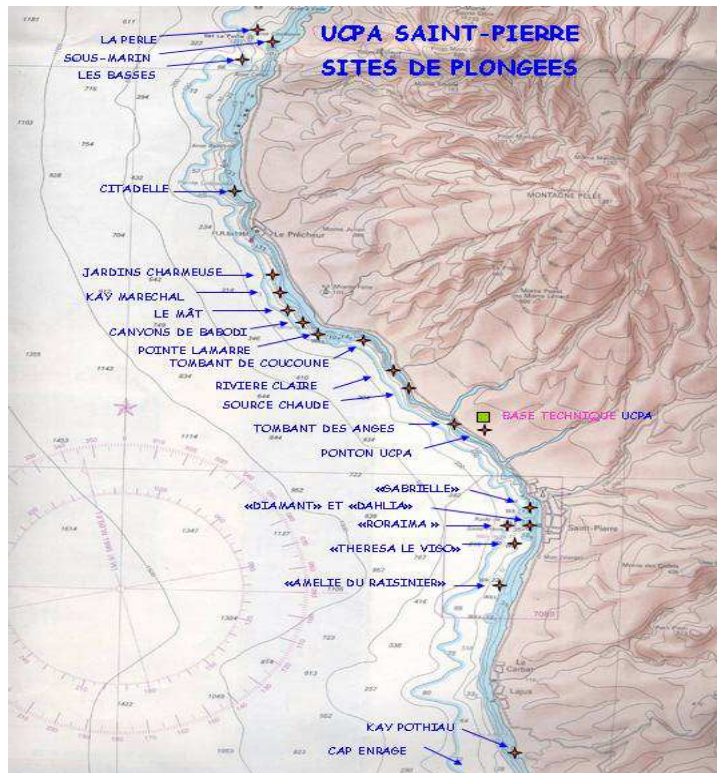


Figure 1 : Sites de pose des balises (Source : Rapport de Manon Nivière) et sites de plongée de l'UCPA (Source : UCPA)



Localisation des sites d'étude

Caractéristiques des sites d'étude du Nord Caraïbe

Les données transmises par les plongeurs de l'UCPA permettent d'avoir accès à des informations qui caractérisent en partie la côte Nord Caraïbe et sa fréquentation par les tortues.

Les sites de la Perle et Sous Marin (figure 1) semblent être plus fréquentés que les autres sites de plongée. Ils fixent un plus grand nombre de tortues dites alors « installées » (figure 2). Pour l'UCPA, ce sont des zones riches en coraux et en éponges et de surface assez vaste pour qu'un certain nombre de tortues ait son propre territoire d'alimentation.

Nombre de tortues considérées comme "installées" par année dans le Nord Caraïbe

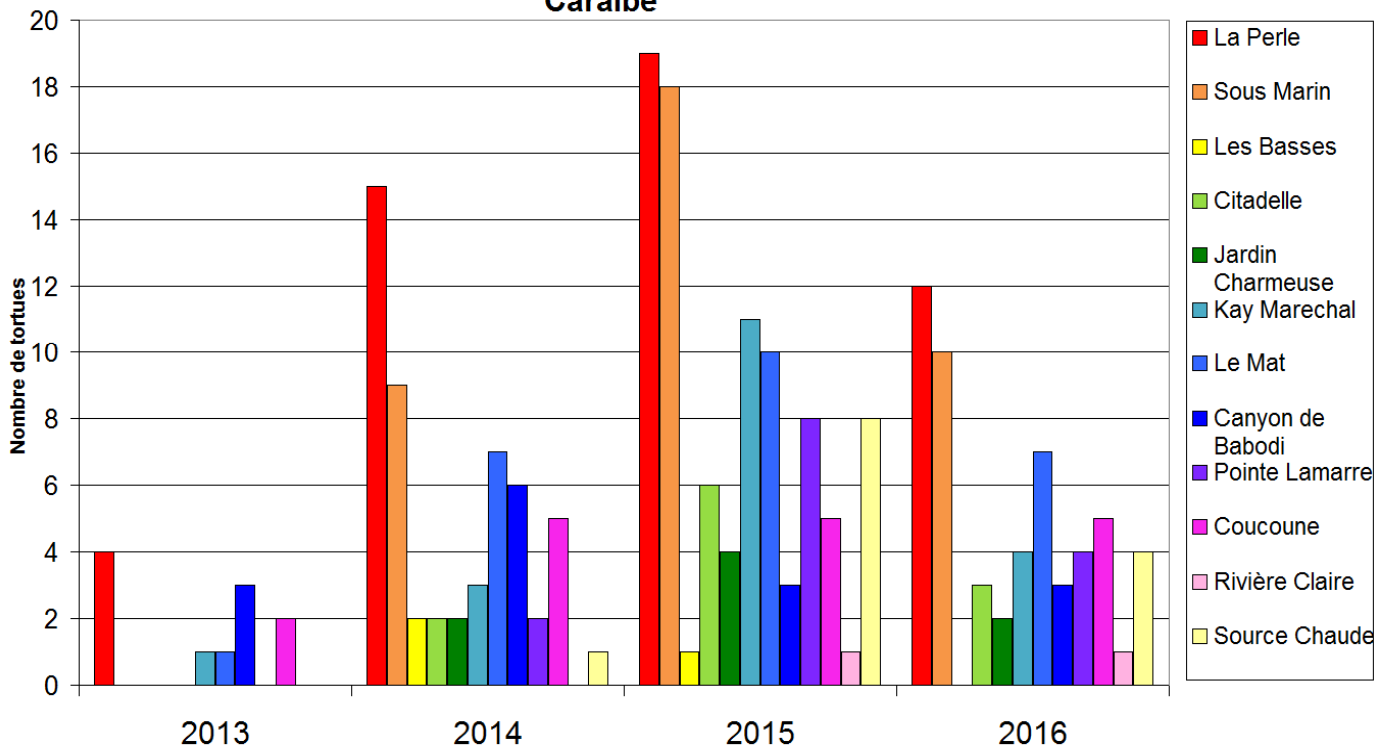


Figure 2 : nombre de tortues imbriquées installées par année (Source : UCPA)

Les observations sur le terrain montrent par ailleurs que le site « Citadelle » ne retient pas les tortues, adultes ou juvéniles. En effet, celles-ci y restent quelques temps mais finissent toujours par s'en aller. Cependant, les plongeurs ne parviennent pas à identifier une cause qui pourrait expliquer ce désintérêt. Pour la première fois en 2015, ils observent un mâle qui semble vouloir s'installer sur ce site mais il faudra attendre encore pour savoir si l'installation a été concluante. Les sites de Rivière Claire et Source Chaude n'ont pas connu d'installation depuis ces 10 dernières années mais deux tortues juvéniles semblent s'y plaire depuis l'hiver 2015. De même, il faudra attendre encore pour savoir si elles s'y sont vraiment installées.

Au travers de leurs observations quotidiennes, les plongeurs de l'UCPA ont l'impression que certaines tortues délaissent des zones d'alimentation riches en éponges (Citadelle et Source chaude) pour d'autres plus pauvres.

Remarque : Les données de 2016 ne sont représentées qu'à titre purement indicatif. En effet, l'année ne s'est pas encore terminée et il les chiffres ne sont pas représentatifs du nombre de tortues qui pourraient encore s'installer sur ces sites dans les mois à venir.

Le suivi participatif que l'UCPA a mis en place avec ses plongeurs peut constituer, s'il s'inscrit sur le long terme, un moyen intéressant d'étudier l'utilisation des sites par les tortues et leur fidélité

au site selon leur âge ou leur sexe. Ce suivi cumule énormément d'observations, tout au long de l'année et sur différents sites voisins, ce qui apporte des informations importantes et des pistes de réflexion : la fréquentation des sites ou l'installation des tortues sur certains sites est-elle liée à la diversité ou la quantité d'éponges, à la force de la houle, etc. ? Bien sûr, tout ceci ne permet de formuler que des hypothèses dans la mesure où tous les sites ne sont pas visités par les plongeurs à la même fréquence et qu'il est possible que des tortues échappent à leurs observations mais ce genre de suivis peut faire émerger l'utilité de mettre en place un protocole complémentaire pour collecter des données spécifiques.

Pose des balises : résumé

Date	Septembre 2013	Aout 2015
Lieu de pose	Prêcheur (Nord)	Diamant & Sainte-Luce (Sud)
Méthode	Capture en mer	Capture en ponton
Nombre de balises posées	5	5
Identification	#130772 (mâle adulte) #130777 (mâle adulte) #130775 (juvénile) #130778 (juvénile) #131353 (juvénile)	#150117 (femelle adulte) #150118 (femelle adulte) #150120 (femelle adulte) #150121 (femelle adulte) #150123 (femelle adulte)

2. L'utilisation de l'espace par les tortues imbriquées

	Juvénile	Mâle	Femelle en inter ponte
Durée moyenne du suivi	208 jours	253 jours	27 jours
Distances moyennes parcourues	965,7 km	1089 km	58 km
Aire du domaine vital	199 km	95,47 km	1160,2 km
Aire du centre d'activité	12 km	11,14 km	174,5 km

Tableau 1 : Résumé des résultats (Source : Rapport de Manon Nivière)

Les cartes suivantes représentent les aires vitales (95% des localisations satellitaires des tortues se situent dans ces aires) et les centres d'activités (50% des localisations satellitaires des tortues se situent dans ces centres) des groupes étudiés.

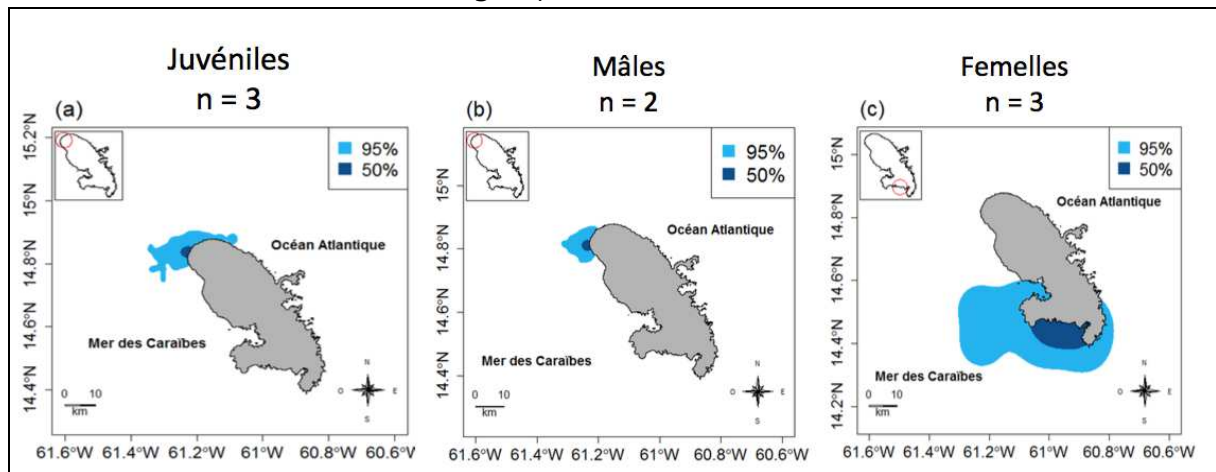


Figure 3 : Aires de répartition des tortues imbriquées étudiées (Source : Rapport de Manon Nivière)

On constate que les aires d'occupation des mâles et des juvéniles (a et b) ont une surface bien plus réduite que celles des femelles en inter-pontes (c).

Les mâles ont pu être suivis pendant 148 jours pour l'un et 359 pour l'autre après la pose de leur balise en septembre 2013, ce qui, pour le second, couvre une saison entière de reproduction. Nous ne savons pas s'ils ont participé à la reproduction mais en tous cas, ils n'ont pas quitté leur territoire habituel.

Les données de l'UCPA identifient 19 mâles adultes différents et montrent que :

- certains semblent très sédentaires : 13 d'entre eux ne se déplacent visiblement qu'entre des zones d'alimentation proches et ont été vus régulièrement et fréquemment pendant 2 ans (8 mâles) ou plus de 6 ans (5 mâles),
- certains quittent leur territoires de façon cyclique : cela fait plusieurs années consécutives que 3 mâles sont vus quitter leur territoire pendant les quelques mois qui correspondent à la saison

de reproduction pour une destination inconnue (en tout cas qui n'appartient pas à leurs sites de plongée) et revenir ensuite sur leur aire d'alimentation.

Nous pouvons prendre l'exemple d'un des mâles de cette dernière catégorie, prénommé « Twist », grâce auquel l'UCPA a pour la première fois observé un tel comportement. Ce mâle est arrivé au printemps 2015 dans le Nord Caraïbe, mais l'UCPA découvre en août 2015 que cette tortue est connue au Diamant depuis plusieurs années. Elle y passera le reste de l'année et remontera vers le Nord Caraïbe en avril 2016. La véracité de la présence de cette tortue sur la zone du Diamant est toutefois incertaine, les clubs plongeant sur ce site n'étant pas familiarisés avec la reconnaissance de cette tortue comme l'est l'UCPA.

Date d'apparition											
01/04/2015											
02/04/2015											
09/04/2015											
16/04/2015											
17/04/2015											
26/05/2015											
11/07/2015											
18/07/2015											
16/08/2015											
12/04/2016											
21/04/2016											
Durée de séjour	4 mois										7 à 8 mois
Lieu d'apparition	Source Chaude	Source Chaude	Source Chaude	Source Chaude	Source Chaude	Rivière Claire	Source Chaude	Source Chaude	Diamant	Source Chaude	Source Chaude

Un autre mâle identifié par l'UCPA et nommé « Hector » présente des « habitudes saisonnières ». Hormis son absence totale entre 2009 et 2013, « ce mâle se présente en tout début d'année (en général mi-février), attend l'arrivée des femelles vers mai-juin (les plongeurs ont déjà assisté à une copulation de cette tortue), reste sur les massifs coralliens du Nord Caraïbe pendant toute la saison des pontes et se raréfie ou disparaît pendant les mois d'automne (octobre à janvier) » (extrait du Cahier des fréquences de l'UCPA). Le tableau ci-après retrace les apparitions d' « Hector » au fil des années.

		2007	2008	2009	ABSENCE TOTALE DURANT 3 ANS	2013	2014	2015	2016				
Arrivée et attente des femelles	Janvier							1 Babodi		2 Prêcheur			
	Février	1 Prêcheur		1 Kay Maréchal		1 Le Mât			2 Kay Maréchal	1 Babodi			
	Mars	1 Kay Maréchal								3 Babodi			
Arrivée des femelles & saison des pontes	Avril		1 Kay Maréchal			1 Babodi	2 Babodi	1 Kay Maréchal					
	Mai	9 mois d'absence	5 mois d'absence	10 mois d'absence		5 mois d'absence	1 Le Mât	1 Kay Maréchal					
	Juin												
	Juillet									1 Babodi	1 Kay Maréchal		
	Aout												
Septembre													
Automne	Octobre		1 Pointe Lamarre			1 Babodi	3 mois d'absence	4 mois d'absence					
	Novembre								1 Kay Maréchal				
	Décembre					1 Babodi		2 Le Mât					

En ce qui concerne les tortues juvéniles, toujours d'après l'UCPA, elles semblent plus mobiles que leurs aînés car les plongeurs les observent sur des zones plus larges ou les voient changer de site d'alimentation pour un autre adjacent. Ces déplacements fréquents peuvent s'expliquer par le nombre de juvéniles présents sur le site. En effet, la plupart des individus observés lors des sorties

en mer sont des juvéniles (figure 5) issus d'atterrissages qui viennent s'installer pour plusieurs années. La plupart sont arrivés en 2014, 2015 et 2016. C'est un détail intéressant car si l'UCPA poursuit son observation, un nouveau type de données concernant le temps de séjour des immatures sur un site avant leur départ à maturité sexuelle, l'impact du dérangement sur leurs habitudes, etc., pourra être acquis. Les plongeurs observent notamment une accoutumance des jeunes tortues aux visites : si une part d'entre elles conserve un comportement méfiant, d'autres s'approchent volontiers et recherchent le contact.

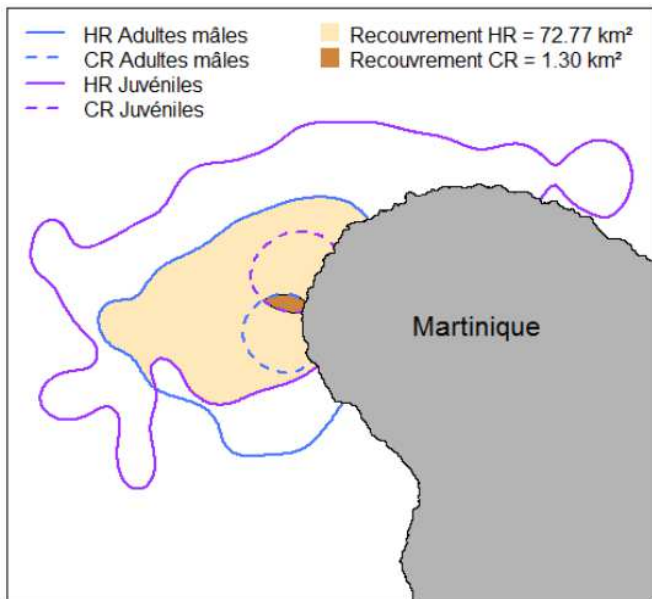


Figure 4 : Recouvrement des aires de répartition des mâles et des juvéniles (Source : Rapport de Manon Nivière)

D'autre part, l'UCPA indique que la côte Nord Caraïbe est relativement bien pourvue et de façon homogène en éponges, base de l'alimentation des tortues imbriquées. Cette abondance peut expliquer le fait que les tortues observées par les plongeurs de l'UCPA et celles suivies par le CNRS

n'éprouvent pas le besoin de se déplacer outre mesure puisque la nourriture est présente en quantité suffisante.

Le suivi satellitaire a également permis de mettre en évidence un recoupement des domaines vitaux et des centres d'activité des mâles et des juvéniles (figure 4). Toutefois, il faut tenir compte du fait que c'est la première étude de ce genre menée sur les tortues imbriquées et qu'elle n'a été conduite que sur un seul site. Il faudrait répéter l'expérience à d'autres endroits et sur un échantillon plus large pour pouvoir en tirer des conclusions solides.

Il semble également que sur cet espace de la côte Nord Caraïbe, il y ait cohabitation entre

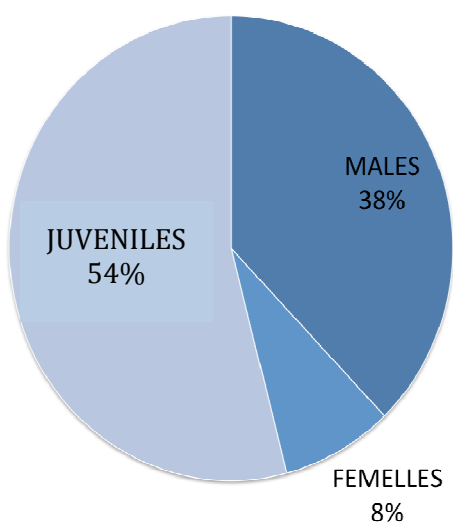


Figure 5 : Répartition des tortues observées dans le Nord Caraïbe en fonction du sexe en 2015 (Source : UCPA)

les mâles et les juvéniles. Cette hypothèse est à nouveau corroborée par les observations des plongeurs de l'UCPA : non seulement ils observent une majorité de juvéniles sur cette zone (Figure 5), mais ceux-ci partagent leurs sites d'alimentation avec des tortues adultes (en particulier des mâles). Les plongeurs indiquent par ailleurs qu'ils ont déjà observé à plusieurs reprises des comportements de tolérance de tortues adultes envers des juvéniles recherchant leur compagnie. Cette hypothèse avait déjà été soulevée après l'observation du partage d'une aire d'alimentation entre mâles et juvéniles au large de Mona Island, Porto Rico (Diez and Van Dam, 2002), et est

soutenue dans plusieurs études ayant identifié des aires d'alimentation communes à ces deux groupes (Leon and Diez, 1999 ; Scales et al., 2011). Cependant, ce comportement de tolérance semble être limité. Ce qui n'est pas visible sur les cartes satellites, mais que les plongeurs de l'UCPA ont pu observer à plusieurs reprises, c'est que les mâles ont un comportement de protection de leur territoire. En effet, ils ont pu observer un mâle en chassant un autre alors qu'il s'alimentait sur son aire. Si ce comportement n'est pas isolé, il n'est pas non plus systématique car de très jeunes mâles sont tolérés sur le territoire des plus vieux, toujours selon les observations des plongeurs de l'UCPA (2 cas répertoriés). Le domaine vital défini par le suivi satellitaire pour les mâles serait donc lui-même fractionné en « territoires ». (cf. carte de plongée UCPA)

Les femelles en inter-ponte ont quant à elles un comportement plus mystérieux. En effet, l'analyse des données satellites leur attribue une aire d'occupation plus vaste que celle des mâles ou des juvéniles. Il est dit dans des études menées antérieurement que les femelles gravides peuvent soit s'alimenter sur le site d'inter-ponte (George et al., 2006), soit utiliser les réserves corporelles

constituées sur leur site d'alimentation et donc cesser de l'alimenter durant la période de ponte (Walcott et al., 2013). Il est difficile de savoir si les femelles équipées de balises Argos se sont alimentées durant les périodes d'inter-ponte, et donc d'expliquer l'importance de leur aire d'occupation. Il faut garder en tête qu'au contraire des 5 tortues capturées dans le Nord, les 5 du Sud n'ont pas été toutes prises sur les mêmes sites. Bien que les plages du Diamant et de Sainte-Luce soient éloignées seulement d'une dizaine de kilomètres, l'aire d'occupation aurait peut-être été plus réduite si elle avait englobé des individus capturés sur un seul des deux sites. Par ailleurs, ne disposant pas d'information sur la richesse de cette partie de la côte en éponges, on peut se demander si cette différence de surface ne serait pas liée à la qualité des sites d'alimentation qui pour couvrir les besoins alimentaires des tortues devraient être plus vastes que ceux du Nord. Quoiqu'il en soit, on peut considérer cette zone comme l'un des habitats d'inter-ponte de l'île.

Les plongeurs de l'UCPA rapportent enfin que les femelles sont difficilement observables dans le Nord-Caraïbe. En effet, ils ne sont certains que de l'installation de deux femelles tout au plus sur leurs sites de plongée. Ils indiquent qu'elles ne font que passer sur ces zones et n'y séjournent pas longtemps. Il semble toutefois aux plongeurs que les plages de Fond Canonville (entre Source Chaude et Pointe Lamarre) attirent les femelles gravides. Enfin, en ce qui concerne les rares femelles installées, il semble que leur territoire soit plus étendu que celui des mâles et des juvéniles observés.

3. Le comportement de plongée

Le suivi satellitaire des tortues imbriquées a également permis d'étudier le comportement de plongée des individus.

Les juvéniles

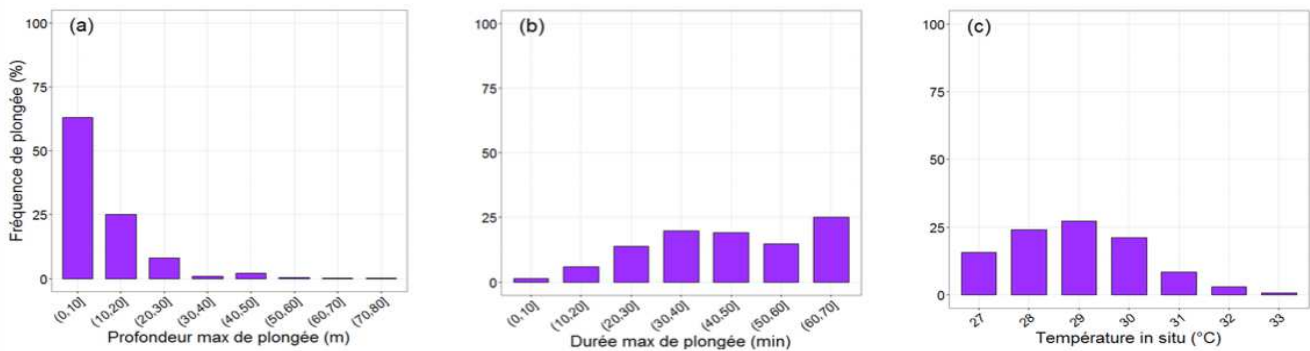


Figure 6 : Caractéristiques physiques des plongées des juvéniles (Source : Rapport de Manon Nivière)

Les plongées des juvéniles sont peu profondes (60% d'entre elles se font entre 0 et 10 mètres), mais il ne semble pas y avoir de durée de plongée caractéristique, de même que la température n'influence pas le comportement a priori. Il aurait été intéressant de corrélérer la profondeur et la durée de plongée des individus (voir même la température) pour avoir un début d'hypothèse quant à la raison de ces variations.

Les mâles

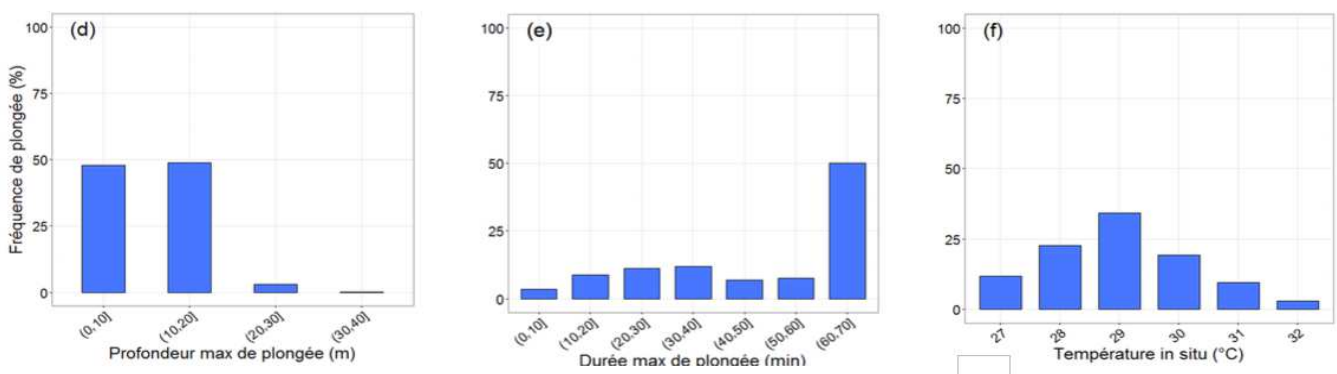


Figure 7 : Caractéristiques physiques des plongées des mâles (Source : Rapport de Manon Nivière)

L'observation du comportement de plongée des mâles montre également une grande majorité des plongées entre 0 et 20 mètres (environ 95%). Il semble également qu'il y ait une durée de plongée caractéristique (50% des plongées durent entre 60 et 70 minutes), probablement associée à une activité spécifique. Toutefois, l'autre moitié des plongées a des durées assez variables, ce qui rappelle le phénomène observé chez les juvéniles.

Les femelles

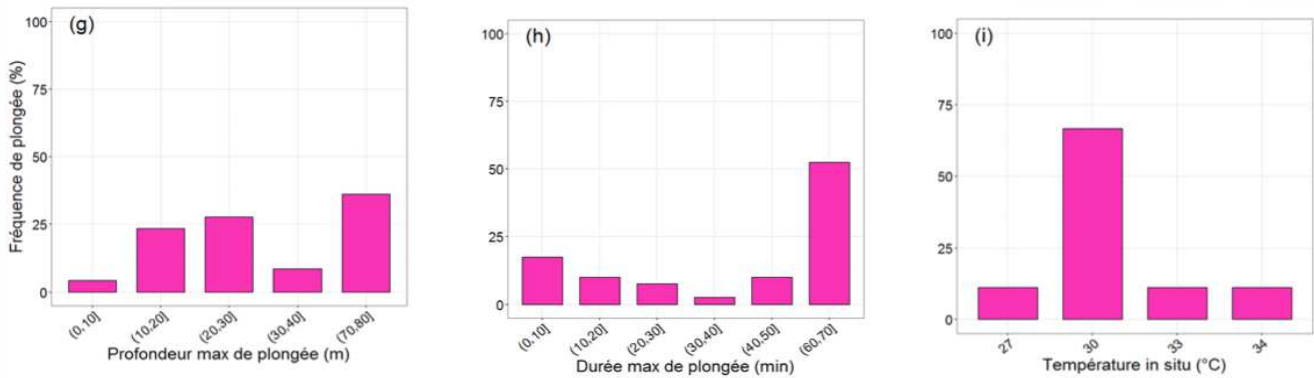


Figure 8 : Caractéristiques physiques des plongées des femelles gravides (Source : Rapport de Manon Nivière)

Enfin, chez les femelles en inter-ponte, on peut noter que plus d'un quart des plongées sont beaucoup plus profondes (entre 70 et 80 mètres) que celles vues chez les juvéniles ou les mâles. Toutefois, les variations des durées sont semblables à celles des mâles. Au contraire des mâles, la température de 30°C ressort avec près des trois quarts des enregistrements à cette température. A nouveau, corréler la durée de plongée et la profondeur pourrait apporter une information complémentaire quant à l'activité menée par les femelles durant l'inter-ponte.

Dans le cas présent, on remarque que les mâles et les femelles adultes ont des capacités de plongée (en termes de durée et de profondeur) plus importantes que les juvéniles. L'analyse statistique associée confirme cette observation. Comparer les capacités des mâles et des femelles reste cependant moins judicieux car les deux groupes ne vivent pas sur le même territoire et ne sont pas au même stade de vie (inter-ponte et alimentation).

4. Le comportement migratoire

Le comportement migratoire observé ici ne concerne que les 5 individus femelles balisés dans le sud après leur ponte. Le suivi satellitaire a permis d'identifier quatre sites atteints par les tortues après leur migration post-ponte. Les résultats ci-après permettent de mettre en évidence deux itinéraires différents ainsi que quatre destinations. La cinquième tortue étudiée ne figure quant à elle pas dans les résultats car sa balise a cessé d'émettre avant son arrivée à destination.

Le tableau suivant retrace brièvement les caractéristiques de leur migration :

Destination	Individu	Distance parcourue	Durée de la migration	Vitesse de nage
Nicaragua	#150 117	2 516 km	60 jours	2,10 km/h
Nicaragua	#150 123	2 764 km	56 jours	1,72 km/h
Petite Martinique	#150 118	189 km	5 jours	1,55 km/h
Grenade	#150 120	284 km	11 jours	0,79 km/h

Deux femelles se sont donc dirigées vers les côtes du Honduras et du Nicaragua.

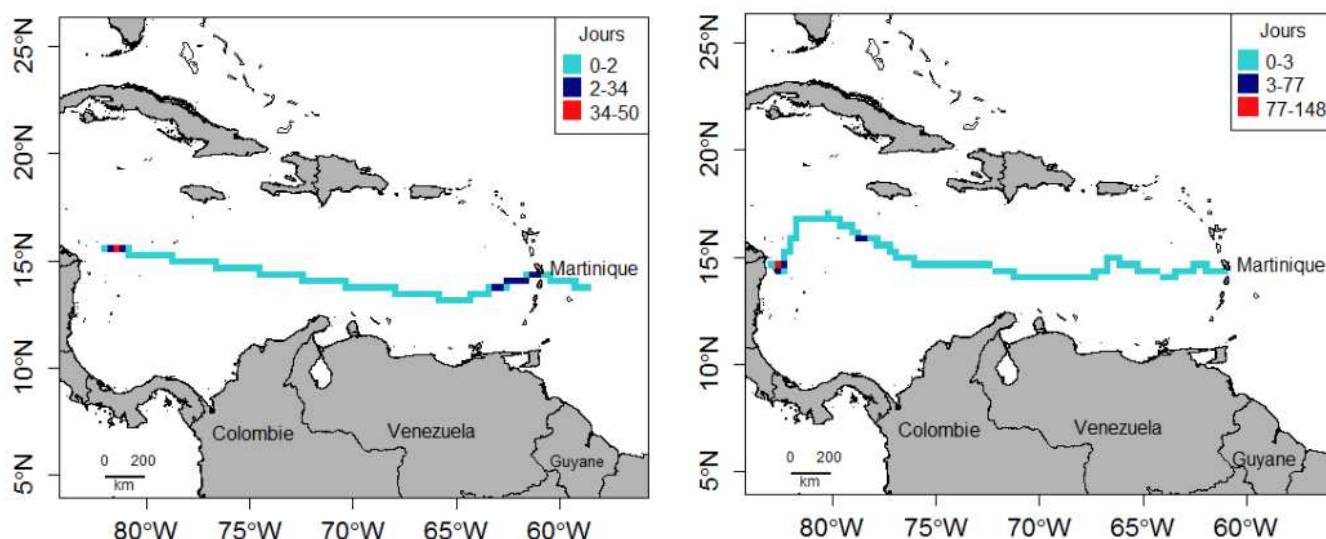


Figure 9 : Temps passé par pixel pour deux des femelles durant la migration post-ponte (Source : Rapport de Manon Nivière)

Le suivi satellitaire a permis de comparer la trace des individus à d'autres variables océaniques, et notamment aux courants. L'étude menée met en effet en évidence une influence positive du courant Nord-équatorial sur la vitesse des individus observés. Ce résultat est cohérent avec l'hypothèse selon laquelle les tortues marines utiliseraient les courants marins lorsqu'elles se

déplacent en pleine mer (Luschi et al., 2003). La figure 10 montre effectivement un sens de déplacement des individus et une trajectoire qui suit le courant Nord-équatorial.

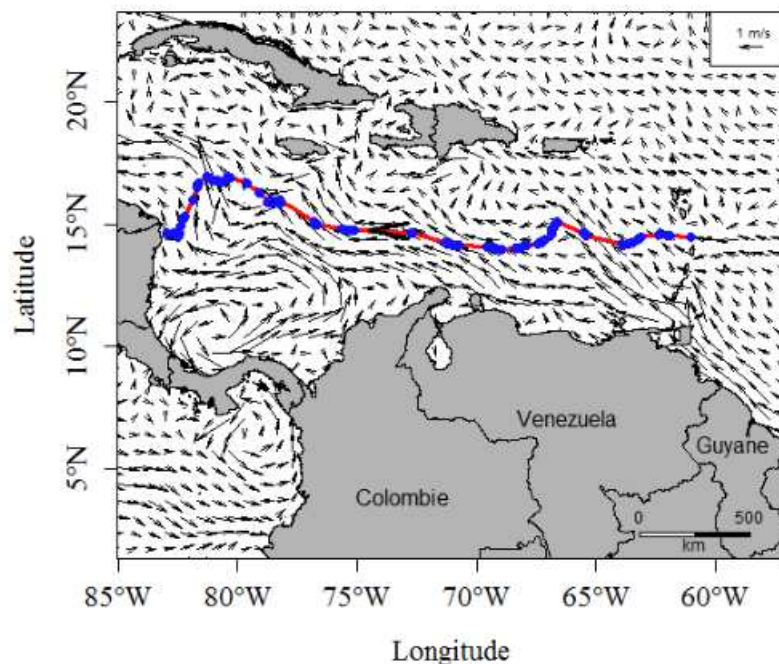


Figure 10 : Corrélation de la trajectoire de migration au sens du courant Nord-équatorial (Source : Rapport de Manon Nivière)

Deux autres sont descendues vers les îles au Sud de la Martinique. L'une s'est rendue sur les côtes de l'île de Grenade. La seconde a terminée sa migration post-ponte au niveau de l'île de Petite Martinique.

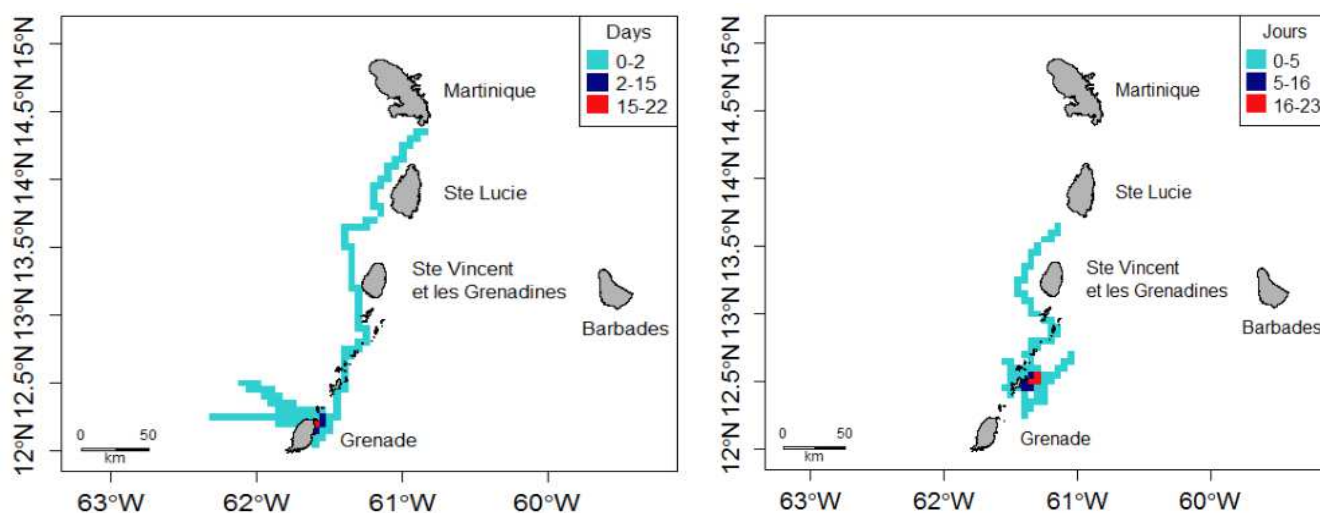


Figure 11 : Temps passé par pixel pour les deux autres femelles durant la migration post-ponte (Source : Rapport de Manon Nivière)

Dans ce deuxième cas de figure, il a été constaté que les tortues nageaient a priori à contre courant. Toutefois, la puissance du courant des Antilles près des côtes étant très réduite, cette observation laisse penser que les tortues n'utilisent pas le courant pour cette migration.

Cette dualité concernant l'utilisation des courants pendant les périodes de migration a déjà été observée pour d'autres espèces, les tortues vertes et les tortues caouannes (Godley et al., 2008) mais il n'y a pas suffisamment d'études sur le sujet pour pouvoir conclure.

Cependant, il aurait été intéressant de savoir comment les tortues imbriquées repèrent les trajectoires du courant : on sait aujourd'hui que ces couloirs se distinguent du reste des eaux par une différence de vitesse, de température, parfois par une richesse exceptionnelle en plancton ...

Conclusion et perspectives

Les résultats obtenus à l'issue du suivi satellitaire des tortues imbriquées apportent un certain nombre d'informations, qui sont appuyées par les observations de terrain de l'UCPA. Toutefois, l'étude reste limitée car seuls des mâles et des juvéniles ont été suivis dans la zone Nord-Caraïbe et il est donc peu approprié de comparer les résultats obtenus pour ces individus à ceux collectés à propos des femelles balisées dans le Sud de l'île. En effet, les tortues n'évoluent pas dans les mêmes conditions de vie, et elles n'ont pas les même activités (les femelles étudiées sont en inter-ponte, pas en alimentation).

Une étude qui se poursuit

L'étude satellitaire des tortues imbriquées en Martinique a permis d'apporter des informations sur les comportements des groupes d'individus qui vivent sur nos côtes.

D'autre part, le suivi des trajets inter-ponte et des itinéraires suivis par les tortues imbriquées en migration post-ponte ont permis de constituer une première base de données et de formuler les premières hypothèses quant aux trajets suivis, à leur façon de se déplacer en migration (utilisation des courants ou non) et d'identifier quelques-unes des aires d'alimentation des femelles venues pondre en Martinique.

Afin de poursuivre l'étude des femelles qui nidifient sur nos côtes, des tortues imbriquées femelles en ponte ont été à nouveau équipées de balises en 2016. Le tableau ci-dessous résume cette action.

N° de balise	Lieu de pose	Date de pose	Localisation au 12/08/2016
#162 269	Prêcheur	15/07/2016	pas partie en migration : Prêcheur
#162 268	Prêcheur	15/07/2016	pas partie en migration : Prêcheur
#162 267	Sainte-Luce	27/07/2016	Migration : Porto-Rico
#162 266	Sainte-Luce	27/07/2016	pas partie en migration : Sainte-Luce
#162 265	Sainte-Luce	02/08/2016	pas partie en migration : Sainte-Luce
#162 264	Sainte-Luce	04/08/2016	pas partie en migration : Sainte-Luce

L'identification des tortues

L'UCPA a pu identifier 50 tortues grâce à sa méthode basée sur les signes distinctifs portés par les tortues (blessures, symbole sur la carapace, etc.). A chaque tortue est associé un certain nombre de photos des vues de profils droits et gauches, du dessus et de la tête. L'UCPA dispose également de multiples vidéos de bonne qualité dont on pourrait sortir des « arrêts sur image » de la tête des tortues. Ces images pourraient pour la plupart être utilisées pour l'identification de tortues par photo-ID. Leur intégration dans le logiciel TORSOOI, créé par Kelonia et l'IFREMER à la Réunion, permettrait d'augmenter la fiabilité de la reconnaissance des tortues. En effet, il se base sur le dessin des écailles des profils de la tête gauche et droit, critères reconnus pour ne pas varier au cours du temps et de la croissance des animaux. L'automatisation de la recherche dans la banque de photos évite également des erreurs et de traiter un plus grand nombre d'individus et de données. Enfin, l'utilisation de ce logiciel pourrait faciliter l'intégration de nouveaux clubs de plongée à cette étude. Développer ce projet avec d'autres clubs investis et volontaires permettrait de suivre d'autres sites, notamment ceux du sud de l'île, et de peut-être mettre en évidence des changements de site d'alimentation au cours de l'année, comme suspecté grâce à l'étude menée par l'UCPA (cas de Twist) et de voir si ces déplacements ou séjours correspondent à la période de reproduction.

Des pistes pour des études scientifiques

L'ONCFS, en tant que coordinateur des programmes du Plan National d'Actions, a pu, au travers de son travail d'animateur du Réseau, identifier des partenaires ressources investis sur ces thématiques et commencer à établir des partenariats enrichissants, formalisés par la signature de conventions. Ainsi, le CNRS-IPHC (Damien Chevallier) et l'UCPA (Bernard Bildan) ont rejoint le Réseau Tortues Marines Martinique en 2013 pour l'un et en 2015 pour l'autre. En ressort un bénéfice réciproque avec mutualisation des données collectées, échanges des informations et des analyses réalisées, dont ce rapport de synthèse est le premier fruit.

Thierry Pérez du CNRS-IMBE, spécialiste des éponges et de façon plus globale du fonctionnement des écosystèmes benthiques, et Jérémy Kiszka de l'Université internationale de Floride, spécialiste en écologie comportementale, sont également intéressés pour apporter leurs compétences ainsi que des moyens financiers et humains et donc s'inscrire dans ce partenariat. Leur rencontre en début d'année 2016 a permis d'ébaucher de nouveaux projets communs au sujet de l'écologie alimentaire de la tortue imbriquée, qui devraient se concrétiser en 2017, notamment par le

biais du projet d'embauche par le CNRS-IPHC d'un vacataire et d'un stagiaire par la structure coordinatrice du PNA.

Ainsi, les questions soulevées par l'UCPA pourraient trouver des réponses grâce à la mise en communs des compétences et moyens des uns et des autres.

L'étude des tortues marines, un outil pédagogique

Les tortues marines sont des espèces menacées et il est important de sensibiliser le grand public à cet état de fait. L'amélioration des connaissances sur les tortues imbriquées n'est pas le seul point intéressant de cette étude comportementale. En effet, le Réseau Tortues Marines de Martinique a mis en place un projet de parrainage des tortues équipées par des écoles. Il s'agit du projet « Sur la trace des tortues ». L'objectif est de permettre aux enfants de suivre le parcours de « leur » tortue et de se servir de ce voyage comme d'un support à l'éducation. Les enseignants peuvent évoquer l'histoire, la géographie, les langues, etc. au gré des mouvements de la tortue parrainée. D'autre part, les enfants sont sensibilisés très jeunes au problème de la conservation de l'espèce et propagent l'information autour d'eux, dans leur entourage, ce qui facilite le travail de sensibilisation du Réseau. Dix classes vont participer à ce programme dès la rentrée de septembre 2016.

Bibliographie

Pilcher NJ, Antonopoulou M, Perry L, et al (2014a) Identification of important sea turtle areas (ITAs) for hawksbill turtles in the Arabian region. *J Exp Mar Bio Ecol* 460:89–99. doi: 10.1016/j.jembe.2014.06.009

Diez CE, Van Dam RP (2002) Habitat effect on hawksbill turtle growth rates on feeding grounds at Mona and Monito Islands, Puerto Rico. *Mar Ecol Prog Ser* 234:301–309. doi: 10.3354/meps234301

DIREN Martinique (2008) Plan d' action pour les tortues marines de la Martinique

Georges J, Billes A, Ferraroli S, et al (2006) Meta-analysis of movements in Atlantic leatherback turtles during nesting season: conservation implications. *Mar Ecol* 1–23. doi: 10.3354/meps319015

Godley BJ, Blumenthal JM, Broderick AC, et al (2008) Satellite tracking of sea turtles: Where have we been and where do we go next? *Endanger. Species Res.* 4:3–22.

León YM, Diez CE (1999) Population structure of Hawksbill turtles on a foraging ground in the Dominican Republic. *Chelonian Conserv Biol* 3:230–236.

Scales KL, Lewis JA, Lewis JP, et al (2011) Insights into habitat utilisation of the hawksbill turtle, *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766), using acoustic telemetry. *J Exp Mar Bio Ecol* 407:122– 129. doi: 10.1016/j.jembe.2011.07.008

Luschi P, Hays GC, Papi F (2003) A review of long-distance movements by marine turtles , and the possible role of ocean currents. *Oikos* 103:293–302. doi: 10.1034/j.1600-0706.2003.12123.x

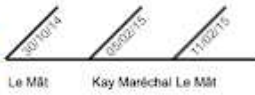
Walcott J, Eckert S, Horrocks JA (2013) Diving behaviour of hawksbill turtles during the inter-nesting interval: Strategies to conserve energy. *J Exp Mar Bio Ecol* 448:171–178. doi: 10.1016/j.jembe.2013.07.007

Annexes

Détail des apparitions des tortues identifiées par l'UCPA

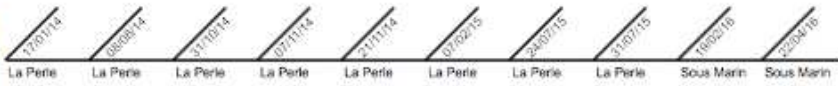
Gourmande (juvénile)	08/03/14	08/02/14	14/11/14	10/01/15	28/01/15	20/02/15	19/03/15	08/08/15	08/11/15	23/12/15	07/03/16	08/01/16	15/01/16	22/01/16	27/01/16
	Le Mât	Le Mât	Prêcheur	Kay Maréchal	Babodi	Le Mât	Le Mât	Kay Maréchal	Prêcheur	Le Mât	kay Maréchal	Prêcheur	Le Mât	Prêcheur	Prêcheur
	20/02/16	08/03/16	05/03/16	03/04/16											
	Le Mât	Le Mât	Le Mât	Kay Maréchal											
Mars (mâle)	13/07/12	08/03/14	30/04/15	27/05/15	28/01/16										
	Kay Maréchal	Kay Maréchal	Kay Maréchal	Kay Maréchal	Kay Maréchal										
Hochet (mâle)	24/03/14	28/03/14	12/08/14	20/10/14	05/07/15	25/08/15									
	Source Chaude	Source Chaude	Source Chaude	Source Chaude	Source Chaude	Source Chaude									
Chiffon (juvénile)	05/04/13	28/11/13	28/03/14	31/10/14	14/11/14	29/11/14	19/12/14	28/02/15	13/09/15	11/12/15	11/03/16				
	La Perle	La Perle	La Perle	La Perle	La Perle	La Perle	La Perle	La Perle	La Perle	La Perle	La Perle				
Numéro 8 MARQUEE N°8	22/11/14	20/11/14													
	Citadelle	Citadelle													
Numéro 1 MARQUEE N°1	20/11/14														
	Citadelle														
Sirène (femelle)	11/07/12	28/01/14													
	Source Chaude	Source Chaude													
Epsilonia (femelle)	21/10/14	09/11/14	14/11/14	19/11/14											
	Kay Maréchal	Coucoune	Prêcheur	Kay Maréchal											
Sancho (mâle)	2/07/12	1/03/14	07/12/14												
			Rivière Claire												
Ily (mâle)	04/11/14	24/01/15	12/02/15	24/03/15	07/10/15	15/10/15	22/10/15	12/11/15	18/11/15	19/11/15	02/01/16	18/02/16			
	Coucoune	Coucoune	Coucoune	Ponte Lamarre	Coucoune	Ponte Lamarre	Coucoune	Coucoune	Coucoune	Ponte Lamarre	Coucoune	Coucoune			MORT

**Peuchère
(juvénile)**

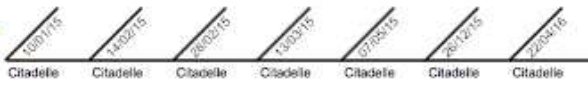


**Balise A
(juvénile)**

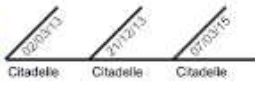
BALISEE



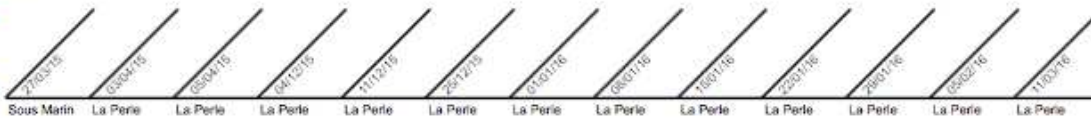
**Codebarre
(mâle)**



**Corail de
Feu (mâle)**



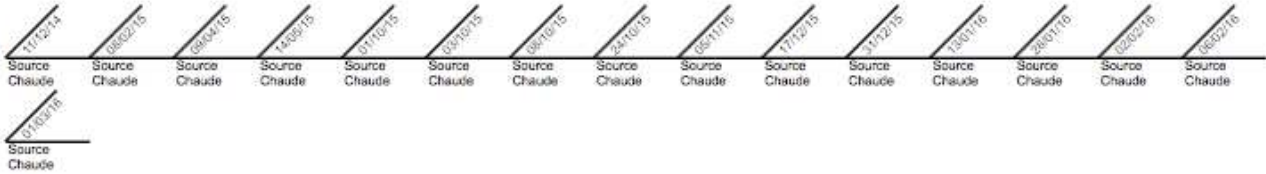
**Korail de
Feu la
Jeune
(juvénile)**



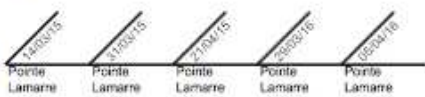
**Twist
(mâle)**



**Minois
(juvénile)**



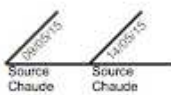
**Lola
(femelle)**



**Pécaire
(juvénile)**



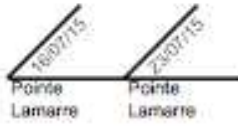
**Hadell
(femelle)**



Calm (mâle)



Lamproie (femelle)



Balise B (juvénile)

BALISEE

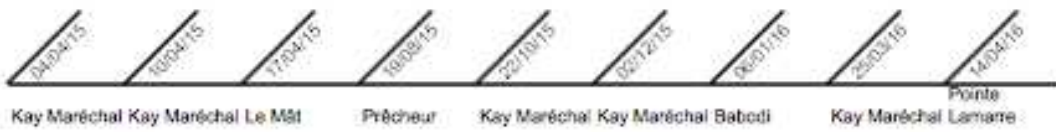


Balise C (juvénile)

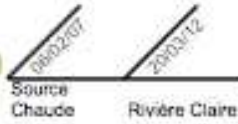
BALISEE



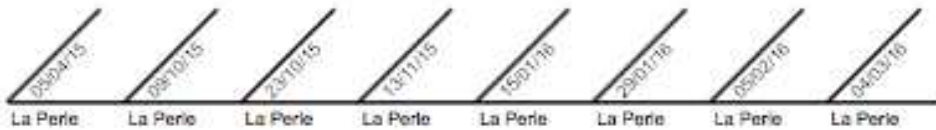
Jeunot (mâle)



Lion (mâle)



Tortue de Poche (juvénile)



Fantomette (mâle)



Calice (mâle)



Pavupapri (juvénile)



Roger (mâle)



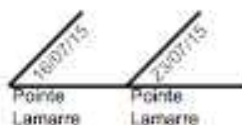
Albin (mâle)



Calm (mâle)



Lamproie (femelle)



Balise B (juvénile)

BALISEE



Balise C (juvénile)

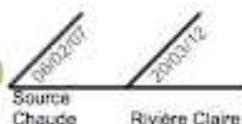
BALISEE



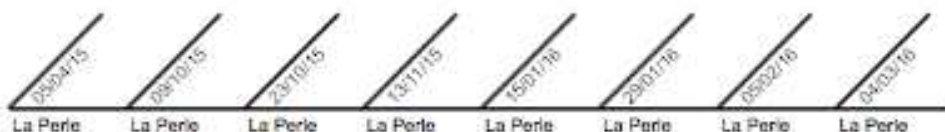
Jeunot (mâle)



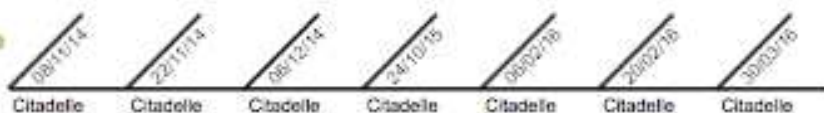
Lion (mâle)



Tortue de Poche (juvénile)



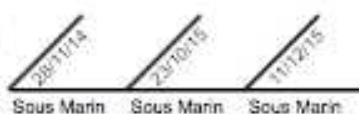
Fantomette (mâle)



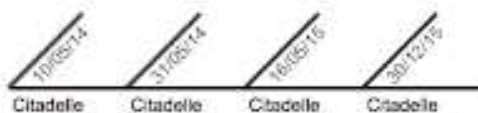
Calice (mâle)



Pavupapri (juvénile)



Roger (mâle)



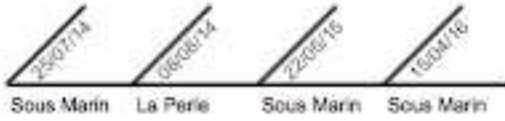
Albin (mâle)



Peureuse (juvénile)



Diabie (mâle)



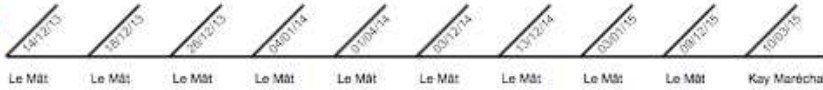
Charlotte (juvénile)

D: FWI 4018

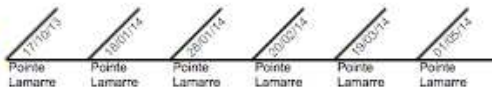
G: FWI 4017



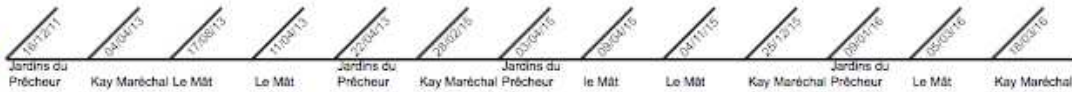
Pitchoune (juvénile)



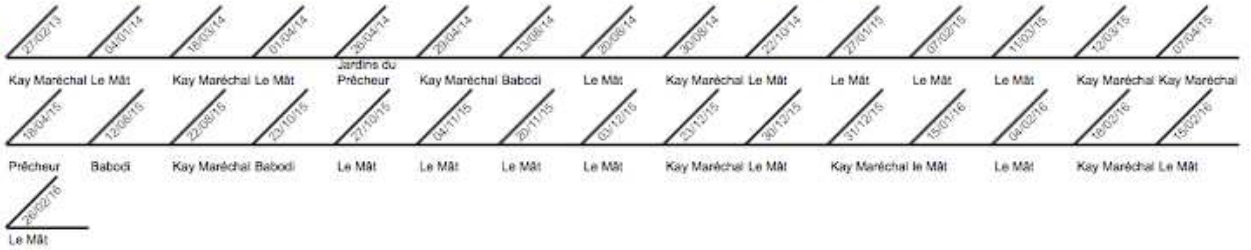
Papatte (juvénile)



Pêchée (juvénile)



Sorcière (juvénile)



Lunettes

