



## Exemple concret de suivis de tortues marines.

PAGE 1 : Introduction

PAGE 2 : Observer les déplacements de tortues marines avec Argonautica

PAGES 3 et 4 : Données Argonautica sur les tortues marines, questionnements et hypothèses

PAGES 5 à 14: Déplacements, biologie des tortues et environnement : mises en relation

PAGES 14 à 17: Annexes

### Introduction

Les déplacements des tortues marines dans les océans ont été précisés grâce à de nombreuses campagnes de déploiements de balises satellites depuis 2003.

Argonautica met à disposition des classes **des données actualisées toutes les semaines** (localisations des tortues marines et cartes environnementales associées) ainsi que les **données des ans passés** pour développer en classe un projet autour du suivi de tortues marines par satellites.

La fréquence importante des données permet de réaliser une étude **précise** des déplacements (calculs et analyses de vitesses...) mais également **globale** avec des mises en relation avec les facteurs environnementaux (vents, courants marins,...).

Ce document montre comment développer une **démarche d'investigation** attrayante\* autour du suivi de tortues marines par satellites avec Argonautica, en intégrant de nombreuses notions des programmes scolaires et ouvrant sur des thèmes connexes variés.

\*Étapes de la démarche : Cf. fiche « Démarche d'investigation avec le suivi des tortues marines »

Il est structuré en 3 grandes parties :

- 1- **Observer les déplacements des tortues marines avec Argonautica**
  - Comment observer les positions et trajets de tortues marines en « direct » ou des années précédentes à partir d'Argonautica sur le site du CNES.
- 2- **Données Argonautica sur les tortues marines, questionnements et hypothèses**
  - Comment amorcer une démarche d'investigation en classe à partir des cartes du déplacement des tortues marines et des cartes satellites environnementales.
- 3- **Déplacements, biologie des tortues marines et environnement : mises en relation**
  - Cette dernière partie illustre comment la mise en relation des trajets des tortues marines, cartes de paramètres environnementaux et biologie de l'espèce permettent d'approfondir nos connaissances... et d'ouvrir de nouvelles pistes de recherches.

# 1- Observer les déplacements des tortues marines avec Argonautica

**Matériel :** Ordinateurs avec liaison internet, google earth installé si possible.

**Accès et utilisation du site d'Argonautica :**

Aller sur le site des données satellites : <http://argonautica.jason.oceanobs.com>

**Données fournies :**

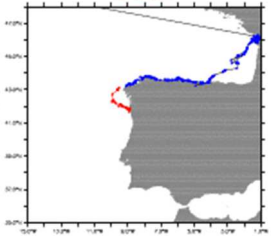
Le site fournit les positions semaine par semaine des animaux suivis et les cartes satellites environnementales associées.

Argonautica permet le suivi « en direct » de tortues marines mais également l'accès aux données des suivis des années antérieures.

L'observation des positions et déplacements des tortues marines peut se faire :

- soit directement sur les cartes de position : En rouge les déplacements effectués la dernière semaine, en bleu les déplacements précédents.

Cartes



**Exemple : Trajet de la tortue marine caouanne « Franscesca », suivie du 08/07/2014 au 06/08/2014**

En rouge le trajet de la dernière semaine de suivi, en bleu les semaines antérieures.

- soit à partir des tableaux de position, en reportant les positions sur une carte de la « zone balise» :

**1) Tableaux des positions du 30/07/2014**

↓

Positions    Cartes

Positions du 05/08/2014

Télécharger le fichier des positions ci-dessous  
 Télécharger le fichier de toutes les positions


num	cl.	date	h.	lat.	lon.
-	-	yyyy/mm/old	hh:mm	deg.	deg.
0138535	B	2014/07/30	02:22	43.116	-9.530
0138535	2	2014/07/30	03:55	42.977	-9.624
0138535	A	2014/07/30	04:28	42.976	-9.631
0138535	1	2014/07/30	05:24	42.975	-9.643

**2) Cartes :**

↓

Positions    Cartes

Récupérer, dans les cartes fournies, la carte vierge de la zone fréquentée par la tortue :



**3) Reporter les positions de la tortue marine indiquées par le tableau des positions sur la carte vierge.**

En participant à Argonautica, vous pourrez également demander l'envoi d'une carte planisphère couleur grand format pour situer la zone fréquentée par les tortues et afficher en classe.

**Autres données fournies :** Dans la rubrique « cartes » se trouvent toutes les données environnementales : cartes des températures, des courants ... permettant l'investigation.

Chaque paramètre environnemental est expliqué en détail (cliquer sur le petit point d'interrogation à côté du titre de la carte)

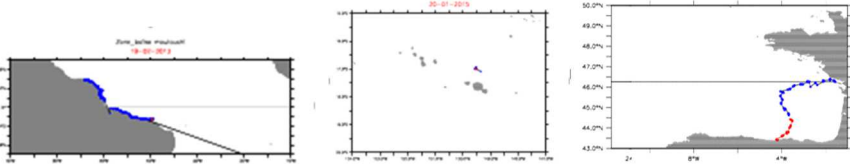
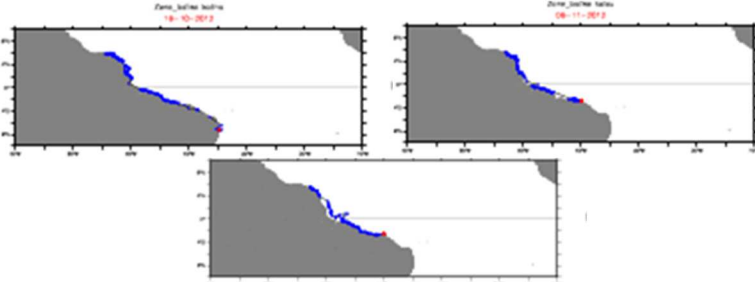
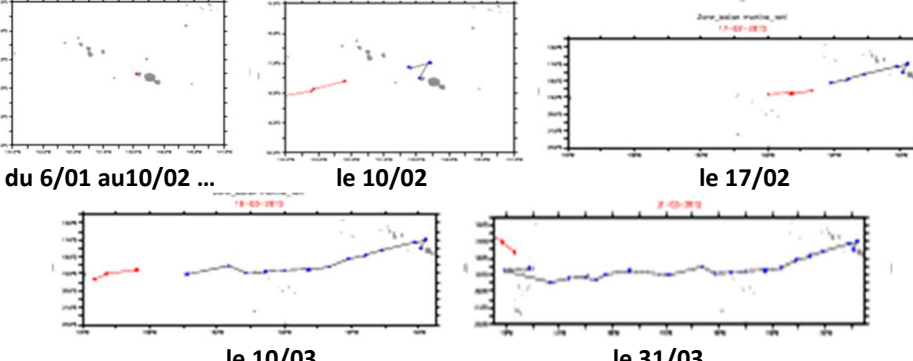
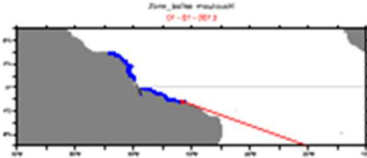
## 2- Données Argonautica sur les tortues marines, questionnements et hypothèses

Le suivi est réalisé dans des régions différentes selon les années, en fonction des équipes de scientifiques partenaires. Plusieurs espèces de tortues marines sont suivies (Caouane, Verte ...).

La découverte des cartes soulève rapidement de nombreuses questions pour les élèves, que ce soit sur les déplacements des tortues ou sur les caractéristiques environnementales dans lesquelles elles évoluent.

Ce document illustre quelques exemples de questionnements issus de l'observation des cartes Argonautica fournies sur des tortues vertes.

### A- Questionnements issus de l'observation des cartes de déplacements de tortues vertes

CARTES OBSERVEES POUR DES TORTUES VERTES	Observations et Questions
<p>Cartes de suivi dans des zones très différentes : exemples de 3 tortues vertes : Moutouchi, Tarita, Chacahé (trajets d' 1 mois environ) :</p> 	<p>Des tortues vertes se retrouvent dans des zones géographiques variées...  <i>Où se trouvent ces tortues ?</i>  <i>Pourquoi les trouve-t-on dans des zones si différentes ?</i>  <i>Se rencontrent-elles ?</i></p>
<p>Cartes de trajets similaires : exemple de 3 tortues vertes : Awala, Kalina, et julio57, trajets de juin 2012 à octobre/novembre 2012</p> 	<p>Observation de trajets similaires pour des tortues ...  <i>Qu'est ce qui « guide » les tortues vertes dans leurs déplacements ?</i>  <i>Pourquoi ces trajets en bordure en direction du sud ?</i>  <i>Se déplacent-elles « en groupe » ?</i></p>
<p>Trajet de la tortue verte «Mahina Rahi» entre le 6/01et le 31/03/2015 :</p>  <p>du 6/01 au 10/02 ...      le 10/02      le 17/02</p> <p>le 10/03      le 31/03</p>	<p>Après 1 mois dans la même zone, Mahina Rahi part...  <i>Pourquoi ce départ au bout d'un mois ?</i>  <i>Où va-elle ? pourquoi ce trajet « rectiligne » vers l'Ouest ?</i>  <i>Quelle distance a-t-elle parcourue ?</i>  <i>Comment se déplace-t-elle ?</i></p>
<p>Positions de la tortue verte «Moutouchi» du 5/06/2012 au 1/01/2013 :</p> 	<p>Le dernier trajet (en rouge) est éloigné du trajet global.  <i>A quoi correspond la position éloignée ? à quelle vitesse la tortue va-t-elle ?</i></p>

Les découvertes de positions et trajets de tortues vertes permettent ainsi de sérier des problématiques et de proposer des hypothèses :

Problématiques	Questions à résoudre	Hypothèses
Où vivent les tortues vertes ?	<p>Comment lire les cartes ? Que sont les zones grisées, les zones blanches ?</p> <p>Comment repérer la position géographique des tortues ?</p> <p>Quel est le point de départ du trajet d'une tortue ?</p>	<p>Les zones grisées sont des terres, de l'océan ? Il y a des repères géographiques sur les cartes.</p> <p>C'est l'endroit où les scientifiques peuvent l'équiper, c'est l'endroit où elle est née, où on l'attrape ...</p>
Pourquoi se déplacent-elles ?	<p>Pourquoi partent-elles ?</p> <p>Comment s'organise la vie des tortues vertes ? Où et de quoi se nourrissent-elles ? Quels sont leurs prédateurs ?</p> <p>Comment, quand et où se reproduisent-elles ?</p>	<p>Elles partent pour aller se nourrir ailleurs, elles suivent des bancs de poissons ? Pour fuir les scientifiques, des prédateurs ou d'autres dangers ?</p> <p>Pour aller se reproduire ?</p>
Quels sont-les trajets effectués par les tortues marines ?	<p>Vers où se déplacent les tortues vertes ? Qu'est ce qui « induit » leurs déplacements ?</p> <p>Quelles sont les caractéristiques des zones fréquentées ?</p> <p>Pourquoi certaines tortues suivent-elles un même trajet ?</p>	<p>Elles vont là où les conditions de vie sont meilleures ? Leur trajet dépend de leur point de départ ? du vent ? du courant ? Elles cherchent des choses différentes en fonction des endroits, découvrent leur région, vont vers un milieu froid ? Chaud ? Venté ? ...</p> <p>Elles vivent en groupe, en famille, elles se suivent...</p>
Comment les tortues marines se déplacent-elles ?	<p>Comment sont leurs membres antérieurs et postérieurs ?</p> <p>A quelle vitesse se déplacent les tortues marines ?</p> <p>Comment expliquer les positions brutalement très éloignées de la trajectoire certaines fois ?</p> <p>(Les vitesses aberrantes mettent en évidence des données fausses qui peuvent exister : artéfacts de saisie, de transmission...)</p>	<p>Les tortues marines nagent, flottent et plongent ? ...Elles peuvent marcher ? Elles nagent plus ou moins vite, en fonction du jour, nuit, des vents, des courants ... La nuit, elles dorment ?</p> <p>Parfois la tortue marine va soudainement très loin/ vite parce qu'elle voit une proie et s'est mis à la poursuivre ou parce qu'elle était poursuivie.</p>
Pourquoi les équipe-t-on de balises ?	<p>Le travail des chercheurs : Quelles études font-ils sur les tortues marines ?</p> <p>Comment se fait l'équipement d'une tortue marine ?</p>	<p>Ils veulent découvrir où elles vont et pourquoi. Ils les étudient car elles sont rares ?</p>

## B- Questionnements issus de la mise en relation des déplacements et des cartes environnementales.

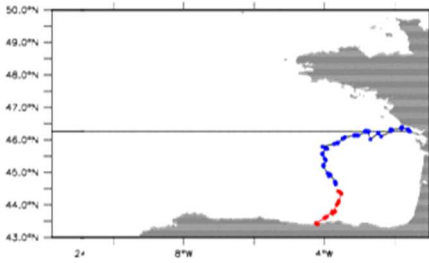
Argonautica permet également la mise en relation des trajets de tortues marines avec différentes cartes satellites environnementales : cartes des températures, de la salinité, de la topographie, des courants de surface de l'océan, des vents... Cela permet de soulever de nouvelles questions et de formuler des hypothèses sur les relations déplacement/environnement.

Exemple : Comparaison des déplacements de la tortue verte nommée Chacahé à des cartes satellites environnementales :

(NB : Sur le site, afficher les cartes « en grand » pour lire la légende des valeurs des paramètres.)

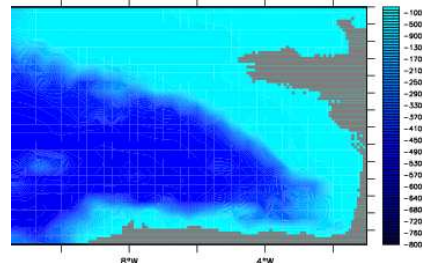
**✚ Trajet de Chacahé, carte océanographique de la bathymétrie et superposition :**

Carte du trajet de Chacahé (en rouge, positions de la dernière semaine) :



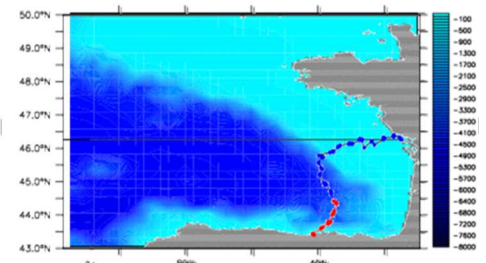
Chacahé part de l'île de Ré en direction du large, vers l'ouest, puis se dirige vers le Sud jusqu'aux côtes de l'Espagne.

Carte de la Bathymétrie.



2 zones différentes : une zone de profondeur inférieure à 500 m (le plateau continental), une de profondeur supérieure à 1500m.

Superposition de la carte du trajet de Chacahé et de la carte de bathymétrie :

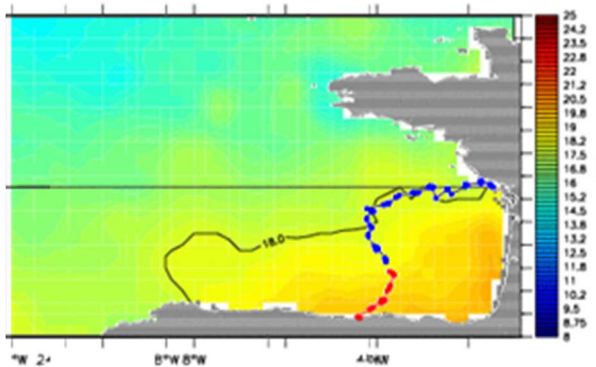


La superposition des cartes montre que Chacahé a changé de direction lorsqu'elle s'est trouvée à la bordure du plateau continental.

➡ On peut faire l'hypothèse que la bathymétrie influencerait le déplacement de Chacahé.

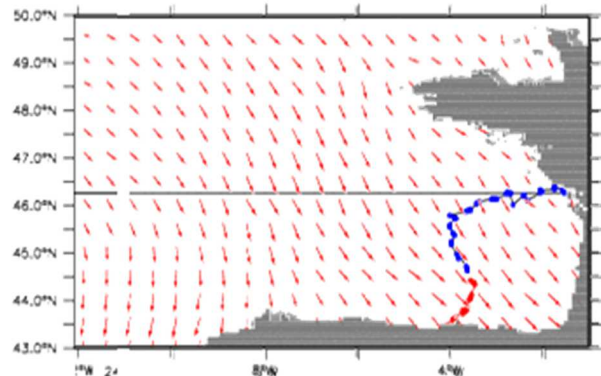
**✚ Superpositions trajet/carte des températures océaniques et carte des courants marins :**

Superposition des cartes du trajet de Chacahé et de la température océanique :



La première partie du trajet suit l'isotherme 18°C. Ensuite, Chacahé se dirige vers le sud où les eaux sont de températures plus élevées (supérieures à 19°C).

Superposition des cartes du trajet de Chacahé et des courants marins superposées :



La superposition avec la carte des vents de surface de la dernière semaine laisse entrevoir une possible influence de la direction des vents sur le déplacement pour la deuxième partie du parcours.

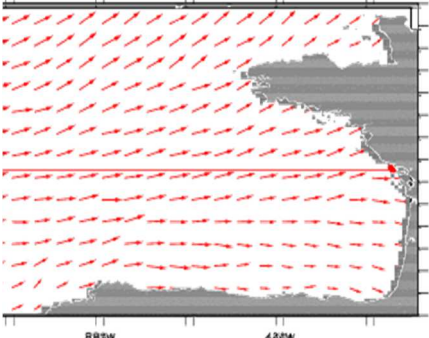
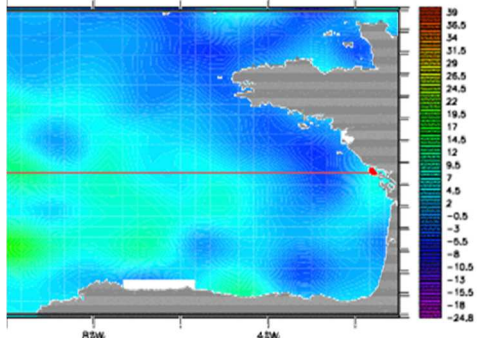
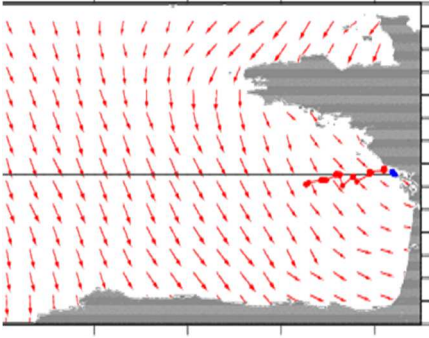
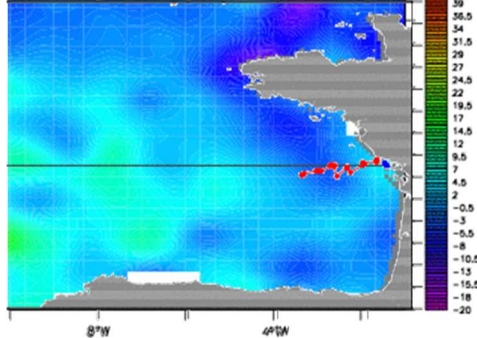
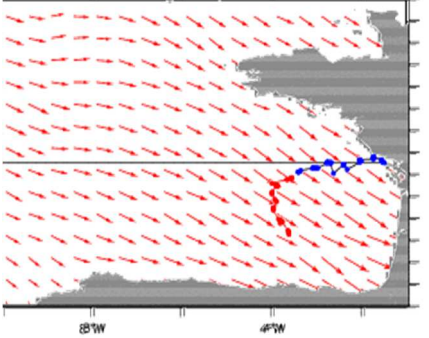
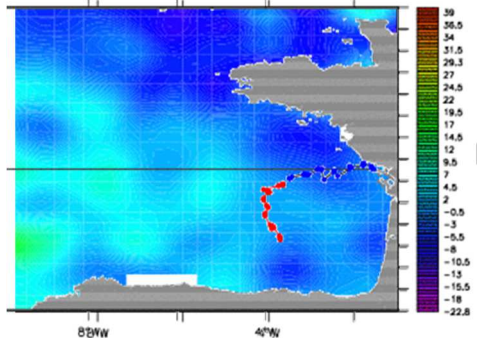
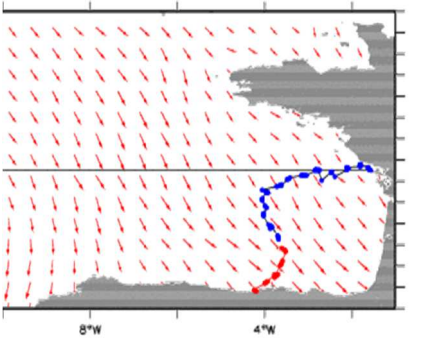
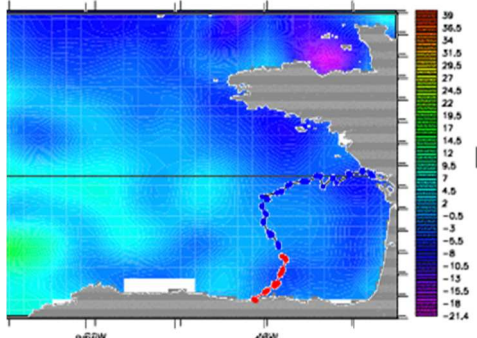
➡ La température de l'eau influencerait-elle le déplacement de Chacahé ?

➡ Les vents l'entraineraient-ils dans leur direction ?

**✚ Superpositions semaine après semaine du trajet et de cartes environnementales**

Le suivi semaine après semaine permet d'observer si la variation d'un paramètre océanique entraîne des modifications de déplacement.

Exemple : Comparaison des déplacements de la tortue Chacahé entre le 5/07/2011 et le 26/07/2011 avec les cartes des courants de surface et de topographie océanique.

date	Cartes : trajet et courants de surface	Cartes : trajet et topographie	Mise en relation et hypothèses
5/07	 <p>Vents de surface (10m/s) vers l'Est</p>	 <p>Zones de hauteur de mer positive (bleu clair, vert) et un peu négative (bleu foncé)</p>	<p>La Tortue Chacahé ne fait pas un grand trajet après avoir été relâchée. Les vents assez forts la maintiennent ils sur la côte ?</p>
12/07	 <p>Les vents ont moli un peu et ne soufflent plus directement vers la côte.</p>	 <p>Globalement le même relief mais avec des différences de hauteur moins marquées.</p>	<p>Chacahé se dirige vers le large, avec quelques déplacements «contre le vent». Compense-t'elle une dérive pour maintenir un cap ? Elle traverse une zone à topographie négative.</p>
19/07	 <p>Les vents se renforcent (15m/s environ) en direction sud/est.</p>	 <p>La zone à topographie négative en bordure d'Espagne à 4°W est bien marquée.</p>	<p>le trajet de Chacahé se modifie, direction sud /sud est dans une zone à topographie quasi nulle. Le vent fort est il responsable du « virage » ? En fin de semaine, arrivée sur une zone à topographie négative (bleu foncé).</p>
26/07	 <p>Les vents diminuent (10m/s), toujours en direction sud/est.</p>	 <p>La topographie océanique reste globalement la même.</p>	<p>Chacahé réalise un nouveau changement de direction, vers le sud ouest jusqu'à la côte espagnole. Elle traverse la zone à topographie négative. La topographie océanique ne semble pas influencer le trajet</p>
<p>➡ <b>Les vents influenceraient le trajet et la topographie non ? Et quid de l'influence de la salinité, des courants de surface de l'océan, la couleur de l'eau (quantité de chlorophylle) ?</b></p>			

Les différentes hypothèses nécessitent de poursuivre l'investigation pour être validées ou non et pourront être soumises aux scientifiques partenaires d'Argonautica !

### 3-Déplacements, biologie des tortues marines et environnement : mises en relation

Cette partie montre comment certaines questions issues des observations des **cartes de déplacements et cartes satellites environnementales fournies par Argonautica** trouvent réponse avec une mise en relation avec le **mode de vie** des tortues marines.

Pour les connaissances sur la biologie des tortues marines (stades de vie, reproduction ...), il sera nécessaire d'utiliser **des ressources documentaires** : livres, sites web, questions aux scientifiques d'Argonautica ...

Chaque question est traitée ici individuellement mais dans le cadre de la démarche d'investigation, les réponses s'imbriquent souvent les unes dans les autres !

#### Exemple des tortues vertes (suite)

#### Où vivent les tortues vertes ?

**Comment repérer la position géographique des tortues ?**

**Comment lire les cartes ? Que sont les zones grisées, les zones blanches ?**

On peut situer les zones de vie des tortues marines sur un globe terrestre ou sur un planisphère en utilisant les **coordonnées latitude et longitude** indiquées sur les cartes ou tableaux de positions, ou encore également en utilisant google earth à partir du site Argonautica.

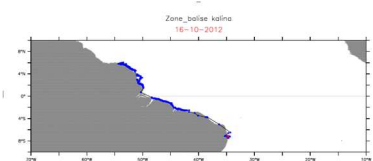
**Exemple : localisation de la tortue verte Kalina avec google earth :**

Utiliser Google earth à partir du site Argonautica : tutorial sur :

[http://argonautica.jason.oceanobs.com/html/argonautica/tutorial/ge\\_fr.html](http://argonautica.jason.oceanobs.com/html/argonautica/tutorial/ge_fr.html)



Trajet de « Kalina » (2012) obtenu à partir de google earth



**NB :** Sur les cartes Argonautica, les zones grises sont des terres émergées ; les blanches des zones océaniques :

Les tortues vertes ont une large répartition, elles sont présentes dans tous les océans entre 40° Nord et 35° Sud (en été), en Europe, et peuvent même remonter jusqu'à 60° Nord (Angleterre).

## Quel est le point de départ du trajet d'une tortue ?

La balise Argos étant mise en fonctionnement dès l'équipement de l'animal, le début des trajets correspond donc à l'endroit où les scientifiques ont équipé la tortue marine.

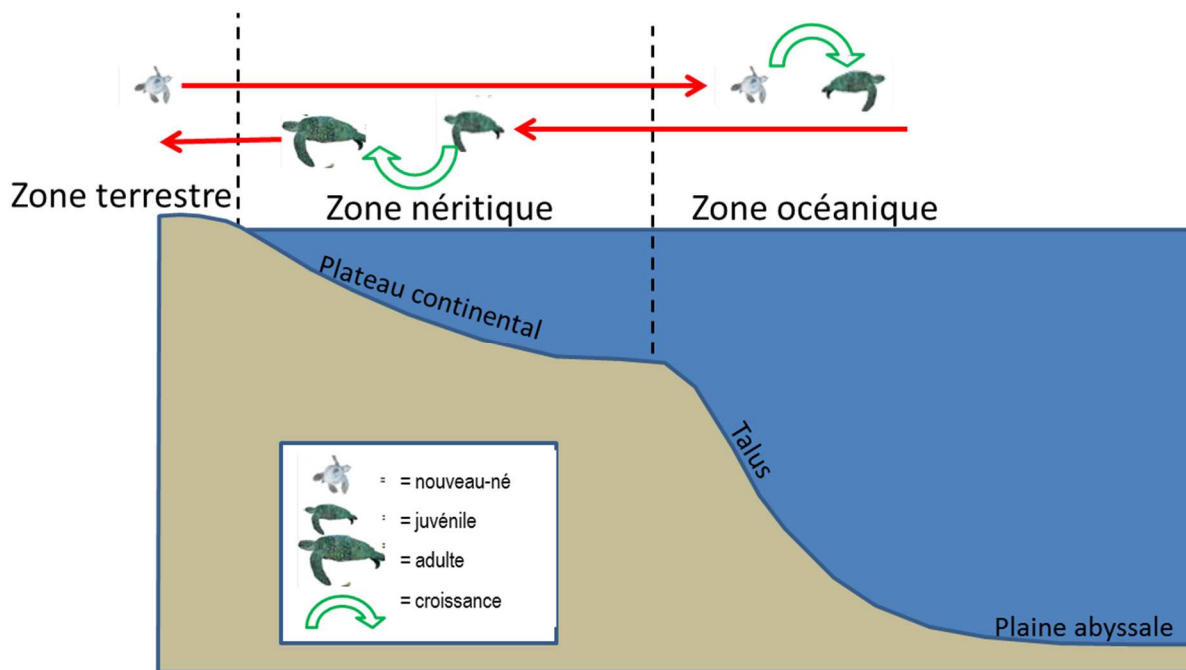
Les cartes de suivi Argonautica montrent des trajets qui démarrent de quelques endroits récurrents: l'équipement se fait souvent dans un lieu de ponte, dans un centre de soin après échouage ...

Les indications latitude/longitude fournies sur Argonautica permettent d'identifier ces lieux. Les scientifiques partenaires écrivent parfois un *journal de bord* à l'attention des classes (à retrouver sur le site web CNES Argonautica).

## Pourquoi les tortues vertes se déplacent-elles ?

### Pourquoi partent-elles ? Comment s'organise la vie des tortues vertes ?

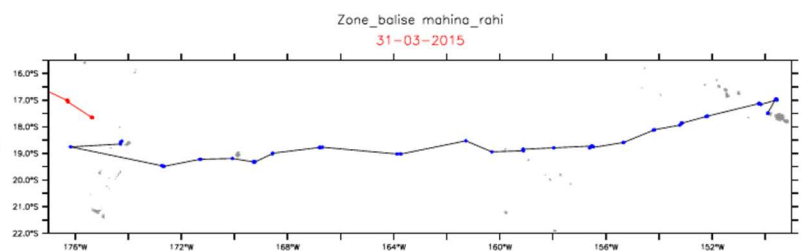
Les cartes de déplacement montrent que les tortues vertes se trouvent essentiellement le long des côtes continentales, autour d'îles océaniques ou dans les océans : elles passent la quasi-totalité de leur vie dans des habitats marins. Cependant, elles fréquentent en fait plusieurs milieux au cours de leur cycle de vie : **terrestre** pour la ponte des femelles et l'émergence des nouveaux-nés, **zone océanique** pour les juvéniles avant de revenir progressivement puis rester en **zone néritique**. Les adultes fréquentent également le milieu néritique pour se nourrir avant reproduction.



Milieux fréquentés et déplacements selon le stade de vie de la tortue verte

De plus, les suivis des tortues marines adultes révèlent un comportement migratoire entre lieu de reproduction et lieu d'alimentation géographiquement différents.

Exemple : Trajet fait par « Mahina Rahi ». Cette tortue verte effectue un déplacement de Fidji (lieu d'alimentation) à Tahiti (lieu de ponte)



La vie des tortues vertes, liée aux impératifs de se reproduire et de se nourrir, s'organise ainsi autour de déplacements entre différents lieux, déplacements liés au stade de vie de la tortue concernée.



## Où et de quoi se nourrissent les tortues vertes ?

Au cours de leur phase océanique, les juvéniles tortues vertes ont un régime alimentaire avec dominance **carnivore** : crustacés, mollusques, poissons... Quand ils se rapprochent des côtes, leur régime alimentaire change progressivement et devient **herbivore**.

A l'âge adulte, les tortues vertes mâles et femelles sont **herbivores** et broutent dans les prairies sous-marines et herbiers toute la journée, avec une phase de repos à mi-journée. Elles se nourrissent de **phanérogames** (*Halophila*, *Thalassia*, *Posidonia*, *Halodule*, *Syringodium*, *Cymodocea*, *Thalassodendron ciliatum*) ou d'**algues** (*Gelidiella acerosa*, *Chaetomorpha aerea* et *Sargassum illicifolium*) dans les zones côtières très peu profondes.

*Tortue verte broutant un herbier*



*By P.Lindgren - CC BY-SA 3.0*

Certaines caractéristiques du site d'alimentation influencent le comportement alimentaire des tortues : température, répartition bathymétrique des herbiers, fréquentation par l'homme... Le suivi par satellite permet d'observer en outre que certaines tortues vertes adultes (près de 30 %) fréquentent le milieu océanique et se nourrissent de **macro-plancton**, **méduses** et **cténophores** ...

Les sites d'alimentation sont répartis sur toutes les latitudes en zone chaude. Sur un même site d'alimentation, on peut trouver des tortues vertes de populations différentes :

- populations du Pacifique Est, du Sud-Est asiatique, de l'Australie et de l'océan Indien pour les sites d'alimentation Indo-Pacifique ;
- populations de l'Est ou de l'Ouest des Caraïbes, de la Méditerranée, de l'Atlantique Sud et de l'ouest de l'Afrique pour les sites d'alimentation Atlantique-Méditerranée.

Les tortues adultes constituent des réserves de graisse, étape indispensable avant la phase de reproduction pendant laquelle elles ne s'alimentent que rarement.

## Comment, quand et où se reproduisent-elles ?



*©Laurie Minor-Penland (Smithsonian Institution)*

La saison de reproduction dure quelques mois et a lieu tous les 4 à 5 ans pour les femelles. La femelle fait entre 3 et 4 pontes, espacée de deux semaines environ. Elle creuse dans le sable avec ses membres avant et aménage un puits de ponte en creusant avec ses membres arrière. Après la ponte, elle recouvre les œufs et le nid de sable.

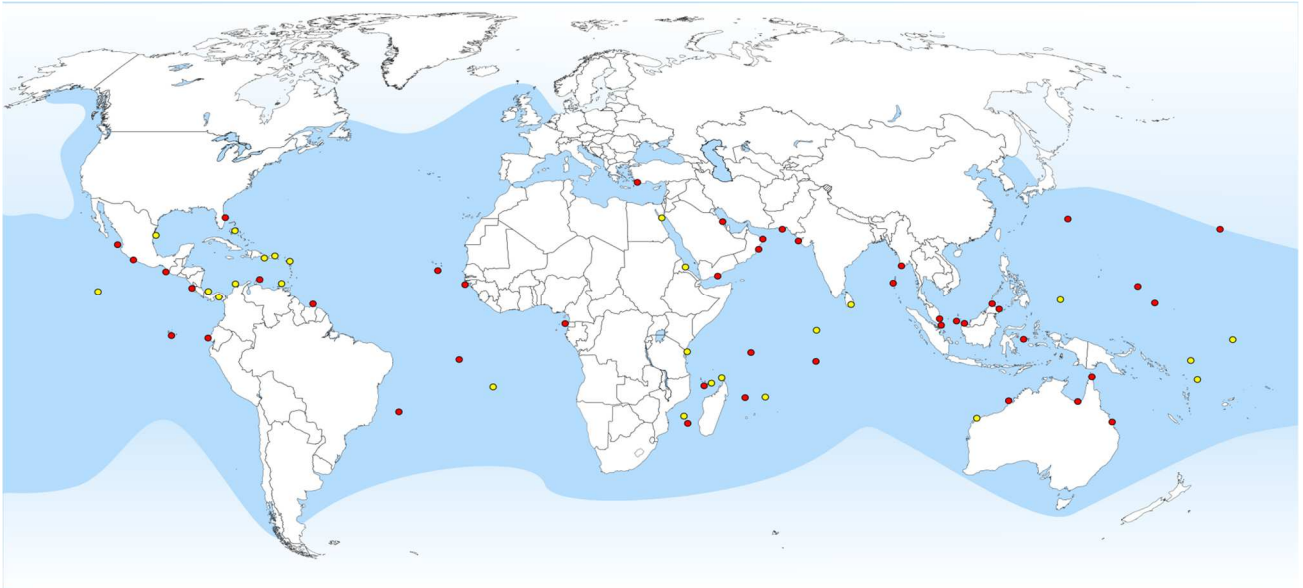
*Ponte d'une tortue verte.*

Lors de l'accouplement, seule la femelle nage, le mâle étant accroché à sa carapace à l'aide de longues griffes recourbées sur ses membres avant. La fécondation est interne et une spermathèque permet la fécondation des œufs plusieurs mois après l'accouplement.

Les zones de nidifications des tortues vertes sont nombreuses : Océan indien, Mer d'Oman, Nord et Sud Pacifique (Japon, Australie, Equateur et Mexique), Océan Atlantique (Cap vert, Suriname, Venezuela, Brésil, Guyane)...

## Lieux de pontes de tortues vertes

(Point rouge=lieux de pontes principaux, point jaune=autres lieux de pontes.)



By Varieront CC BY-SA 3.0,

Sur un site de reproduction donné, on ne trouve qu'une seule population de tortues vertes, originaires de la même région géographique. Les études génétiques montrent cependant que les différents groupes de tortues vertes se croisent et se mélangent (cf annexe : *Eléments de phylogéographie des populations de tortues vertes*).

### Quels sont les trajets effectués par les tortues vertes ?

**Vers où se déplacent les tortues vertes ? Qu'est ce qui « induit » leurs déplacements ?  
Quelles sont les caractéristiques des zones fréquentées ? Pourquoi certaines tortues vertes suivent-elles un même trajet ?**

Les déplacements des tortues vertes sont intimement liés aux différents stades de vie :

stade de vie	déplacements	Caractéristique
émergence (nouveaux- nés)	De la plage à l'eau	Déplacement actif jusqu'au large : nage frénétique
Premier stade juvénile	En milieu océanique	Déplacements supposés passifs selon les courants océaniques, parfois en association avec des objets dérivants (radeaux de sargasses...)
Second stade juvénile	trajet vers les côtes	Déplacement actif vers les sites d'alimentation les plus proches de leur plage de naissance
Adulte en phase d'alimentation	Sédentarité	Déplacements pour brouter dans les herbiers sous-marins du lieu d'alimentation
Adulte en déplacement migratoire	Migration entre site d'alimentation et de reproduction (migration <i>génésique</i> )	trajets migratoires avec orientation globale olfactive, visuelle et magnétique. Déplacement actif et influençable par les courants océaniques lors du <i>basking</i> *
Adulte en phase de reproduction	Trajets sur plage et trajets interpontes marins	Femelles : ponte, retour à l'eau et trajets marins de deux semaines.

\* *basking* : posture particulière de repos avec nageoires relevées sur la carapace. Favorise la dérive passive des tortues via les courants de surface qui influencent donc son trajet migratoire.

Au moment de se reproduire, les tortues quittent leur site d'alimentation et migrent fidèlement vers une zone de reproduction : les femelles pondent toujours très précisément sur le même site géographique.

L'hypothèse qu'il s'agirait de leur site de naissance (*philopatrie*) n'est pas prouvée. Cela nécessiterait des suivis sur plusieurs années d'une même tortue (de la naissance jusqu'à l'âge adulte et la ponte), et l'équipement de balise ne se fait pas sur les nouveaux nés.

Après la phase de reproduction qui dure quelques mois, les tortues migrent vers leur site d'alimentation selon des trajets qui commencent à être précisés grâce aux suivis par satellite.

Pour découvrir les déplacements migratoires des tortues marines et voir ce qui peut les influencer, on pourra comparer des trajets de tortues relâchées à un même endroit, comparer avec les trajets des années passées, voir si l'on fait à plusieurs reprises les mêmes observations concernant les interactions avec les paramètres environnementaux ... et mettre cela en relation avec leur biologie.

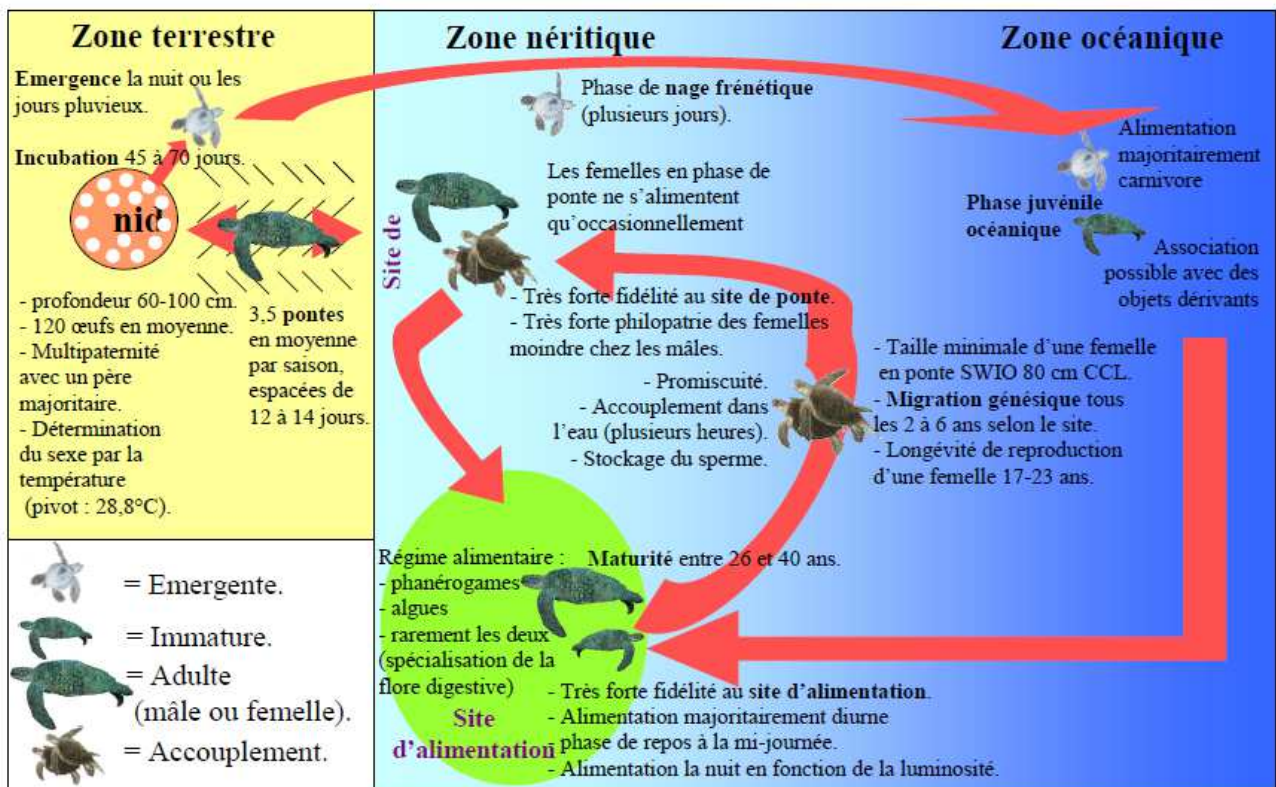
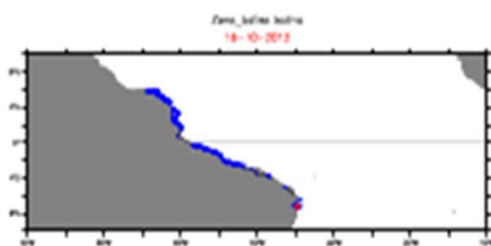


Figure 1-6 : Résumé du cycle de vie de la tortue verte (*Chelonia mydas*).

Taquet C., 2007 - Diversité et différenciation génétiques des populations de tortues vertes (*Chelonia mydas*) dans les sites de ponte et d'alimentation du sud-ouest de l'océan Indien : Application aux stratégies de conservation de l'espèce. Thèse de Doctorat de l'Université de la Réunion, Biologie Marine, 226p.

### Exemple d'analyse avec le suivi de tortues vertes en Guyane

(Exemple des tortues vertes : Awala, Kalina, Kalou, julo57 ou encore Moutouchi, suivies en 2012/2013)

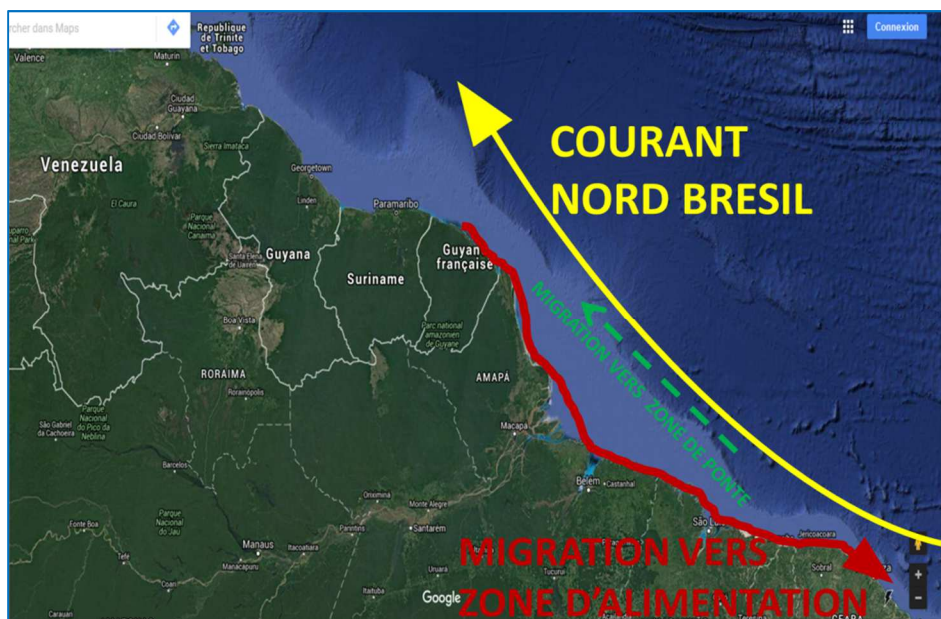


Trajet de Kalina au départ de la Guyane

Le suivi par satellite des tortues vertes équipées de balise Argos dans leur zone de ponte en Guyane révèle qu'après reproduction, les tortues vertes adultes se déplacent vers le sud en réalisant une migration côtière similaire de plusieurs milliers de kilomètres.

Ces tortues vertes vont rejoindre une zone d'alimentation au large du Brésil. Lors d'une nouvelle période de reproduction, elles reprendront une migration en sens inverse, vers le Nord, pour revenir en Guyane se reproduire.

## Sens migratoire des tortues vertes se reproduisant en Guyane et sens du courant Nord Brésil



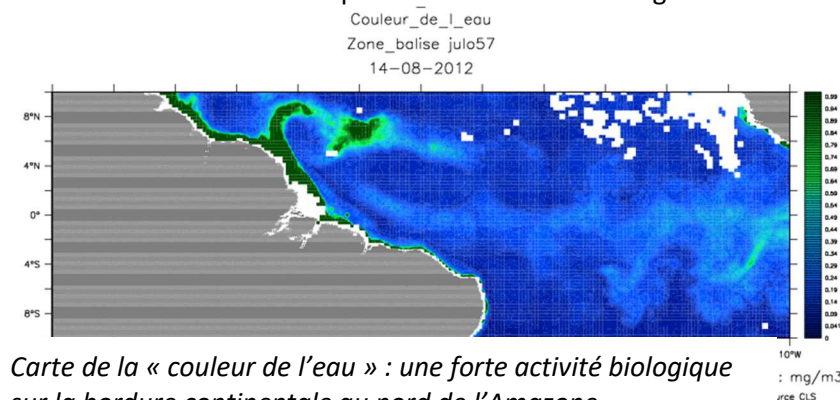
**Migration vers zone d'alimentation :** les tortues restent à très faible distance du rivage et vont à contre-courant du courant Nord Brésil rejoindre la zone d'alimentation au large du Brésil.

**Migration vers zone de ponté :** Pour revenir des zones d'alimentation du Brésil vers les zones de pontes, les tortues bénéficient du courant porteur et dépensent moins d'énergie pour leur trajet.

Ces migrations se sont révélées de sens contraire à ce que l'on pensait concernant l'utilisation du sens du courant océanique Nord Brésil. En effet, après la phase de reproduction qui utilise déjà beaucoup d'énergie, on aurait pu s'attendre à une migration qui ne soit pas « à contre-courant »...

Peut-être les tortues se nourrissent elles dans les zones côtières parcourues lors de leur migration post-reproduction à contre-courant ?

La « couleur de l'eau » mesurée par satellite correspond à la concentration en chlorophylle-a et donc en phytoplancton, base des chaînes alimentaires. Elle est importante en bordure continentale au nord de l'Amazone : le courant Nord Brésil, entraînant les sédiments et nutriments déversés par le fleuve Amazone situé plus au sud, favorise l'activité biologique dans ces zones. Les tortues s'y nourrissent peut être en quittant la zone de ponté.



Carte de la « couleur de l'eau » : une forte activité biologique sur la bordure continentale au nord de l'Amazone

Au niveau de l'estuaire de l'Amazone au courant exceptionnel, on observe deux stratégies de passage :

- certaines tortues vertes contournent la « plume » de l'Amazone en s'éloignant des côtes jusqu'à 200 km. Elles s'exposent au fort courant nord-brésilien avec un coût énergétique important,
- d'autres poursuivent leur trajectoire en traversant l'estuaire de l'Amazone près des côtes (à environ 30 km). Cette stratégie permet de traverser l'embouchure de l'Amazone plus rapidement que la première stratégie.

Certaines tortues font des haltes migratoires inattendues dans des eaux très troubles, à seulement quelques kilomètres de l'embouchure de l'Amazone, en réalisant des plongées d'une trentaine de mètres pour une durée de 35 minutes en moyenne.

Les sites d'alimentation sont des lieux où les paramètres physico chimiques de l'eau permettent le développement des herbiers et prairies marines.

## Comment les tortues marines se déplacent-elles ?

### Comment sont leurs membres antérieurs et postérieurs ?

L'anatomie des tortues marines montre des membres avant très adaptés à la nage, en forme de « palette natatoire » s'appuyant sur l'eau lorsque la tortue les ramène vers elle. Les membres arrière, courts et arrondis, servent de gouvernail et pour la propulsion. Les membres permettent aux femelles de creuser le sable pour pondre.

*Des membres adaptés à la nage*  
By Brocken Inaglor - CC BY-SA 3.0



### A quelle vitesse se déplacent les tortues marines ?

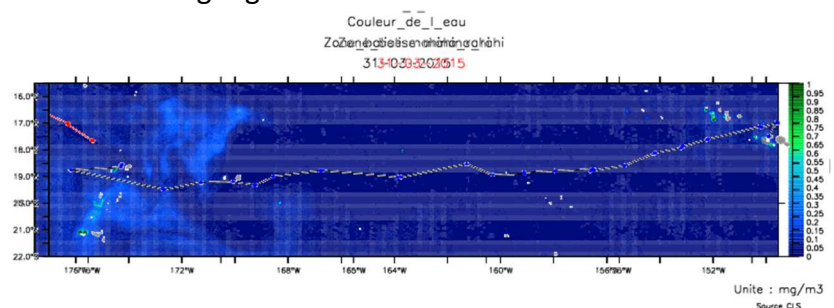
Pour calculer les vitesses de déplacement ( $V = \text{Distance} / \text{temps}$ ) à partir des données d'Argonautica, on utilisera le tableau des positions\* qui donne l'emplacement exact des positions des tortues marines avec dates et heures correspondantes (\*La carte de suivi n'est pas adaptée: pas d'échelle, seulement tracé des méridiens latitudes).

#### Problème d'unité...

Calculer la distance entre deux points à partir des longitudes et latitudes est complexe (formule de trigonométrie sphérique pour tenir compte de la rotondité de notre planète). Au collège et en primaire, on peut utiliser un site qui effectue directement les calculs et convertit la distance en kilomètres, comme celui-ci : <http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html> ou plus simplement utiliser l'outil *règle* sur la carte affichée avec google earth.

Exemple : Trajet fait par « Mahina Rahi »  
entre Fidji et Tahiti : on peut l'approximer à  
près de 3400 km.

(Carte argonautica affichée avec google earth et  
utilisation de l'outil « règle ».)

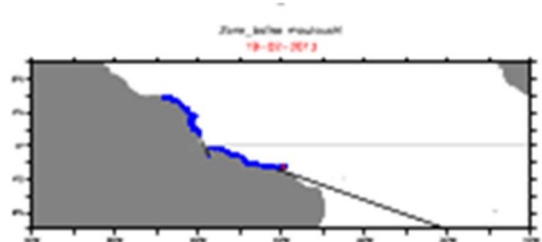


### Comment expliquer les positions brutalement très éloignées de la trajectoire certaines fois?

On observe parfois certaines localisations très éloignées de la trajectoire d'ensemble.

Exemple : Déplacements de la tortue verte  
Moutouchi :

Le calcul de la vitesse de déplacement de  
Moutouchi du trajet jusqu'au point fléché en  
rouge donne une vitesse de plusieurs centaines  
de Km/h...tout bonnement impossible.



Il s'agit là d'une valeur aberrante, une donnée fautive : un artéfact, lié aux mesures, à la transmission, à la réception du signal ...

Les scientifiques repèrent et éliminent ces données erronées pour leur recherche ; cette étape est un préalable à l'exploitation des résultats.

## Pourquoi équipe-t-on les tortues de balises ?

### **Le travail des chercheurs : Quelles études font-ils sur les tortues marines ? Comment se fait l'équipement d'une tortue marine ?**

Les tortues marines sont en **danger d'extinction depuis 1982**. Le maintien et le développement de leurs populations nécessite une parfaite connaissance de leur biologie: pour être efficaces, les plans de gestion et de conservation doivent protéger *à la fois* les zones de reproduction, les zones d'alimentation et les couloirs de migration, et nécessitent une coordination internationale.



*Situation de la tortue verte en Guyane : des mesures de protection utiles en lien avec une meilleure connaissance.*

L'étude des populations se fait souvent au niveau des sites de pontes, faciles d'accès et qui donnent une bonne indication de l'état de santé des populations. Cela permet d'agir pour la protection des femelles, extrêmement vulnérables au moment de la ponte (peu de motricité) et les œufs, embryons et émergentes qui rencontrent de nombreux dangers.

Cependant, le temps passé à terre par les tortues marines est extrêmement court et seul le suivi par satellite fourni des renseignements sur les déplacements océaniques réalisés. Les satellites constituent donc un outil incontournable pour la protection des tortues marines dans les zones marines où de nombreux risques existent aussi.

## Conclusion et perspectives

Les questions abordées dans ce document ne sont pas exhaustives : pourquoi les tortues se déplacent-elles ? Suivent-elles exclusivement les courants ou choisissent-elles leurs trajectoires ? Quelles sont les zones de migration ? Quand sont-elles présentes sur ces zones ? Comment adapter des mesures de protection efficaces ?

Le suivi des tortues marines par satellite peut s'élargir à de nombreuses thématiques : histoire des découvertes, biodiversité océanique, courants marins, mais également protection de l'environnement. La pollution des océans, notamment par les plastiques, pourra être développée en particulier.

Avec le suivi des tortues marines, les élèves abordent de nombreuses notions : géographie, cycle de vie des tortues marines, travail des chercheurs... Ils découvrent également que la recherche scientifique nécessite de mener des investigations et que toutes les questions ne sont pas solutionnées ...

**SUIVRE DES TORTUES MARINES AVEC ARGONAUTICA...  
UN RICHE PROJET PLURIDISCIPLINAIRE EN PERSPECTIVE!**

[N'hésitez pas à transmettre les résultats de votre suivi de tortues marines réalisé en classe pour valoriser votre production sur le site d'Argonautica](#)

[Bon suivi !](#)

## *Annexes :*

*Cycles de vie des tortues marines*

*Migrations des tortues vertes dans le Sud-Ouest de l'océan Indien*

*Phylogéographie des populations de tortues vertes*

*Tortues Caouanne et tortues Luth en océan Atlantique et Méditerranée*

*Stratégies migratoires des tortues olivâtres dans l'Atlantique équatorial*

*Pollution des océans par les plastiques et tortues marines*

*Fond de carte Atlantique*



# Cycles de vie des tortues marines

Les individus d'une espèce donnée de tortue marine suivent généralement le même cycle de vie, quelle que soit la zone géographique dans laquelle ils vivent. Seule la tortue olivâtre a un cycle de vie différent selon la région considérée.

On distingue 3 « schémas » différents, principalement au niveau de l'habitat des juvéniles et des adultes hors phase de reproduction.

Les tortues à dos plat suivent un cycle de TYPE 1 (pas d'habitat océanique)

Les Tortues vertes et Tortues olivâtres en Atlantique et en Australie suivent un cycle de TYPE 2

Les tortues luth et Tortues olivâtres de l'est du Pacifique suivent un cycle de TYPE 3

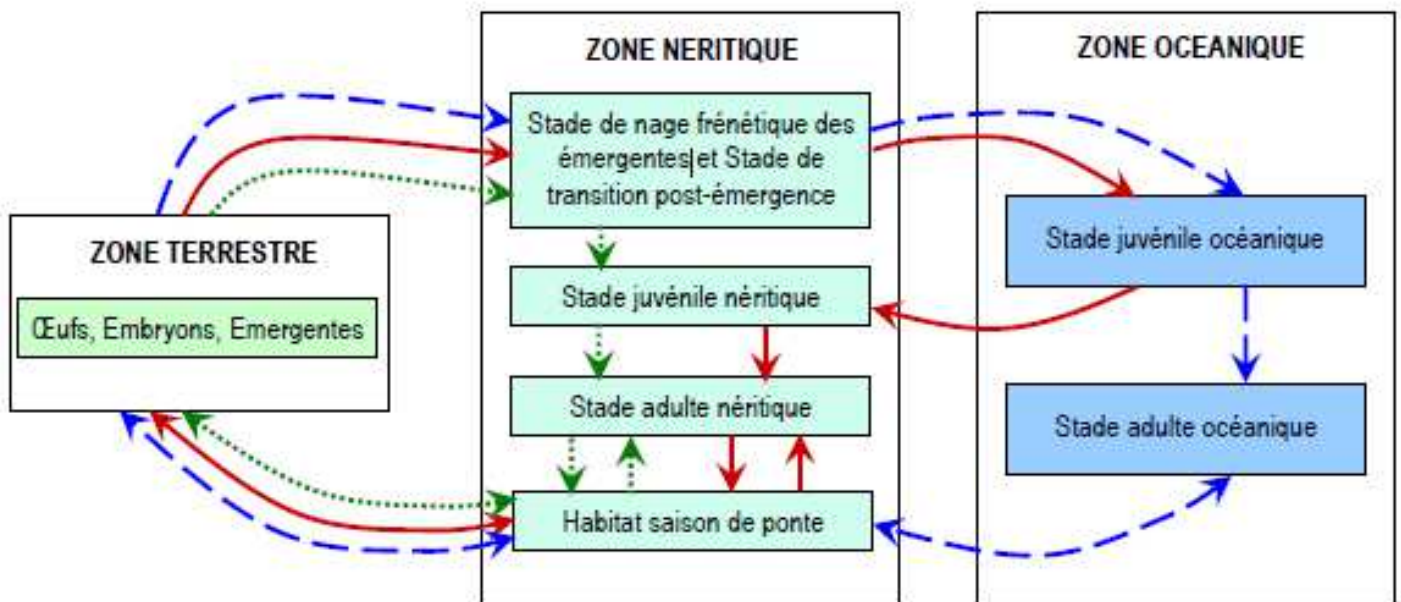


Figure 1-5 : Schéma des 3 types de cycle de vie existant chez les tortues marines (d'après Bolten, 2003). ..... : Type I ; — : Type II ; — : Type III.

Figure extraite de :

Taquet C., 2007 - Diversité et différenciation génétiques des populations de tortues vertes (*Chelonia mydas*) dans les sites de ponte et d'alimentation du sud-ouest de l'océan Indien : Application aux stratégies de conservation de l'espèce. Thèse de Doctorat de l'Université de la Réunion, Biologie Marine, 226p.



# Migrations des tortues vertes dans le Sud-Ouest de l'océan Indien.

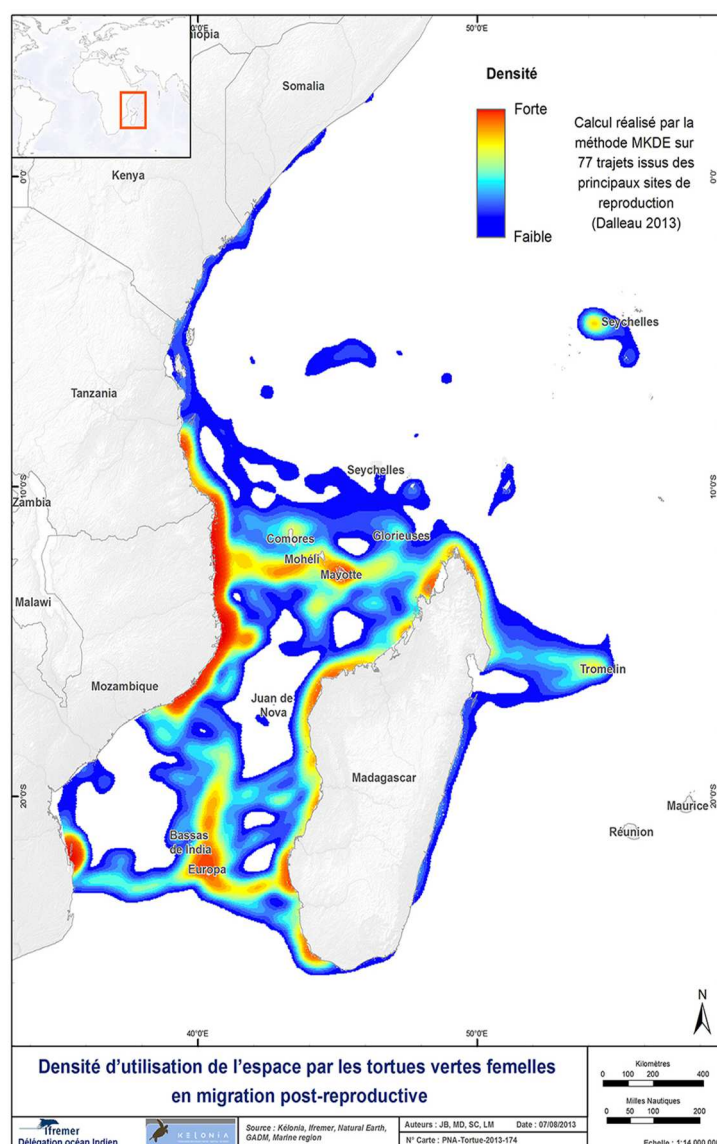
(projet DYMITILE : <http://www.ifremer.fr/lareunion/Les-projets/Tortues-Marines/DYMITILE/Bilan-Phase-1-Tortues-vertes>)

Les connaissances sur les couloirs migratoires et les zones d'alimentation des tortues vertes adultes sont partielles et récentes.

Dans le Sud-Ouest de l'océan Indien, le suivi de plus de cent tortues vertes équipées de balises Argos à Europa, Mayotte, Tromelin, Glorieuses, Mohéli et Juan De Nova a montré que les tortues vertes effectuent après reproduction un trajet en deux temps :

- un trajet direct dans la zone océanique (pour rejoindre les côtes soit est-africaine soit malgache)

- suivi d'un trajet en bord de côte (généralement à moins de 50 km) dans la zone néritique (côtière) pour terminer leur migration et rejoindre le site d'alimentation final.



En fonction du site de reproduction, les couloirs migratoires et zones d'alimentation sont différents :

Population	Couloir de migration	Sites d'alimentation
populations se reproduisant dans la région Nord du Canal du Mozambique	couloir migratoire principal s'étend de la pointe Nord de Madagascar à la frontière du Mozambique et de la Tanzanie	zones d'alimentation quasiment toutes dans le nord du Canal : côtes de l'Afrique de l'Est (Mozambique, Kenya, Tanzanie et Somalie) Côtes de Madagascar
population se reproduisant à Europa	1 couloir migratoire principal : Europa/ côtes Mozambique nord 2 couloirs secondaires : Europa/ Madagascar, Europa/ Mozambique.	bordure du canal Mozambique, avec un site ciblé au sud du Mozambique. Côtes de Madagascar

Les femelles tortues vertes sont surtout menacées le long des couloirs migratoires côtiers (pêche traditionnelle, pêche au filet et pêche au chalut).

35% des tortues suivies ont eu un site d'alimentation localisé dans des aires marines protégées.

# Eléments de phylogéographie des populations de tortues vertes

## Tectonique des plaques et tortues vertes

Les migrations des tortues qui pondent sur l'île de l'Ascension puis vont se nourrir au Brésil ou sur les côtes de l'Afrique de l'Ouest pourraient s'expliquer par la tectonique des plaques : il y a 80 millions d'années, les côtes américaines et africaines étaient très proches, avec l'île de l'Ascension en position médiane et proche des côtes, facilement accessibles aux tortues.

Avec l'extension de l'océan Atlantique, l'île de l'Ascension s'est retrouvée à 2000 km des côtes brésiliennes et africaines. Les femelles étant fortement philopatrices, elles auraient continué de fréquenter l'île pour pondre.



D'autres migrations génésiques pourraient s'expliquer de façon similaire par la tectonique des plaques lithosphériques.

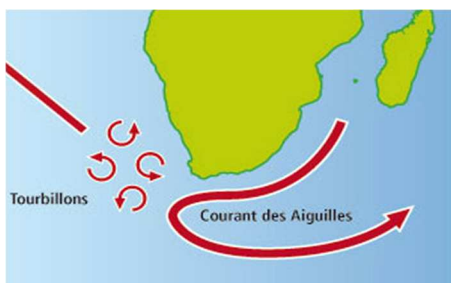
Les études génétiques montrent que la population ancestrale des différentes populations actuelles d'Atlantique-Méditerranée se situait autour de la latitude de l'île de l'Ascension. La population de la Méditerranée serait apparue secondairement, à partir de la population de l'ouest des Caraïbes.

## Courants marins et tortues vertes

La région sud-ouest de l'océan Indien constitue une zone de brassage génétique à l'échelle de l'espèce.

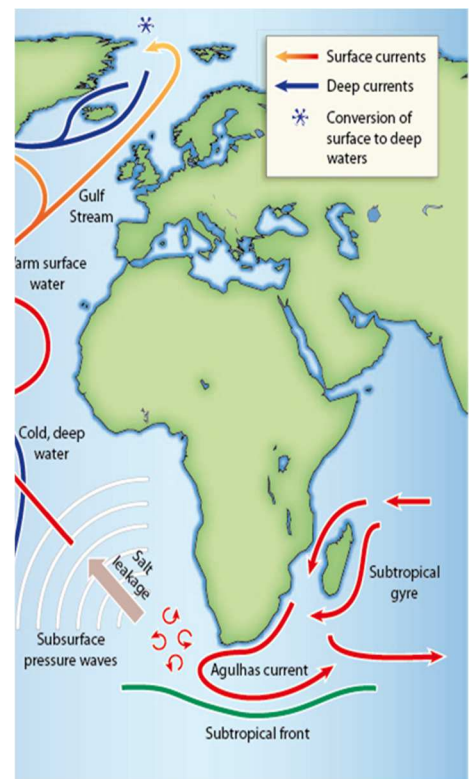
En effet, si les 2 métapopulations Atlantique-Méditerranée et Indo-Pacifique de tortues vertes sont séparées par une barrière avec la présence de gyres divergents au sud de l'Afrique, elles sont cependant en contact :

- les tortues vertes mâles passent de l'océan Indien vers l'Atlantique en suivant le *courant des Aiguilles* au niveau du Cap Agulhas, en lien avec le courant à cet endroit,
- les tortues femelles passent de l'Atlantique vers l'océan Indien de façon contraire au courant général observé dans cette zone.



Les courants océaniques constitueraient également un facteur important dans la dispersion des immatures.

©IRD/ L.Corsini Circulation océanique



Les cycles de glaciation et leur influence sur le courant des Aiguilles pourraient augmenter le passage de tortues vertes de l'océan Atlantique vers l'océan Indien.

Les 2 métapopulations Atlantique-Méditerranée et Indo-Pacifique de tortues vertes ne constituent ainsi pas des sous-espèces et le sud-ouest de l'océan Indien (même si on ignore encore l'étendue et la localisation de la zone de contact) est une zone importante pour le maintien de la diversité génétique des tortues vertes.

# Tortues Caouanne et tortues Luth en océan Atlantique et Méditerranée.

Document réalisé à partir de : DELL'AMICO, F. & GAMBAIANI, D. 2013. *Bases scientifiques et techniques en vue de l'élaboration d'un objectif de qualité environnementale pour l'impact des déchets sur les tortues marines en Europe.*

ESPECE	Répartition géographique Et déplacements	Lieu ponte	Lieu alimentation
tortues caouannes ou carettes	EN ATLANTIQUE Nouveau-nés : transportés par les courants du site de ponte vers des zones d'alimentation océaniques. Dispersion sur régions très vastes. Individus juvéniles stade océanique : s'observent dans l'Atlantique Nord : Mer du Nord, Mers Celtiques, golfe de Gascogne et côtes ibériques et au large. Certains individus sont déviés par des épisodes de forts courants ou de tempêtes et se retrouvent dans les eaux de l'Europe du Nord Adultes dans la mer des Caraïbes : 2 comportements : sédentarité plusieurs jours dans une même zone, ou trajets rapides et longs (centaines de km) : migrations entre zones néritiques et océaniques.	principaux sites de ponte : le long des côtes américaines de Virginie du Sud jusqu'en Alabama, à l'ouest et à l'Est des îles du Cap Vert. Les sites de pontes sont souvent proches des principaux courants océaniques.	Nouveaux nés : alimentation océanique dans le gyre Nord-Atlantique juvéniles : sites d'alimentation connus dans l'Atlantique nord-est (Acores, Madère, îles Canaries, Andalousie, îles du Cap Vert) et bassin occidental de la Méditerranée* Adultes : alimentation en zone néritique ou océanique
	EN MEDITERRANEE La tortue caouanne est l'espèce la plus représentée en Méditerranée, avec une large répartition. Adultes : migrent entre bassin occidental et oriental	sites de ponte surtout situés dans le bassin oriental (Chypre, Lybie Grèce, Turquie, Egypte, Liban, Israël, Tunisie) et parfois en Espagne, Corse et Italie.	individus juvéniles et sub-adultes : alimentation dans le bassin occidental. Tortues juvéniles et adultes nés en Méditerranée s'alimentent dans les bassins oriental et occidental
Tortues luths	EN ATLANTIQUE Juvéniles et sub-adultes : eaux tropicales (>26°C) puis dans des eaux plus froides. sub-adultes et adultes : migration à travers les branches nord du Gulf Stream ou du courant Nord Atlantique vers zones d'alimentation des hautes latitudes avec plusieurs milliers de kilomètres parcourus. Plongées en profondeur pour se nourrir de proies gélatineuses notamment (méduses). Vaste répartition géographique (71°N à 47°S).	Sites de ponte majeurs en Atlantique Nord : Ouest de la Guyane, Suriname, Guyana. Entre les 5 à 10 pontes successives de la saison de reproduction (mai/juin), trajets de courte durée (10j en général) près des côtes.	alimentation dans les eaux de l'hémisphère Nord riches en proies : zones de front, de convergence etc. Aussi bien sur les plateaux continentaux et zone côtière qu'en zone profonde : péninsule ibérique, golfe de Gascogne. En été, nutrition parfois en Atlantique Nord-Est
	EN MEDITERRANEE En Méditerranée, des tortues Luth sub-adultes et adultes sont observées tout au long de l'année, plus à l'Ouest (proche Atlantique) qu'à l'Est. Elles proviennent des sites de ponte situés en Amérique du Sud (depuis le Costa Rica jusqu'en Colombie) et en Guyane française.	Pontes rares en Israël et sur la côte sud de la Sicile	Après avoir traversé le détroit de Gibraltar, ces tortues s'alimentent surtout dans la mer Alboran et le Golf de Gabès

\*Certains juvéniles nés au sud-est des Etats-Unis ou à l'archipel du Cap Vert traversent le détroit de Gibraltar, suivant le puissant courant de surface, pour atteindre les zones d'alimentation pélagiques dans la Mer Alboran notamment. Après développement de leur masse musculaire, ces tortues Caouanne retraverseront le détroit de Gibraltar et retourneront dans leur région d'origine et s'y reproduiront à maturité sexuelle.

Pour en savoir plus : <http://www.aquarium-larochelle.com/centre-des-tortues>

Les remontées d'eau froides ("up-welling") amènent un apport de nutriments dans les eaux de surface et favorisent l'activité biologique avec développement des chaînes alimentaires.

Les centres des tourbillons cycloniques ainsi que les bordures des tourbillons anticycloniques, avec des eaux plus froides que les eaux environnantes, connaissent ainsi une accumulation des ressources et constituent des zones intéressantes pour la recherche alimentaire des tortues marines.

# Stratégies migratoires des tortues olivâtres dans l'Atlantique équatorial

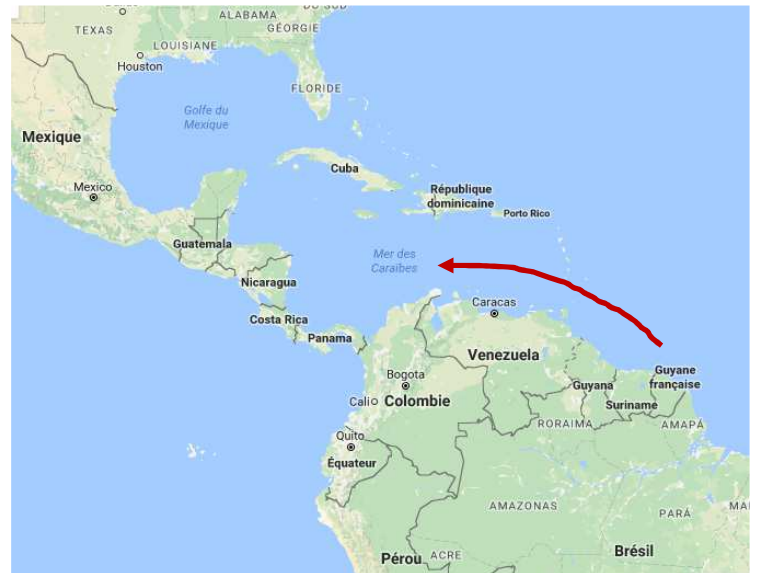
Si les tortues olivâtres ont des sites de ponte communs avec les tortues luths et tortues vertes (exemple sur les côtes de Guyane française), elles ont ensuite des zones d'alimentations différentes, réparties au gré des mouvements océaniques méso-échelle dans l'Atlantique (courants ou tourbillons marins, qui apparaissent périodiquement et s'étendent sur plusieurs centaines de kilomètres).

Les tortues olivâtres, omnivores mais à tendance carnivore, suivent le courant Nord Brésil, courant qui entraîne les nutriments déversés par le fleuve Amazone situé plus au sud et favorise le développement des chaînes alimentaires.

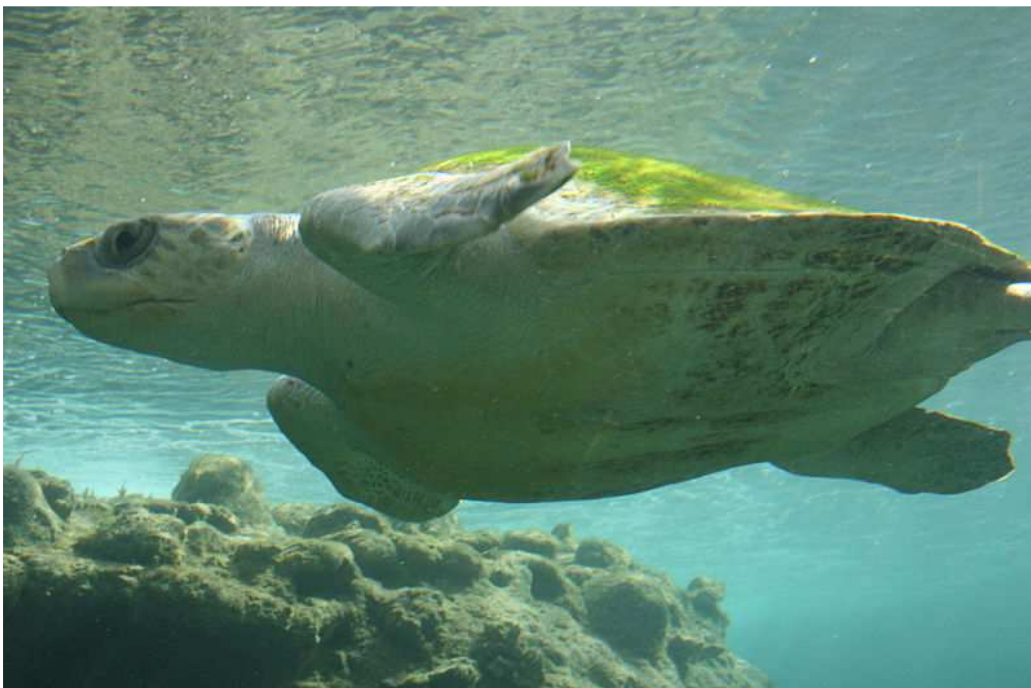
Elles migrent ensuite vers l'ouest pour s'alimenter.

Les suivis avec indication des profondeurs fréquentées ont montré que certains individus se nourrissent de crustacés vivants dans les fonds marins, en milieu benthique et d'autres se nourrissent en milieu pélagique, en pleine eau. Cela indique une variété alimentaire assez étendue : une partie des tortues olivâtres se nourriraient de proies évoluant entre deux eaux, comme par exemple les méduses.

Ces connaissances permettent d'adapter les mesures de protection de cette espèce.



Google



*Tortue olivâtre*

CC Thierry Caro

# Pollution des océans par les plastiques et tortues marines

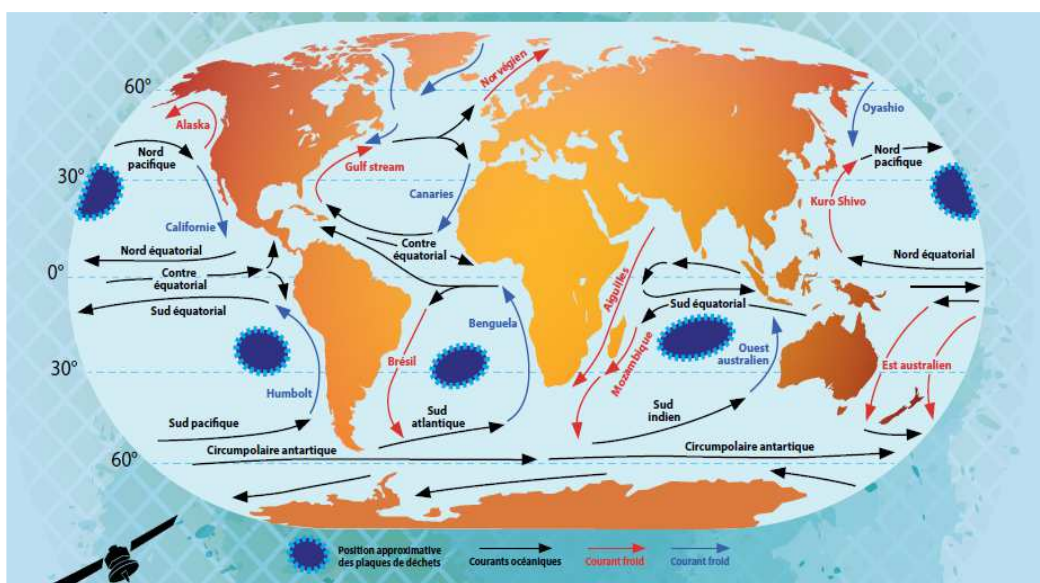
Chaque seconde, des dizaines de tonnes de déchets plastiques arrivent dans les océans, acheminés principalement par les cours d'eau. 80% des plastiques observés dans les océans provient ainsi des continents, l'autre partie provient des activités en mer.

En fonction de leur densité, les déchets vont soit couler vers les fonds marins, soit flotter et être entraînés par les courants marins qui, à l'échelle du globe, présentent une circulation « en tourbillon », en spirale, appelés gyres. Les courants marins de surface transportent ainsi les déchets plastiques vers les zones centrales de grandes zones océaniques, les gyres.

Les plastiques se concentrent, se fragmentent et se désagrègent ainsi très lentement sur d'immenses surfaces, les « continents plastiques\* », qui existent ainsi dans les cinq grands bassins océaniques :

*Localisation des plaques de déchets au centre des gyres formés par les grands courants marins.*

On dénombre 5 gyres principaux : le gyre de l'océan Atlantique Nord, celui de l'océan Atlantique Sud, celui de l'océan indien, de l'océan Pacifique Nord et du Pacifique sud.



En plus d'entraîner certaines blessures ou étouffements, les déchets plastiques sont souvent confondus avec des proies et ingérés par de nombreuses espèces : de taille microscopique ou macroscopique, les plastiques entrent dans les écosystèmes marins à tous les niveaux et même dès le début des chaînes alimentaires.

Les observations montrent ainsi la présence de plastique dans le système digestif d'oiseaux de mer, de phoques, d'otaries, de baleines, de poissons... et même des microplastiques dans le zooplancton.

Les fragments plastiques peuvent également passer dans l'estomac de nouveaux prédateurs si la chaîne alimentaire se poursuit, ou parfois être déféqués si leur taille le permet.

En ce qui concerne les tortues marines, celles qui suivent les courants marins de surface (juvéniles,...) se retrouvent dans les zones de convergence où s'agrègent les sargasses et plastiques et celles qui fréquentent les zones côtières sont confrontées à l'arrivée des déchets en mer. Elles confondent les plastiques avec des proies ou les ingèrent de façon accidentelle, se prennent au piège dans des déchets, ce qui peut entraîner leur mort.

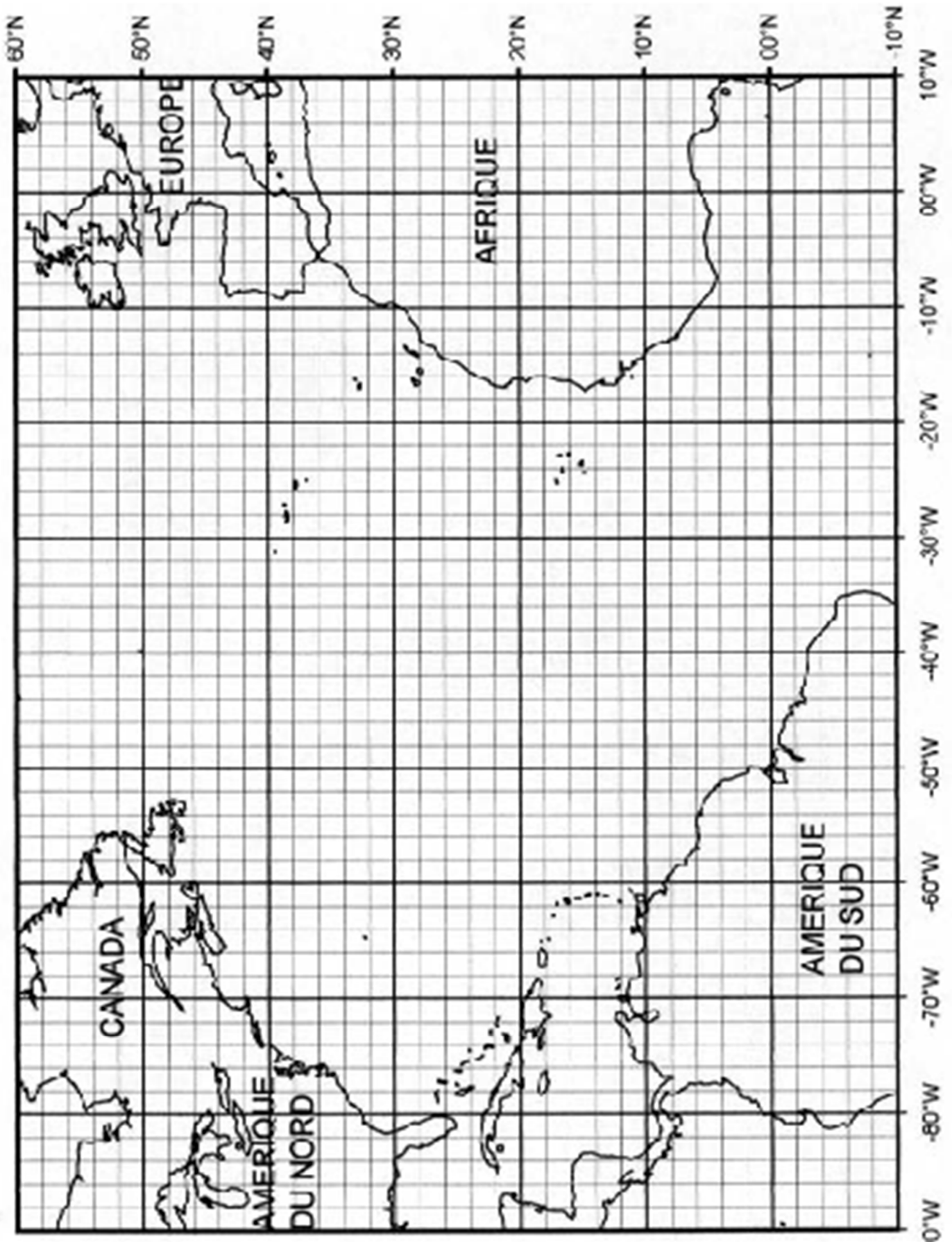
Des cas d'ingestion de matières plastique ont été constatés pour toutes les espèces de tortues marines et à tous les stades de leur vie.

La pollution des océans par les plastiques est une préoccupation environnementale contemporaine.

*\*Le terme « continent » est une métaphore : les surfaces concernées sont de l'ordre des continents, mais il ne s'agit pas d'étendues solides ; plutôt une « soupe plastique », autre terme également utilisé.*

# Fond de carte : Atlantique

Carte réservée à l'usage éducatif, ©CEPE-CNRS



TORTUES LUTH: le Raton crabier, le Coati, l'Urubu, les Hérons bicolore violacé et gris, le Grand duc de Virginie (hibou), le Crabe fantôme, la Courtilière... mais aussi les chiens errants... Une fois dans l'eau, les petits ne sont pas sauvés car il leur faut déjouer les pièges des poissons carnivores, tels que les Machoirans, qui font un festin des jeunes tortues Luth.

A l'émergence, les petites Luth pèsent **45g environ**. Adultes, certaines pourront peser **jusqu'à 1 tonne** ! La jeune tortue atteint 350kg entre 7 et 15 ans, période à laquelle elle commence à venir pondre sur les plages.

- On retrouve également fréquemment des tortues échouées sur le bord des plages, étouffées par des sacs plastiques, déchiquetées par les hélices des bateaux ou emprisonnées dans des filets droits à petites mailles. Ces filets droits, longs de plusieurs centaines de mètres, sont utilisés généralement par des bateaux surinamais qui pêchent illégalement en eaux françaises.
- Entre mai 98 et février 2000, 20 Tortues luth échouées ont été sauvées grâce à l'action de l'équipe "Tortues marines" de l'association Kwata.

FICHES MAIL du 23/06 TR: mutualiser, échanger

### Les déchets marins

Flottants, immergés ou échoués, les déchets marins sont des matières d'origine anthropique (industriel ou manufacture) jetées ou abandonnées dans la nature et qui se retrouvent dans l'environnement maritime et côtier. Ils proviennent de sources variées : activités humaines terrestres, décharges, activités portuaires, pêche et le trafic maritime et sont transportés par les courants et le vent (pour les déchets flottants). Ils peuvent parcourir des milliers de kilomètres et s'éloigner considérablement de leur source et finissent par s'accumuler dans les zones de faible hydrodynamisme (centres des grands gyres océaniques) où ils restent parfois des centaines d'années.

Les déchets marins observés sur la façade Atlantique et méditerranéenne sont essentiellement des plastiques. Au-delà de leur impact paysager, sanitaire, sécuritaire et économique, les déchets marins représentent une menace pour la biodiversité qui peut les

ingerer, s'y enchevêtrer ou pâtre des éléments toxiques ou espèces invasives qu'ils transportent. Plus d'un million d'oiseaux et 100 000 mammifères marins et tortues marines mourraient chaque année à travers le monde par étranglement ou après avoir ingéré des matières délestées en mer.

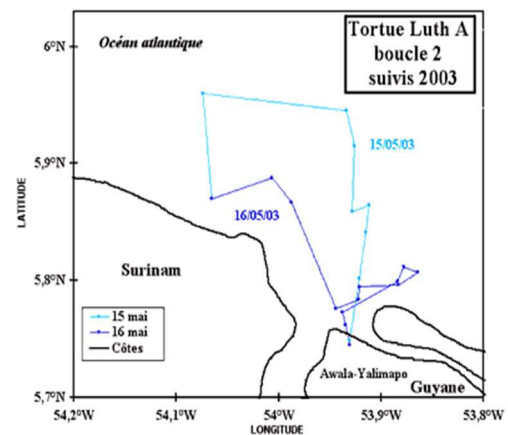
En ce qui concerne les tortues marines, des cas d'ingestion de déchets marins, principalement des matières plastique, ont été constatés pour les 7 espèces existantes et à tous les stades de leur vie. Les mêmes mécanismes hydrodynamiques conduisent les déchets flottants dans les zones de convergence ou s'agrègent les sargasses et les tortues pélagiques tandis que l'accumulation des déchets en zone côtière impacte davantage les tortues au comportement benthique. Ces déchets marins peuvent être confondus avec des proies ou ingérés de façon accidentelle pouvant entraîner, chez ces espèces marines protégées, des effets létaux et sublétaux

### 2.1.3 Analyse des déchets ingérés

## 2.5. Impacts de l'ingestion de déchets sur les populations de tortues marines

La tortue luth empruntent de nombreuses voies maritimes différentes et parcourt plusieurs milliers de kilomètres vers les hautes latitudes pour se nourrir de méduses. **6.000 km en seulement 3 mois**. Une tortue luth baguée en Guyane a été retrouvée au New Jersey (facade atlantique des Etats-Unis), une autre au Ghana (en Afrique), et même en Bretagne (France) et en Espagne. S'agit-il de véritables migrations ou de mouvements liés aux courants ?

mais souvent meurtriers à cause des prises accidentelles dans les filets de pêche installés dans cette zone côtière. Il est donc primordial de bien connaître les zones exactes fréquentées par les tortues pour pouvoir



ensuite proposer des actions de protection.

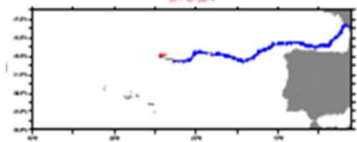
Exemple de trajet inter-ponte.

--> La **deuxième** tortue a continué vers le nord tout en restant à bonne distance des côtes américaines. Puis elle a bifurqué vers l'est en direction de l'Europe, avant de tourner à nouveau vers le sud. Elle s'est ainsi trouvée dans les eaux de l'archipel des Açores en décembre 2000.

***Les tortues Luth semblent se déplacer souvent au-dessus de zones à très grande profondeur. Elles traversent des zones de pêche industrielle, au large des côtes d'Amérique du sud ou des Etats-Unis notamment, et donc être soumises à de nombreux risques d'accident.***



Exemple de suivi sur Argonautica : Flamme, jeune tortue caouanne suivie du 01/07 au 07/10/2014.



Comparer le trajet avec les cartes des vents, de la couleur de l'eau (quantité de phytoplancton) ...

### Analyses possibles

Fin de suivi : durée= épuisement de la batterie balise.

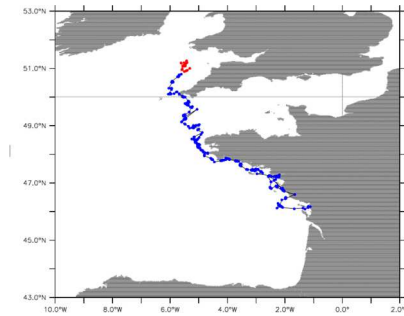
Dernière position : à environ 500 kms au nord de l'archipel des Açores

Direction probable vers la zone d'alimentation reconnue pour les jeunes tortues caouannes dans l'Atlantique Nord au niveau des Açores (voir carte *couleur de l'eau*)

### EXEMPLES DE CARTES OBSERVEES

### Observations et Questions

Carte du trajet d'une tortue caouanne (exemple : trajet entre le 18/08/2015 et le 6/10/2015 de la tortue nommée Fute) :



Fute a été équipée d'une balise à la Rochelle. On voit qu'elle suit les côtes en remontant vers le nord, puis traverse la Manche...

*Pourquoi Fute fait-elle ce trajet ?*