



LES TORTUES MARINES



Marc Girondot
Professeur
Université Paris-Saclay



1



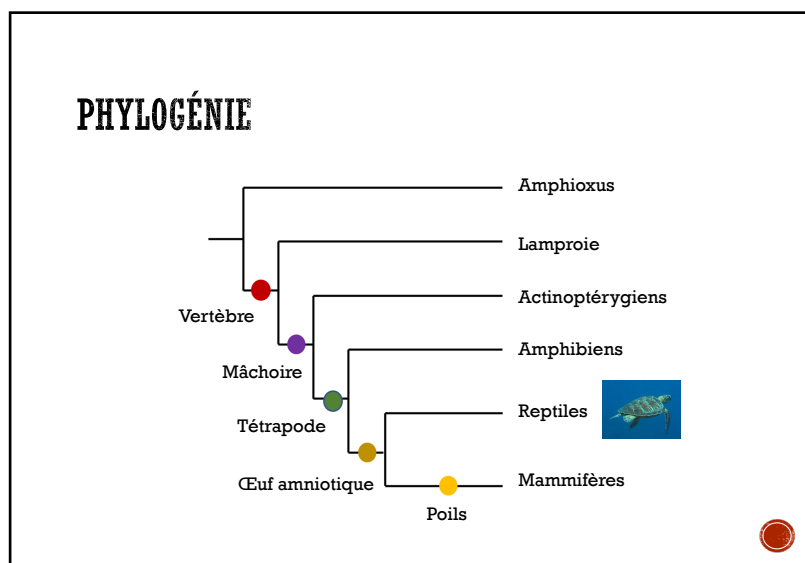
LES TORTUES MARINES A MAYOTTE



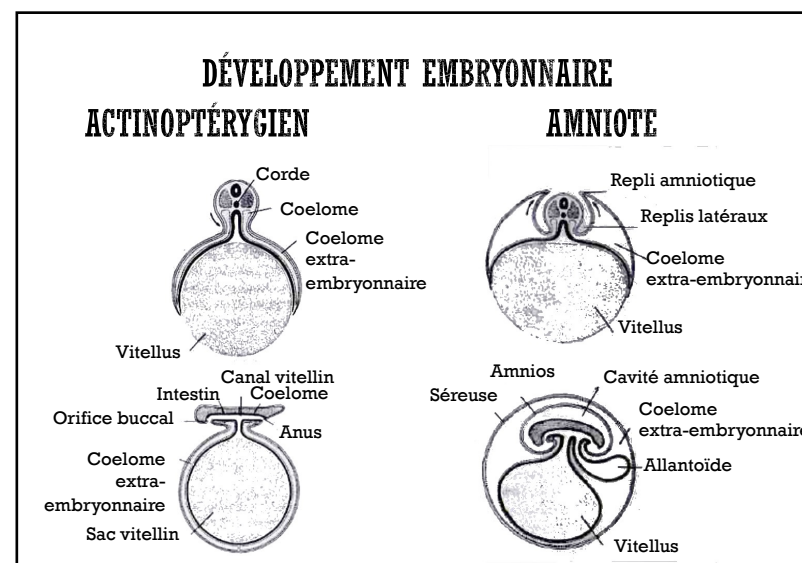
Marc Girondot
Professeur
Université Paris-Saclay




2




3



4



LES TORTUES MARINES



5




CONTRAINTE DE PONTE À TERRE



6

LES ICHTHYOSAURES


- Les **ichthyosaures** étaient vivipares.



Une femelle ichthyosaure et son embryon expulsé au moment de la mort, un fossile exceptionnel (gisement d'Holzmaden, Allemagne).




7



LES PLÉSIOSAURES

- Les **plésiosaures** constituent un groupe très important de reptiles marins de l'ère Mésozoïque apparu vers 200 millions d'années.
- Les Plésiosaures étaient aussi vivipares, donnant naissance à des jeunes de très grande taille.



8

LES CHÉLONIENS

- L'origine de la carapace, caractéristique unique des chéloniens, a été très discutée et est en passe d'être résolue.
- Il y a deux grandes hypothèses pour expliquer l'origine de la carapace:
 - Le développement d'éléments osseux qui ont fusionné et englobent les côtes
 - L'élargissement des côtes.



Eunotosaurus
Permien moyen, 265,8–259 Ma

On voit un très net élargissement des côtes... mais est-ce une tortue ?



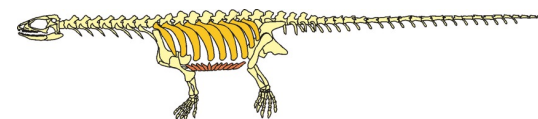
9

Pappochelys rosinae



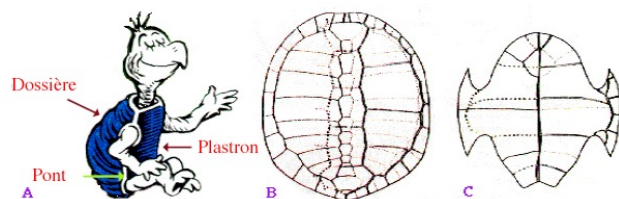
Pappochelys est un genre éteint de reptile diapside étroitement lié aux tortues.
Le genre ne contient qu'une seule espèce, *Pappochelys rosinae*, provenant du Trias moyen d'Allemagne.

Pappochelys
Ere géologique: Trias moyen, 240 Ma



10

LA CARAPACE

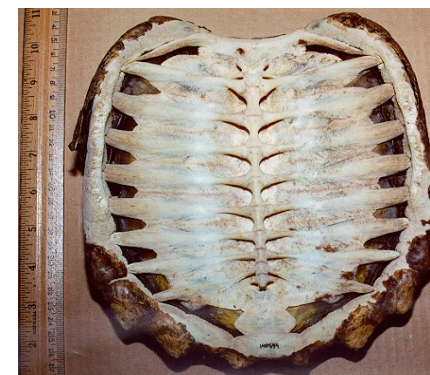


Qui a vu l'erreur ?



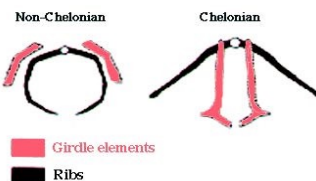
11

L'OS DERMIQUE DE LA DOSSIÈRE



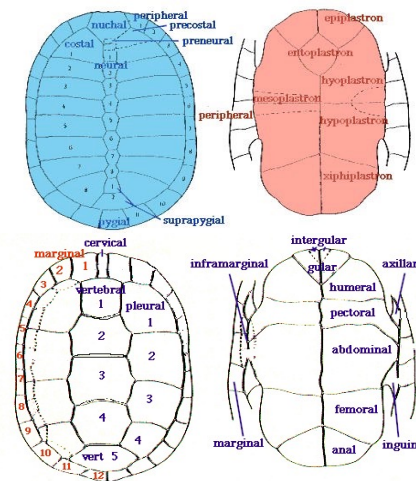
12

LES CEINTURES À L'INTÉRIEUR DE LA CAGE THORACIQUE



13

OS DERMIQUE ET ÉCAILLES ÉPIDERMISQUES



14

BIODIVERSITÉ

- Il y a environ 360 espèces de tortues séparées en deux grands groupes

Les pleurodires



Les cryptodires



15

DIVERSITÉ DES HABITATS DES CHÉLONIENS

- Habitat aquatique d'eau douce:** état ancestral, le plus fréquent
- Habitat terrestre:** Cet habitat est apparu au moins deux fois indépendamment au cours de l'évolution chez les chéloniens
- Habitat marin:** 7 espèces sont marines et forment un groupe monophylétique
- On note souvent des gradients d'utilisation des habitats au sein de la même espèce.



16

TORTUES TERRESTRES



Testudo hermanni

Aldabrachelys gigantea
Tortue géante des Seychelles



17

TORTUE PALUSTRE OU AQUATIQUE D'EAU DOUCE *Emys orbicularis*



18

TORTUE MARINE: LA TORTUE VERTE

Chelonia mydas



19

MAIS AU FAIT...

- C'est quoi « une tortue marine » ?
- Est-ce défini par un **habitat** ?
- Est-ce défini par l'**histoire évolutive** ?

20

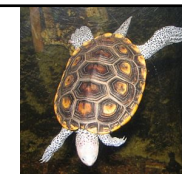
L'HABITAT MARIN

- Exemple d'une espèce vivant dans un habitat marin:
 - la tortue verte, *Chelonia mydas*

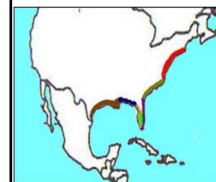


21

L'HABITAT MARIN



- Malaclemys terrapin*, unique représentant du genre *Malaclemys*, est une espèce de tortue de la famille des Emydidae originaire des marais côtiers saumâtres du nord-est et du sud des États-Unis.
- C'est une espèce marine dans le sens où elle vit dans l'eau de mer.
 - Les individus se nourrissent de crustacés (petits crabes et crevettes, ...) et occasionnellement de petits poissons.
 - Cette espèce est menacée, en mer (par les filets, par la surpêche, par l'ingestion de déchets flottants ou entre deux eaux), et quand elle vient se reproduire sur terre.



Rouge = *Malaclemys terrapin terrapin*
 Bleu = *Malaclemys terrapin pileata*
 Vert foncé = *Malaclemys terrapin centrata*
 Orange = *Malaclemys terrapin macrospilota*
 Violet = *Malaclemys terrapin tequesta*
 Marron = *Malaclemys terrapin littoralis*
 Vert clair = *Malaclemys terrapin rhizophorarum*

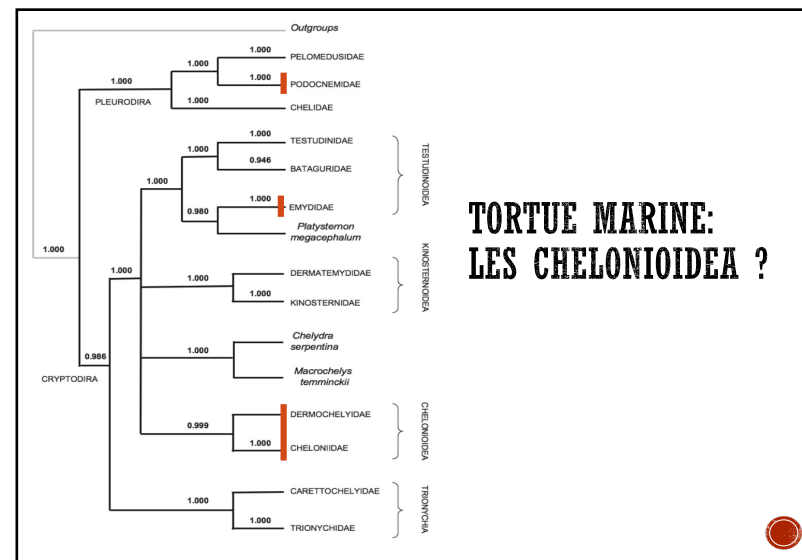
22

L'HABITAT MARIN

- De nombreuses espèces fossiles sont clairement des tortues vivant dans un habitat marin, sans qu'elles aient de relations avec les espèces marines actuelles.
- Par exemple, les Bothremydidae sont une famille éteinte de tortues pleurodires connues Podocnemididae du Crétacé (-145 à -65,5 millions d'années) et du Cénozoïque (à partir de -66 millions d'années).
- Contrairement aux pleurodires modernes, qui sont exclusivement d'eau douce, les Bothremydids habitaient des milieux d'eau douce, marins et côtiers.



23



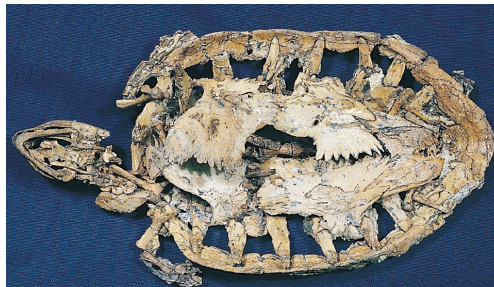
24

UNE DES PLUS ANCIENNES TORTUES MARINES

Ère	Période	Epoque	Etage	Age (en Ma)	
Cénozoïque	Quaternaire	Holocène		0	
		Pléistocène		-1,8	
		Sup.	Gélasien		-11,5
			Moy.		-11,5
	Pliocène	Moy.		-3,4	
		Inf.		-5,3	
	Tertiaire	Néogène	Sup.		-2,5
			Moy.		-5,3
			Inf.		-23,5
			Moy.		-11,5
		Paléogène	Sup.		-23,5
			Moy.		-14,5
			Inf.		-23,5
			Moy.		-14,5
			Inf.		-23,5
			Moy.		-14,5
	Mésozoïque ou secondaire	Crétacé	Supérieur		-100
			Inférieur		-141
		Jurassique	Supérieur		-141
			Moyen		-154
			Inférieur		-180
			Moyen		-154
		Trias	Supérieur		-230
			Moyen		-230
Inférieur			-230		
Moyen			-230		
Inférieur			-230		
Moyen			-230		

Santanachelys gaffneyii

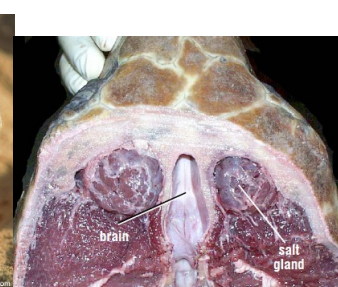

112 millions d'années, crétacé inférieur



25

LA GLANDE À SEL

Comme les tortues de mer plus tardives, *Santanachelys* avait de grandes glandes salines situées près de ses yeux, ce qui aidait à l'excrétion de l'excès de sel.

Wyneken, J, 2001

26

UNE DES PLUS ANCIENNES TORTUES MARINES

112 millions d'années

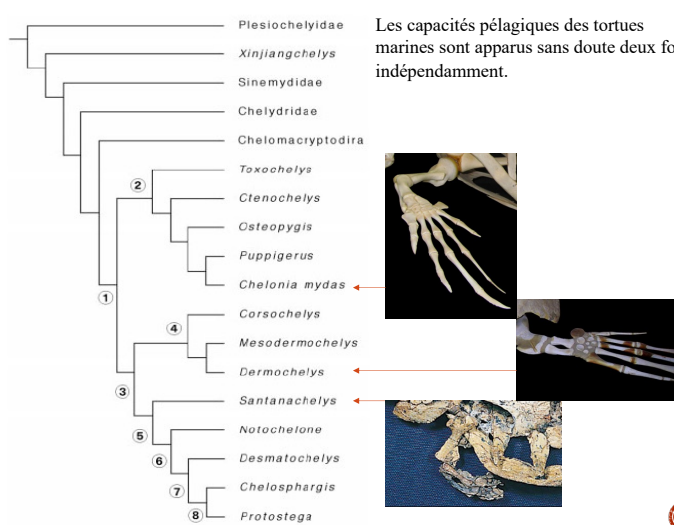
Santanachelys gaffneyii



Une différence flagrante avec les tortues marines actuelle est que *Santanachelys* avait des doigts distincts au bout de ses avant-bras au lieu des palettes hydrodynamiques entièrement fusionnées que possèdent les tortues marines modernes.

27


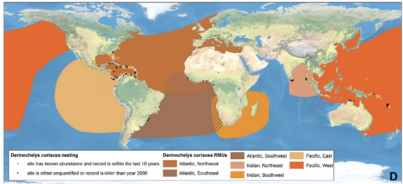
Les capacités pélagiques des tortues marines sont apparus sans doute deux fois indépendamment.



28

LA TORTUE LUTH, Dermochelys coriacea

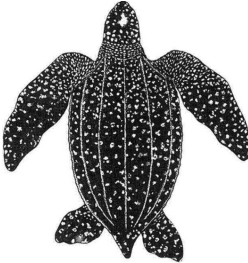
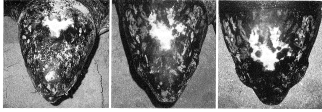
- C'est la seule espèce actuelle des Dermochelyidae.
- En anglais, son nom est leatherback.
- Il est impossible de confondre la tortue luth avec une autre espèce actuelle.
- Elle a une aire de répartition mondiale.

29

LA TORTUE LUTH, Dermochelys coriacea



- C'est la plus grande des tortues marines (carapace faisant souvent plus de 120 cm à l'âge adulte) et à l'âge adulte elle n'a pas d'écaille, ni sur la peau ni sur le corps, mais une peau gris foncé parsemée de points blancs.
- Elle a sur la tête une tâche de coloration rosée appelée le chanfrein qui n'est pas stable dans le temps.

30

LA TORTUE LUTH, Dermochelys coriacea

- L'œuf de la tortue luth est le plus gros des œufs de tortues marines. Il mesure 53 mm de diamètre et la femelle en pond environ 80 par nid.
- Le nouveau né est presque noir avec des parties blanches sur son corps. Il présente des petites écailles à la fois sur sa carapace et sa peau.

- Les sites de pontes sont localisés sur la ceinture intertropicale.

31

LES CHELONIIDAE

- Il y a 6 espèces actuelles reconnues de Cheloniidae :
- genre *Caretta*
 - *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) — Caouanne
- genre *Chelonia*
 - *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758) — tortue verte
- genre *Eretmochelys*
 - *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766) — tortue imbriquée
- genre *Lepidochelys*
 - *Lepidochelys kempii* (Garman, 1880) — tortue de Kemp
 - *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829) — tortue olivâtre
- genre *Natator*
 - *Natator depressus* (Garman, 1880) — tortue à dos plat

32

Chelonia mydas, TORTUE VERTE

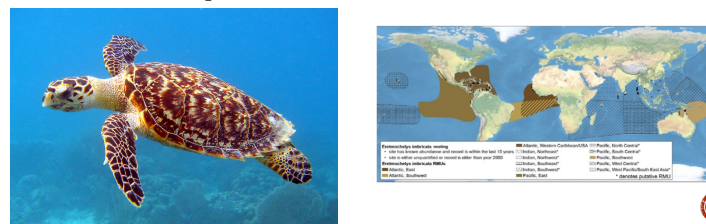
- La tortue verte est l'espèce présente dans toutes les mers et les océans. Elle est notamment présente dans l'Océan Indien.
- La taille de la carapace chez l'adulte est d'environ 120 cm.
- 4 paires d'écailles costales.



33

Eretmochelys imbricata, IMBRIQUÉE

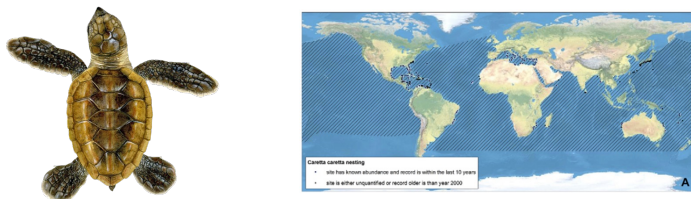
- La tortue imbriquée est surtout connue pour sa très belle écaille qui était utilisée en marqueterie. Mais il ne faut pas se baser seulement sur la caractéristique de beauté de l'écaille car on peut la confondre avec une jeune tortue verte.
- Son nom en anglais est hawksbill.
- La taille de la carapace chez l'adulte est environ de 90 cm.



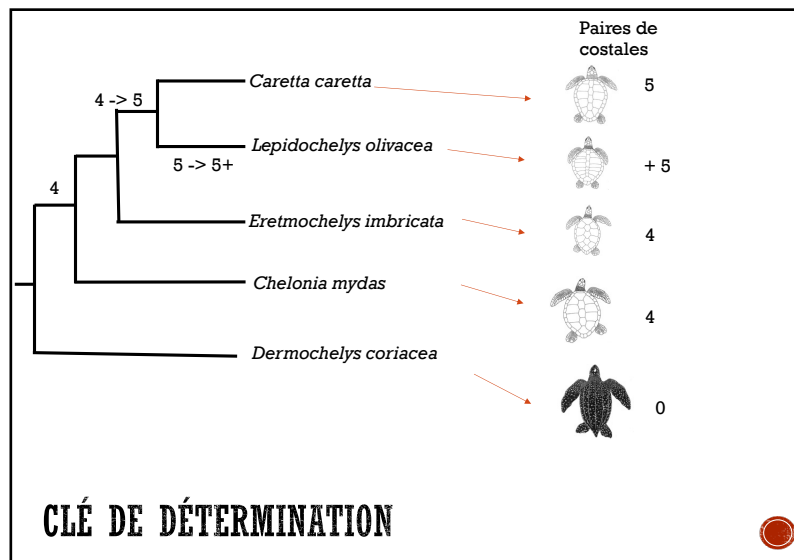
34

Eretmochelys imbricata, IMBRIQUÉE

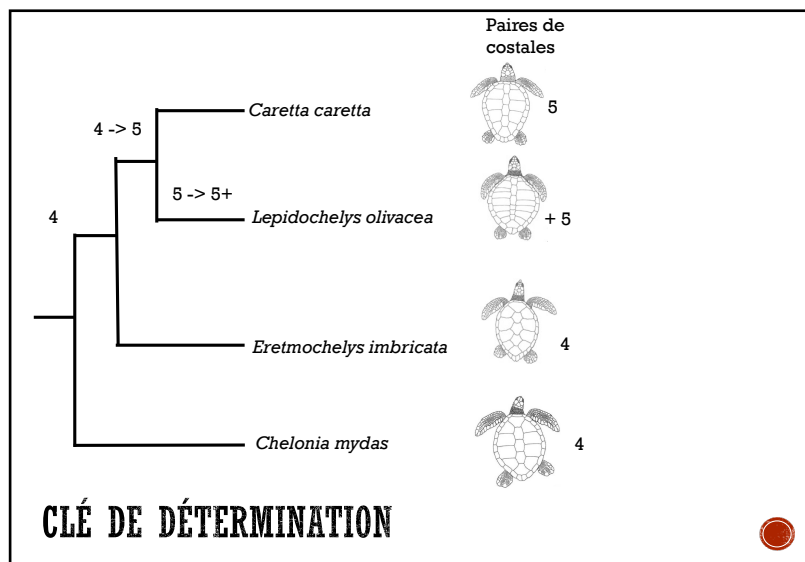
- La taille des œufs est de l'ordre de 38 mm et le nombre d'œufs par nid est de l'ordre de 130.
- 4 paires d'écailles costales. Juvénile de couleur brune.



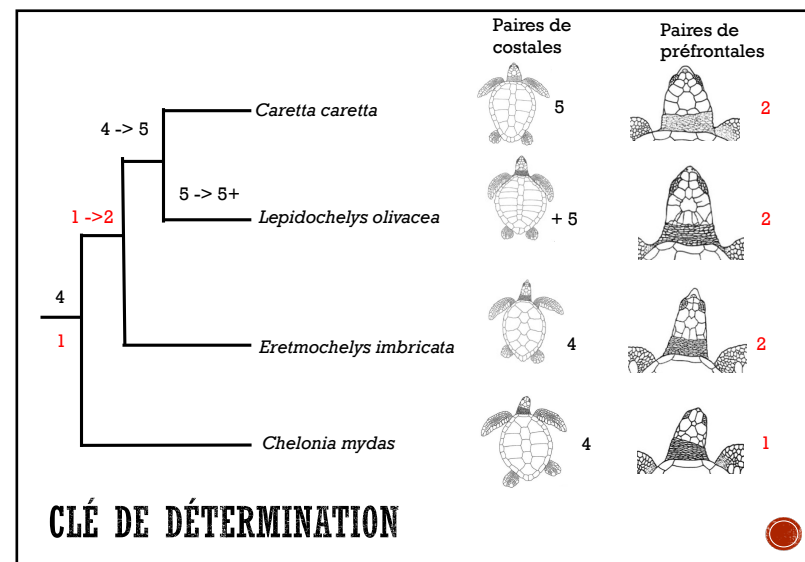
35



36



37



38

SYNTHÈSE

- Il y a 7 espèces parmi les Chelonioidea.
- 4 parmi ces 7 peuvent être rencontrées en à proximité de Mayotte.
- Il est aisé de déterminer l'espèce à partir des écailles de la carapace ou de la tête.

39

LA ZEE FRANÇAISE

France : Zone Economique Exclusive (ZEE)

USA	11 351 000 km ²
France	11 035 000 km ²
Australie	8 148 250 km ²

40

DROIT ET DEVOIRS DANS LA ZEE

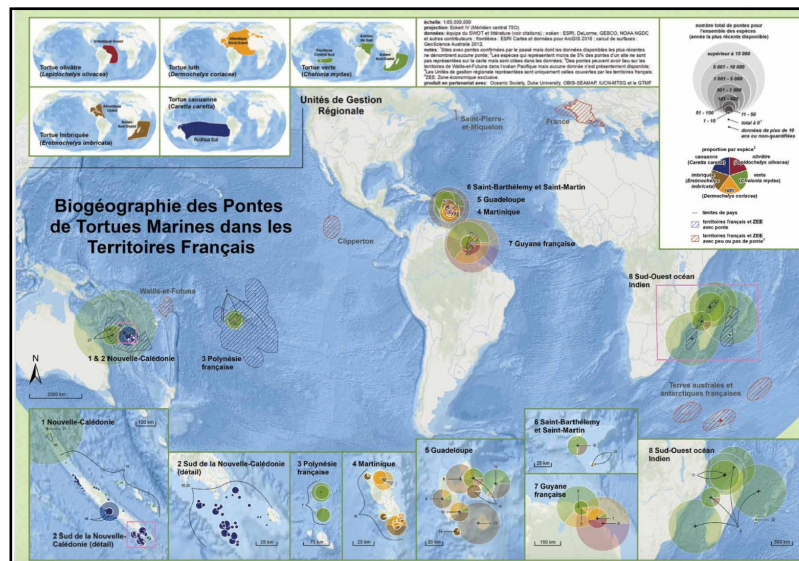
D'après l'article 56 de la Convention des Nations unies sur le droit de la mer (ou Convention dite de Montego Bay), signée le 10 décembre 1982.

Dans la zone économique exclusive, l'État côtier a :

- des droits souverains aux fins d'exploration et d'exploitation, de conservation et de gestion des ressources naturelles, biologiques ou non biologiques, des fonds marins et de leur sous-sol...



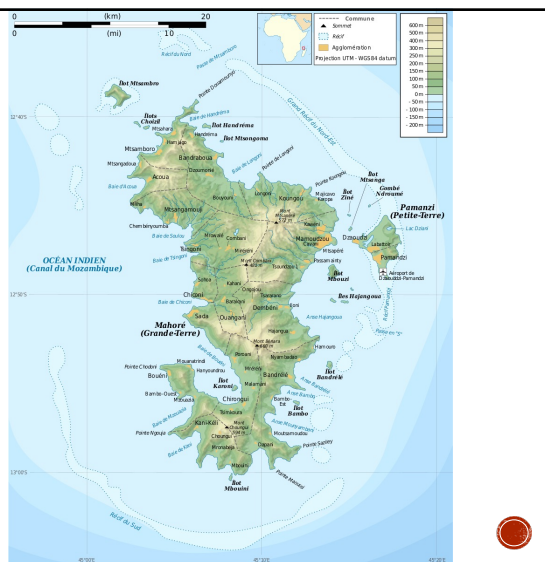
41



42

A MAYOTTE

170 PLAGES
2 ESPÈCES
ADULTES
ET
JUVÉNILES



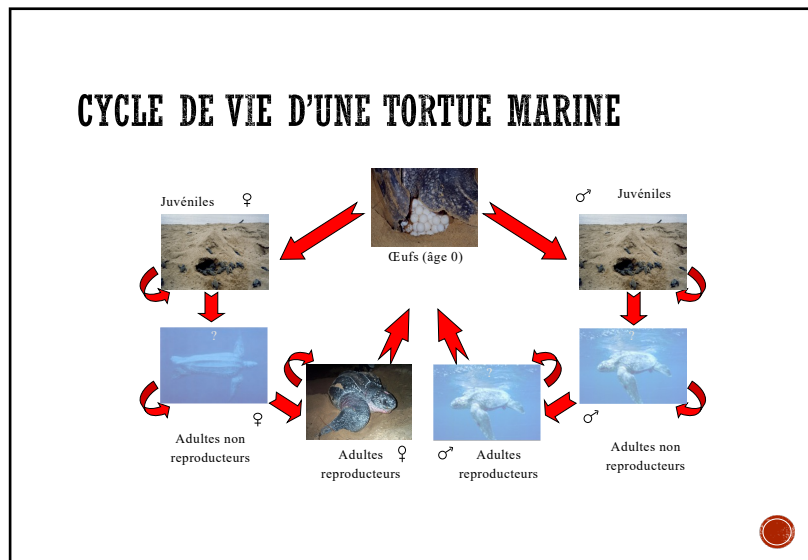
43

RÉPONSES QUE L'ON CHERCHE

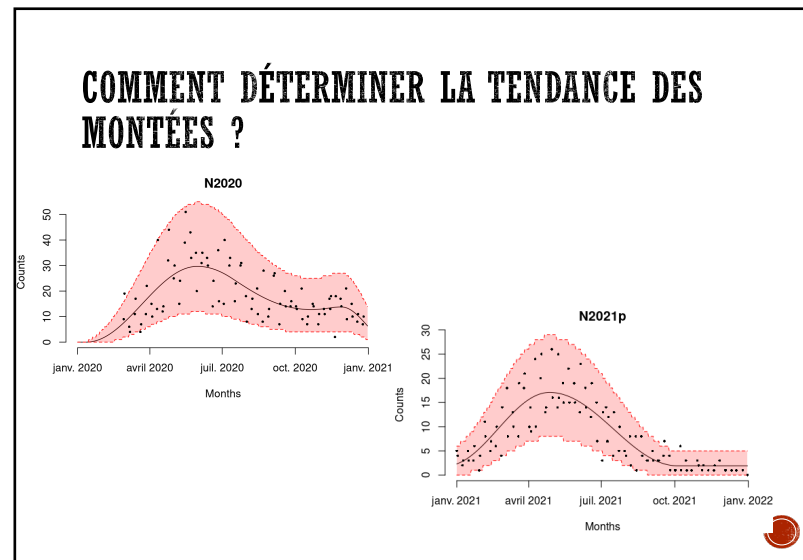
- Quelle est la tendance historique des montées de tortues marines ?
- Quelle est la tendance historique des individus en mer ?
- Quelle est la répartition spatiale sur terre des tortues marines ?
- Quelle est la répartition spatiale en mer des tortues marines ?
- Quel est le potentiel devenir des tortues marines ?



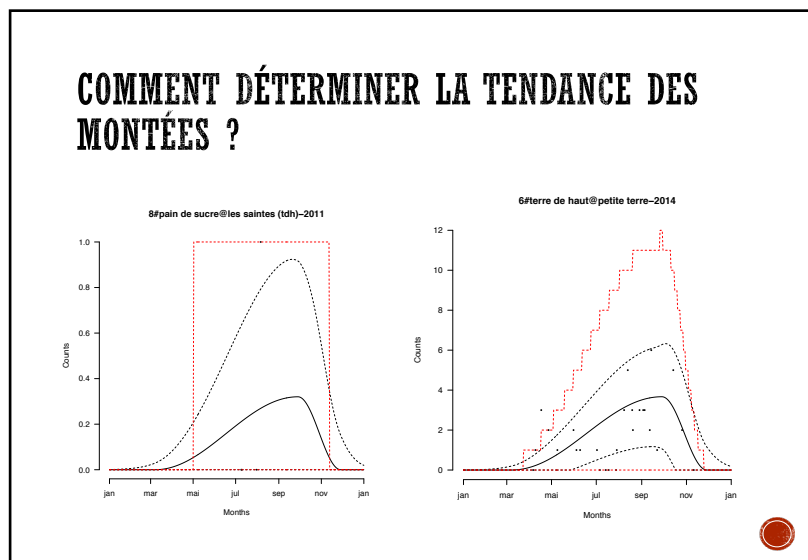
44



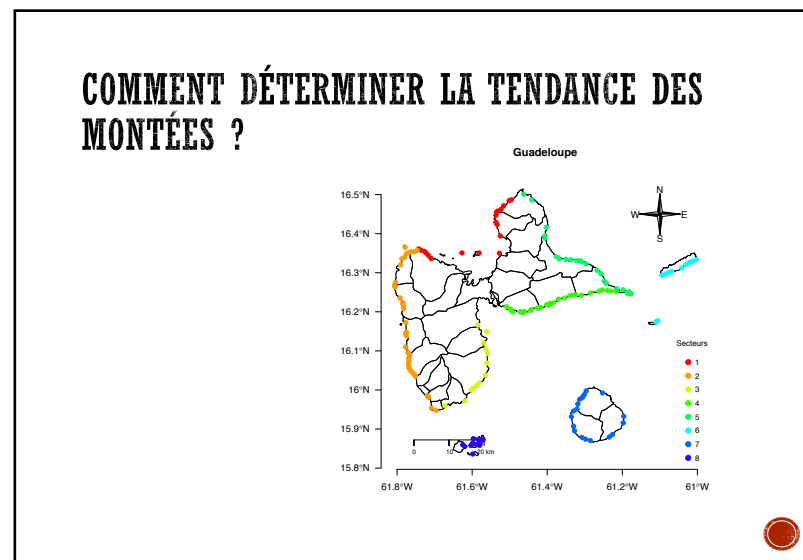
45



46

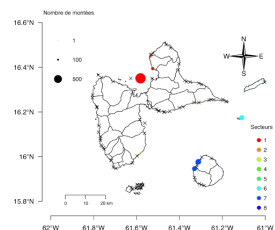


47



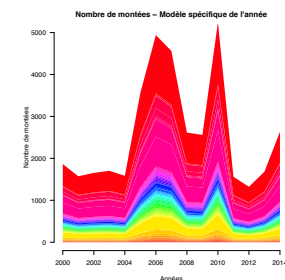
48

COMMENT DÉTERMINER LA TENDANCE DES MONTÉES ?



49

COMMENT DÉTERMINER LA TENDANCE DES MONTÉES ?

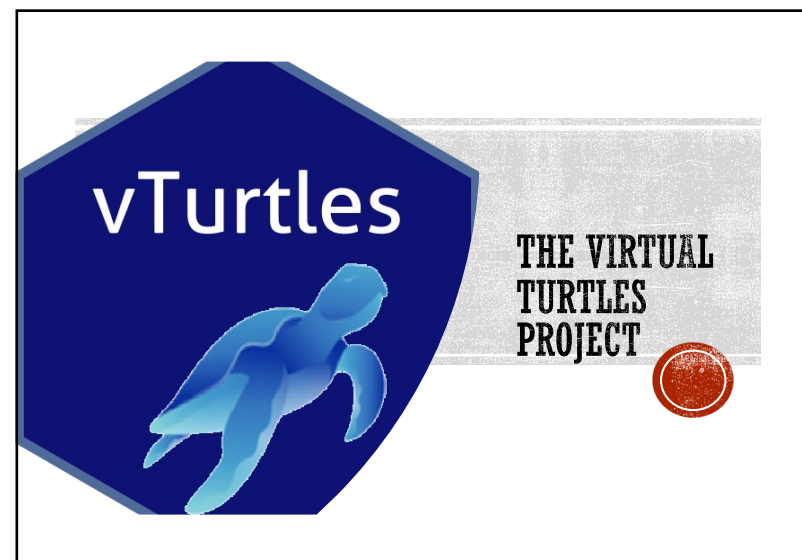


50

QUEL EST LE DEVENIR DES TORTUES MARINES À MAYOTTE ?

- Quelles sont les conséquences démographiques du braconnage des adultes ?

51



52

LES DONNÉES DU MODÈLE DÉMOGRAPHIQUE

Stage	Life-history	Environment
Egg	Number of eggs Hatching success Sex determination	SCL and rank of clutch Temperature Temperature
Juvenile	Survival Sexual maturity Growth	SCL SCL Habitat and SCL
Male	Survival Growth Remigration interval	SCL Habitat Cumulative effect of habitat
Female	Survival Growth Remigration interval Clutch frequency Number of eggs	SCL, nesting status Habitat Cumulative effect of habitat Cumulative effect of habitat SCL and rank of clutch

53

A CASE STUDY

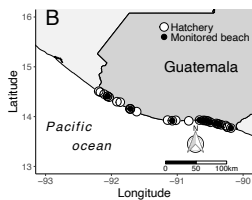
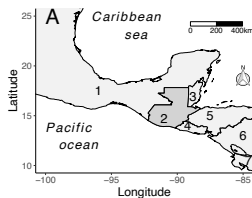
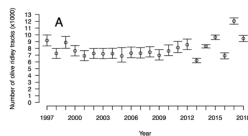
National management of *Lepidochelys olivacea* in Guatemala

Alejandra Morales Mérida & Marc Girondot

54

SITUATION IN GUATEMALA

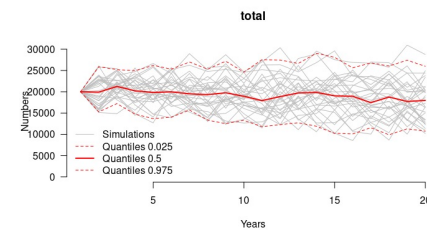
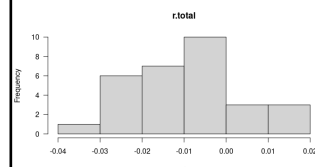
- All nests are taken legally by people. They must give 20% of eggs in national hatcheries.
- Eggs are incubated in shaded hatcheries and hatchlings are released. No control on the hatchling performance.
- Trend of nesting is stable for the last 20 years.



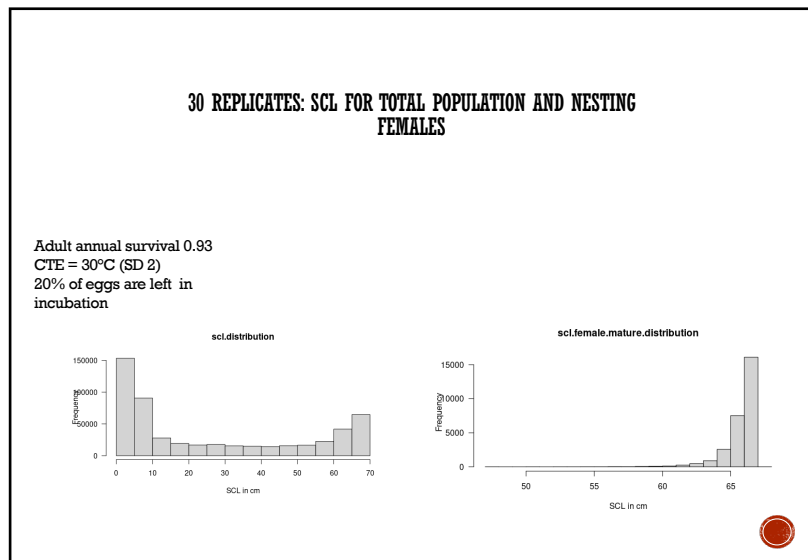
55

30 REPLICATES: TOTAL NUMBER OF INDIVIDUALS IN THE POPULATION

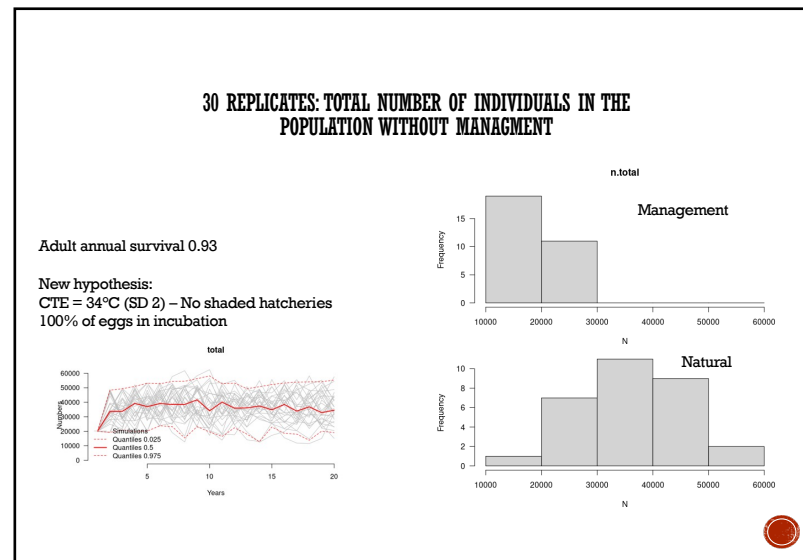
Adult annual survival 0.93
CTE = 30°C (SD 2)
20% of eggs are left in incubation



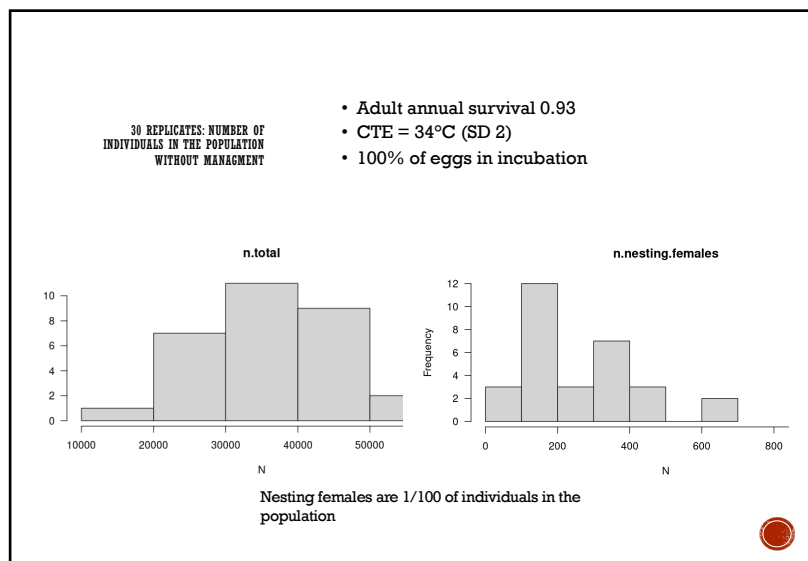
56



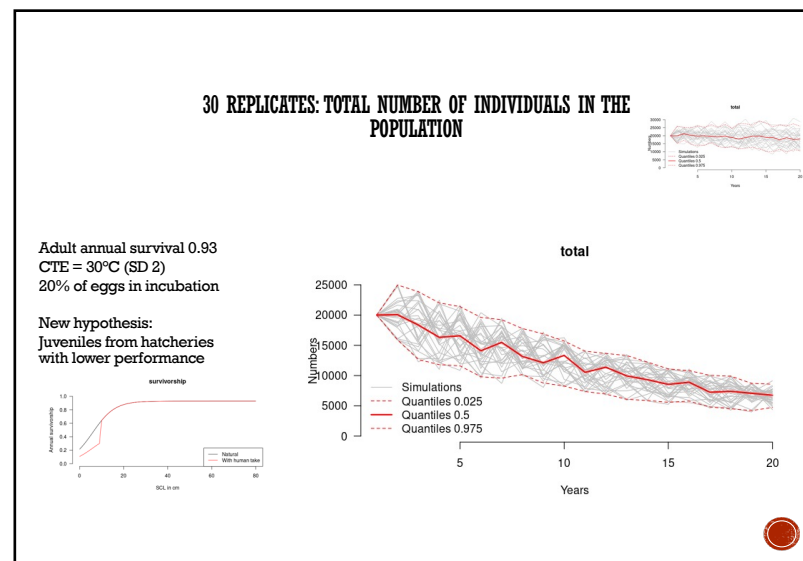
57



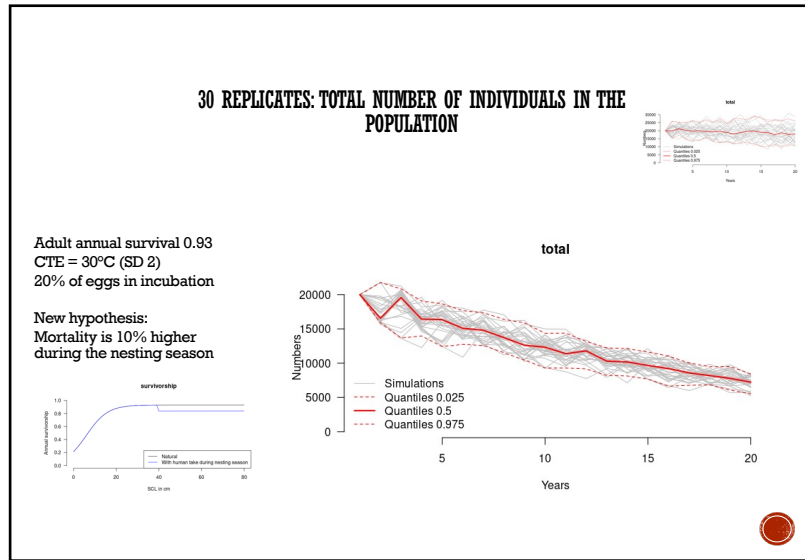
58



59



60



61