



L'ÉCOLE DES TORTUES MARINES

LE CYCLE BIOLOGIQUE DES TORTUES MARINES



PARCOURS SCIENTIFIQUE DESTINÉ AUX CLASSES DE CYCLE 3 SUR LE CYCLE
BIOLOGIQUE DES TORTUES MARINES

FICHES ENSEIGNANT



CONTENU DU DOSSIER PEDAGOGIQUE

OBJECTIFS, DEROULEMENT ET SAVOIRS FAIRE 2

FICHES ENSEIGNANT

Le cycle biologique des tortues vertes

Fiche N°1 : Les différentes espèces de tortues marines	3-4
Fiche N°2 : Des caractères morphologiques différents	5
Fiche N°3 : Points communs et différences entre 3 tortues marines	6
Fiche N°4 : Les tortues dans la classification du vivant	7
Fiche N°5 : le dimorphisme sexuel	8
Fiche N°6 : La ponte des tortues marines	9-10
Fiche N°7 : Déterminisme du sexe chez les tortues marines	11
Fiche N°8 : L'émergence	12
Fiche N°9 : La croissance de la tortue verte	13
Fiche N°10 : Migrations des tortues marines	14
Fiche N°11 : Le cycle de vie de la tortue verte	15

Adaptation à la vie marine

Fiche N°12 : Comparaison morphologique des carapaces	16
Fiche N°13 : Comparaison de la composition des carapaces	17-18
Fiche N°14 : Adaptation des membres au mode de locomotion	19

Le régime alimentaire des tortues marines

Fiche N°15 : Un régime alimentaire qui change	20-21
---	-------

Menaces et protection des tortues marines

Fiche N°16 : Les menaces pesant sur le cycle de vie des tortues marines	22-24
Fiche N°17 : Les tortues marines sur l'île Bourbon	25
Fiche N°18 : Comptages actuels de tortues marines	26
Fiche N°19 : Les tortues marines et leurs sites de ponte à La Réunion	27-28
Fiche N°20 : Étude et protection des tortues marines	29



OBJECTIFS

Faire découvrir les caractéristiques de la biologie des tortues marines,
Sensibiliser les élèves à la préservation des tortues et de leurs milieux de vie,
Faire prendre conscience de l'impact des comportements humains sur l'environnement.

DEROULEMENT

En salle de classe avec l'enseignant :

Travail d'identification des différentes espèces de tortues marines
Connaissance du cycle biologique de la tortue, et dimorphisme sexuel.
Mise en évidence de l'adaptation à la vie marine.
Le régime alimentaire des tortues marines.
Les dégradations du milieu marin et leurs conséquences sur la vie de la tortue marine.

A Kélonia :

Observation des tortues marines et terrestres dans un milieu semi-naturel.
Reconnaissance des différentes espèces de tortues marines en fonction de la clé de détermination.
Connaître le cycle de vie des tortues marines et leur régime alimentaire.
Les menaces qui pèsent sur les tortues marines et leur environnement.

COMPÉTENCES ET SAVOIRS FAIRE

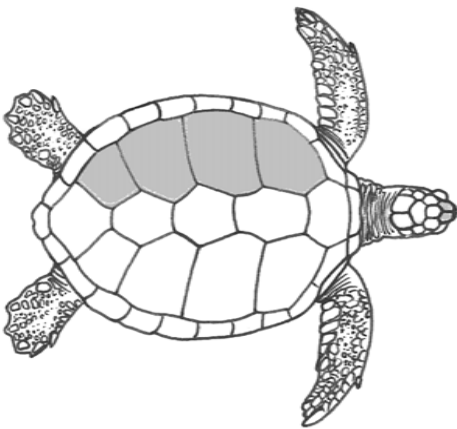
Savoir s'informer, observer, comparer.
Savoir communiquer, justifier ses choix
Savoir raisonner, calculer, lire un graphique, un tableau, une carte.
Savoir réinvestir des connaissances

FICHE ENSEIGNANT N°1 : IDENTIFICATION DES TORTUES MARINES

Sur les 7 espèces de tortues marines existant dans le monde, 5 sont présentes dans le sud ouest de l'Océan Indien : la tortue verte (*Chelonia mydas*), la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*), la tortue caouanne (*Caretta caretta*), la tortue olivâtre (*Lepidochelys olivacea*) et la tortue luth (*Dermochelys coriacea*).

Question 1 : Sur la figure de la page suivante et à l'aide de la description faite dans le texte ci-dessus, trouve le nom des espèces de tortues marines qui sont le plus couramment rencontrées dans les eaux réunionnaises. Entoure les.

Deux de ces espèces se rencontrent fréquemment à La Réunion : la tortue verte et la tortue imbriquée.

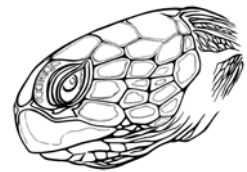


4 Écailles latérales

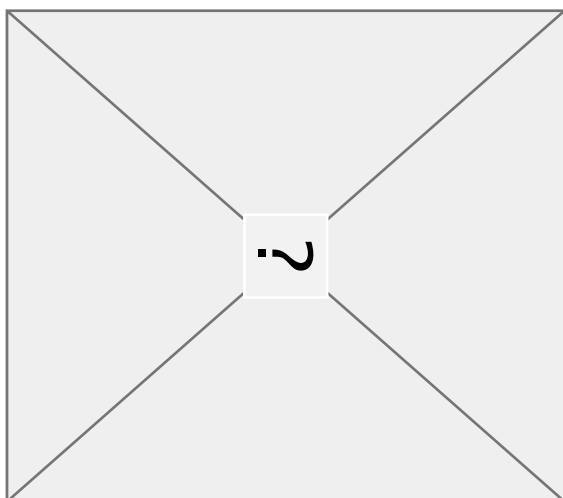
La première, la tortue verte, est reconnaissable à ses 4 paires d'écailles latérales, ses deux écailles pré-frontales, un bec arrondi et des écailles juxtaposées.



2 Écailles pré-frontales



Bec arrondi

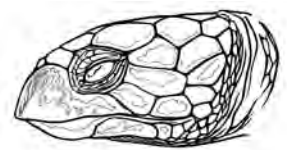


4 Écailles latérales

La deuxième, la tortue imbriquée, possède également 4 paires d'écailles latérales, mais elle a 4 écailles entre les deux yeux, un bec pointu en forme de bec de rapace et des écailles dorsales imbriquées.

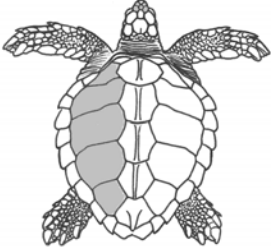
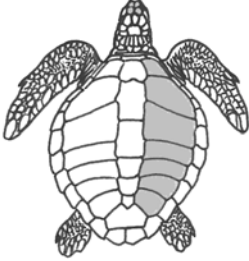
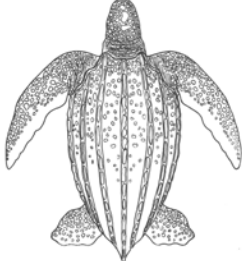





4 Écailles pré-frontales



Bec pointu

Question 2 : Donne les caractères principaux des 3 autres espèces de tortues marines visibles sur le dessin.

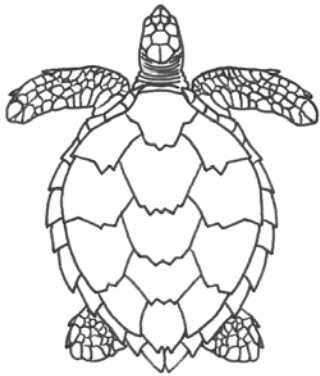
		
Tortue caouanne	Tortue olivâtre	Tortue luth
5 paires d'écailles latérales	6 à 10 écailles latérales	pas d'écailles mais un cuir
5 écailles pré-frontales	4 écailles pré-frontales	pas d'écailles
bec large et pointu	petit bec pointu	bec encoché de 2 "dents"
Écailles juxtaposées	Écailles juxtaposées	
		

Question 3 : Peux-tu expliquer pourquoi le nom de Kélonia a été choisi pour nommer le centre.

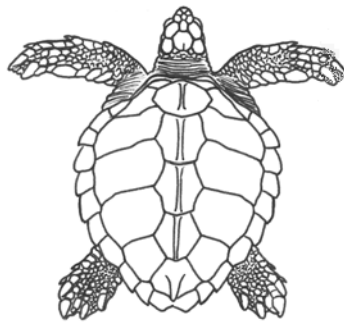
La tortue verte ou tortue franche est une tortue qui fréquente les eaux réunionnaises. Son nom scientifique (en latin) est *Chelonia mydas*. C'est pourquoi le centre a été nommé Kélonia, avec un K pour la prononciation et l'écriture créole. De plus la mascotte de Kélonia, Marinette, est une tortue verte.

FICHE ENSEIGNANT N°2 : DES CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES DIFFÉRENTS

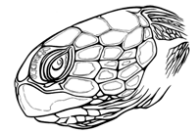
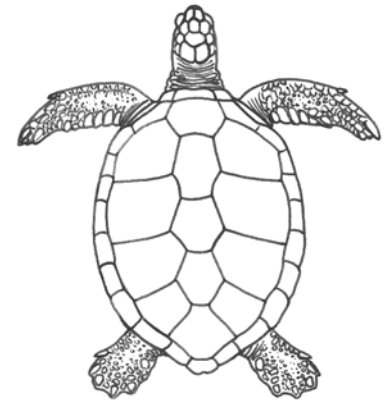
A l'aide de la clé d'identification (de détermination) donne le nom des trois tortues marines ci-dessous.



A : TORTUE IMBRIQUÉE
Eretmochelys imbricata



B : TORTUE CAOUANNE
Caretta caretta



C : TORTUE VERTE
Chelonia mydas

La tortue verte possède un petit bec rond comparé aux autres espèces. Il lui sert pour brouter les algues et les herbes marines qui poussent dans le lagon.

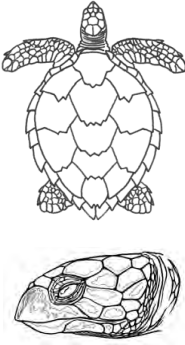
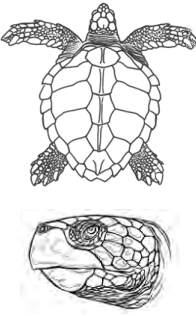
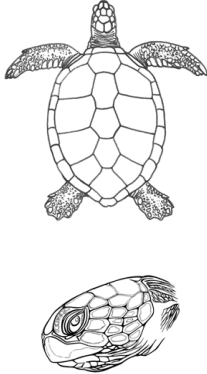
La tortue caouanne possède une large tête et un bec pointu. Sa puissante mâchoire lui permet de briser les coquilles de gros crustacés, de coquillages et d'oursins.

La tortue imbriquée possède un bec très caractéristique, long et crochu comme celui d'un rapace, qu'elle utilise pour se nourrir de petits crustacés et mollusques cachés dans le récif, mais aussi pour manger les coraux mous et les éponges.

La tortue olivâtre se nourrit de petits mollusques et crustacés. Son bec pointu n'est pas aussi large que celui de la tortue caouanne, ni aussi pointu que celui de la tortue imbriquée.

La tortue luth est pourvue d'un bec bien particulier par rapport aux autres espèces. Sa forme donne l'impression de posséder deux dents. Ces "dents" lui permettent d'attraper facilement ses proies favorites, les méduses.

FICHE ENSEIGNANT N°3 : POINTS COMMUNS ET DIFFÉRENCES ENTRE 3 TORTUES MARINES

			
Yeux, bouche	X	X	X
Squelette interne	X	X	X
4 membres	X	X	X
Carapace sur le dos et le ventre	X	X	X
4 paires d'écailles latérales	X		X
5 paires d'écailles latérales		X	
2 écailles entre les yeux			X
4 écailles ou plus entre les yeux	X	X	
Bec arrondi			X
Bec pointu	X	X	
Écailles juxtaposées (l'une à côté de l'autre)		X	X
Écailles imbriquées (qui se superposent)	X		

Question 1 : Quels sont les caractères communs que partagent ces trois tortues marines ?

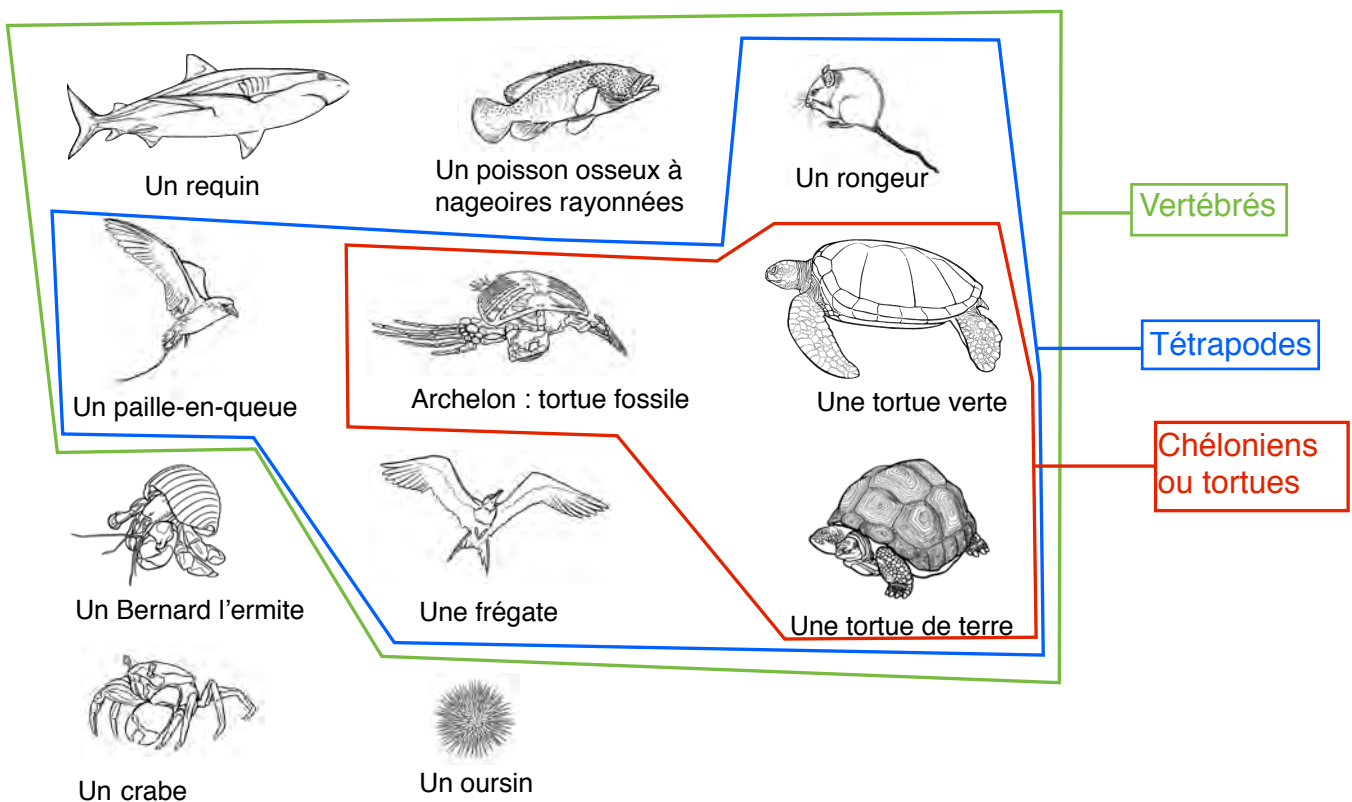
Les caractères communs partagés par ces trois tortues marines sont : des yeux, une bouche, un squelette interne, 4 membres et une carapace.

FICHE ENSEIGNANT N°4 : LES TORTUES DANS LA CLASSIFICATION DU VIVANT

Question 1 : Regarde les animaux représentés ci-dessous, puis donne le nom de ceux qui possèdent une colonne vertébrale. Entoure l'ensemble des animaux que tu viens de citer, d'un trait vert. Ce sont les vertébrés.

Question 2 : Parmi les vertébrés, entoure en bleu les animaux qui ont 4 membres. Ce sont les tétrapodes.

Question 3 : Dans le groupe des tétrapodes, entoure en rouge les animaux qui possèdent une carapace. Ce sont les Chéloniens, le groupe des tortues.



Question 4 : parmi les animaux ci-dessus, donne le nom d'un animal appartenant au groupe des vertébrés, mais qui n'appartient pas au groupe des tétrapodes.

Le requin et le poisson à nageoires rayonnées possèdent bien une colonne vertébrale, cartilagineuse pour le premier et osseuse pour le second. Les poissons à nageoires rayonnées ne font pas partie du groupe des tétrapodes, mais des actinoptérygiens. Les requins font partie du groupe des Chondrichthyens (poissons cartilagineux).

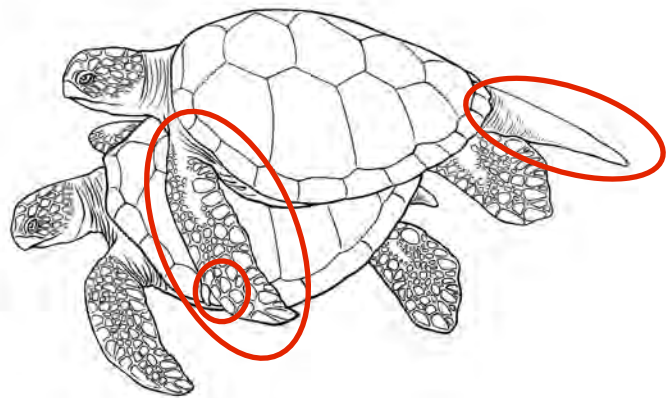
FICHE ENSEIGNANT N°5 : LE DIMORPHISME SEXUEL CHEZ LA TORTUE VERTE

Question 1 : Lis attentivement la définition du dimorphisme sexuel, puis indique quel est l'animal représenté ci dessous qui possède un dimorphisme sexuel, et celui qui n'en possède pas. Justifie ton choix.

Il n'y a pas de dimorphisme sexuel chez le poulpe, par contre il existe bien des caractères morphologiques différents entre la tortue mâle et la tortue femelle.

En observant le dessin on peut constater une différence de taille (le mâle est plus petit) et également une queue plus longue chez le mâle. Attention cette queue n'est pas le pénis à proprement parlé, mais l'organe copulateur qui va permettre au pénis d'entrer dans le cloaque de la femelle lors de l'accouplement.

Question 2 : Entoure sur le dessin les trois différences qui permettent de distinguer un individu mâle d'un individu femelle. Quelle différence entre le mâle et la femelle n'est pas visible sur ce dessin ?



- griffes sur les membres antérieurs du mâle
- nageoires antérieures plus longues
- queue nettement plus longue chez le mâle
- le plastron du mâle est creux pour pouvoir tenir sur le dos de la femelle en épousant la forme de sa carapace.

Question 3 : A l'aide de tes observations complète le tableau suivant puis conclus en élaborant une phrase bilan :

critères de comparaison	Griffe sur le membre antérieur	taille de la queue	taille du membre antérieur	plastron
Mâle	oui	grande	grand	creux
Femelle	non	petite	petit	plat

Le mâle, lors de l'accouplement, féconde la femelle grâce à sa longue queue et pour se tenir sur le dos de la femelle il a besoin de nageoires antérieures plus longues, munies de griffes pour s'agripper à la carapace de sa partenaire.

FICHE ENSEIGNANT N°6 : LA PONTE DES TORTUES MARINES

Question 1 : Quels sont les mois de l'année où les scientifiques peuvent observer des tortues pondre sur les plages d'Europa ?

D'après la figure 1, les mois de l'année où les scientifiques peuvent observer des pontes de tortues sur les plages d'Europa sont novembre, décembre et janvier.

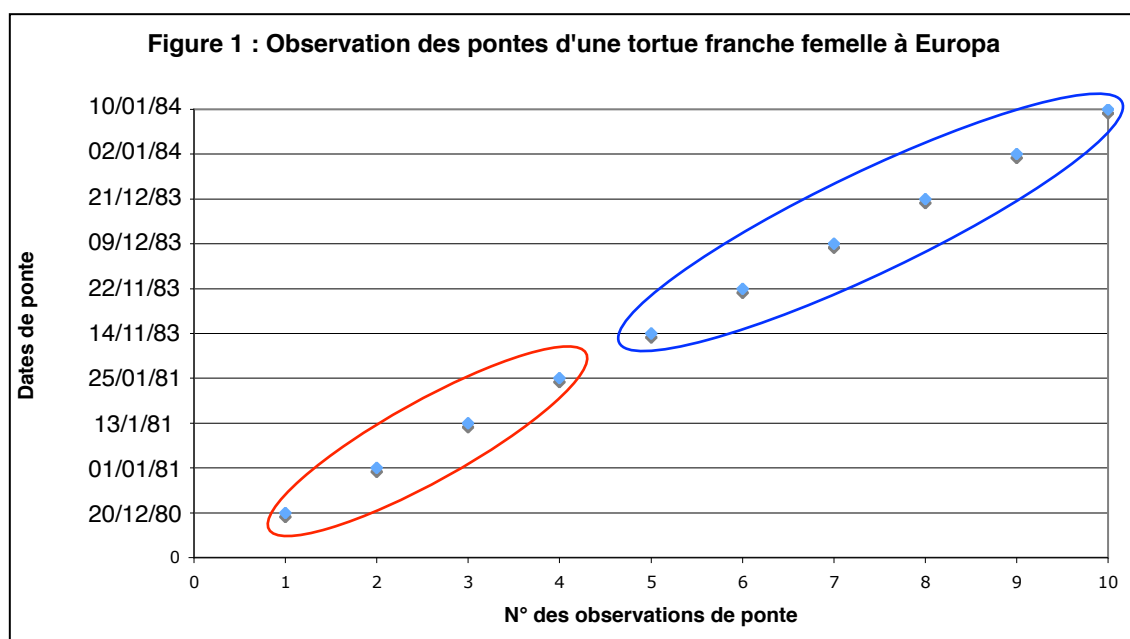
Question 2 : Complète le tableau suivant à l'aide des informations de la figure 1.

	Saison de Ponte nov-déc 1980 - janv 81	Saison de Ponte nov-déc 1981 - janv 82	Saison de Ponte nov-déc 1982 - janv 83	Saison de Ponte nov-déc 1983 - janv 84	Saison de Ponte nov-déc 1984 - janv 85	Saison de Ponte nov-déc 1985 - janv 86
Ponte ? (oui-non)	oui	non	non	oui	non	non
Nombre de pontes	4	0	0	6	0	0

Question 3 : La tortue étudiée vient-elle pondre tous les ans ? Précise quelle est la durée du cycle de reproduction de cette tortue (temps qui sépare deux saisons de ponte) ?

La tortue étudiée ne vient pas pondre tous les ans. Son cycle de reproduction a une durée de 3 ans. L'étude a porté sur deux cycles de reproduction.

Question 4 : Sur la figure 1 entoure d'un trait rouge les points de la première série de pontes observées pour cette tortue marine, et d'un trait bleu, tous les points de la deuxième série de pontes (= saison de ponte).





Question 5 : Sachant que les tortues pondent en moyenne 120 oeufs par ponte, calcule le nombre d'oeufs pondus par cette tortue marine pour chacune des saisons de ponte et reporte le résultat dans le tableau suivant :

	Saison de Ponte nov-déc 1980 - janv 81	Saison de Ponte nov-déc 1981 - janv 82	Saison de Ponte nov-déc 1982 - janv 83	Saison de Ponte nov-déc 1983 - janv 84	Saison de Ponte nov-déc 1984 - janv 85	Saison de Ponte nov-déc 1985 - janv 86
Nombre total d'oeufs pondus par saison de ponte	480	0	0	720	0	0

Question 6 : Calcule pour chacun des cycles de reproduction, le nombre d'oeufs que devrait pondre par an cette tortue pour arriver au même résultat.

- 1^{er} cycle (novembre 1980 - octobre 1983) : $480/3 = 160$ oeufs / an
- 2^{ème} cycle (novembre 83 - octobre 1986) : $720/3 = 240$ oeufs / an

Pour arriver au même résultat, à savoir 480 oeufs pondus sur le premier cycle de ponte, la tortue aurait dû pondre 160 oeufs par an pendant 3 ans. C'est ce qu'elle a pondu en l'espace de trois mois entre novembre 1980 et janvier 1981.

Pour le deuxième cycle, la tortue aurait dû pondre 240 oeufs par an pendant 3 ans. C'est ce qu'elle a pondu en 3 mois entre novembre 1983 et janvier 1984

Question 7 : A ton avis, peut-on observer des tortues sur les plages d'Europa au mois de décembre 1981 ? juin 1981 ? Décembre 1982 ?

D'après la figure 1 la tortue n'est jamais venue pondre au mois de juin. Les pontes ont toujours eu lieu entre novembre et janvier de l'année suivante. On peut donc en déduire que probablement des tortues sont venues pondre sur les plages d'Europa aux mois de décembre 1981 et décembre 1982, mais pas en juin 1981.



FICHE ENSEIGNANT N°7 : DÉTERMINISME DU SEXE CHEZ LES TORTUES MARINES

Question 1 : Qu'est-ce que l'éclosion ? Qu'est-ce que la durée d'incubation ? Cite des noms d'animaux, qui comme la tortue marine pondent des oeufs dont la croissance embryonnaire se termine hors de l'organisme maternel. Comment appelle-t-on ce genre d'animaux ?

On parle d'éclosion lorsqu'un animal sort de son oeuf, ou lorsqu'une fleur s'ouvre. Certains vertébrés, pour éclore, possèdent une excroissance cornée blanche, appelée "diamant", qui leur permet de percer la coquille facilement malgré le manque de place à l'intérieur de l'oeuf.

Exemples d'animaux ovipares : tous les oiseaux, de nombreux amphibiens, insectes, arachnides, beaucoup de poissons, des crocodiles, des gastéropodes...

Les exemples cités par les élèves permettent de distinguer oviparité et ovoviviparité. Une espèce est ovovivipare lorsque les oeufs incubent et éclosent dans le ventre de la mère, sans relation nutritive avec celle-ci (de nombreux poissons, requins ...).

Question 2 : Quels sont les avantages et les inconvénients de cette intervention de l'homme ?

Prélever des oeufs dans les nids et de les faire incuber à 24°C, puis relâcher les petites tortues lors de leur éclosion, permet d'augmenter les chances de survie des petites tortues, car sur toutes les tortues qui éclosent, toutes arriveront en mer (pas de prédation). L'intervention de l'homme à ce niveau donne également une chance aux bébés tortues les plus faibles, qui n'auraient pas eu la force de sortir du nid. Par contre le fait d'incuber les oeufs toujours à 24°C, va induire un sex-ratio nettement en faveur des mâles, puisque les oeufs devront incuber plus longtemps du fait de la température basse.

Question 3 : Parfaitement adaptées au milieu marin, les tortues ont gardé le mode de reproduction de leurs ancêtres terrestres. A quel endroit de la plage les tortues pondent-elles ? Observe attentivement le dessin ci-dessus et indique quel est le nid où il y aura plus de mâles et celui où ce sera l'inverse. Que se passera-t-il si le nid est creusé plus bas sur la plage.

Les tortues marines pondent sur le haut de la plage. Elles creusent leurs nids lorsqu'elles commencent à trouver de la végétation. Sur le dessin, le nid à l'abri du soleil sous les branches du veloutier sera plus frais que le nid non protégé par le veloutier. Il y aura plus de femelles à priori dans le nid en plein soleil et plus de mâles dans le nid sous le veloutier.

Si la tortue venait à creuser son nid plus bas sur la plage, il risquerait d'être submergé lors des grandes marées. Or le nid doit impérativement rester au sec pour que les oeufs se développent (cela fait partie des vestiges que les tortues marines ont gardé de leur ancêtres terrestres, avec la respiration pulmonaire). C'est pour cela que les tortues marines creusent leur nid là où il commence à y avoir de la végétation, signe que la marée haute où de fortes houles n'atteignent pas cette partie de plage. D'où l'importance de la végétation sur les plages de ponte (en plus du rôle des plantes pour la reconnaissance de la plage de naissance).



FICHE ENSEIGNANT N°8 : L'ÉMERGENCE

Question 1 : Que se passe-t-il au moment de l'émergence ?

L'émergence des petites tortues n'a lieu que si la température est relativement fraîche, signe de la tombée de la nuit. Si l'émergence a lieu de jour, aucune des petites tortues du nid n'a de chance de survivre. Trop de prédateurs, que ce soit dans les airs (oiseaux marins), sur la plage (crabes et Bernard l'ermite), ou dans l'eau (mérus, carangues, requins) sont présents la journée, pour laisser une quelconque chance de survie aux petites tortues.

L'émergence n'a lieu que si la majorité des oeufs a éclos dans le nid. De cette manière les petites tortues, grâce à l'effet de groupe peuvent franchir les 70 cm de sable environ qui les séparent de la surface de la plage.

Le taux de survie des tortues marines est compris entre 1/100 et 1/1000.

Question 2 : Quel facteur détermine l'orientation des petites tortues vers la mer ?

C'est la lumière de la lune, des étoiles, se reflétant sur la surface de l'eau qui détermine l'orientation des petites tortues vers la mer.

Question 3 : Quel élément perturbe l'orientation des nouveaux nés sur les plages du Costa Rica ?

Les habitations, à proximité de la plage représentent une source lumineuse très vive qui va perturber grandement l'orientation des bébés tortues. Ces lumières, très fortes vont les attirer bien plus que la lumière naturelle se reflétant sur la mer. Elles vont donc prendre la mauvaise direction, ne jamais rejoindre l'océan, et finir par mourir d'épuisement ou mangées par des prédateurs.

Question 4 : Quelles solutions proposerais-tu pour remédier à ce problème ?

La solution idéale, bien sûr, serait qu'il n'y ait aucune habitation à proximité des plages de ponte des tortues marines. C'est notamment le cas dans les îles Éparses. Mais en des lieux très urbanisés, comme La Réunion, les solutions possibles apportées pour que les plages de ponte ne soient pas éclairées par les lumières des habitations ou des routes, sont de planter des écrans végétaux (barrière d'arbres et arbustes en bordure des plages) ou d'équiper les éclairages municipaux de déflecteurs, qui dirigent la lumière uniquement sur la route et non plus sur la plage.



FICHE ENSEIGNANT N°9 : LA CROISSANCE DE LA TORTUE VERTE

Question 1 :

- a) Quelle est la taille de la tortue verte juvénile à 5 jours ? 6,1 cm (d'après la fig. 1)
200 jours ? 10 cm (d'après la fig. 2)
365 jours ? 21 cm (d'après la fig. 2)
- b) Comment évolue la taille de la tortue durant la première année ? Calcule la différence de taille entre le 5^{ème} et le 365^{ème} jour.

Entre le 5^{ème} et le 365^{ème} jour, la taille de la tortue augmente.

La courbe se divise en trois :

- un plateau entre le 5^{ème} et le 250^{ème} jour, où la taille de la tortue évolue lentement, la petite tortue doit peu s'alimenter et vivre sur ses réserves vitellines.
- entre 250 et 320 jours, la taille augmente significativement. La petite tortue a du commencer à s'alimenter.
- après 320 jours, la courbe de croissance est exponentielle, la tortue grandit beaucoup plus vite (environ 10 cm en moins de trois mois).

Entre le 5^{ème} et le 365^{ème} jour la différence de taille est de 14,9 cm.

Question 2 :

- a) Quelle est la masse de la tortue juvénile à 5 jours ? 25 g (d'après la fig. 1)
200 jours ? 163 g (d'après la fig. 1)
365 jours ? 1050 g (d'après la fig. 3)
400 jours ? 1500 g (d'après la fig. 3)
- b) Comment évolue la masse de la tortue la première année ? Calcule la différence de masse entre le 5^{ème} et le 365^{ème}.

Entre le 5^{ème} et le 365^{ème} jour, la masse de la tortue augmente.

La courbe se divise également en trois :

- un plateau entre le 5^{ème} et le 250^{ème} jour, où la masse de la tortue évolue lentement, la petite tortue doit peu s'alimenter et vivre sur ses réserves vitellines.
- entre 250 et 320 jours, la masse augmente significativement. La petite tortue a du commencer à s'alimenter.
- après 320 jours, la courbe de croissance est exponentielle, la tortue grandit beaucoup plus vite (environ 1 kg en moins de 3 mois).

Entre le 5^{ème} et le 365^{ème} la différence de masse est de 1025 g (plus d'1 kg).

Question 3 :

- a) La taille et la masse de la jeune tortue verte augmentent au cours de la première année de vie de la tortue. La taille est multiplié environ par 4 en un an et la masse par 40.
- b) L'augmentation de matière vivante s'explique par une production (fabrication) de cette matière vivante par la tortue. Comment appelle-t-on les êtres vivants qui produisent leur propre matière vivante ?

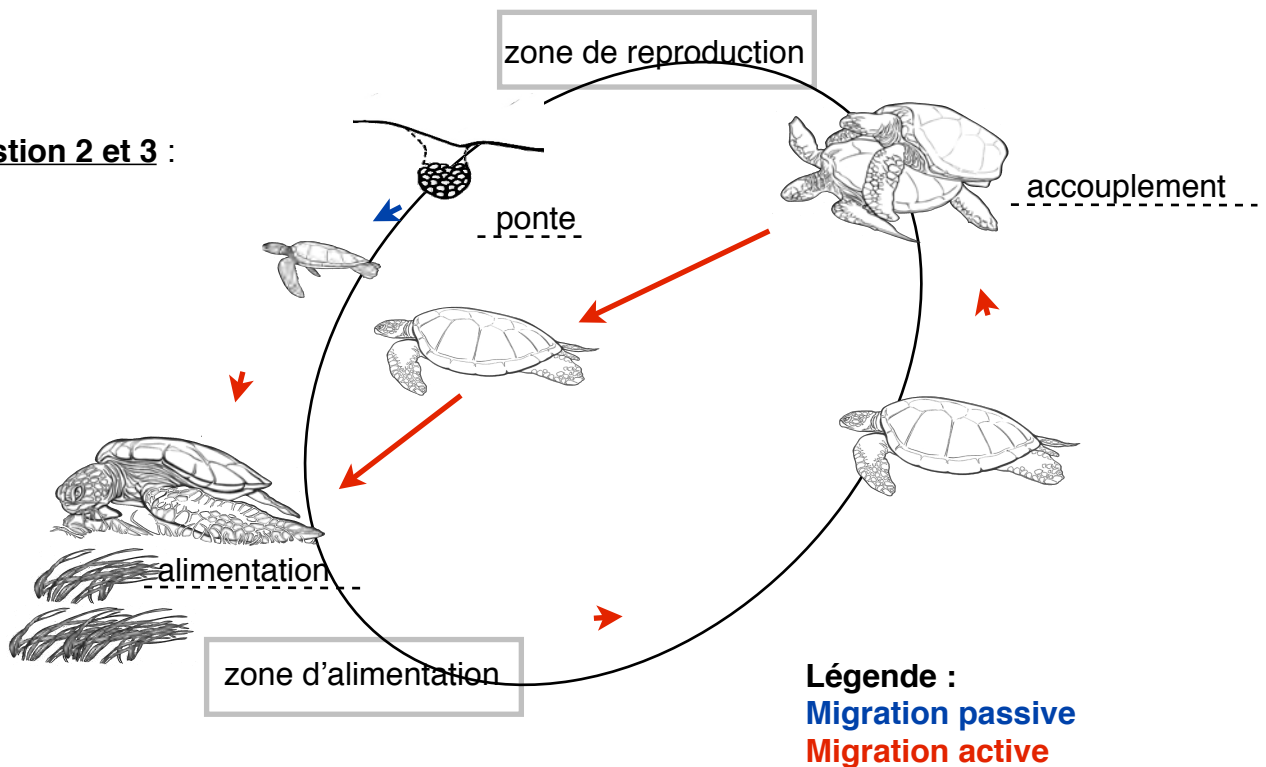
On appelle ces êtres vivants des **producteurs**.

FICHE ENSEIGNANT N°10 : LES MIGRATIONS DES TORTUES MARINES

Question 1 : Qu'est ce qu'une migration ? Pourquoi les tortues vertes migrent-elles ? Les tortues vertes migrent-elles tous les ans vers leur zone de reproduction ?

Une migration est un déplacement saisonnier d'une région vers une autre. Les tortues vertes migrent tous les 3 ou 4 ans de leur zone d'alimentation, vers leur zone de reproduction. Il leur faut accumuler beaucoup d'énergie, pendant plusieurs années avant d'entreprendre une migration de parfois plusieurs centaines de km, qui les mènera vers leur plage de naissance. Les tortues verte se reproduisent et vont pondre là où elles sont nées.

Question 2 et 3 :



Question 4 : Explique pourquoi la mort d'une tortue femelle née à Tromelin aura pour conséquence la diminution du nombre de pontes sur cette plage de l'île.

Une tortue femelle née à Tromelin, ira se nourrir sur les côtes malgaches, et tous les 3 ou 4 ans reviendra à Tromelin pour se reproduire et pondre sur la plage. Si cette tortue venait à mourir, il y aura donc forcément une diminution du nombre de pontes sur la plage de Tromelin.



FICHE ENSEIGNANT N°11 : LE CYCLE DE VIE D'UNE TORTUE VERTE

Question 1 : Complète le schéma du cycle de vie avec les mots suivants : ponte, accouplement, incubation, éclosion, alimentation, migration, émergence.

Question 2 : En étudiant le cycle de vie de la tortue marine, sur la page précédente, indique dans quels milieux de vie il est possible de rencontrer des tortues vertes mâles et dans quels milieux il est possible de rencontrer des tortues vertes femelles.

Que les tortues soient mâles ou femelles, elles naissent sur une plage. Mais c'est le seul moment où l'on peut rencontrer des mâles à terre. Seules les femelles reviennent ensuite régulièrement sur leur plage de naissance pour pondre.

On trouve donc des tortues mâles en milieu marin et des tortues femelles en milieux marin et terrestre.

Question 3 : Que se passerait-il si les tortues vertes ne pouvaient plus avoir accès aux plages ? Quelle serait alors la conséquence sur leur cycle de vie ?



Si les tortues vertes n'avaient plus accès aux plages, elles ne pourraient plus pondre. De ce fait leur descendance ne serait plus assurée, et les tortues vertes, faute de pouvoir procréer finirait par disparaître de la surface de la terre.

Question 4 : Aide toi des définitions suivantes pour compléter les mots croisés.

- 1- Moment où le bébé tortue sort de l'oeuf : **éclosion**
- 2- Union sexuelle entre un individu mâle et un individu femelle : **accouplement**
- 3- Stade développement avant l'âge adulte : **juvénile**
- 4- Individu apte à se reproduire : **adulte**
- 5- Période pendant laquelle l'embryon se développe dans l'oeuf : **incubation**
- 6- Moment où les petites tortues sortent du sable : **émergence**
- 7- Différence morphologique entre mâle et femelle : **dimorphisme**

FICHE ENSEIGNANT N°12 : COMPARAISON MORPHOLOGIQUE DES CARAPACES

Question 1 : Inscris dans le tableau ci-dessous, sous chacune des carapaces les adjectifs qui correspondent le mieux à chacune d'elle. Puis indique laquelle est une carapace de tortue de mer, et laquelle est une carapace de tortue de terre.

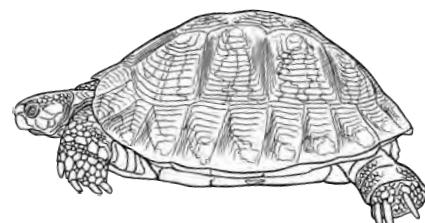
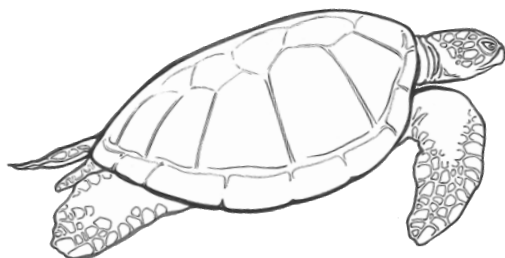
	
<ul style="list-style-type: none"> - aplatie - allongée - hydrodynamique 	<ul style="list-style-type: none"> - bombée - haute - arrondie
tortue de mer	tortue de terre

La carapace de la tortue de terre est arrondie et bombée : la tortue de terre rentre ses membres et sa tête à l'intérieur de la carapace en cas de danger. Trop lourde, elle ne peut s'enfuir rapidement si elle se sent menacée.

Question 2 : Explique pourquoi la carapace de la tortue de mer est adaptée à la nage.

L'eau offre une résistance aux déplacements supérieure à celle de l'air. La tortue marine possède une carapace aplatie et allongée qui lui permet de se déplacer avec aisance dans l'eau. Ceci est dû à la nature même de la carapace : elle a une forme hydrodynamique qui offre peu de résistance à l'eau.

Pour échapper à d'éventuels dangers, la tortue marine, peut ainsi s'enfuir en nageant rapidement.





FICHE ENSEIGNANT N°13 : COMPARAISON DE LA COMPOSITION DES CARAPACES

Question 1 : Remplis le tableau à l'aide des informations fournies par le graphique.

	Carapace d'une tortue de terre	Carapace d'une tortue de mer	Carapace d'une tortue à carapace molle
Quelle est la carapace qui ne contient pas d'écaille ?			X
Quelle est la carapace qui contient proportionnellement le plus d'écailles ?	X		
Quelle est la carapace qui contient proportionnellement le plus d'os ?	X		
Quelle est la carapace qui contient proportionnellement le plus de cartilage ?			X

Question 2 : Quelle est, selon toi, la carapace qui assure la meilleure protection ? Justifie ta réponse.

C'est la carapace de la tortue de terre qui contient le plus d'os et d'écailles. De ce fait, elle assurera une meilleure protection face aux agressions extérieures.

Question 3 : Quel commentaire peux-tu faire sur la répartition des os sur la face ventrale (plastron) et la face dorsale (dossier) de la carapace ?

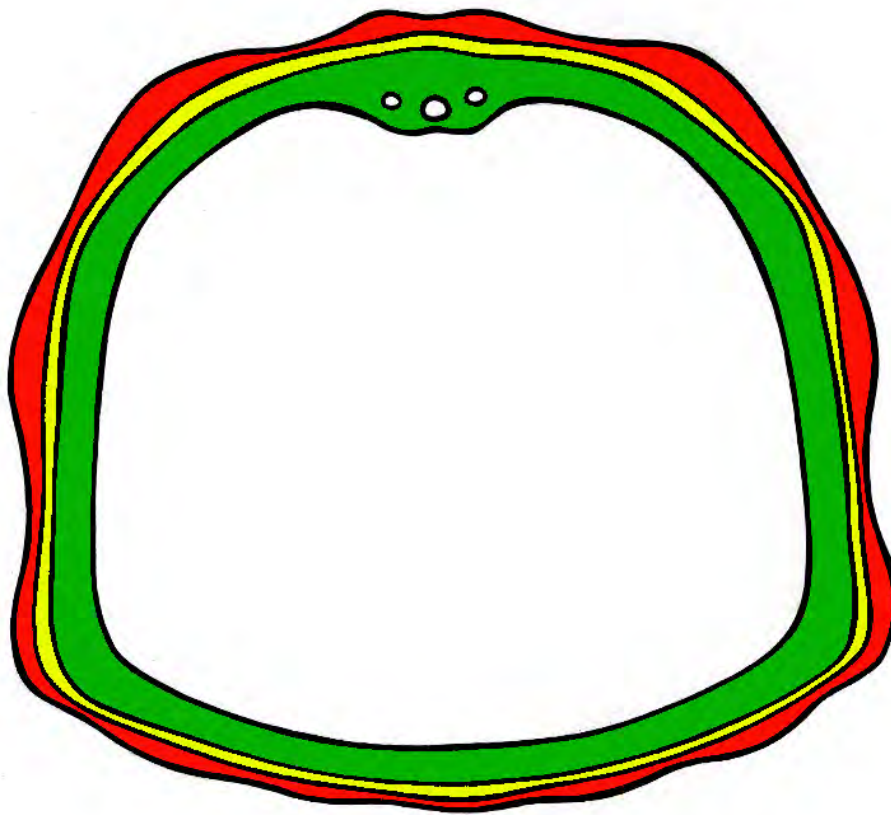
Les os au niveau de la dossier forment un seul bloc et protègent bien la colonne vertébrale. Les os du plastron, eux sont scindés en plusieurs parties, séparées par du cartilage. Ils sont moins épais qu'au niveau de la dossier. Cette particularité donne à la carapace de la tortue marine son élasticité, qui permet aux tortues de supporter la pression exercée par l'eau de mer lors de plongées profondes.

Question 4 : Explique pourquoi la composition de la structure de la carapace des tortues de mer est adaptée à la plongée profonde.

D'après le graphique, la carapace de la tortue de mer est proportionnellement constituée de moins d'os que celle de la tortue de terre. Le dessin du plastron, ainsi que la coupe transversale de ce dernier, montrent bien qu'il est formé principalement de cartilage et que les os présents ne sont pas soudés. Cela donne une certaine "élasticité" à la carapace, qui permet aux os de se rapprocher les uns des autres au niveau du plastron, s'emboîtant presque les uns dans les autres. La carapace se déforme sensiblement et protège ainsi les organes de la tortue des effets de la pression, lors de plongées en eau profonde. La tortue luth, qui peut plonger jusqu'à 500m de profondeur, ne possède pas de carapace, mais un cuir épais qui lui permet de supporter de très fortes pressions.

Question 5 : Sur le schéma ci dessous, représentant une coupe transversale de tortue de terre, colorie les os en jaune, le cartilage en vert et les écailles en rouge.

Une tortue ne peut pas sortir de sa carapace, car elle fait partie intégrante de son squelette. La carapace est l'association de la dossière et du plastron, le tout formant une boîte osseuse à l'intérieur de laquelle se protège la tortue. La colonne vertébrale se situe juste sous le sommet de la dossière.



Coupe transversale d'une carapace de tortue de terre

Question 6 : Compare la répartition des os de la carapace des tortues de terre avec celle des tortues de mer.

La carapace de la tortue de terre est formée d'une couche osseuse épaisse et soudée qui offre ainsi à la tortue une très bonne protection contre les agressions extérieures. Cette couche osseuse englobe tout le corps et les organes vitaux de la tortue. Il n'y a pas de différence d'épaisseur de l'os entre la dossière et le plastron comme chez la tortue marine. La couche de cartilage, entre les écailles et l'os est mince.

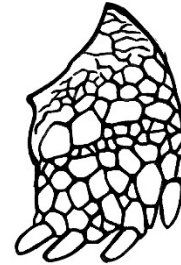
FICHE ENSEIGNANT N°14 : ADAPTATION DES MEMBRES AU MODE DE LOCOMOTION



.....
Milieu marin



.....
Milieu lacustre



.....
Milieu terrestre

Question 1 : En observant les membres antérieurs des tortues représentées ci-dessus retrouve dans quel milieu vit chacune d'entre elles.

Question 2 : Pourquoi peut-on dire que les membres des tortues marines sont adaptés à la nage ?

Les membres des tortues marines sont adaptés à la nage car ils sont aplatis et larges, comme des palmes ou des rames de bateau. Ils sont efficaces pour les déplacements dans l'eau.

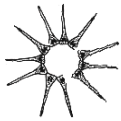
Les tortues marines utilisent leur nageoires antérieures pour se propulser, et leur nageoires postérieures pour se diriger. Sur terre, les nageoires antérieures et postérieures leur servent à avancer sur le sable et à creuser le puits de ponte.

FICHE ENSEIGNANT N° 15 : UN REGIME ALIMENTAIRE QUI CHANGE

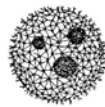
Question 1 : Qu'est-ce-que le phytoplancton ? Qu'est-ce-que le zooplancton ?

Le mot plancton vient du grec planktos signifiant "errant". Le phytoplancton est l'ensemble des organismes planctoniques (se laissant dériver au gré des courants) appartenant au règne végétal (donc autotrophes). Constitué de producteurs primaires (organismes autotrophes), il n'est présent que dans les couches superficielles de l'océan, où la lumière nécessaire à son développement, pénètre. Le phytoplancton est souvent de taille microscopique et peut aller jusqu'à quelques cm.

Exemple de phytoplancton :



Diatomées



Algues vertes microscopiques

Le zooplancton est l'ensemble des organismes planctoniques (se laissant dériver au gré de courants) appartenant au règne animal. Il est constitué de producteurs secondaires (organismes hétérotrophes).

Exemple de zooplancton :



Radiolaires



Copépodes



Méduses

Question 2 : A l'aide du dessin de la page suivante et de tes connaissances cite des prédateurs :

- des tortues vertes juvéniles
- des tortues vertes adultes

Les tortues vertes juvéniles, au moment de l'émergence lorsqu'elles sont encore sur la plage, sont des proies faciles pour les crabes, les Bernard l'ermite, les oiseaux marins tels les frégates. Une fois qu'elles ont atteint la mer, lors de leur nage frénétique pour regagner le large, elles rencontrent d'autres prédateurs, comme les mérus, les carangues, les petits requins de récif. Les oiseaux marins peuvent encore les attraper lorsqu'elles viennent respirer en surface.

Les tortues vertes adultes ont peu de prédateurs. En milieu marin, seuls les très gros requins peuvent les attaquer. Par contre, à terre, lorsque les femelles viennent pondre, elles sont des proies très faciles pour l'homme qui les tue, soit pour consommer leur viande, soit pour la valeur marchande de leur carapace et des écailles.

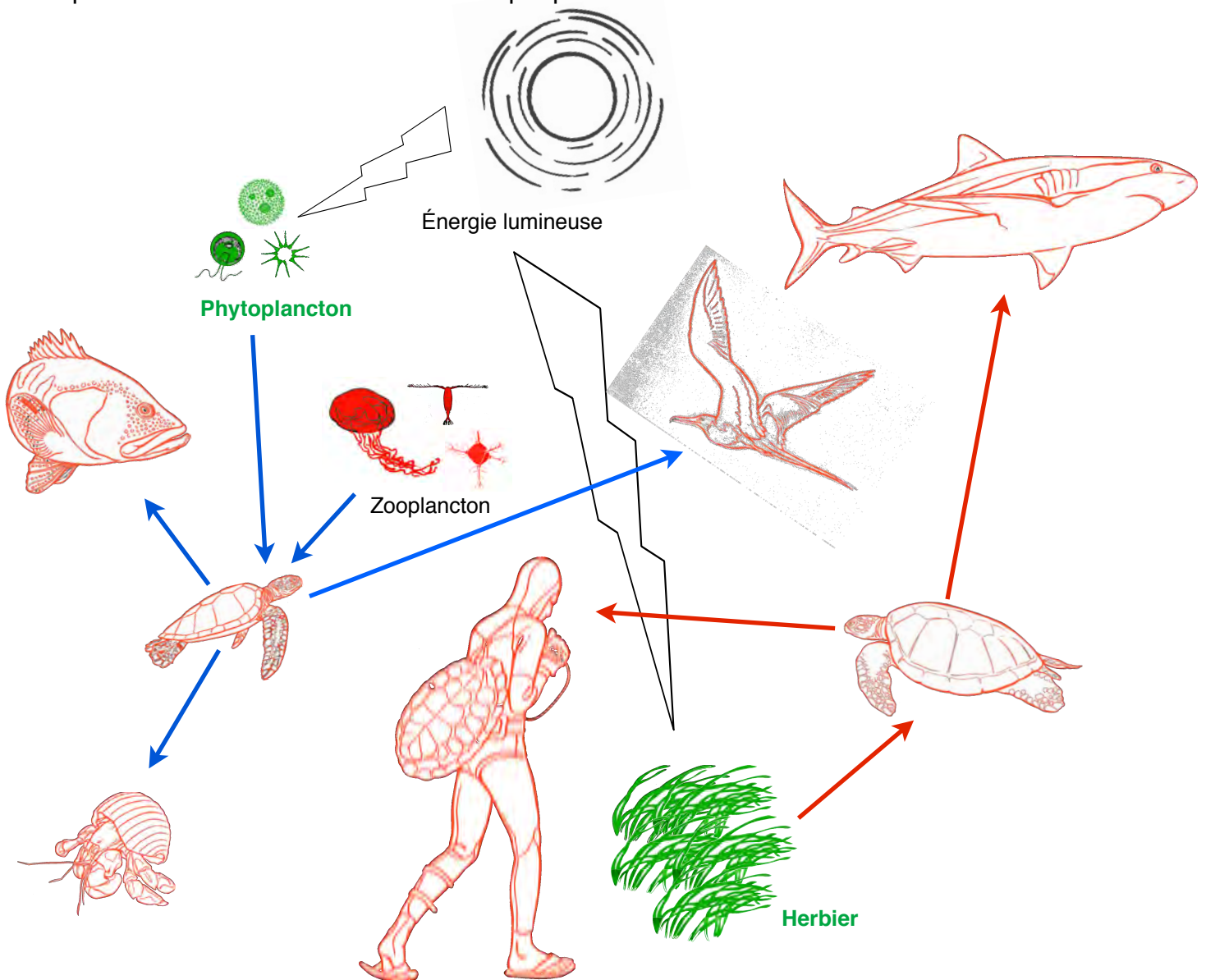
Question 3 : Sur le dessin de la page suivante reconstitue les réseaux trophiques suivants :

- d'une tortue verte juvénile
- d'une tortue verte adulte

Question 4 : La tortue verte est-elle un producteur primaire ou secondaire (consommateur) ? Justifie ta réponse. Colorie sur le dessin les producteurs primaires en vert, et les producteurs secondaires (consommateurs) en rouge. Que constates-tu ?

La tortue verte adulte est un consommateur (d'ordre I), car elle produit sa propre matière vivante à partir matière vivante prélevée dans son milieu de vie. Elle a besoin de manger d'autres êtres vivants (animaux ou végétaux) pour produire sa propre matière. Elle est phytophage ou herbivore à l'adulte.

On constate que les producteurs secondaires sont plus nombreux et que les producteurs primaires sont en début de réseau trophique.





FICHE ENSEIGNANT N°16 : LES MENACES PESANT SUR LES TORTUES MARINES

Question 1 : A l'aide de ces informations, complète le tableau suivant :

	Risques liés au milieu naturel	Risques liés à l'homme	
		Volontairement	Involontairement
Avant l'éclosion	<ul style="list-style-type: none"> - fortes houles qui submergent le nid - autres femelles qui fouillent le nid en creusant le leur. 	<ul style="list-style-type: none"> - récolte des oeufs par l'homme 	<ul style="list-style-type: none"> - animaux domestiques ou retournés à l'état sauvage - lumière des habitations, bruits. - modifications de l'environnement des plages
Pendant l'éclosion et l'émergence.	<ul style="list-style-type: none"> - crabes - Bernard l'ermite - oiseaux de mer - poissons carnassiers 		<ul style="list-style-type: none"> - lumières artificielles - animaux domestiques
A l'âge adulte	<ul style="list-style-type: none"> - grands carnassiers comme les requins - végétation ou blocs de coraux 	<ul style="list-style-type: none"> - capture des femelles qui viennent pondre sur les plages 	<ul style="list-style-type: none"> - filet des chaluts - hameçons des lignes de fond - sacs plastiques et déchets

Question 2 : Sur l'illustration de la page suivante , colorie les risques liés à l'homme et les risques naturels de deux couleurs différentes. Complète la légende avec les couleurs que tu as choisies.

Question 3 : Comment peux tu expliquer que les tortues marines présentes à la surface de la terre, depuis le jurassique, soient maintenant des espèces menacées de disparition ?

Malgré les menaces naturelles pesant sur son cycle de vie (nombreux prédateurs ...) les tortues marines qui pondent de nombreux oeufs sont parvenues à se perpétuer au travers des temps géologiques. Aujourd'hui, l'homme par ses activités exerce à différents niveaux des menaces qui mettent en péril l'existence des espèces. Les tortues marines sont des espèces menacées. Elles ont été et sont encore chassées pour leur chair dans certains pays. Leur plage de ponte sont de plus en plus soumises à une forte urbanisation, les empêchant de venir y déposer leur oeufs. La pollution des plages, mais aussi de l'océan fait de plus en plus de victimes chez les tortues marines qui confondent notamment les sachets plastiques avec des méduses. Indirectement les activités de pêche déciment la population des tortues marines, qui se prennent dans les filets et meurent noyées où sont prises accidentellement sur des lignes qui ne leur sont pas destinées. L'homme a pris conscience que les espèces de tortues marines sont menacées de disparition : ce sont maintenant des espèces protégées.

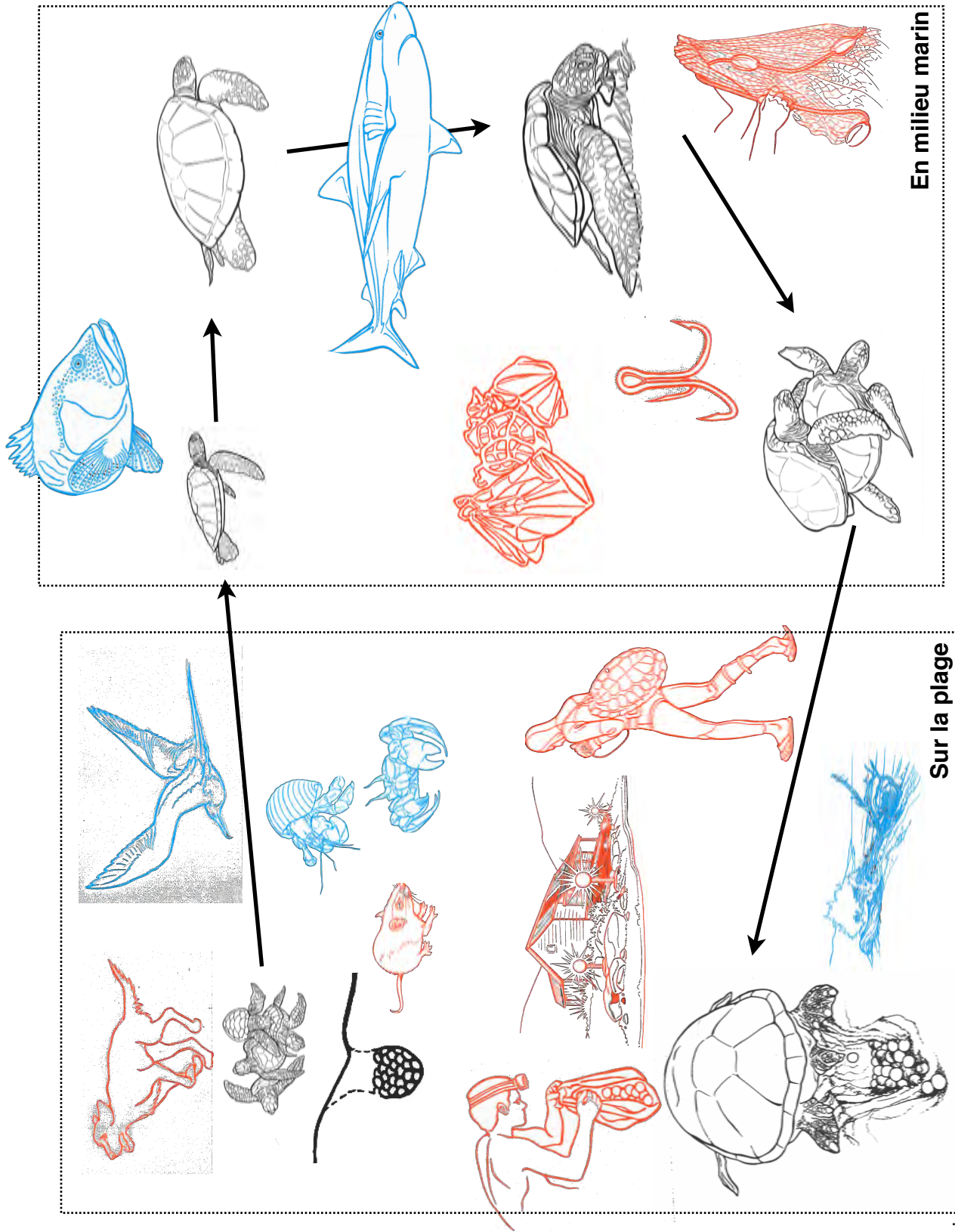


Question 4 : Quelles mesures proposes-tu pour aider les tortues marines ?

Les réponses peuvent être diverses. Après discussion, il semble important de montrer que pour proposer des mesures efficaces de protection des espèces, il est nécessaire de connaître le mieux possible leur biologie.

Mesures prises par l'homme pour la protection des tortues	
Mesures législatives	Autres mesures
<ul style="list-style-type: none">- classement en réserve naturelle des milieux de vie.- Interdiction du commerce des espèces protégées (convention de Washington)	<ul style="list-style-type: none">- Etude des populations de tortues.- Trappes sur les chaluts- Déflecteur sur les sources lumineuses- Réhabilitation des plages

Risques pesant sur le cycle biologique des tortues marines



Légende :

Risques naturels

Risques liés à l'homme



FICHE ENSEIGNANT N°17 : LES TORTUES MARINES SUR L'ÎLE BOURBON

Question 1 : Qu'est ce qui montre que les connaissances sur la biologie des tortues marines étaient mauvaises au 17^{ème} siècle ? Trouve dans ce texte une erreur.

La connaissance de la biologie des tortues marines au 17^{ème} siècle n'était pas bonne car le texte la description faite de la tortue de mer en elle même est fausse. L'auteur parle d'ailerons qui leur servent de nageoires, alors qu'il s'agit de membres. Elles ne recouvrent pas leurs oeufs de sable avec leur muqueuse, mais creusent un nid de leur quatre membres. Une erreur flagrante est faite dans le texte quant à la biologie même de la tortue marine. Les tortues marines ne reviennent pas à terre s'occuper de leur progéniture. Une fois les oeufs déposés dans le nid, et le nid recouvert de sable, les oeufs sont livrés à eux mêmes. Les bébés tortues émergeront, seules et regagneront la mer et le large seules. Les tortues sont des animaux solitaires, se regroupant au moment de la reproduction.

Question 2 : Quels genres de tortues étaient embarquées à bord des vaisseaux ? Sous quelle forme les tortues étaient-elles embarquées ? Pourquoi les navigateurs embarquaient-ils autant de tortue ?

Les tortues embarquées à bord des navires étaient des tortues de terre et des tortues de mer. Elles étaient embarquées vivantes, ou salées. Les navigateurs embarquaient énormément de tortues, car une seule tortue pouvait à elle seule fournir de la viande pour beaucoup d'hommes (il parle d'une centaine d'hommes pour une grosse tortue de mer), et surtout elles pouvaient rester plusieurs semaines ainsi, sans être nourries, et fournissaient de la viande fraîche à l'équipage, ce qui était du luxe en mer.

Question 3 : Que laisse penser ce texte sur la population (= la quantité) de tortues marines présentes à La Réunion au 17^{ème} siècle.

Le texte laisse à penser que la population de tortues marines présentes à La Réunion à cette époque là était très importante. L'auteur dit "*il s'y trouve une quantité de tortues de mer*". Il dit également que les tortues de grande taille sont monnaie courante.

Le deuxième texte quantifie les réserves importantes de tortues qu'embarquent un navire dans une liste de victuailles qui semble, tant pour les légumes que pour la viande, quasiment infinie.

Les 54 tortues marines embarquées sur un seul navire montrent qu'il devait y avoir beaucoup de tortues de mer à l'île Bourbon au 17^{ème} siècle.



FICHE ENSEIGNANT N°18 : COMPTAGES ACTUELS DE TORTUES MARINES

Question 1 : A ton avis, lors d'un vol en ULM, est-il possible de compter toutes les tortues présentes dans les zones d'observation ? Pourquoi ?

Lors d'un vol en ULM, il n'est pas possible de comptabiliser toutes les tortues présentes dans les zones d'observation, car même si les comptages se font lorsque la météo est bonne (peu de houle, temps clair et peu nuageux, pas de vent), les tortues qui sont cachées dans le récif, en train de dormir par exemple, ou simplement trop profondes, ne peuvent être vues par l'observateur.

Question 2 : Calcule le nombre total de tortues observées au cours de l'année 2007 lors des 15 vols en ULM, sur l'ensemble des 12 zones choisies pour l'observation.

Au cours de l'année 2007, sur les 15 vols effectués et sur les 12 zones d'observation le nombre de tortues observées est de :

$7 + 4 + 11 + 14 + 25 + 87 + 166 + 37 + 6 + 8 + 1 + 0 = 366$ tortues observées en 2007

Question 3 : Combien de tortues ont pu être observées en 2007 en moyenne à chaque vol ?

Le nombre de tortues observées en moyenne par vol au cours de l'année 2007 est de :
 $366 / 15 = 24,4$

Question 4 : Que penses-tu de la population (= la quantité) de tortues marines dans les eaux réunionnaises en 2007 ?

366 tortues ont été observées lors des 15 vols effectués en 2007. Le chiffre en lui-même pourrait paraître important, mais il ne représente pas le nombre de tortues présentes (une même tortue a pu être comptabilisée au cours de plusieurs des vols effectués). En y regardant de plus près, cela fait environ une tortue observée par jour au cours de l'année, ce qui est finalement très peu, pour une population de tortues.

Question 5 : Quel commentaire peux-tu faire en regardant les résultats fournis par la carte des comptages entre 2003 et 2007 ?

D'après les résultats fournis par la carte de comptages entre 2003 et 2007, on constate pour les zones de la Saline, l'Hermitage et dans une moindre mesure Trois Bassins, une nette augmentation du nombre de tortues observées. A la Saline notamment le nombre de tortues comptabilisées a doublé en 2007 par rapport aux années précédentes. Pour les autres zones, plus au nord et plus au sud, le nombre de tortues, déjà faible en 2003 n'a cessé de diminuer au fil du temps, ou au mieux est resté constant.

On peut donc en déduire que la zone de la réserve marine permet également à la population de tortues marines de trouver un endroit paisible pour vivre.



FICHE ENSEIGNANT N°19 : LES TORTUES MARINES ET LEURS SITES DE PONTE À LA RÉUNION

Question 1 : Sur lesquels de ces critères l'homme peut-il avoir une influence ?

L'homme peut agir sur l'éclairage artificiel des plages, en installant des déflecteurs qui orientent la lumière de manière à laisser la plage dans l'obscurité. Il peut également réhabiliter certaines plages en les revégétalisant (plantation de végétaux endémiques ou indigènes de l'île) ce qui permettra de faire un écran naturel aux bruits et aux lumières dues à l'urbanisation.

Question 2 : Pourquoi dit-on en 1994 que cette ponte est un événement exceptionnel ? Qu'est ce qui pourrait expliquer que cette ponte ait eu lieu sur la plage de Grand Fond à Saint Gilles ?

Cette ponte sur la plage de Grand Fond à Saint Gilles, en 1994, était un événement exceptionnel. Effectivement les pontes de tortues étaient fréquentes au 17^{ème} siècle, mais à notre époque, avec l'urbanisation croissante, les pontes de tortues sur les plages de La Réunion sont rarissimes. Cette tortue a probablement profité de l'obscurité dans laquelle était plongé Saint Gilles à cause de l'orage, pour monter sur la plage, creuser son nid et y déposer ses oeufs. Sans doute que cette tortue était née par ici il y a plus de 30 ans, à l'époque où les plages étaient encore préservées de la pression anthropique.

Question 3 : Quels sont les deux critères de préférence des tortues vertes dans le choix de leur plage de ponte qui ne semblent pas réunis sur l'actuelle plage de Grand Fond ?

L'actuelle plage de Grand Fond est très éclairée, et très étroite. Deux critères qui à priori n'en font pas une plage de prédilection pour les tortues marines. Mais ce soir là, l'orage a privé saint Gilles de son électricité, rendant la plage, de part sa pénombre, sans doute plus attractive et facilement accessible pour la tortue.

Question 4 : Pourquoi l'éclosion des petites tortues semblait-elle, à priori, compromise ?

L'éclosion des petites tortues étaient compromise de par la faible largeur de la plage, qui laissait peu d'espoir quant au maintien du nid au sec, à l'abri des grandes marées hautes et des fortes houles.



Question 5 : Quels sont les critères de préférence des tortues vertes dans le choix de leur plage de ponte, qui semblent aujourd'hui réunis sur la plage de Kélonia et qui pourraient expliquer, en partie, le retour en ponte des tortues vertes depuis 2004 ?

Les critères de préférence qui semblent aujourd'hui réunis sur la plage de Kélonia, sont : une passe toute proche, une pente suffisante pour mettre le haut de la plage à l'abri des fortes houles, l'absence relative de lumière, mais également la présence de végétation. Ces critères permettent à la tortue d'avoir un endroit tranquille pour faire leurs nids et pondre. Le nid est ainsi à l'abri de la houle, mais également cela permettra aux petites tortues de pouvoir se diriger vers la mer sans problème lors de l'émergence.

Question 6 : Quelles propositions ferais-tu pour améliorer les conditions de ponte des tortues marines sur les plages réunionnaises ?

Pour améliorer les conditions de ponte des tortues marines sur les plages réunionnaises, il faudrait déjà limiter l'urbanisation à proximité de ces plages. Mais pour nombre d'entre elles il est déjà trop tard. Il faut donc atténuer les lumières artificielles qui éclairent tout le littoral (par l'utilisation de déflecteurs dirigeant la lumière sur les routes et non plus sur les plages), mais également replanter les végétaux originellement présents sur les plages, et attractifs pour les tortues. Le rôle de cette végétation d'arrière plage est double, non seulement elle attire les tortues par les odeurs qu'elle libère, et montre que la plage est assez large pour être en partie abritée des grandes marées ou fortes houles. Mais également, elle protège la plage des nuisances sonores et lumineuses liées aux activités humaines.



FICHE ENSEIGNANT N°20 : ÉTUDE ET PROTECTION DES TORTUES MARINES

Question 1 : À partir du texte, classe les mesures prises par l'homme en faveur des tortues marines, en deux grandes catégories.

MESURES PRISES PAR L'HOMME POUR LA PROTECTION DES TORTUES MARINES	
Mesures législatives	Autres mesures
<ul style="list-style-type: none">- réserve naturelle- convention de Washington	<ul style="list-style-type: none">- Défecteurs- chaluts avec trappes d'évacuation- Aménagement des arrières-plages.- Utilisation de sacs recyclables