



MODULE 6. L'importance des tortues marines



KIT DE FORMATION
BIOLOGIE ET CONSERVATION DES TORTUES MARINES
EN AFRIQUE DE L'OUEST



MODULE 6

L'IMPORTANCE DES TORTUES MARINES

DESCRIPTION DU MODULE

Les tortues marines remplissent diverses fonctions dans les écosystèmes où elles vivent : de la régulation des populations d'autres espèces, comme nous l'avons vu dans le module "Écologie dans les zones d'alimentation", à l'apport de nutriments dans les écosystèmes côtiers, en passant par la fonction de proie et de substrat. Les tortues marines sont également importantes pour l'homme, par exemple par la consommation de leur viande, de leurs œufs et de leur carapace, ou par l'écotourisme. Les tortues sont également considérées comme des éléments clés de la mythologie depuis l'aube de la civilisation humaine. Aujourd'hui, elles sont des icônes de la conservation et de la surveillance des océans. Dans ce module, nous explorons certaines des façons dont les tortues marines contribuent aux écosystèmes, à la culture et à l'économie.

QUESTIONS TRAITÉES

- a) Importance écologique
- b) Importance culturelle et socio-économique
- c) Importance pour la conservation

DIAPPOSITIVES

- 4 - 15
- 16 - 24
- 25 - 30

DESCRIPTION DES OBJECTIFS

- √ Reconnaître le rôle des tortues dans les processus écologiques des zones marines et côtières
- √ Connaître les utilisations traditionnelles et actuelles des tortues marines
- √ Identifier le rôle des tortues marines en tant qu'icônes de la conservation, de la surveillance des océans et du développement durable

GUIDE DE PRÉSENTATION

#	TITRE ET CONTENU
1.	Présentation du module (couverture)
2.	Description des objectifs <ul style="list-style-type: none">• Reconnaître le rôle des tortues dans les processus écologiques des zones marines et côtières.• Connaître les utilisations traditionnelles et actuelles des tortues marines.• Identifier le rôle des tortues marines en tant qu'icônes pour la conservation, la surveillance des océans et le développement durable.
3.	Introduction <ul style="list-style-type: none">• L'une des questions les plus souvent entendues par ceux qui travaillent dans le domaine de la conservation des tortues marines est : "pourquoi est-il important de conserver ces animaux ?". Les tortues marines sont des animaux qui suscitent la fascination et l'admiration de beaucoup, et sont appréciées dans de nombreuses cultures purement et simplement pour leur valeur existentielle, ce qui implique que leur existence, indépendamment de leur valeur en tant que marchandise, doit être préservée pour les générations futures.• Cette valeur existentielle est rarement soutenue par la connaissance de l'importance des tortues marines dans les écosystèmes naturels et de leur fonction écologique dans le maintien de l'équilibre des processus et des habitats vitaux pour les sociétés humaines. Dans plusieurs sociétés, des valeurs culturelles sont attribuées aux tortues marines, notamment la consommation de leur viande, de leurs œufs et de leurs sous-produits. Dans d'autres, l'observation des tortues marines dans leur habitat naturel est déjà une activité économique importante.• Dans ce module, nous abordons l'importance écologique des tortues marines pour les habitats et les organismes terrestres et marins, les contributions des tortues marines à la culture et au développement des sociétés humaines, et l'importance économique de leur existence.
4.	Importance écologique (séparateur)
5.	Importance écologique - introduction <ul style="list-style-type: none">• Les tortues marines existent depuis des millions d'années et leur relation avec les environnements et les organismes avec lesquels elles interagissent n'a guère changé. Elles jouent un rôle important dans le maintien de la biodiversité et de l'équilibre des écosystèmes.

- Ces fonctions s'exercent tout au long des différentes étapes de leur cycle de vie et comprennent, entre autres, leur rôle dans les réseaux trophiques en tant que consommateurs et en tant que proies.
- Toutes aussi importantes sont les fonctions qu'elles remplissent dans la régulation et la transformation des écosystèmes qu'elles fréquentent, ainsi que les flux de nutriments entre les milieux terrestres et marins qu'elles facilitent lors de leurs différents déplacements. Les tortues marines établissent également des relations écologiques avec d'autres organismes, qui peuvent avoir un impact sur leur démographie.

6. Fonction de proie

- L'une des contributions fondamentales qu'une tortue marine peut avoir dans un écosystème est de servir de source de nourriture (proie). Entre la ponte et la ruée vers la mer après l'éclosion, les œufs et les tortues nouvellement écloses sont les proies de divers animaux terrestres. Il s'agit notamment des varans, des crabes, des fourmis, des oiseaux et des mammifères, en plus des prédateurs domestiques (tels que les chiens, les chats et les porcs).
- Une fois en mer, la plupart des tortues marines sont consommées par des prédateurs marins situés plus haut dans la chaîne alimentaire, tels que les oiseaux marins, les poissons et certains mammifères marins. Pendant la période d'éclosion, ces prédateurs peuvent se concentrer près des plages de nidification, et les petites tortues constituent une source de nourriture saisonnière.
- Le risque de prédation diminue au fur et à mesure que les tortues grandissent, de même que leur importance en tant que proies. On pense qu'aux stades juvénile et adulte, elles sont principalement la proie de grands prédateurs marins, parmi lesquels les crocodiles, les orques et certaines espèces de requins (en particulier le requin tigre). Bien qu'il n'existe pas d'études estimant les taux de prédation, il est peu probable que les tortues marines constituent une source majeure de protéines pour ces grands prédateurs.

7. Fonction de promotrices des flux de nutriments

- Les tortues jouent un rôle important dans le flux de nutriments entre les habitats marins (où elles se développent et se nourrissent) et terrestres (où elles pondent leurs œufs et incubent), et le processus de ponte est un moteur pour la dynamique des communautés côtières.
- Ce flux de nutriments se produit principalement de deux manières : la consommation des œufs par les détritivores, les décomposeurs et les plantes, et l'ingestion des œufs et des tortues nouvellement écloses par les prédateurs. Les œufs ou les jeunes tortues morts qui ne sont pas mangés sont décomposés par des bactéries et des champignons, fournissant une source concentrée de nutriments pour la végétation côtière, particulièrement importante sur les plages de sable qui sont normalement pauvres en ces éléments. Sur ces plages, les plantes côtières profitent des nutriments pour se développer, favorisant par leurs racines la stabilisation des dunes de plage et fournissant de la nourriture à d'autres espèces, modifiant et enrichissant ainsi les communautés qui y vivent.

- Les œufs, ainsi que les tortues écloses, lorsqu'ils sont mangés, fournissent des nutriments à une variété de prédateurs qui, à leur tour, non seulement joueront leur rôle dans les réseaux trophiques, mais redistribueront ces nutriments sur la plage par le biais de leurs excréments.

8. Fonction de promotrices des flux de nutriments

- L'échouage est un autre moyen par lequel les tortues transportent des nutriments d'un système productif vers un système moins fertile, comme c'est souvent le cas sur les plages de sable : une tortue morte qui s'échoue sur le rivage et s'y décompose apporte des nutriments de l'écosystème marin à la zone côtière. Comme dans le cas des œufs, ces nutriments sont ensuite réintégrés dans le système grâce aux charognards et aux décomposeurs, qui les recyclent et les mettent à la disposition des plantes et d'autres organismes.

9. Fonction de consommateur - étude de cas : la tortue luth

- Les tortues marines remplissent également des fonctions importantes en tant que consommateurs. L'un des exemples les plus clairs de leur rôle majeur en tant que consommateurs est le contrôle des cnidaires (tels que les méduses ou les cténophores) ; à tous les stades de leur vie.
- Les tortues luths (*Dermochelys coriacea*) se nourrissent exclusivement de cnidaires, consommant jusqu'à 250 kg de ces animaux par jour. Ils sont l'un des plus grands prédateurs de ces organismes et ont donc un rôle potentiellement important dans le contrôle de leurs populations.
- Les méduses sont de grands consommateurs d'œufs et de larves de poissons et entrent également en compétition pour la nourriture avec certaines espèces de poissons, dont beaucoup ont une valeur commerciale. Dans un océan de plus en plus pauvre en poissons ainsi qu'en tortues luths, un excès de méduses peut se produire, et peut contribuer à la diminution des effectifs de plusieurs espèces de poissons.
- Les autres problèmes que peuvent causer les méduses en excès sont un risque accru de piqûres pour les humains dans les zones côtières, ainsi que des interférences avec les engins de pêche, car les méduses réduisent la qualité et la quantité des prises et peuvent colmater les filets.

10. Ingénieurs des écosystèmes - étude de cas : la tortue marine imbriquée

- Une autre fonction que les tortues marines peuvent remplir est de moduler la structure des communautés benthiques des lieux où elles se nourrissent, avec des impacts (souvent positifs) sur la biodiversité.
- Les tortues imbriquées (*Eretmochelys imbricata*), par exemple, font partie des rares animaux capables d'affronter les défenses chimiques et physiques des éponges, organismes apparemment inoffensifs mais armés de spicules acérés composés de silice (le même matériau que celui du verre) et de substances toxiques.
- Certaines éponges dominantes peuvent se disputer agressivement l'espace sur les récifs coralliens, empêchant la colonisation et la croissance des coraux ou d'autres espèces sessiles. Sans la prédation des tortues et de certains poissons, on pourrait assister à une perte de

biodiversité sur les récifs coralliens en raison de la prolifération excessive des éponges. Ainsi, les tortues imbriquées contribuent au maintien de récifs coralliens sains et diversifiés, qui constituent l'un des plus grands réservoirs de biodiversité de l'océan.

11. Fonction de bioturbateur

- Une autre fonction des tortues marines dans leurs écosystèmes est celle de "bioturbateurs".
- La bioturbation est le processus par lequel les êtres vivants affectent la structure sédimentaire des substrats par des comportements aussi simples que creuser dans le sable, ingérer et déféquer des sédiments. Dans le milieu terrestre, c'est un processus que l'on associe à des animaux comme les vers de terre, qui jouent un rôle très important dans la décomposition et l'aération du sol, tandis que dans la mer, on l'associe facilement à des animaux comme certains bivalves et polychètes, qui "aspirent" et filtrent les sédiments pour se nourrir.
- Dans leurs zones d'alimentation, les tortues marines interagissent avec le substrat (habitats benthiques) en le retournant et en creusant à la recherche de nourriture (elles peuvent faire des trous allant jusqu'à 40 cm de profondeur). Ce processus affecte la compaction, l'aération et la distribution des nutriments dans les sédiments, ce qui profite à certaines espèces et nuit à d'autres.
- Sur les plages, lors de la nidification, les femelles peuvent également affecter la structure du sol sablonneux en creusant leur nid et en arrachant la végétation. Chaque femelle peut affecter un rayon de 2m de plage autour de chaque nid. Dans ce cas, les tortues marines peuvent causer plus de mal que de bien : le fait que les tortues retournent le sable de la plage entraîne souvent la destruction partielle ou totale de la végétation environnante. Sur une plage où il y a beaucoup d'activité, comme sur l'île de Poilão, la présence des tortues peut entraîner un appauvrissement de la diversité des communautés qui dépendent du sable, notamment des espèces de flore.

12. Les tortues contribuent à la génération des sédiments

- En brisant des morceaux d'éponges et de coraux, et même en se nourrissant d'invertébrés à squelette ou à carapace calcaire, les tortues marines influencent également la structure et la composition du substrat. Les fragments de coraux, les coquilles calcaires et les spicules d'éponges, résultant de l'action mécanique de la mer et d'animaux comme les tortues marines (ainsi que certains poissons), sont les principaux constituants des sables calcaires, caractéristiques des plages tropicales.

13. Impact sur les prairies marines - étude de cas : la tortue verte

- L'impact des tortues vertes (*Chelonia mydas*) sur les prairies marines est extrêmement important car elles sont l'une des rares espèces de méga-herbivores qui se nourrissent d'herbiers marins, avec les lamantins et les dugongs.
- Se nourrir d'herbiers permet de contrôler leur abondance et leur productivité. Le simple fait de les maintenir coupés et plus proches du substrat permet de contrôler les populations d'algues qui se développent souvent sur les herbiers marins et les étouffent, tout en permettant

une plus grande fluidité des courants, une plus grande pénétration de la lumière dans le substrat et une décomposition plus rapide de la matière organique.

- La croissance de nouvelles lames plus nutritives est stimulée par l'action des tortues, ce qui profite également aux autres petits herbivores.
- Une prairie marine non entretenue par des herbivores, comme les tortues vertes, pousse trop vite et finit par pourrir partiellement ou être dominée par des algues qui se fixent souvent sur les herbiers eux-mêmes.
- D'autre part, la grande prolifération des tortues vertes à certains endroits, probablement liée au déclin des populations locales de requins, peut entraîner une surconsommation des herbiers marins, ce qui finit par détruire la prairie.

14. Fonction de substrat pour les épibiontes

- L'un des rôles écologiques des tortues marines est plus passif : il consiste à servir de substrat ou d'abri aux épibiontes (organismes qui vivent sur d'autres organismes). En supportant ou en abritant différentes espèces sur leur carapace, les tortues marines remplissent diverses fonctions, notamment celle de disperseur de ces espèces, car beaucoup sont sessiles ou ont une faible capacité de déplacement. En plus d'offrir un moyen de transport, les tortues marines offrent aussi indirectement une protection contre les prédateurs.
- On connaît déjà plus de 100 espèces d'épibiontes chez les tortues marines, les plus remarquables étant certaines espèces de balanes et de crabes qui établissent avec elles une relation de commensalisme obligatoire. Les différentes espèces de tortues marines abritent différentes communautés d'épibiontes.
- Globalement, les tortues luths offrent des conditions moins optimales pour les épibiontes, tandis que les tortues caouannes et les tortues olivâtres soutiennent des communautés plus variées, ce qui peut être dû au fait que ces dernières utilisent une plus grande variété d'habitats au cours de leur cycle de vie.

15. Fonction de refuge

- Les invertébrés comme les crabes ne sont pas les seuls à rechercher les tortues marines ; il est fréquent de voir des oiseaux de mer perchés sur la carapace d'une tortue marine qui prend un bain de soleil à la surface pour se réchauffer. Ils profitent de cette "plateforme" pour se reposer sans avoir à s'exposer aux prédateurs qui peuvent rôder sous l'eau, comme les requins.
- Les tortues nagent parfois accompagnées de bancs de petits poissons, qui utilisent également leur carapace comme protection contre les prédateurs, notamment les oiseaux de mer qui les guettent du haut des airs. Cependant, ce comportement peut être risqué car certains oiseaux, comme les puffins, peuvent également associer les tortues à des endroits où ils peuvent trouver ces poissons.

16. Importance culturelle et socio-économique (séparateur)

- La relation de l'homme avec les tortues est millénaire et a évolué au fil du temps. Dans le monde entier, les tortues suscitent un sentiment d'admiration et de respect, car elles sont considérées comme un symbole de longévité, de fertilité, de sagesse et de persévérance.
- Dans certains endroits et cultures, les tortues sont vénérées et protégées, mais dans d'autres, elles sont considérées comme des ressources, de sorte que les relations avec la société humaine n'ont pas toujours été faciles. Heureusement, les tortues sont de plus en plus considérées comme des animaux à préserver. Dans cette section, nous explorons la façon dont les tortues sont perçues et utilisées à diverses fins par la société humaine, et certaines conséquences pour leur protection.

17. Représentation dans l'art rupestre

- L'art rupestre a longtemps joué un rôle important dans la société humaine en tant que moyen de représenter, en sculptant ou en peignant sur les rochers, ce qui entourait les communautés et qui avait une signification dans leur vie quotidienne, et peut avoir une valeur culturelle ou religieuse.
- Il existe plusieurs exemples de ces représentations d'art rupestre dispersées dans le monde, dans lesquelles des tortues, apparemment marines, sont représentées, comme les exemples que nous donnons des îles d'Hawaï, du Mexique et de l'Australie. Les plus anciennes datent de 10 000 à 12 000 ans et sont situées sur des îles de l'océan Pacifique, démontrant une relation multimillénaire entre l'homme et les tortues.

18. Représentation dans les mythologies et les croyances

- Les symboles associés aux tortues ont évolué au fil du temps, à mesure que la société humaine devenait plus sophistiquée. Les tortues ont acquis de l'importance en tant que symbole de nombreux concepts importants associés à la mythologie et au folklore de divers pays et civilisations du monde entier.
- L'un des exemples les plus connus est celui des tortues mondiales ou cosmiques, représentées dans les mythologies hindoue, chinoise et des peuples indigènes des Amériques. Selon ces croyances, la planète ou les cieux sont soutenus par la carapace d'une tortue géante, car la tortue symbolise diverses valeurs telles que la longévité, la paix, la sagesse et la force émotionnelle.
- Au Japon, par exemple, la tortue mythologique du Minogame est associée à une célèbre légende du 18^{ème} siècle sur la longévité, étant représentée par une tortue marine avec une queue faite d'algues.
- En Chine, la tortue est considérée comme l'un des quatre animaux célestes et sacrés ; dans la mythologie, sa silhouette est associée à celle d'un dragon pour représenter des valeurs telles que le courage, la détermination, la fertilité, la longévité, la puissance et le succès.

- La symbolique associée aux tortues a conduit à leur vénération dans diverses autres parties du monde, et dans certaines sociétés, leur consommation peut être considérée comme taboue ou liée à un moment de consécration ou à un rite de passage.

19. Source de nourriture

- Dans presque toutes les communautés côtières où les tortues marines viennent pondre ou se nourrir, il y a une histoire de consommation humaine de leur viande et de leurs œufs pour la subsistance.
- Lorsque les explorateurs européens ont atteint les côtes des Amériques, les tortues marines ont rapidement suscité leur intérêt car elles pouvaient survivre plusieurs mois vivants sur les navires et représenter une source fiable et fraîche de nourriture pour les marins.
- Au XVIIe siècle, les tortues vertes, plus abondantes et considérées comme plus savoureuses, ont commencé à être exportées vers l'Europe, devenant rapidement un mets délicat très apprécié par les classes les plus aisées de la société. La fameuse soupe de tortue est finalement devenue l'un des premiers aliments à être mis en conserve, vendu en boîte, de la même manière qu'un filet de thon est mis en conserve dans n'importe quelle épicerie !
- Un seul bateau pouvait transporter jusqu'à 500 tortues marines. La surexploitation des tortues dans les Caraïbes a rapidement conduit à l'effondrement de plusieurs populations, de sorte que la soupe de tortue a fini par être éliminée des menus dans la plupart des pays européens et aux États-Unis au milieu du XXe siècle. Cependant, la viande de tortue est encore largement commercialisée dans des pays comme le Nicaragua et exploitée légalement dans d'autres pays.

20. Source de nourriture

- La viande et les œufs des tortues marines sont considérés comme d'excellentes sources de protéines et sont encore utilisés et appréciés par les communautés côtières dispersées dans le monde entier, y compris au Cap-Vert. Les œufs, ainsi que le pénis des mâles, en plus d'être une source de protéines, sont utilisés dans de nombreuses cultures comme aphrodisiaques, bien qu'il n'existe aucune preuve scientifique de leur efficacité.
- La graisse de tortue peut être utilisée en gastronomie et en cosmétique, ainsi qu'en médecine traditionnelle, et était autrefois utilisée de la même manière que la graisse de baleine, comme combustible pour les lampes à huile.
- Dans certains endroits où les tortues marines peuvent être résidentes (zones d'alimentation) ou temporairement abondantes (adultes dans les zones de reproduction), la capture des tortues marines et la vente de leurs produits représentent encore une importante source de revenus et, dans certains cas, une manifestation de leur identité culturelle.

21. Source de nourriture

- La capture, la consommation et le commerce des tortues marines et de leurs produits sont encore autorisés dans 41 pays, généralement dans un contexte d'utilisation de subsistance et de commerce local.
- Le nombre de tortues marines légalement capturées dans le monde chaque année atteint 42 000 individus, l'espèce la plus consommée étant la tortue verte, qui représente 80% des captures.
- Dans la plupart de ces pays, la capture des tortues marines est réglementée et surveillée afin de garantir que l'exploitation est menée de manière durable. C'est le cas dans des pays comme le Nicaragua, en Amérique centrale, qui abrite de vastes prairies marines où se nourrissent des milliers de tortues vertes. La plupart de ces animaux font partie de la plus grande population de tortues vertes de l'Atlantique, dont les femelles nichent au Costa Rica. Quelque 5 000 à 8 000 animaux sont capturés dans les herbiers marins du Nicaragua et vendus chaque année, ce qui laisse planer le doute sur le caractère réellement durable de cette pêche.
- Parmi les autres endroits où les captures sont légales, on trouve des régions où la présence de groupes indigènes, qui utilisent traditionnellement les tortues marines, est forte, principalement en Australasie.

22. Utilisation pour les objets de luxe et les ornements

- Moins appréciée pour sa viande, il existe une espèce qui a également été la cible d'une exploitation intense : la tortue imbriquée. Comme les écailles de la carapace sont faciles à extraire et à sculpter, elles constituent une source de matière première pour la création de parures et d'objets de luxe.
- L'art de travailler les écailles a probablement débuté au Japon et en Chine, et la mode s'est rapidement répandue en Europe au milieu du XIXe siècle, ce continent devenant le plus grand importateur de ce matériau. À l'époque, le plastique n'avait pas encore été inventé, mais les écailles étaient parfaitement adaptées à la fabrication non seulement de parures telles que des boucles d'oreilles et des bracelets, mais aussi d'objets du quotidien tels que des peignes, des brosses, des boîtes et même des montures de lunettes.
- Entre 1844 et 1992, on estime que plus de 9 millions de tortues imbriquées ont été massacrées pour alimenter ce commerce, et l'espèce a été considérée par l'UICN comme étant en danger critique d'extinction en 2008. C'est pourquoi, actuellement, l'utilisation et le commerce des écailles de tortue est illégal dans le monde entier, à l'exception de deux pays : le Japon et Cuba.

23. Observation des tortues sur les plages

- De nombreux pays et leurs communautés côtières ont saisi l'opportunité de valoriser les tortues comme une ressource vivante, comme alternative à leur exploitation. Dans les lieux à potentiel

touristique, diverses activités écotouristiques liées à l'observation des tortues marines dans leur habitat naturel, principalement sur les plages de nidification, attirent les visiteurs.

- L'écotourisme axé sur les tortues marines peut générer des revenus considérablement plus importants pour les communautés que la vente de tortues marines et de leurs sous-produits (œufs, viande et écailles), ce qui leur confère une valeur plus importante lorsqu'elles sont vivantes que lorsqu'elles sont mortes.
- L'image de la tortue est utilisée pour attirer les touristes et pour vendre des produits traditionnels ou dérivés (tels que des t-shirts avec des motifs de tortues marines), apportant des revenus importants à des communautés souvent isolées et contribuant à leur développement.

24. Observation des tortues en mer

- Le tourisme lié à la plongée et au *snorkeling* dans les zones d'alimentation, pour l'observation directe des tortues marines en mer, dans leur habitat naturel, se développe également.

25. Importance pour la conservation (séparateur)

26. Conservation : espèces phares

- En tant qu'animaux charismatique, les tortues marines sont utilisées comme espèces phares, c'est-à-dire des espèces qui, indépendamment de leur rôle biologique et écologique, créent une relation spéciale avec la société.
- Pour cette raison, les tortues marines sont souvent utilisées comme ambassadrices des mouvements sociaux pour la conservation, afin de sensibiliser les gens aux problèmes liés à la gestion et à la conservation des ressources naturelles, en particulier des écosystèmes marins.
- En 2015, la vidéo d'une équipe de chercheurs retirant une paille en plastique de la narine d'une tortue marine a choqué la moitié du monde et est rapidement devenue virale. Des mouvements de la société civile ont vu le jour un peu partout pour alerter sur le problème de l'accumulation des plastiques jetables dans les océans et de leur impact sur les espèces marines, et pour promouvoir leur interdiction. Des années de campagne ont porté leurs fruits : à partir de 2021, l'Union européenne a interdit la vente d'objets en plastique à usage unique tels que les pailles, les couverts, les gobelets et les cotons-tiges.

27. Conservation : espèce parapluie

- Outre tous les rôles écosystémiques évoqués jusqu'à présent, un autre rôle clé des tortues marines est celui d'espèce parapluie, c'est-à-dire une espèce dont la protection (de l'espèce elle-même ainsi que de ses habitats) bénéficie également à de nombreuses autres espèces avec lesquelles elles partagent l'environnement. Ces habitats, tels que les récifs coralliens ou les prairies sous-marines, sont riches en biodiversité et essentiels à la survie des tortues marines. Pour cette raison, ils sont souvent identifiés comme des priorités de conservation.

28. Éducation à l'environnement

- De par leurs attributs d'espèce phare et d'espèce parapluie, les tortues marines jouent un rôle fondamental dans l'éducation environnementale. Elles contribuent à la conservation de l'environnement marin en servant de facilitateurs dans les activités de sensibilisation destinées aux habitants et aux touristes, sur la valeur des écosystèmes et des autres espèces présentes.

29. Implication des communautés

- Les travaux de conservation et de recherche menés par les organisations non gouvernementales et gouvernementales bénéficient des connaissances locales des membres des communautés côtières. C'est pourquoi de nombreuses organisations offrent des possibilités d'emploi afin d'impliquer ses membres et ainsi de renforcer la culture locale, avec des avantages à long terme tant pour les communautés que pour la conservation des espèces.

30. Surveillance et recherche scientifique

- L'étude de la biologie et de l'écologie des tortues marines, et leur suivi, permettent de mieux comprendre le milieu dans lequel elles vivent et les interactions qu'elles établissent avec les organismes avec lesquels elles cohabitent.
- En tant qu'animaux hautement migrateurs, les tortues marines constituent d'excellents modèles pour comprendre divers aspects, fascinants, de la biologie de la migration.
- Les tortues marines sont sensibles aux facteurs de stress, tels que les contaminants, les changements de la température de surface de la mer ou la qualité et la quantité de nourriture dans les zones d'alimentation. Ainsi, les tortues peuvent servir de bio-indicateurs de l'état des écosystèmes marins et intégrer les systèmes de surveillance développés par la communauté scientifique.

31. Des questions ?

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES PERTINENTES

- Allen, M. S. (2007). Three millennia of human and sea turtle interactions in remote Oceania. *Coral Reefs*, 26(4), 959-970. [Link](#)
- Barrios-Garrido, H., Palmar, J., Wildermann, N., Rojas-Cañizales, D., Diedrich, A., & Hamann, M. (2018). Marine turtle presence in the traditional pharmacopoeia, cosmovision, and beliefs of Wayúú indigenous people. *Chelonian Conservation and Biology*, 17(2), 177-186. [Link](#)
- Bjørndal, K. A., & Bolten, A. B. (2003). From ghosts to key species: restoring sea turtle populations to fulfill their ecological roles. *Marine Turtle Newsletter*, 100(100), 16-21. [Link](#)
- Bjørndal, K. A., & Jackson, J. B. (2002). 10 Roles of sea turtles in marine ecosystems: reconstructing the past. In Lutz, P. L., Musick, J. A. & Wyneken, J. (eds) *The biology of sea turtles*, Volume 2, 259. [Link](#)
- Bouchard, S. S., & Bjørndal, K. A. (2000). Sea turtles as biological transporters of nutrients and energy from marine to terrestrial ecosystems. *Ecology*, 81(8), 2305-2313. [Link](#)
- Butler, J. R., Tawake, A., Skewes, T., Tawake, L., & McGrath, V. (2012). Integrating traditional ecological knowledge and fisheries management in the Torres Strait, Australia: the catalytic role of turtles and dugong as cultural keystone species. *Ecology and Society*, 17(4), 34. [Link](#)
- Campbell, L. M. (1998). Use them or lose them? Conservation and the consumptive use of marine turtle eggs at Ostional, Costa Rica. *Environmental Conservation*, 25(4), 305-319. [Link](#)
- Campbell, L. M., & Smith, C. (2006). What makes them pay? Values of volunteer tourists working for sea turtle conservation. *Environmental management*, 38(1), 84-98. [Link](#)
- Campbell, L. M. (2007). Local conservation practice and global discourse: a political ecology of sea turtle conservation. *Annals of the Association of American Geographers*, 97(2), 313-334. [Link](#)
- Chaverri, D. C. (2001). Cultural and Economic Roles of Marine Turtles. In Eckert, K. L., & Grobois, F. A. A (eds.) *Marine Turtle Conservation in the Wider Caribbean Region: A Dialogue for Effective Regional Management*, Santo Domingo 16-18 November 1999. [Link](#)
- Goatley, C. H., Hoey, A. S., & Bellwood, D. R. (2012). The role of turtles as coral reef macroherbivores. *PloS One*, 7(6), e39979. [Link](#)
- Eckert, K. L., & Hemphill, A. H. (2005). Sea turtles as flagships for protection of the wider Caribbean region. *Maritime Studies (MAST)*, 4(1), 119-143. [Link](#)
- Frazier, J. G. (2005). Marine turtles: the role of flagship species in interactions between people and the sea. *Marine Studies (MAST)*, 4(1), 5-38. [Link](#)
- Hancock, J. M., Furtado, S., Merino, S., Godley, B. J., & Nuno, A. (2017). Exploring drivers and deterrents of the illegal consumption and trade of marine turtle products in Cape Verde, and implications for conservation planning. *Oryx*, 51(3), 428-436. [Link](#)
- Heithaus, M. R. (2013). 10 Predators, Prey, and the Ecological Roles of Sea Turtles. In Wyneken, J., Lohmann, K. J., & Musick, A. (eds.) *The Biology of Sea Turtles, Volume III*, 3, 249. [Link](#)
- Hill, M. S. (1998). Spongivory on Caribbean reefs releases corals from competition with sponges. *Oecologia*, 117(1), 143-150. [Link](#)
- Humber, F., Godley, B. J., & Broderick, A. C. (2014). So excellent a fish: a global overview of legal marine turtle fisheries. *Diversity and Distributions*, 20(5), 579-590. [Link](#)
- Kinan, I., & Dalzell, P. (2005). Sea turtles as a flagship species. *Maritime Studies (MAST)*, 3(2), 195-212. [Link](#)
- Lal, A., Arthur, R., Marbà, N., Lill, A. W., & Alcoverro, T. (2010). Implications of conserving an ecosystem modifier: increasing green turtle (*Chelonia mydas*) densities substantially alters seagrass meadows. *Biological conservation*, 143(11), 2730-2738. [Link](#)
- Lazar, B., Gračan, R., Katić, J., Zavodnik, D., Jaklin, A., & Tvrtković, N. (2011). Loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) as bioturbators in neritic habitats: an insight through the analysis of benthic molluscs in the diet. *Marine Ecology*, 32(1), 65-74. [Link](#)
- León, Y. M., & Bjørndal, K. A. (2002). Selective feeding in the hawksbill turtle, an important predator in coral reef ecosystems. *Marine Ecology Progress Series*, 245, 249-258. [Link](#)
- Loureiro, N. S., & Torrão, M. M. F. (2008). Homens e tartarugas marinhas: Seis séculos de história e histórias nas ilhas de Cabo Verde. *Anais Hist. Além-Mar*, 2, 37-78. [Link](#)

- Moran, K. L., & Bjorndal, K. A. (2005). Simulated green turtle grazing affects structure and productivity of seagrass pastures. *Marine Ecology Progress Series*, 305, 235-247. [Link](#)
- Pawlik, J. R., Loh, T. L., & McMurray, S. E. (2018). A review of bottom-up vs. top-down control of sponges on Caribbean fore-reefs: what's old, what's new, and future directions. *PeerJ*, 6, e4343. [Link](#)

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

1. 2. "[Hawksbill Sea Turtle 30 - Blackbird Caye - Belize 2016](#)", [Adam](#) (CC-BY-2.0).
3. "[Chelonia mydas juvénile](#)", [Nuno Vasco Rodrigues](#) (avec permission) ; "[Chelonia mydas](#)", [Ana Besugo](#) (avec permission) ; "[Chair de tortue marine](#)", Joana Hancock ; "[Tortue verte nichant à Ras al-Jinz, Oman](#)", [Andries Oudshoorn](#) (CC-BY-SA-2.0).
4. "[Chelonia mydas](#)", [Ana Besugo](#) (avec permission)
5. "[Tortue caouanne au large de San Pedro Belize](#)", Mar Alliance2018 (CC BY-SA 4.0) ; "[Chelonia mydas - station de nettoyage](#)", Joana Hancock ; "[Tortue luth nichant près de Galibi, Suriname](#)", [JuliasTravels](#) (CC-BY-SA-3.0) ; "[Crabe fantôme cornu \(Ocypode ceratophthalma\) s'attaquant à une éclosion de caouanne \(Caretta caretta\), Gnaraloo Bay Rookery, WA](#)", [Gnaraloo Turtle Conservation Program](#) (CC-BY-SA-3.0).
6. "[Chelonia mydas hatchling](#)", Joana Hancock ; "[Chelonia mydas juvenile](#)", Yvonne Marr (avec permission) ; "[Chelonia mydas adult](#)", Joana Hancock ; "[Nile Monitor ...Gambia](#)", [Pete Richman](#) (CC BY 2.0) ; "[ocypode cursor](#)", Joana Hancock ; "[Mero](#)", [Nuno Vasco Rodrigues](#) (avec permission) ; "[Tiger shark](#)", https://commons.wikimedia.org/wiki/User:Albert_kok (CC-BY-SA-3.0,2.5,2.0,1.0)
7. "[Chelonia mydas adulte, Chelonia mydas en train de nicher, Chelonia mydas oeuf, Chelonia mydas hatchling](#)", Boavista, Cape Verde, Joana Hancoc
8. "[Dermochelys coriacea et vautour](#)", Joana Hancock
9. "[Tortue luth](#)", [Aaron Maizlish](#) (CC BY-NC 2.0) ; "[Méduse dans un crétaquarium](#)", [Shadowgate](#) (CC BY-NC 2.0). Illustrations : Renata Reynaud
10. "[Eretmochelys imbricata mangeant une éponge](#)", [Olive Ridley Project](#) (avec autorisation) ; "[Les poissons des récifs coralliens nagent au-dessus de la pente corallienne](#)", Jadhav Vikram (CC-BY-SA-4.0).
11. "[Chelonia mydas - Poilon](#)", Paulo Catry (avec autorisation) ; "[Building a Sand Castle](#)", [Andreas Metz](#) (CC BY-NC-SA 2.0)
12. "[Crevette-mante dans un trou à St. Vincent, BWI](#)", [Barry Peters](#) (CC-BY-2.0) ; "[Une tortue marine mange un homard](#)", [Ryan Greenberg](#) (CC BY-NC 2.0) ; "[Éponges et cnidaires à Rachel's Reef](#)", [Peter Southwood](#) (CC-BY-SA-4.0) ; "[Eretmochelys imbricata mange une éponge](#)", [Olive Ridley Project](#) (avec permission)
13. "[Green Sea Turtle grazing seagrass at Akumal bay](#)", [P. Lindgren](#) (CC BY-SA 3.0) ; "[A naturally grazed green turtle feeding plot \(right\) and an adjacent ungrazed area \(left\) in a Thalassia testudinum seagrass meadow in Little Cayman](#)", Robert A. Johnson in [Johnson et al. 2017 https://doi.org/10.1038/s41598-017-13142-4](#) (CC BY-4.0)
14. "[Caretta caretta](#)", [Nuno Vasco Rodrigues](#) (avec permission) ; "[Chelonia mydas avec bernacles](#)", Joana Hancock ; "[Chelonia mydas avec rémoras](#)", Joana Hancock
15. "[Lepidochelys olivacea](#)" [Gerbrand Michielsen](#)/ Best Spot Açores
16. "Enfant avec une tortue en peluche", Joana Hancock
17. "[Une peinture rupestre près de Loreto, BCS, Mexique, représentant des tortues luths s'accouplant](#)", Jon Snow, Ocean Revolution ; "[Hawaiian Petroglyphs](#)", [Dayland Shannon](#) (CC BY-NC 2.0) ; "[Sea turtle - Google Art Project](#)" (domaine public) ;
18. "[Un dessin de 1877 représentant le monde soutenu par le dos de quatre éléphants, eux-mêmes reposant sur le dos d'une tortue](#)", "[Tortue marine \(emblème de longévité\)](#)" (domaine public) ; "[Une statue de tortue-dragon en Chine](#)", [Jonathan O'Donnell](#) (CC-BY-2.0).
19. "[Oiseaux et tortues des Antilles françaises ; hommes pêchant au harpon depuis une barque](#)" (domaine public) ; "[Soupe de tortue : le plat le plus chaud des menus new-yorkais](#)", Getty Images ; "[Expédition de tortue verte, Key West, Fla, de la collection Robert N. Dennis de vues stéréoscopiques 4](#)" (domaine public) ; "[HEINZ GENUINE TURTLE SOUP](#)", WorthPoint.
20. "Vente de viande de tortue - Marché de São Tomé I et II", "Œufs de tortue", "Pénis de tortue marine", Joana Hancock
21. "Commerce de la tortue verte au Nicaragua", Cynthia Lagueux
22. "[Eretmochelys imbricata](#)", "Écaille de tortue", "Produits d'écaille de tortue", Joana Hancock.
23. "[Dermochelys coriacea !](#)", Projet Kitabanga (avec permission) ; "[Eretmochelys imbricata](#)", Joana Hancock
24. "Plongeur avec une tortue", "Étangs de tortues à Zanzibar", Joana Hancock ; "[Nager avec des tortues à l'île d'Apo, Philippines](#)", Achilezweb (CC-BY-SA-4.0)
25. "[Lepidochelys olivacea](#)", Joana Hancock
26. "Les [poissons du récif corallien nagent au-dessus de la pente corallienne](#)", Jadhav Vikram (CC-BY-SA-4.0) ; "Seagrass", "Beach", Joana Hancock
27. "Logo humain", Fondation May Biodiversity ; "Tortue et paille en plastique", Christine Figgenger (avec autorisation).

28. "Femme et enfant avec bébé tortue", "enfants libérant la tortue", Joana Hancock ; "Présentation au centre de sauvetage", [Olive Ridley Project](#) (avec autorisation).
29. "Assistants de terrain avec la tortue", Joana Hancock
30. "Field work", programme Tato (avec autorisation)
31. "[Lepidochelys olivacea](#)" [Gerbrand Michielsen](#)/ Best Spot Açores
33. "Peinture d'enfants et de tortues", Joana Hancock

INFORMATIONS TECHNIQUES

Titre du module :
L'importance des tortues marines

Auteurs :
Joana Hancock et Paulo Catry
Ispa - Instituto Universitário

Corrections :
Ana Rita Patrício, Daniel Lopes et Julie Mestre

Illustrations :
Renata Reynaud

Web Designer :
Daniel Lopes

Date de publication :
Mai 2022

©ISPA

©PRCM

