



AWARE

Coral Reef Conservation

Specialty Course

Instructor Outline

FRENCH VERSION



PADI
padi.com

Developed in association with
OCEANWATCH

PADI®
AWARE – Coral Reef Conservation Specialty Course Instructor Outline
(Plan de cours de l'Instructeur pour le cours de Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens)

© PADI 2005

Portions of the Appendix of this guide may be reproduced by PADI Members for use in PADI-sanctioned training, but not for resale or personal gain. No other reproduction is allowed without the express written permission of PADI.

Published and distributed by PADI
30151 Tomas
Rancho Santa Margarita, CA 92688-2125 USA

Printed in U.S.A.

Product No. 70242F (12/10) Version 1.02



**Visitez www.projectaware.org
pour avoir des informations concernant
la campagne „Protect the Living Reef“
et les autres efforts en faveur de
l'environnement.**

Introduction

Programme: Protection des récifs coralliens

Le cours de Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens permet aux PADI Instructors et aux Assistant Instructors d'informer les plongeurs et les non plongeurs de l'état critique des récifs coralliens dans le monde. Le cours décrit le fonctionnement des récifs coralliens et montre leur importance. Il explique, par ailleurs, pourquoi de nombreux récifs sont en grand danger et ce que les gens peuvent faire pour empêcher qu'ils ne se dégradent encore davantage.

Les participants commencent le cours en lisant le Chapitre Quatre du manuel *AWARE – Our World, Our Water* (s'il est disponible dans une langue qui leur est familière.) Ils visionnent également la vidéo *AWARE Coral Reef Conservation* – version plongeur ou snorkeler, soit indépendamment, soit avec leur instructeur. L'apprentissage se poursuit avec une séance de développement des connaissances théoriques dirigée par l'instructeur et accompagnée par des guides de cours colorés et illustrés par des photos. Puis, après avoir répondu et assisté à la correction des Révisions des connaissances du programme, les participants peuvent obtenir la certification de spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens.

A lire avant toute chose

Standards et aperçu du cours

Le cours de Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens explique aux plongeurs, aux snorkelers et aux non plongeurs le rôle vital des récifs coralliens dans l'environnement marin et comment ces écosystèmes sont actuellement menacés. Le cours informe les participants de l'état actuel des récifs coralliens dans le monde et montre comment on peut protéger les récifs vivants pour éviter qu'ils ne se dégradent davantage.

Le programme est un cours qui n'implique pas de plongées, il est uniquement composé de présentations en salle de classe. Vous pouvez le diriger comme programme indépendant, cependant, nous vous conseillons de le proposer en parallèle avec d'autres programmes PADI.

Les élèves commencent le cours en lisant le Chapitre quatre du manuel *AWARE – Our World, Our Water* (s'il est disponible dans une langue qui leur est familière.) Ils visionnent également la vidéo *AWARE Coral Reef Conservation* – version plongeur ou snorkeler, soit indépendamment, soit avec vous. Vous préparez votre cours en vous appuyant sur les guides de cours colorés et illustrés par des photos. Après avoir répondu et assisté à la correction des Révisions des connaissances du programme, les élèves plongeurs peuvent obtenir la certification Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens.

- **Pré-requis**

Pour s'inscrire au cours de Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens, il n'y a aucun pré-requis, si ce n'est celui de s'intéresser au monde aquatique. Il n'y a pas non plus d'âge minimum ou de conditions requises d'expérience.

- **Supervision de l'Instructeur**

Le cours de Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens peut être dirigé par tous les PADI Assistant Instructors PADI en statut Actif (certifiés/mis à jour en utilisant le programme de 1995) et les PADI Instructors. Lorsqu'il dirige le cours, l'instructeur doit s'appuyer sur le Plan de cours de l'Instructeur standardisé pour la Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens.

Le ratio maximum d'élèves par instructeur est laissé à l'estimation de l'instructeur et à la taille de l'établissement.

- **Considérations pour la formation**

Il n'y a pas de plongées de formation ou de conditions requises de techniques de plongée pour réussir ce cours, cependant, nous vous conseillons vivement de le diriger en parallèle avec un autre cours PADI Specialty Diver, notamment: Maîtrise de la flottabilité, AWARE – Identification des poissons, Naturaliste sous-marin, Photographie sous-marine et les autres programmes, tels que le Discover Snorkeling, le cours Skin Diver, etc. Ces programmes enseignent et permettent de pratiquer les techniques de plongée et de snorkeling en respectant l'environnement.

Aperçu du cours

Ce cours couvre les informations concernant la répartition des récifs coralliens, leur diversité, leur formation et leur écologie. Il révèle également les facteurs qui menacent les récifs et explique les mesures à prendre pour protéger ces ressources vivantes. **Voici les points que vous devez inclure dans ce cours de Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens:**

1. **Une présentation du Project AWARE.**
2. **L'importance des récifs coralliens dans les écosystèmes marins et les régions côtières.**
3. **La biologie, l'association et la rivalité des récifs coralliens et des habitants des récifs.**
4. **Le statut des récifs coralliens dans le monde, les activités tant terrestres qu'océaniques qui nuisent aux récifs et qui les mettent en danger.**
5. **Les suggestions et les informations concernant les actions qui pourraient permettre de protéger les récifs, parmi lesquelles une attitude responsable en plongée et en snorkeling.**

Procédures de reconnaissance

Les élèves peuvent recevoir, soit la carte de certification Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens, soit un Certificat de reconnaissance Project AWARE, ou les deux.

Pour obtenir la carte de certification PADI, l'Instructeur certifiant envoie une enveloppe PIC remplie et signée à la Représentation PADI appropriée. Encouragez les élèves à obtenir une carte en couleurs Project AWARE (au lieu de la carte de certification standard) en faisant un don à la Fondation Project AWARE.

Lorsque l'Instructeur délivre un Certificat de reconnaissance Project AWARE, il signe le certificat et inscrit les informations appropriées, dont entre autres, le nom de l'élève, ce qui a été fait, et la date.

Standards-cles

Certification préalable: Aucune

Age minimum: Aucun

Heures de cours minimum recommandées: 2 heures

Ratio élèves-Instructeur: pas applicable

Formation minimum en milieu naturel: Aucune plongée obligatoire

Qualification minimum de l'Instructeur: PADI Assistant Instructor en statut Actif*

Note

**Tous les PADI Assistant Instructors et les Instructors en statut Actif ayant une qualification plus élevée peuvent diriger le cours de Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens sans faire de demande ou suivre préalablement une formation pour obtenir la certification AWARE – Coral Reef Conservation Specialty Instructor.*

Liens entre les programmes

La plupart des plongeurs, des snorkelers et des enthousiastes de l'environnement ont déjà visité ou ont l'intention de visiter un récif corallien. La Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens enseigne les connaissances de base pour une interaction correcte pendant la visite d'un récif. Les autres programmes PADI donnent l'apprentissage et l'application pratique des techniques de plongée et de snorkeling qui permettent de respecter l'environnement.

Bien que vous puissiez diriger le cours de Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens en programme indépendant, il vous est vivement conseillé de le combiner avec un autre programme PADI, en fonction des besoins et des desiderata des participants. Voici quelques suggestions:

- **Cours de spécialité Maîtrise de la flottabilité**

Pour les plongeurs certifiés – Demandez aux participants de visionner la vidéo *Peak Performance Buoyancy* et de lire le fascicule qui l'accompagne. Prévoyez une correction des *Révisions des connaissances* du cours Maîtrise de la flottabilité pendant la séance de développement des connaissances théoriques du cours AWARE – Protection des récifs coralliens. Pendant les plongées de la Spécialité Maîtrise de la flottabilité, insistez bien sur l'importance de porter un équipement aérodynamique et d'avoir une position du corps correcte dans un environnement aussi sensible que celui des récifs coralliens. Les plongeurs appliqueront, ainsi, leurs connaissances et leurs techniques tout en obtenant deux certifications en Spécialités: AWARE – Protection des récifs coralliens et Maîtrise de la flottabilité.

- **Atelier Maîtrise de la flottabilité**

Lorsque les plongeurs certifiés ne peuvent pas facilement effectuer des plongées en milieu naturel – demandez-leur de visionner la vidéo *Peak Performance Buoyancy*. Après avoir suivi la séance de développement des connaissances théoriques du cours AWARE – Protection des récifs coralliens, organisez une plongée en milieu protégé. Utilisez les directives de la *Plongée un* du Plan de cours de la Spécialité Maîtrise de la flottabilité pour diriger un atelier de flottabilité. Insistez sur l'intérêt de porter un équipement aérodynamique et d'avoir une position du corps correcte dans un environnement aussi sensible que celui des récifs coralliens. En plus de leur certification AWARE – Protection des récifs coralliens, récompensez les plongeurs qui ont suivi l'atelier en leur remettant un certificat Project AWARE.

- **Cours des spécialités AWARE – Identification des poissons, Naturalisme sous-marin ou photographie sous-marine**

Pour les plongeurs brevetés, en particulier lorsque les plongées se dérouleront sur les récifs coralliens – Intégrez la séance de développement des connaissances du cours AWARE – Protection des récifs coralliens dans le cours de Spécialité. Pendant les plongées des spécialités, insistez sur le bon contrôle de la flottabilité, l'équipement aérodynamique et la position du corps correcte autour des environnements sensibles, tels que les récifs coralliens. Cela permet aux plongeurs d'appliquer les connaissances et les techniques tout en obtenant deux certifications en Spécialités.

- **Cours PADI Skin Diver et Discover Snorkeling**

Pour les plongeurs en apnée et les snorkelers, en particulier lorsque les plongées auront lieu sur les récifs coralliens – Si c'est approprié, intégrez la séance de développement des connaissances théoriques du cours AWARE – Protection des récifs coralliens dans le cours. Insistez sur les techniques et les suggestions présentées dans la vidéo *Protect the Living Reef* – version snorkeler. Les élèves du cours Skin Diver peuvent obtenir la certification PADI Skin Diver et la certification Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens. En plus de leur certification Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens, récompensez les participants au Discover Snorkeling qui ont effectué une visite du récif en leur délivrant un certificat Project AWARE.

- **PADI Seal Team – AquaMission: Plongée dans l'espace intérieur**

Pour les membres PADI Seal Team – Pour améliorer l'AquaMission: Plongée dans l'espace intérieur, intégrez la séance de développement des connaissances théoriques AWARE – Protection des récifs coralliens dans une séance pré-plongée prolongée. Au cours de l'AquaMission, insistez sur les précautions à prendre lorsqu'ils évoluent autour de la station subaquatique et expliquez-leur que c'est exactement de cette façon qu'ils doivent se comporter avec un récif corallien. Cela permet aux membres PADI Seal Team d'appliquer les connaissances et les techniques tout en obtenant la certification Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens et l'autocollant de l'AquaMission: Plongée dans l'espace intérieur.

- **Programme Spécialité Project AWARE**

Pour tous les enthousiastes de l'environnement – lorsque vous discutez des récifs coralliens, intégrez la séance de développement des connaissances théoriques AWARE – Protection des récifs coralliens dans le programme de Spécialité Project AWARE. Encouragez les participants à appliquer leurs connaissances en participant à des nettoyages et à d'autres événements de protection de l'environnement et en coopérant avec les organisations de préservation. Cela favorise la prise de conscience et permet aux participants d'acquérir deux certifications ne nécessitant pas de plongées.

Standards

Pré-requis du participant

Etre intéressé par le monde aquatique. Aucun âge minimum ou expérience préalable requise.

Qualification de l'instructeur

PADI Instructor ou PADI Assistant Instructor en *statut Actif*

Supports pédagogiques:

Pour l'instructeur – obligatoire

Plan de cours de l'Instructeur pour la Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens, les Guides de cours et la vidéo: *AWARE Coral Reef Conservation* – versions plongeur et snorkeler.

Pour les participants

Le manuel *AWARE – Our World, Our Water*, questionnaire de Révisions des connaissances AWARE – Protection des récifs coralliens et Enveloppe PIC.

Note

Si les supports pédagogiques n'existent pas dans une langue familière aux participants, vous devez élaborer les informations nécessaires en utilisant le plan de cours de l'Instructeur.

Supports pédagogiques supplémentaires recommandés:

Certificat de reconnaissance et autocollant Project AWARE, brochure, autocollant et affiche: „Protégez les récifs coralliens“ (Protect the Living Reef), brochure „Dix méthodes pour qu'un plongeur puisse protéger l'environnement aquatique“, brochure „Partisans de la Fondation Project AWARE“, prospectus: „Mission et objectif du Project AWARE“, le „Guide pratique du snorkeler“ (*Discover the Underwater World – Snorkeler's Field Guide*), la vidéo et le fascicule du cours *Maîtrise de la flottabilité, l'Encyclopédie de la plongée-loisir* et le „Guide de placement de bouées d'amarrage“ (Mooring Buoy Planning Guide).

Aperçu

En général, dirigez le cours de Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens de la façon suivante:

- Demandez aux participants de lire le Chapitre Quatre du manuel *AWARE – Our World, Our Water*.
- Demandez aux participants de regarder, soit indépendamment, soit avec vous, la vidéo *AWARE Coral Reef Conservation* – version plongeur et/ou snorkeler (en fonction de leurs intérêts).
- Distribuez aux participants un questionnaire de *Révisions des connaissances* AWARE – Protection des récifs coralliens et demandez-leur de chercher les réponses pendant que vous faites votre présentation.
- Utilisez les Guides de cours AWARE – Protection des récifs coralliens et les notes de présentation pour enseigner aux participants l'écologie, les menaces et la préservation des récifs coralliens. Impliquez les participants dans la discussion.
- Concluez en faisant une correction de leurs *Révisions des connaissances*. Clarifiez les informations, si nécessaire, pour la compréhension.
- Récompensez les participants en remplissant une enveloppe PIC pour la certification en spécialité ou délivrez les *Certificats de reconnaissance* Project AWARE, selon le cas.
- Si vous combinez le cours avec un autre programme PADI de plongée scaphandre ou de snorkeling, expliquez aux participants comment ils appliqueront les connaissances et les techniques concernant la protection des récifs coralliens. (Référez-vous à la partie: „Liens entre les programmes“ pour avoir des options et des suggestions).
- Encouragez les participants à s'impliquer dans les efforts locaux de protection et à en apprendre davantage sur l'environnement aquatique.

Développement des connaissances théoriques

Vous transmettez aux élèves les informations de ce cours en dirigeant une séance théorique, en utilisant les notes suivantes et les *Guides de cours pour la Spécialité AWARE – Protection des récifs coralliens*. Ce cours contient six thèmes principaux, indiqués dans la diapositive „Aperçu“. Dans ce plan de cours, chaque thème a plusieurs objectifs à atteindre rédigés sous forme de questions et en caractères gras. La section „Résumé“ inclut une liste complète des objectifs du cours.

Afin de vous aider à diriger votre présentation, des copies miniatures des guides de cours apparaissent près des informations apparentées. Vous pouvez utiliser ce plan tel que nous vous le proposons, mais vous avez, cependant, toute latitude pour le personnaliser, si vous jugez que c'est indispensable aux besoins des participants et à la situation locale.

Notes de présentation

I. Bienvenue à votre cours **AWARE – Protection des récifs coralliens**

A. [Présentations]

B. [Administration – expliquez l'emploi du temps, les conditions requises du cours, les frais, les supports pédagogiques, l'équipement, les formulaires administratifs, etc.]

II. Aperçu

A. Project **AWARE**

B. Importance des récifs coralliens

C. Comprendre les coraux

D. Nature complexe de la vie sur les récifs coralliens

E. Les récifs coralliens en péril

F. Protégez le récif vivant

III. Project **AWARE**

A. Pourquoi les plongeurs et les snorkelers sont-ils les ambassadeurs naturels de l'environnement aquatique?

1. Ceux qui mettent fréquemment un masque pour s'aventurer sous l'eau remarquent inévitablement les changements à court et à long terme de l'environnement aquatique, que ce soit dans l'eau de mer ou dans l'eau douce.
2. Grâce à leur familiarité intime avec le monde subaquatique, les plongeurs et les snorkelers en sont tout naturellement les ambassadeurs. Aujourd'hui, c'est parmi eux que l'on compte le plus grand nombre de partisans dans des programmes et des initiatives dont, entre autres:
 - a. Les nettoyages des fonds aquatiques et des plages.
 - b. La mise en place de parcs marins et de zones protégées.
 - c. La mise en application d'actions législatives pour protéger les zones poissonneuses et les habitats/espèces menacées.
3. C'est en s'appuyant sur ce potentiel particulier et en tant que représentants et protecteurs de l'environnement aquatique que PADI créa en 1989 le Project **AWARE** (Aquatic World Awareness, Responsibility and Education).

B. Quels sont l'objectif et la mission de Project **AWARE**?

1. Développer l'intérêt pour des programmes et des initiatives au sein de la communauté de la plongée pour préserver l'environnement aquatique et ses ressources.
2. Enseigner au monde l'importance de l'environnement aquatique et la responsabilité de chacun à le préserver.
3. Développer et diffuser des supports pédagogiques, intéresser le public, faire la promotion et organiser les efforts de l'industrie, apporter un soutien financier direct aux initiatives valables, créer des projets novateurs, établir des alliances et des associations avec les autres organisations pour renforcer les objectifs communs et l'engagement dans la préservation de l'environnement aquatique.

C. Quelles sont les étapes de PADI et du Project AWARE pour protéger le monde aquatique?

1. Des efforts importants dans la promotion des programmes PADI de protection de l'environnement – y compris ce cours.
2. Un engagement corporatif pour s'assurer de pratiques de production et d'opérations commerciales qui respectent l'environnement.
3. La création de la Fondation Project AWARE pour élargir les projets de recherche et de défense de l'environnement aquatique.
4. L'insistance sur les pratiques et les techniques de plongée qui respectent l'environnement, en particulier le contrôle de la flottabilité.

D. Qu'est-ce que la Fondation Project AWARE?

1. La Project AWARE Foundation est une association à but non lucratif de style 501(c)(3), qui encourage et soutient l'écologie et l'éducation dans le domaine de la protection du monde aquatique. La Fondation finance et assiste les projets valables qui enrichissent les connaissances et la compréhension des humains à l'égard de la fragile nature du monde aquatique. La Fondation soutient également la recherche et l'éducation conformément à ces objectifs.
2. Avec le nouveau *Programme de partisans du Project AWARE*, vous pouvez contribuer au bien-être du monde subaquatique et recevoir des informations sur la manière de devenir un militant actif dans le domaine de la protection de l'environnement aquatique de votre région.
 - a. Les partisans du Project AWARE aident à financer des projets et des activités de protection de l'environnement aquatique.
 - b. Tous les partisans reçoivent un bulletin trimestriel, contenant des informations sur les activités régionales, nationales et internationales, les thèmes législatifs en cours, les projets récents et les événements sponsorisés par la Fondation. Par ailleurs, ils bénéficient également d'avantages spéciaux correspondant à leur niveau de contribution.
3. Grâce au Project AWARE, chaque année, presque un million de personnes dans le monde sont confrontés à la préservation de l'environnement pendant leurs échanges avec les Professionnels PADI. Pour avoir des informations récentes, visitez la page d'accueil de la Fondation Project AWARE sur www.projectaware.org

IV. Importance des récifs coralliens

A. Pourquoi les écosystèmes des récifs coralliens sont-ils si importants et comment maintiennent-ils leur diversité biologique?

1. Les récifs coralliens couvrent environ 600,000 kilomètres carrés, c'est-à-dire moins de 1% du fond de la mer (une superficie d'environ la taille de la Colombie-Britannique, du Canada ou du Venezuela), mais ils sont vitaux car ils représentent:
 - a. Des zones de reproduction pour environ 25% des espèces marines.
 - b. L'habitat de près de 33% de toutes les espèces de poissons connues.
2. L'océan Atlantique contient environ 15% des récifs coralliens du monde, avec 70 espèces de coraux et 500 espèces de poissons.
3. L'Indo-pacifique (qui inclut les océans Indien et Pacifique), contient près de 85% des récifs coralliens du monde, avec environ 700 espèces de coraux et 4000 espèces de poissons.
 - a. Sur les 107 genres de corail connus, l'Atlantique et le Pacifique en possèdent seulement huit.
4. Les scientifiques ont identifié environ 80,000 espèces de récifs coralliens, mais certains d'entre eux estiment que les récifs peuvent contenir jusqu'à un million d'espèces.
5. Cette abondance de vie signifie que les récifs permettent de maintenir la biodiversité biologique – et de préserver un *inventaire* des parties essentielles de la terre.
 - a. La biodiversité marine est importante car plus il y a d'espèces, plus la survie du récif est assurée. Si une espèce disparaît, d'autres espèces peuvent assurer les fonctions vitales. Ainsi, l'écosystème persiste au fur et à mesure que les conditions de l'environnement changent.

- b. La biodiversité des récifs coralliens peut être comparée à un avion qui est maintenu ensemble par des rivets.
 - Chaque espèce sur la terre est comme un rivet.
 - Lorsqu'une espèce disparaît, c'est comme si un rivet manquait dans la structure.
 - Si l'on perd trop de rivets, l'avion (ou la biosphère terrestre) s'écrase.
 - Cette comparaison n'est pas idéale étant donné que nous connaissons la fonction de tous les rivets dans un avion, alors que dans la biosphère, nous n'avons pas encore identifié toutes les espèces, ni même entièrement compris la fonction de toutes les espèces identifiées.

B. Quelle importance les récifs coralliens ont-ils pour les îles, les zones côtières et le tourisme?

1. Les récifs coralliens agissent comme une barrière côtière qui protège les îles et les communautés vivant sur les côtes, des tempêtes, des dégâts occasionnés par les vagues et de l'érosion.
 - a. Un sixième des littoraux du monde est protégé par des récifs coralliens.
 - b. Les îles des Caraïbes, qui se trouvent juste au-dessus du niveau de la mer, doivent leur existence aux récifs coralliens qui absorbent l'énergie des vagues.
 - c. Les recherches estiment qu'un mètre carré de récif corallien protège \$ US 47,000 de propriétés.
2. Les récifs coralliens attirent les touristes, ce qui relance l'économie locale.
 - a. Le tourisme est la plus grande industrie mondiale et soutient 10% de tous les emplois.
 - b. Le potentiel économique du tourisme est beaucoup plus important que celui de la pêche. Une année du revenu touristique mondial est environ 25 fois plus important que le revenu de toutes les zones de pêche du monde.
 - c. Dans certaines régions, un seul kilomètre carré de récif corallien peut générer près de trois millions de dollars en revenu touristique annuel. En comparaison, la pratique destructrice de la pêche à la dynamite dans la même région résulterait à un revenu unique de \$ 15,000.
 - d. Le tourisme des récifs coralliens peut, par conséquent, apporter bien des avantages à une région, à condition d'être planifié et géré correctement pour assurer la santé du récif à long terme. (Nous en reparlerons en détails plus avant.)

C. Comment les récifs coralliens profitent-ils à l'humanité?

1. Les pharmacologues affirment que les récifs coralliens contiennent de nombreux composés bio-médicaux dont, entre autres, des agents anti-cancérogènes, anti-VIH et des antibiotiques.
2. Le corail est actuellement en expérimentation pour réparer et remplacer les os humains. En effet, certains coraux, notamment le corail digitiforme (*Porities*) et le corail goniopore (*Goniopora*), ont une porosité squelettique proche des os humains. Les vaisseaux et les nerfs pourraient ainsi pousser dans le corail.
3. Les récifs *coralliens* détiennent probablement d'autres composés bénéfiques non découverts actuellement. Les humains en profiteront seulement tant que les récifs coralliens en bonne santé existent.

V. Comprendre les coraux

A. Qu'est-ce que le corail est pourquoi est-il difficile à classer?

1. Les scientifiques se sont heurtés à des difficultés pour classer les coraux, car ils semblaient être une combinaison unique d'animaux, de plantes et de minéraux. Autrefois, le corail était classé, soit comme lithophytes (pierres-fleurs), soit comme *zoophytes* (animaux-fleurs).
2. Les coraux sont des animaux (*Cnidaires*), apparentés à la fois aux méduses et aux anémones.
 - a. Ce sont des animaux simples, sans cerveau, yeux, organes internes spécialisés ou anus.
 - b. Leur nature plante provient de l'algue a une cellule – *zooxanthelle* – logée profondément dans leurs tissus. Les *zooxanthelles* sont la clé de la survie de la plupart des récifs coralliens. (Nous reparlerons de cette relation dans un instant.)
 - c. Leur nature *minérale* provient de leur contenu en calcaire (carbonate de calcium), qu'ils fabriquent avec la coopération de leurs plantes résidentes, en puisant le calcium et le carbonate dans l'eau de mer où ces deux éléments abondent.
3. N'oubliez pas que tous les coraux ne sont pas durs et que tous ne contiennent pas des algues zooxanthelles. Les coraux mous produisent une protéine souple appelée *gorgonine*.
4. Bien que certains coraux soient un seul animal, ou polype, la plupart se présentent sous forme de colonies où les polypes individuels occupent de petites logettes appelées calices.
 - a. Chaque calice a une série de structures tranchantes en forme de lame, ou cloison depuis sa base.
 - b. Les formes des cloisons permettent de différencier les espèces de coraux.
 - c. Chaque polype est composé de deux couches de peau ayant entre elles une masse semblable à de la gelée.
 - d. La membrane connective, ou coenosarc, relie les polypes et transporte les nutriments et les impulsions nerveuses de polype à polype.
 - e. Une série de tentacules, situées autour de la bouche, contient des cellules urticantes, ou nematocystes, qui capturent le plancton. Les coraux peuvent également absorber des nutriments provenant directement de l'eau de mer. Cependant, pour obtenir un régime plus équilibré, les coraux doivent capturer du plancton pour obtenir leurs protéines.

B. Que sont les zooxanthelles et quel rôle jouent-elles dans la physiologie du corail?

1. Les zooxanthelles sont des algues ayant une seule cellule, qui vivent profondément au sein des tissus de certains coraux. Cette symbiose permet aux coraux constructeurs de récifs d'atteindre leur taille maximum. Les coraux qui ne contiennent pas de zooxanthelles ne peuvent pas produire de récifs coralliens massifs.
2. Les zooxanthelles contenues dans certains coraux sont leur source de nourriture principale.
 - a. Les zooxanthelles utilisent les déchets métaboliques des polypes, notamment le dioxyde de carbone, en combinaison avec la photosynthèse, pour produire des hydrates de carbone.
 - b. Les zooxanthelles peuvent fournir jusqu'à 90% des besoins nutritionnels de certaines espèces coralliennes.
 - c. Les zooxanthelles profitent de cette relation en obtenant la nourriture indispensable à leur propre croissance et un abri où elles sont en sécurité.

C. Comment les récifs coralliens se forment-ils?

1. Les récifs coralliens sont les plus vieux écosystèmes marins, les plus productifs et les plus divers. Tous les récifs modernes se sont formés après la dernière période glaciaire, il y a moins de 18,000 ans.
2. Il n'existe pas de théorie unique pour expliquer entièrement la formation des récifs. Ils se forment différemment en fonction des facteurs locaux, comme les forces tectoniques, les périodes glaciaires, les conditions climatiques et océanographiques. Voici les deux théories les plus couramment admises:

- a. Formation des récifs par les mouvements géologiques de subsidence.
 - Avec le temps, les îles volcaniques coulent et des récifs se forment sur les bords du volcan. Des lagons étroits et peu profonds séparent ces récifs de la côte.
 - Un engloutissement supplémentaire engendre des barrières de corail, séparées de la côte par des lagons très larges et parfois, très profonds.
 - Un engloutissement supplémentaire conduit au développement d'un atoll. Les atolls sont des récifs elliptiques sans aucune terre à proximité.
 - Au fur et à mesure qu'une île s'engloutit, la croissance du récif compense généralement la vitesse à laquelle elle coule.
- b. Formation due au changement du niveau de la mer et de l'érosion. Cette théorie est semblable à celle concernant les mouvements de subsidence; les changements de structures terrestres et des niveaux de la mer permettent aux récifs de se développer. C'est le cas pour la plupart des récifs des Caraïbes, des Philippines, d'Indonésie, de Nouvelle-Guinée, des Îles Fiji et de Floride, USA.

D. Quels sont les autres organismes de calcification qui permettent au récif de maintenir son intégrité?

1. Certains organismes, autres que les coraux, peuvent contribuer à la structure du récif. Comme le ciment entre les briques, les organismes „cimenteurs“ rendent le récif plus fort et plus résistant aux vagues.
2. Ces organismes peuvent être notamment l'algue calcaire, le corail de feu ramifié, les coraux mous, les bryozoaires et les foraminifères. Sans ces organismes qui contribuent à sa force, le récif ne pourrait pas supporter les tempêtes ou les grosses vagues.
3. Bien que les récifs coralliens aient l'apparence de structures solides, ils se présentent, de 40 à 70%, sous forme de tunnels, de grottes et de cavernes. Cet espace ouvert apporte davantage des habitats qu'une structure solide.

VI. Nature complexe de la vie sur les récifs coralliens

A. Qu'est-ce qui limite la répartition des récifs coralliens et comment peuvent-ils exister dans des eaux déficientes en nutriments?

1. Il y a des coraux dans le monde entier, mais les grands récifs coralliens se développent uniquement dans les pays tropicaux.
2. Plusieurs facteurs physiques contrôlent et limitent la répartition des récifs coralliens.
 - a. La température — Bien que certains coraux constructeurs de récifs peuvent survivre pendant une durée limitée dans des eaux à une température en-dessous de 20° Celsius (C), les récifs ne poussent pas dans des eaux dont les températures sont inférieures à 18° C.
 - b. La profondeur — Les zooxanthelles ayant besoin de lumière pour la photosynthèse, une grande partie des récifs grandissent à une profondeur inférieure à 25 mètres. Certains coraux peuvent survivre plus profondément, mais ils ne construiront pas de récifs.
 - c. La salinité — Les coraux ne tolèrent pas de déviations majeures du taux normal de salinité de l'eau de mer, qui est de 32-36 particules pour mille.
 - d. La clarté de l'eau — Une sédimentation importante étouffe les structures nutritives du corail et réduit la lumière indispensable à la photosynthèse.
 - e. Les vagues — L'action des vagues amène constamment une eau de mer oxygénée, empêchant, ainsi, la sédimentation et renouvelant le plancton, riche en nutriments. Le développement du récif est habituellement plus important dans les zones sujettes à une action modérée des vagues.
 - f. Le type du fond — Le développement des récifs coralliens nécessite un fond consolidé, car la larve corallienne ne peut pas s'établir sur des fonds sablonneux ou boueux.

3. Contrairement aux océans tempérés, les eaux des océans tropicaux sont faibles en nutriments. Dans son paradoxe, Darwin se demande comment les récifs coralliens, dans ces océans faibles en nutriments, peuvent être les écosystèmes les plus productifs de la terre. C'est possible grâce à un système de recyclage hautement efficace dans lequel très peu de nutriments s'échappent.
 - a. Sur un récif, il y a une production massive d'algues, comme de nombreuses algues vertes qui poussent sur le corail mort ou les zooxanthelles, qui croissent à l'intérieur des polypes du corail.
 - b. Par une consommation rapide et massive, les animaux qui broutent empêchent les algues d'envahir le récif.
 - c. L'excès de nutriments est digéré par les animaux qui broutent et leurs matières fécales permettent à l'algue de pousser.
 - d. Ce cycle a pour résultat une rétention importante de nutriments.
4. Bien que la production brute de la biomasse d'un récif corallien (quantité totale de tissus de plantes et d'animaux vivants) est très élevée, la production nette de la biomasse (ce qu'il reste après que tout le monde ait mangé) est très faible – généralement un surplus de deux ou trois pour cent.
 - a. Cela signifie que les récifs coralliens ne peuvent pas produire des quantités de nourriture qui va au-delà de ce qui est nécessaire aux habitants du récif.
 - b. La quantité de la biomasse qui peut être ôtée à un récif corallien en continue, est très limitée. Il s'ensuit, par conséquent, des problèmes graves pour les zones poissonneuses.

B. Comment les coraux se reproduisent-ils et poussent-ils?

1. La reproduction asexuée est effectuée par bourgeonnement (clonage). Le parent engendre un nouvel individu génétiquement identique.
 - a. Ainsi, la taille de la colonie augmente, mais il ne se crée pas de nouvelles colonies.
 - b. Le corail ramifié peut également se développer par reproduction asexuée grâce à la fragmentation, lorsque des morceaux se brisent.
2. La reproduction sexuelle produit la larve appelée: „larve planula“, qui nage librement et qui peut s'établir pour créer de nouvelles colonies.
 - a. La plupart des coraux atteignent la maturité sexuelle entre 7-10 ans, ou lorsqu'ils font environ 10 centimètres.
 - b. Les colonies de coraux peuvent être mâles, femelles ou hermaphrodites – capables de produire du sperme et des œufs.
3. Le rythme de croissance du corail varie en fonction de l'espèce, de l'âge de la colonie, de la position du corail sur le récif et de la présence de zooxanthelles.
 - a. Les jeunes et les petites colonies ont tendance à grandir plus rapidement que les colonies plus anciennes et plus larges.
 - b. Les coraux ramifiés se développent généralement plus vite que les coraux massifs. Par exemple, le corail corne d'élan (*Acropora palmata*) peut grandir de 5-10 centimètres en diamètre et de 2-5 centimètres en hauteur par an, tandis que le corail montagneux (*Montastrea*) grandit seulement de 0,5-2 centimètres en diamètre et de 0,25-0,75 centimètres en hauteur par an.
 - c. La longévité des coraux est inconnue, mais il semblerait que la plupart des colonies aient dix ans ou moins, bien que certains coraux massifs peuvent avoir des centaines d'années.

C. Que signifie „zonation“?

1. Les récifs coralliens se développent dans des zones particulières appelées: „zonation“. Chaque zone, ou sous-habitat, au sein d'un récif contient des associations complexes entre les créatures et l'environnement.
 - a. L'accès aux ressources, notamment la lumière, l'oxygène et la nourriture détermine principalement ces zones.
 - b. Les conditions physiques, comme la profondeur, la composition du fond et l'action des vagues, se modifient lorsque vous passez du rivage à des eaux plus profondes, créant ainsi ces sous-habitats au sein du récif.
 - c. Chaque sous-habitat abrite certains coraux et d'autres organismes qui sont adaptés à ces conditions.

2. Il existe plus d'une douzaine de zones différentes dans les récifs coralliens, mais les zones principales sont le platier récifal, la pente externe et le tombant.
3. L'étude de ces différences entre les zones permet aux scientifiques de mieux comprendre les dynamiques des écosystèmes récifaux. Définir les zones donne, par ailleurs, un moyen de contrôler les changements des récifs coralliens avec le temps.

D. Comment les coraux combattent-ils avec les autres coraux pour l'espace et rivalisent-ils avec les différents habitants du récif?

1. Les coraux sont en constante bataille avec les autres coraux pour l'espace.
 - a. Il existe souvent une rivalité agressive qui empêche la monopolisation de l'espace et qui préserve la diversité. Les coraux ont également un large éventail de mécanismes défensifs et agressifs.
 - b. Le corail ramifié grandit plus rapidement que le corail encroûtant ou les coraux massifs.
 - c. Les espèces qui grandissent plus lentement survivent grâce à leurs tentacules urticants défensifs. Ils empêchent les coraux qui grandissent plus rapidement de leur faire ombrage.
 - d. La concurrence est limitée aux coraux durs. Les coraux mous et les éponges ont des toxines qui sont utilisées pour la défense et la rivalité agressive.
2. Les coraux rivalisent également avec les autres petits prédateurs, tels que les gastéropodes, les nudibranches, les vers polychètes, les bernacles et les crustacés. Ces créatures provoquent habituellement des dégâts mineurs lorsqu'elles retirent de petites quantités de tissus corallien et de squelette. Cela permet aux polypes des coraux de repousser.
3. Certaines créatures creusent dans le récif des petits trous et des tunnels pour que les autres s'y cachent. Cependant, creuser dans le corail peut affaiblir la fondation et rendre la colonie susceptible d'être détruite sous l'action des vagues.
 - a. Certaines espèces d'éponges entrent dans le récif par les espaces morts en répandant des produits chimiques qui dissolvent le calcaire.
 - b. D'autres invertébrés, comme les crabes, les moules, les vers polychètes et les oursins de mer forment des terriers en mangeant la surface extérieure du corail.
4. Si cette rivalité provoque un déséquilibre, il peut en résulter l'explosion d'une population. Lorsque le nombre de certains organismes est trop élevé, notamment l'acanthaster, des récifs entiers risquent d'être détruits.
 - a. L'acanthaster (ou couronne du Christ) se trouve uniquement dans les récifs de l'Indo-pacifique et se nourrit de coraux vivants.
 - b. Elle préfère manger le corail qui pousse vite, par conséquent lorsque leur population reste normale, l'acanthaster préserve la diversité des coraux en contrôlant le développement des espèces qui grandissent plus rapidement.
 - c. En revanche, dans certaines conditions, leur nombre éclate jusqu'à atteindre des dizaines de milliers d'individus sur un seul récif et elles peuvent consommer presque tous les coraux.

E. Pourquoi le pâturage est-il si important dans l'écologie du récif et comment classe-t-on les poissons d'après leur régime alimentaire?

1. Le pâturage améliore la productivité principale – la première étape dans la chaîne alimentaire – en favorisant la croissance de nouvelles algues et en recyclant les nutriments dans le récif grâce à leurs déchets biologiques.
 - a. Les herbivores doivent impérativement disposer d'un pâturage constant, c'est la raison pour laquelle ils constituent 50% des poissons du récif, mais ils représentent seulement 10% des espèces présentes.
 - b. Les principaux poissons herbivores qui broutent – *les vaches du récif* – sont entre autres: la demoiselle, le poisson-chirurgien et le perroquet.
2. Les poissons des récifs coralliens peuvent être classés par régimes alimentaires. En effet, l'alimentation d'un poisson explique la forme de son corps et ses autres caractéristiques anatomiques. Bien qu'ils aient des préférences distinctes, la plupart des poissons de récifs sont des mangeurs opportunistes – parfois, les carnivores mangent des plantes et, parfois, les herbivores mangent des poissons.

3. Les herbivores sont les poissons qui mangent les plantes.
 - a. Généralement, au-dessus de 10 mètres, la plupart des poissons sont des herbivores car la lumière, indispensable à la photosynthèse, est plus importante et, par conséquent, davantage de plantes y vivent. Au delà de cette profondeur, la plupart des poissons sont carnivores.
 - b. Certaines espèces herbivores résident dans le récif la journée et se nourrissent dans les herbiers la nuit. Leurs matières fécales fournissent au récif des nutriments provenant des herbiers.
 - c. Comme les plantes sont de faible valeur nutritive et difficiles à digérer, les herbivores ont des systèmes digestifs longs et ils se nourrissent continuellement.
4. Les carnivores constituent de 50 à 70% des espèces présentes sur les récifs coralliens.
 - a. Leurs proies ont tendance à changer au fur et à mesure que les poissons évoluent dans les différentes étapes de leurs cycles de vie.
 - b. Comme les animaux ont une valeur nutritive plus importante que les plantes, les carnivores sont pourvus de systèmes digestifs plus courts et ils se nourrissent moins fréquemment que les herbivores.
 - c. Les chasseurs qui poursuivent leur proie commencent leur traque à une longue distance; parmi eux on compte les requins, les carangues et les maquereaux.
 - d. Les chasseurs à l'affût effectuent une attaque furtive de proximité; c'est le cas des poissons-trompettes et des barracudas.
 - e. Les chasseurs qui utilisent des techniques d'embuscade ne se déplacent pas, ce sont entre autres, les poissons-scorpions, les bars et les poissons-lézards.
5. Les autres sous-groupes spécialisés comprennent:
 - a. Les benthivores – Un groupe important adapté à manger les invertébrés des récifs coralliens. Ils ont des techniques précises de nage et de déplacement, une bonne vision de près, de bons mécanismes de défense et une bouche conçue pour saisir et écraser leurs proies. Parmi eux, on note – les blennies, les labres, les gobies, les rougets, les poissons-tambours, les labres-capitaines et les poissons-coffres.
 - b. Les planctivores – Quelques poissons sont des mangeurs de plancton. Par exemple, les chromis, les labres créoles, les jeunes lutjans à queue jaune, les sergents-majors, les apogons nocturnes et les poissons-hachettes (ou poissons harpes). La plupart d'entre eux chassent à l'écart du récif, en pleine mer, ils sont colorés afin d'éviter d'être détectés en pleine eau.
 - c. Les mangeurs nocturnes – Ces poissons se fient au toucher, au goût, à l'odorat et au mouvement. Leur bouche est adaptée à une action d'aspiration rapide. Certaines espèces, comme les grogneurs et les lutjans, chassent jusqu'à un mile au large du récif. Les autres, notamment le poisson-écureuil et le gros-yeux, restent proches du récif.
6. Bien que la plupart des poissons de récifs soient de petite taille, colorés, et sans risques pour les humains, quelques-uns sont, en revanche, venimeux et toxiques.
 - a. Les poissons venimeux produisent de la *crinotoxin*, qui est injectée par les épines. Ces poissons sont relativement rares, limités principalement au poisson-pierre et au poisson-scorpion.
 - b. De nombreuses espèces, comme les poissons-perroquets, les labres et les poissons-chirurgiens ont des sécrétions toxiques sur la partie extérieure de leur peau.
 - c. Certains poissons de récifs ont une chair ou des organes internes toxiques, ils sont, par conséquent, dangereux lorsque les humains les mangent. Ils peuvent provoquer une maladie grave appelée la *ciguatera*.
7. Pour en apprendre davantage sur les poissons de récifs, inscrivez-vous au cours de Spécialité AWARE – Identification des poissons.

F. Quels sont les deux écosystèmes apparentés importants pour l'écologie du récif corallien?

1. Les mangroves sont des écosystèmes tropicaux situés sur le littoral et dominés par plusieurs espèces d'arbres ou d'arbustes qui poussent en eau salée.
 - a. Ces arbres ont des racines peu profondes, largement étalées, qui partent du tronc et des branches et qui s'enfoncent au fond de l'eau. Les racines de certaines espèces (*pneumatophores*) partent sous l'eau et remontent en surface pour respirer de l'oxygène au-dessus de la boue anoxique.

- b. Leur système racinal considérable emprisonne et filtre les substances des plantes. Cette matière est transformée en détritux, qui forment la base de la chaîne alimentaire.
 - c. Dans de nombreuses régions, les mangroves agissent comme l'usine de traitement des eaux usées des récifs coralliens et contribuent à maintenir la qualité de l'eau. Elles emprisonnent les nutriments et les polluants en excès, et empêchent la sédimentation d'atteindre le récif.
 - d. Le système racinal offre également un habitat aux invertébrés, tels que les moules, les éponges, les tuniciers, les hydraires et les huîtres, ainsi qu'à de nombreuses espèces de jeunes poissons.
2. Les herbiers facilitent le dépôt des sédiments, ils stabilisent le fond et recyclent les nutriments dans le récif corallien. Comme nous l'avons dit précédemment, les poissons de récifs visitent souvent ces herbiers très productifs pour brouter et chasser. Les nutriments retournent dans le récif grâce aux matières fécales.

VII. Les récifs coralliens en péril

A. Quel est le statut mondial des récifs coralliens et la perte estimée?

1. En 1992, les estimations ont établi que 10% des récifs coralliens du monde étaient dans un état de dégradation irrécupérable.
2. En 2000, les estimations ont montré que 25% des récifs coralliens étaient morts, en partie à cause de l'augmentation de la température de l'eau en surface, qui a provoqué un blanchissement majeur des coraux.
3. Les prévisions estiment actuellement que la plupart des récifs risquent de disparaître dans les 30 à 50 ans prochains.
4. Selon le „World Resource Institute“, 58 % des récifs coralliens encore en vie courent un risque immédiat de destruction dû aux activités humaines.
5. Les récifs d'Asie du sud et du sud-est, de l'Afrique de l'est et des Caraïbes sont les plus exposés. Dans des lieux comme les Philippines, l'Indonésie et la Jamaïque, la majorité des récifs sont gravement endommagés ou déjà morts.

B. Quelles sont les activités terrestres nuisibles aux récifs coralliens?

1. La déforestation, l'exploitation minière, le surpâturage, et un mauvais entretien de la terre provoque des érosions et une sédimentation.
2. Les activités agricoles et les eaux provenant des égouts entraînent une accumulation de nutriments (eutrophication). L'équilibre compétitif se trouve ainsi rompu et conduit à une prolifération des algues, des éponges, et des autres organismes qui rongent le corail.
3. Les types de pollution non directe proviennent de la construction de surfaces imperméables, notamment les parcs de stationnement, qui augmentent les taux de coulée et qui transportent des substances nuisibles dissoutes dans l'eau. Même de petites quantités d'huile peuvent perturber la reproduction des coraux.
4. Le développement côtier et la destruction de l'habitat affectent souvent les mangroves et les herbiers, qui agissent normalement comme des filtres à sédiments. Ainsi, les sédiments et les nutriments qui atteignent les récifs coralliens augmentent.
5. Le tourisme — si on fait une analyse globale et comparative, les activités comme la pêche sportive, l'utilisation d'ancres et le contact accidentel occasionné par les snorkelers et les plongeurs provoquent peu de dommages. La plupart des dégâts touristiques proviennent d'établissements qui détruisent l'environnement, les habitats côtiers comme les forêts de mangrove et les herbiers et qui laissent les eaux des égouts ainsi que autres déchets polluer les zones récifales.

C. Quelles sont les activités maritimes nuisibles aux récifs coralliens?

1. L'excès de pêche entraîne le déclin du récif, notamment en réduisant le peuplement des poissons qui frayent.
 - a. Presque un billion de personnes vivent à moins de 100 kilomètres de récifs coralliens et les poissons qui y vivent sont leur source principale de protéines.
 - b. Comme nous l'avons expliqué, la quantité de biomasse qui peut être régulièrement retirée d'un récif corallien est très limitée.
2. Les pratiques destructrices de pêche, particulièrement la pêche aux explosifs et la pêche au cyanure n'affectent pas seulement les espèces ciblées mais le récif tout entier.
3. Heureusement, les dégâts dus aux collisions des gros bateaux sur les récifs est relativement rare. Cependant, dans certaines régions, les dommages continuels provoqués par les petits bateaux qui heurtent le récif, les hélices qui ébrèchent les coraux et les ancres qui écrasent les habitats sont importants.
 - a. Lorsqu'un gros bateau, un cargo ou un superpétrolier heurte un récif, les dommages physiques immédiats sont considérables. Les dégâts provoqués par les fuites d'huile et de produits chimiques rendent, en effet, ces accidents très destructeurs pour l'environnement local.
 - b. Souvent, certains récifs endurent des dégâts constants et plus graves occasionnés par les manœuvres insouciantes des bateaux de loisir ou des petits bateaux commerciaux.
4. L'exploitation minière des coraux pour extraire des matériaux de construction, comme le ciment, conduit à une destruction massive.
5. Ramasser des coraux comme souvenirs peut gravement déranger un récif.

D. Quel effet nuisible l'altération atmosphérique a-t-elle sur les récifs coralliens?

1. Le réchauffement global de la planète peut conduire à plusieurs changements importants, dont:
 - a. Une augmentation de la température à la surface de la mer. Après une température critique, les polypes des coraux perdent leurs zooxanthelles et blanchissent. Notez que le blanchissement des coraux a augmenté depuis les vingt dernières années.
 - b. Une météo plus extrême et imprévisible peut engendrer des dégâts physiques considérables.
 - c. La montée du niveau de la mer peut menacer les récifs coralliens et les petites nations situées sur les atolls.
2. La réduction de l'ozone risque de laisser la radiation UV frapper la surface de la terre, ce qui engendrerait des dégâts génétiques.

VIII. Protégez les récifs coralliens

A. Pourquoi la gestion des différentes zones côtières et le développement constant du récif corallien sont-ils si importants?

1. Les récifs coralliens ne sont pas des zones isolées, ils ne peuvent donc pas être gérés comme des parcelles individuelles. Un système en bonne santé dépend de différentes parties saines. En fait, la gestion des récifs doit inclure le bassin hydrographique et les communautés végétales apparentées vivant sur le rivage, comme les herbiers et les forêts de mangrove.
2. Habituellement, la gestion réussie des récifs coralliens implique les activités commerciales locales et la prise en considération de la culture régionale, des utilisations historiques et des réalités politiques. Les communautés locales doivent avoir des stimulants à court et à long terme pour s'engager dans la protection des récifs.
3. Un développement continu implique la gestion permanente des ressources des récifs coralliens de façon à ce qu'ils soient préservés pour les générations futures. Les utilisations continues et bénéfiques sont, entre autres:
 - a. Les produits pharmaceutiques. Ils donnent des raisons économiques pour protéger la diversité biologique.

- b. *L'éco-tourisme. Avoir recours aux ressources du récif pour divertir les touristes entraîne une utilisation continue, alors que la pêche n'apporte qu'une utilisation unique de consommation.*
 - c. L'amélioration du traitement des déchets. Des systèmes de décharges minimales, ou même aucune décharge du tout, peuvent être mis en place pour un traitement rentable des eaux usées, afin de protéger la qualité de l'eau dans les zones des récifs coralliens.
4. Une bonne méthode pour préserver les ressources locales est d'élargir les parcs, les réserves et les sanctuaires de récifs coralliens. Cela protège les multiples écosystèmes et zones de reproduction. Cependant, pour réussir, il faut inclure la communauté locale dans la conception et la gestion.

B. Comment pouvez-vous favoriser la préservation des récifs coralliens?

1. Évitez d'acheter des souvenirs fabriqués à partir de corail ou à partir de toute espèce marine menacée ou en voie de disparition.
2. Lorsque vous voyagez, choisissez des centres de vacances et des tours opérateurs qui traitent correctement toutes les eaux provenant des égouts et les eaux usées.
3. Si vous pilotez un bateau, évitez les écosystèmes vulnérables, tels que les récifs coralliens ou les herbiers, et entretenez correctement votre matériel pour éviter de répandre de l'huile ou du fuel.
4. Autant que faire se peut, choisissez des opérateurs de plongée ou de voyages qui utilisent des bouées d'amarrage ou des techniques de plongée en dérive au lieu de jeter l'ancre.
5. Sélectionnez les fruits de mer que vous mangez avec sagesse et évitez les espèces attrapées ou cultivées en utilisant des pratiques destructrices ou non viables, dont, entre autres: les poisons, les explosifs et l'équipement illégal. (Référez-vous au manuel AWARE – Tableau des fruits de mer à éviter.)
6. N'achetez pas de meubles en bois tropical dur ou de produits fabriqués à partir de forêts tropicales exploitées. Ces pratiques provoquent des dégâts dus au dépôt de vase sur les récifs coralliens.
7. Perfectionnez vos connaissances en vous inscrivant à d'autres cours de Spécialités PADI, dont, entre autres la Spécialité Project AWARE, les Spécialités Naturalisme sous-marin, AWARE - Identification des poissons et Maîtrise de la flottabilité.
8. Portez-vous volontaire pour aider à la protection des coraux et rapporter tous les dégâts que vous constatez, aux opérateurs de plongée, aux scientifiques ou aux organisations de préservation qui contrôlent la santé des récifs coralliens. Ils comprennent, entre autres:

Reef Check Headquarters
 Institute of the Environment
 1652 Hershey Hall, UCLA, Los Angeles, CA 90095-1496
 téléphone +1 310 794 4985 • Fax +1 310 825 0758
 Rcheck@ucla.edu
<http://www.reefcheck.org>

Reef Environmental Education Foundation (REEF)
 P.O. Box 246, Key Largo, FL 33037 USA
 téléphone +1 305 451 0312 • Fax +1 305 451 0028
reefhq@reef.org

Reef Ecosystem Condition (RECON)
 Center for Marine Conservation
 1725 DeSales Street, N.W., Suite 600
 Washington, DC 20036
 téléphone +1 202 429 5609 • Fax +1 202 872 0619
recon@vacmc.org

Reef Keeper International
 2809 Bird Avenue PMB 162, Miami, FL 33133
 téléphone +1 305 358 4600 • Fax +1 305 358 3030
reefkeeper@reefkeeper.org

C. Quelles règles le plongeur doit-il respecter sur les récifs pour avoir un comportement responsable?

1. Le tissu des coraux est très fin et il s'endommage facilement, donc n'y touchez pas. Résistez aussi à la tentation de toucher les autres créatures. Certains plongeurs choisissent de ne pas porter de gants pour ne pas être tentés de toucher le récif.
2. Observez passivement les organismes en flottant immobile et en laissant les poissons nager vers vous.
3. Pratiquez les techniques de flottabilité en piscine ou en mer, dans une zone sablonneuse avant de plonger près d'un récif corallien.
4. Ne laissez pas traîner vos instruments et votre équipement pour éviter le contact accidentel avec le récif.
5. Évitez de nager au-dessus des récifs et essayez de rester dans les canaux de sable entre les saillies du récif corallien, ce qui diminue considérablement la probabilité de heurter le récif.
6. Restez à au moins une longueur de bras du récif, ou faites attention si vous choisissez de vous en rapprocher pour observer quelque chose.
7. Évitez de soulever les sédiments car ils recouvrent les coraux lorsqu'ils retombent, ce qui est nocif pour les autres animaux du récif.
8. Surveillez toujours la position de votre corps par rapport au récif, en particulier vos palmes, et ne vous tenez jamais debout sur le corail.
9. Ne nourrissez pas les poissons de récif. Ils pourraient ingérer un aliment qui n'est pas appropriée et leur attitude naturelle risquerait aussi d'être perturbée.
10. Ne ramassez pas de souvenirs, en particulier les coquillages vides et les morceaux de coraux morts, car tout ce qui est sur le récif a une fonction et tout ce qui en est retiré affecte son écosystème.
11. Utilisez un appareil photographique pour ramener des souvenirs, mais restez à une distance sûre du récif pendant que vous prenez les photos.

[Passez la vidéo „Protect the Living Reef“ – version plongeur ou snorkeler, en fonction de la situation.]

IX. Résumé

A. Project AWARE

1. Pourquoi les plongeurs et les snorkelers sont-ils les ambassadeurs naturels de l'environnement aquatique?
2. Quels sont l'objectif et la mission de Project AWARE?
3. Quelles sont les étapes de PADI et du Project AWARE pour protéger le monde aquatique?
4. Qu'est-ce que la Fondation Project AWARE?

B. Importance des récifs coralliens

1. Pourquoi les écosystèmes des récifs coralliens sont-ils si importants et comment maintiennent-ils leur diversité biologique?
2. Quelle importance les récifs coralliens ont-ils pour les îles, les zones côtières et le tourisme?
3. Comment les récifs coralliens profitent-ils à l'humanité?

C. Comprendre les coraux

1. Qu'est-ce que le corail et pourquoi est-il difficile à classer?
2. Que sont les zooxanthelles et quel rôle jouent-elles dans la physiologie du corail?
3. Comment les récifs coralliens se forment-ils?
4. Quels sont les autres organismes de calcification qui permettent au récif de maintenir son intégrité?
5. Qu'est-ce qui limite la répartition des récifs coralliens et comment peuvent-ils exister dans des eaux déficientes en nutriments?

D. Nature complexe de la vie sur les récifs coralliens

1. Comment les coraux se reproduisent-ils et poussent-ils?
2. Que signifie „zonation“?
3. Comment les coraux combattent-ils avec les autres coraux pour l'espace et rivalisent-ils avec les différents habitants du récif?
4. Pourquoi le pâturage est-il si important dans l'écologie du récif et comment classe-t-on les poissons d'après leur régime alimentaire?
5. Quels sont les deux écosystèmes apparentés importants pour l'écologie du récif corallien?

E. Les récifs coralliens en péril

1. Quel est le statut mondial des récifs coralliens et la perte estimée?
2. Quelles sont les activités terrestres nuisibles aux récifs coralliens?
3. Quelles sont les activités maritimes nuisibles aux récifs coralliens?
4. Quel effet nuisible l'altération atmosphérique a-t-elle sur les récifs coralliens?

F. Protégez les récifs coralliens

1. Pourquoi la gestion des différentes zones côtières et le développement constant du récif corallien sont-ils si importants?
2. Comment pouvez-vous favoriser la préservation des récifs coralliens?
3. Quelles règles le plongeur doit-il respecter sur les récifs pour avoir un comportement responsable?

Révisions des connaissances

AWARE – Protection des récifs coralliens

A l'élève: Répondez aux questions suivantes et emmenez ce questionnaire de Révisions des connaissances avec vous à la prochaine séance de formation. Votre instructeur reverra les réponses avec vous.

1. Pourquoi les plongeurs et les snorkelers sont-ils les ambassadeurs naturels de l'environnement aquatique?

2. Les récifs coralliens sont des écosystèmes marins vitaux car:
 - a. Ils représentent des zones de reproduction pour environ 25% des espèces marines.
 - b. Ils représentent l'habitat de près de 33% de toutes les espèces connues de poissons.
 - c. Ils aident à maintenir la diversité biologique.
 - d. Toutes les réponses ci-dessus.

3. Quels sont les effets bénéfiques des récifs coralliens? (plusieurs réponses correctes)
 - a. Les récifs coralliens agissent comme une barrière côtière qui protège les îles et les communautés vivant sur les côtes.
 - b. Les récifs coralliens attirent les touristes, ce qui relance l'économie locale.
 - c. Les récifs coralliens contiennent de nombreux composés biomédicaux dont, entre autres, des agents anti-cancérigènes, anti-VIH et des antibiotiques.
 - d. Les récifs sont des repères de navigation pour les gros bateaux.

4. Les coraux sont des _____ qui ont une relation symbiotique avec des _____, appelées, zooxanthelles.

5. **Vrai ou Faux.**

Les récifs se forment différemment en fonction des facteurs locaux. Cependant, les deux théories plus couramment admises sont la formation des récifs grâce aux mouvements géologiques de subsidence et la formation des récifs grâce aux changements du niveau de la mer et à l'érosion.

6. Quels sont les facteurs physiques qui contrôlent et qui limitent la répartition des récifs coralliens? (plusieurs réponses correctes)
 - a. La température
 - b. La profondeur
 - c. Le taux de pluviosité
 - d. La clarté de l'eau
 - e. Les vagues
 - f. Le type du fond

7. **Vrai ou Faux.**

Etant donné que les récifs coralliens ont un système de recyclage des nutriments très efficace, ils produisent de grandes quantités de nourriture, au-delà de ce qui est nécessaire pour la communauté du récif elle-même.

8. Les coraux sont en constante _____ entre eux et les autres habitants du récif pour l'espace.
9. Pourquoi le pâturage est-il si important dans l'écologie du récif?
 - a. Il augmente la productivité en favorisant la croissance de nouvelles algues.
 - b. Il permet de contrôler la croissance des algues.
 - c. Il recycle les nutriments pour la communauté du récif.
 - d. Toutes les réponses ci-dessus.
10. **Vrai ou Faux.**
Plus de 50% des récifs coralliens du monde sont morts.
11. Quelles sont les activités qui peuvent être nuisibles pour les récifs coralliens? (plusieurs réponses correctes)
 - a. La pêche aux explosifs et au cyanure
 - b. La déforestation et le surpâturage
 - c. Les eaux provenant des égouts
 - d. L'exploitation minière des coraux
 - e. La destruction des mangroves
 - f. Des coulées d'huile provenant des parcs de stationnement
 - g. L'excès de pêche
12. **Vrai ou Faux.**
Les changements atmosphériques de la planète peuvent conduire à une augmentation de la température à la surface de la mer – les polypes des coraux perdent alors leurs zooxanthelles et blanchissent.
13. Pour qu'elle réussisse, la gestion d'un récif doit: (plusieurs réponses correctes)
 - a. Traiter chaque récif comme un écosystème séparé et indépendant.
 - b. Inclure la protection du bassin hydrographique et les communautés végétales apparentées vivant sur le rivage.
 - c. Impliquer les habitants de la région concernée.
 - d. Prendre en compte la culture locale, les utilisations historiques et les réalités politiques.
14. Comment pouvez-vous encourager la protection des récifs coralliens? (plusieurs réponses correctes)
 - a. Ne pas acheter de souvenirs fabriqués à partir de corail.
 - b. Lorsqu'on pilote un bateau, éviter les écosystèmes vulnérables et entretenir correctement son matériel pour éviter de répandre de l'huile ou du fuel.
 - c. Choisir des opérateurs de plongée ou de voyages qui utilisent autant que possible des bouées d'amarrage au lieu de jeter l'ancre.
 - d. Sélectionner, avec sagesse, les fruits de mer à consommer.
 - e. Perfectionner ses connaissances et se porter volontaire pour aider les organisations de protection de l'environnement qui contrôlent la santé des récifs coralliens.
15. Lorsque vous faites du snorkeling ou que vous plongez, ne _____ aux coraux et surveillez toujours la position de votre corps par rapport au récif.

Déclaration de l'élève: Je me suis fait expliquer et j'ai compris les erreurs que j'ai faites.

Nom _____ Date _____

Révisions des connaissances

AWARE – Protection des récifs coralliens

Grilles de correction

1. Pourquoi les plongeurs et les snorkelers sont-ils les ambassadeurs naturels de l'environnement aquatique?
Les plongeurs et les snorkelers remarquent les changements à court et à long terme de l'environnement aquatique. Cette familiarité intime avec le monde subaquatique en fait les ambassadeurs.
2. Les récifs coralliens sont des écosystèmes marins vitaux car:
 - a. Ils représentent des zones de reproduction pour environ 25% des espèces marines.
 - b. Ils représentent l'habitat de près de 33% de toutes les espèces connues de poissons.
 - c. Ils aident à maintenir la diversité biologique.
 - d. **Toutes les réponses ci-dessus.**
3. Quels sont les effets bénéfiques des récifs coralliens? (plusieurs réponses correctes)
 - a. **Les récifs coralliens agissent comme une barrière côtière qui protège les îles et les communautés vivant sur les côtes.**
 - b. **Les récifs coralliens attirent les touristes, ce qui relance l'économie locale.**
 - c. **Les récifs coralliens contiennent de nombreux composés biomédicaux dont, entre autres, des agents anti-cancérigènes, anti-VIH et des antibiotiques.**
 - d. Les récifs sont des repères de navigation pour les gros bateaux.
4. Les coraux sont des **animaux** qui ont une relation symbiotique avec des **plantes (algues)**, appelées, zooxanthelles.
5. **Vrai ou Faux.** Les récifs se forment différemment en fonction des facteurs locaux. Cependant, les deux théories plus couramment admises sont la formation des récifs grâce aux mouvements géologiques de subsidence et la formation des récifs grâce aux changements du niveau de la mer et à l'érosion.
VRAI
6. Quels sont les facteurs physiques qui contrôlent et qui limitent la répartition des récifs coralliens? (plusieurs réponses correctes)
 - a. **La température**
 - b. **La profondeur**
 - c. Le taux de pluviosité
 - d. **La clarté de l'eau**
 - e. **Les vagues**
 - f. **Le type du fond**
7. **Vrai ou Faux.** Etant donné que les récifs coralliens ont un système de recyclage des nutriments très efficace, ils produisent de grandes quantités de nourriture, au-delà de ce qui est nécessaire pour la communauté du récif elle-même.
FAUX – la quantité de biomasse qui peut être retirée d'un récif corallien sur une base continue est très limitée.

8. Les coraux sont en constante **compétition (bataille)** entre eux et les autres habitants du récif pour l'espace.
9. Pourquoi le pâturage est-il si important dans l'écologie du récif?
- Il augmente la productivité en favorisant la croissance de nouvelles algues.
 - Il permet de contrôler la croissance des algues.
 - Il recycle les nutriments pour la communauté du récif.
 - Toutes les réponses ci-dessus.**
10. **Vrai ou Faux**
Plus de 50% des récifs coralliens du monde sont morts.
FAUX – les estimations sont proches de 25%
11. Quelles sont les activités qui peuvent être nuisibles pour les récifs coralliens? (plusieurs réponses correctes)
- La pêche aux explosifs et au cyanure**
 - La déforestation et le surpâturage**
 - Les eaux provenant des égouts**
 - L'exploitation minière des coraux**
 - La destruction des mangroves**
 - Des coulées d'huile provenant des parcs de stationnement**
 - L'excès de pêche**
12. **Vrai ou Faux**
Les changements atmosphériques de la planète peuvent conduire à une augmentation de la température à la surface de la mer – les polypes des coraux perdent alors leurs zooxanthelles et blanchissent.
VRAI
13. Pour qu'elle réussisse, la gestion d'un récif doit: (plusieurs réponses correctes)
- Traiter chaque récif comme un écosystème séparé et indépendant.
 - Inclure la protection du bassin hydrographique et les communautés végétales apparentées vivant sur le rivage.**
 - Impliquer les habitants de la région concernée.**
 - Prendre en compte la culture locale, les utilisations historiques et les réalités politiques.**
14. Comment pouvez-vous encourager la protection des récifs coralliens? (plusieurs réponses correctes)
- Ne pas acheter de souvenirs fabriqués à partir de corail.**
 - Lorsqu'on pilote un bateau, éviter les écosystèmes vulnérables et entretenir correctement son matériel pour éviter de répandre de l'huile ou du fuel.**
 - Choisir des opérateurs de plongée ou de voyages qui utilisent autant que possible des bouées d'amarrage au lieu de jeter l'ancre.**
 - Sélectionner, avec sagesse, les fruits de mer à consommer.**
 - Perfectionner ses connaissances et se porter volontaire pour aider les organisations de protection de l'environnement qui contrôlent la santé des récifs coralliens.**
15. Lorsque vous faites du snorkeling ou que vous plongez, ne **touchez pas** aux coraux et surveillez toujours la position de votre corps par rapport au récif.

