



Récifs Coralliens en Péril Revisité

SYNTHÈSE À L'INTENTION DES DÉCIDEURS

LAURETTA BURKE

KATHLEEN REYTAR

MARK SPALDING

ALLISON PERRY

INSTITUTIONS PARTICIPANTES

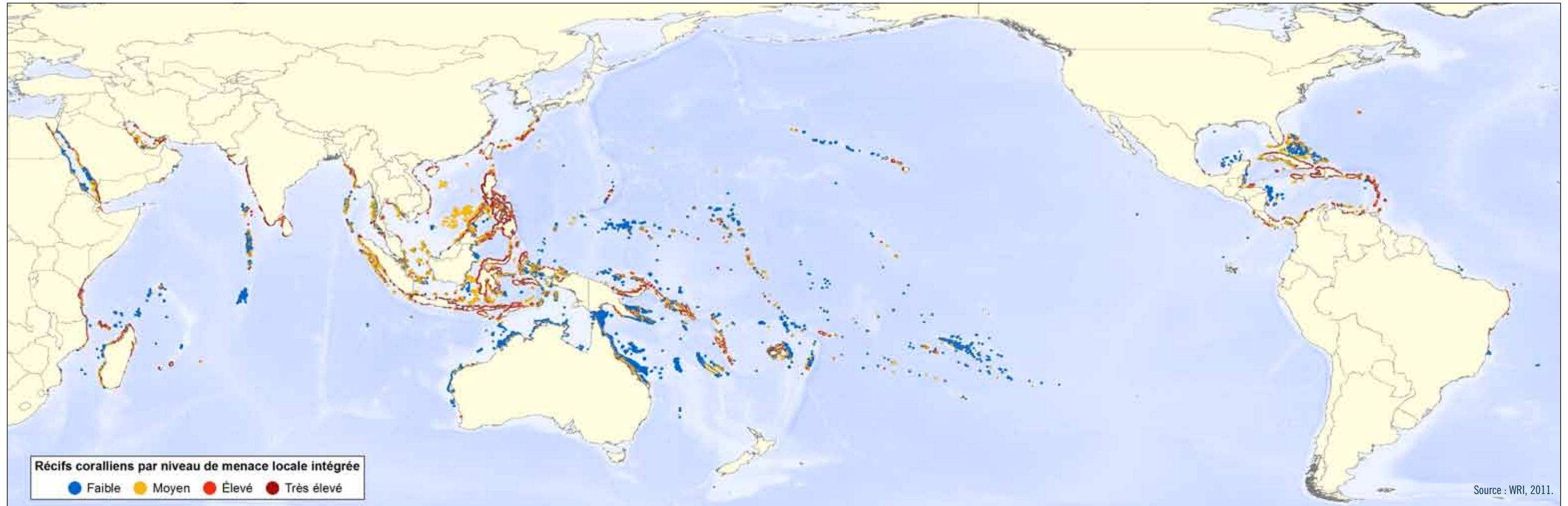
Reefs at Risk Revisited est un projet du World Resources Institute (WRI) conçu et mis en œuvre en étroite collaboration avec The Nature Conservancy (TNC), le WorldFish Center, l'International Coral Reef Action Network (ICRAN), le Centre Mondial de Surveillance de la Conservation de la Nature du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (UNEP-WCMC), et le Global Coral Reef Monitoring Network (GCRMN). Beaucoup d'autres agences gouvernementales, organismes internationaux, instituts de recherche, universités, organisations non gouvernementales et initiatives ont apporté un appui scientifique, fourni des données et analysé des résultats, notamment :

- Atlantic and Gulf Rapid Reef Assessment (AGRRA)
- Coastal Oceans Research and Development in the Indian Ocean (CORDIO)
- Conservation International (CI)
- Coral Reef Alliance (CORAL)
- Healthy Reefs for Healthy People
- Institut de Recherche pour le Développement (IRD)
- International Society for Reef Studies (ISRS)
- International Union for Conservation of Nature (IUCN)
- National Center for Ecological Analysis and Synthesis (NCEAS)
- Oceana
- Planetary Coral Reef Foundation
- Project AWARE Foundation
- Reef Check
- Reef Environmental Education Foundation (REEF)
- SeaWeb
- Secretariat of the Pacific Community (SPC)
- Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme (SPREP)
- U.S. National Aeronautics and Space Administration (NASA)
- U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)
- University of South Florida (USF)
- University of the South Pacific (USP)
- Wildlife Conservation Society (WCS)
- World Wildlife Fund (WWF)

FINANCIAL SUPPORT

- The Chino Cienega Foundation
- The David and Lucile Packard Foundation
- The Henry Foundation
- International Coral Reef Initiative
- National Fish and Wildlife Foundation
- Netherlands Ministry of Foreign Affairs
- The Ocean Foundation
- Roy Disney Family Foundation
- The Tiffany & Co. Foundation
- U.S. Department of the Interior
- U.S. Department of State

Récifs coralliens du monde classés selon les menaces locales



Les récifs coralliens sont classés en fonction des menaces anthropiques locales actuelles suivant l'indice de menaces locales intégrées de Reefs at Risk. L'indice combine les menaces issues des activités locales suivantes :

- Surpêche et pêche destructrice
- Développement côtier
- Pollution des bassins versants
- Dommages et pollution d'origine marine.

Cet indicateur ne tient pas compte de l'impact du réchauffement global ou de l'acidification des océans sur les récifs. Les cartes indiquant le réchauffement et l'acidification des océans figurent plus loin dans le rapport et également sur le site www.wri.org/reefs.

Source des données de base : Les emplacements des récifs sont basés sur des données de 500 mètres de résolution sur les récifs coralliens des eaux tropicales peu profondes. Les organismes suivants ont fourni des données et contribué à la confection de la carte : l'Institut de la Télédétection de l'Université de Floride du Sud (IMaRS/USF), l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UNEP-WCMC, le WorldFish Center, et WRI. La base de données composite a été compilée à partir de sources multiples en incorporant des éléments du Projet « Millenium Coral Reef Mapping », préparé par IMaRS/USF et IRD.

Projection cartographique : Projection cylindrique équivalente de Lambert ; méridien central 160° W

Reefs at Risk Revisited est un projet du World Resources Institute (WRI) conçu et mis en œuvre en étroite collaboration avec The Nature Conservancy (TNC), le WorldFish Center, l'International Coral Reef Action Network (ICRAN), le Centre Mondial de Surveillance de la Conservation de la Nature du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (UNEP-WCMC), et le Global Coral Reef Monitoring Network (GCRMN).



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

Récifs Coralliens en Péril

Revisité

SYNTHÈSE À L'INTENTION DES DÉCIDEURS

LAURETTA BURKE | KATHLEEN REYTAR
MARK SPALDING | ALLISON PERRY

Auteurs participants

Emily Cooper, Benjamin Kushner,
Benjamin Starkhouse, Elizabeth Selig,
Kristian Teleki, Richard Waite,
Clive Wilkinson, Terri Young



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

WASHINGTON, DC

Directrice des publications

Hyacinth Billings

Photo de couverture

« Tornado of Fish » par Michael Emerson

Photo de deuxième de couverture

Suchana Chavanich/Marine Photobank

Mise en page

Maggie Powell

Traduction française

Grammarians, Inc.

Aucune des photos du présent rapport ne saurait être utilisée dans une autre publication sans autorisation écrite du photographe.

Les publications du World Resources Institute (WRI) traitent en profondeur des sujets d'intérêt public. WRI assume la responsabilité du choix des thèmes d'études et donne aux auteurs et aux chercheurs toute liberté dans leurs investigations.

WRI sollicite également, et tient compte, des recommandations de groupes consultatifs ainsi que d'experts pour la révision. Toutefois, sauf indication contraire, les interprétations et les conclusions présentées dans les publications du WRI sont celles des auteurs.

Droits d'auteur : 2012 World Resources Institute.

Ce document est sous contrat Creative Commons Paternité +



Pas d'Utilisation Commerciale + Partage à l'Identique 3.0.

Pour consulter une copie du contrat, veuillez visiter <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>

ISBN 978-1-56973-787-3

Table des matières

AVANT-PROPOS	iv
REMERCIEMENTS	vi
PRINCIPAUX CONSTATS	1
CHAPITRE 1. INTRODUCTION	3
Récifs coralliens : Précieux et vulnérables	3
But et objectif de <i>Reefs at Risk Revisited</i>	4
Récifs coralliens : Forêts tropicales des mers	4
L'importance des récifs coralliens	5
CHAPITRE 2. MENACES RÉCIFALES LOCALES ET MONDIALES	8
Menaces actuelles	9
Menaces futures	12
Menaces en 2030	14
Menaces en 2050	16
CHAPITRE 3. RÉSUMÉS RÉGIONAUX	19
Moyen-Orient	20
Océan Indien	21
Asie du Sud-Est	22
Australie	23
Pacifique	24
Atlantique/Caraïbes	25
CHAPITRE 4. IMPLICATIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES DE LA DISPARITION DES RÉCIFS	26
Dépendance vis-à-vis des récifs	26
Capacité d'adaptation	28
Vulnérabilité sociale et économique	29
CHAPITRE 5. GESTION ET SAUVEGARDE DES RÉCIFS CORALLIENS POUR LE FUTUR	34
Méthodes de protection des récifs	34
Efficacité des AMP et les récifs coralliens	37
CHAPITRE 6. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	39
Conclusion	42
RÉFÉRENCES ET NOTES TECHNIQUES	43



toute personne connaissant les océans (que ce soit par la plongée, la recherche ou la pêche) sait bien que les récifs coralliens figurent parmi les plus grandes sources de beauté et d'émerveillement dans le monde. Abritant plus de 4 000 espèces de poissons et 800 types de coraux, ils offrent un panorama étonnant de la vie sous-marine. Les populations du monde entier bénéficient des nombreux avantages qu'offrent les récifs coralliens. Qu'il s'agisse du pêcheur d'Indonésie ou de Tanzanie qui dépend du poisson local pour nourrir sa famille, ou d'un chercheur du Panama en quête du potentiel médicinal des substances organiques récifales, les récifs coralliens fournissent des emplois, des moyens de subsistance, de la nourriture, des abris et une protection pour les communautés côtières et les rivages environnants.

Malheureusement, les récifs d'aujourd'hui sont confrontés à de multiples menaces d'origines diverses. L'année 2010 a été une année record en termes de température, ce qui a eu des conséquences désastreuses pour les récifs coralliens. Le réchauffement des océans provoque le blanchissement des coraux, de plus en plus fréquent autour du globe, laissant les récifs, les poissons et les communautés qui en dépendent extrêmement vulnérables. Personne ne sait encore quels seront les effets à long terme de ce blanchissement. Mais, si les eaux des océans continuent à se réchauffer, les perspectives sont peu avenantes.

Dans un tel contexte, le WRI présente le rapport *Reefs at Risk Revisited* (Récifs coralliens en péril – Revisité), une analyse novatrice sur les menaces affectant les récifs coralliens dans le monde. La présente publication s'appuie sur le rapport fondateur de 1998, *Reefs at Risk*, qui a incité les décideurs politiques, les chercheurs, les ONG et le secteur privé à agir face à l'un des problèmes environnementaux les plus urgents, mais aussi les plus mal compris au monde. Ce rapport a joué un rôle crucial pour faire prendre conscience et pousser à l'action, inspirant un grand nombre de projets régionaux, stimulant des financements importants et motivant la mise en place de nouvelles politiques pour protéger la mer et la diminuer les risques.

Toutefois, le monde a beaucoup changé depuis 1998 ; la population mondiale a notamment fortement augmenté et avec elle, la consommation, le commerce et le tourisme mondiaux. Les économies émergentes ont engendré davantage d'industrialisation, de commerce et surtout, toujours plus d'émissions de gaz à effet de serre. Tous ces facteurs ont rendu la mise à jour et l'approfondissement du précédent rapport nécessaires.

Le présent rapport est une mise à jour du rapport initial *Reefs at Risk* publié en 1998. Il apporte deux innovations majeures au précédent rapport. Tout d'abord, l'évaluation cartographique utilise les toutes dernières données et images satellitaires globales, s'appuyant sur une carte des récifs 64 fois plus détaillée que celle du rapport de 1998. Le second élément majeur est la compréhension accrue des effets du changement climatique sur les récifs coralliens. Aussi nocives que puissent être la surpêche, le développement côtier et les menaces locales pour les récifs, le réchauffement de la planète est en train de devenir le risque principal pour la santé des récifs dans le monde. Tous les jours, nous déchargeons 90 millions de tonnes de pollution carbone à travers la mince couche atmosphérique qui entoure notre planète, dont environ un-tiers va dans l'océan, ce qui augmente son acidification.

Les récifs coralliens sont des précurseurs du changement. Telle Cassandra, la dégradation des récifs coralliens indique que notre dangereuse dépendance aux combustibles fossiles est en train de changer le climat de la planète de façon irréversible. Les récifs coralliens doivent à présent affronter des températures et une acidité océaniques jamais atteintes depuis au moins 400 000 ans. Si nous continuons ainsi, tous les coraux seront probablement menacés d'ici le milieu du siècle et 75% d'entre eux le seront à un niveau élevé, voire critique.

Reefs at Risk Revisited révèle une nouvelle réalité sur les récifs coralliens et les stress croissants auxquels ils sont soumis. Ce rapport devrait servir de sonnette d'alarme à tous les décideurs politiques et aux citoyens du monde entier. De par leur nature, les récifs coralliens ont fait preuve de leur résilience, démontrant qu'ils peuvent se régénérer à la suite d'impacts particuliers. Mais, si nous n'affrontons pas les menaces multiples pesant sur eux, ces précieux écosystèmes vont commencer à se désintégrer et avec eux, les nombreux bienfaits dont bénéficient les peuples du monde dérivant de ces merveilles écologiques. Nous ne pouvons simplement pas nous permettre que cela se produise.



Son Excellence Monsieur AL GORE
Ancien Vice-président des États-Unis



PHOTO : DAVID BURDICK

Remerciements

Le projet *Reefs at Risk Revisited* n'aurait pas été possible sans l'encouragement et l'appui financier de : The Roy Disney Family Foundation, The David and Lucile Packard Foundation, Netherlands Ministry of Foreign Affairs, The Chino Cienega Foundation, U.S. Department of the Interior, U.S. Department of State, the International Coral Reef Initiative, U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration, the National Fish and Wildlife Foundation, The Tiffany & Co. Foundation, The Henry Foundation, The Ocean Foundation, Project AWARE Foundation, and The Nature Conservancy.

Reefs at Risk Revisited est le résultat de plus de deux ans d'efforts avec la participation d'un vaste réseau de partenaires. Le WRI remercie les nombreux partenaires et collègues qui ont participé à ce projet. (Le nom des institutions figure en deuxième de couverture.) Liste complète des participants : www.wri.org/reefs/acknowledgments.

Un grand merci à Anne Caillaud (L'Autorité du parc marin de la Grande Barrière de Corail), Pascal Douard (WRI), et Bertrand Tessa (WRI), pour la relecture du texte français.



ACRONYMES

AMP	Aires marines protégées
CO₂	Dioxyde de carbone
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GCRMN	Global Coral Reef Monitoring Network
ICRI	International Coral Reef Initiative
IMaRS/USF	Institute for Marine Remote Sensing, University of South Florida
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
IUCN	International Union for Conservation of Nature
LMMA	Aires marines localement gérées
MARPOL	Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires
NASA	U.S. National Aeronautics and Space Administration
NOAA	U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration
ONG	Organisation non gouvernementale
PIB	Produit intérieur brut
ppm	Partie par million
TNC	The Nature Conservancy
UNEP-WCMC	Centre Mondial de Surveillance de la Conservation de la Nature du Programme des Nations Unies pour l'Environnement
WDPA	World Database of Protected Areas
WRI	Institut des Ressources Mondiales – World Resources Institute
WWF	World Wildlife Fund

Principaux constats

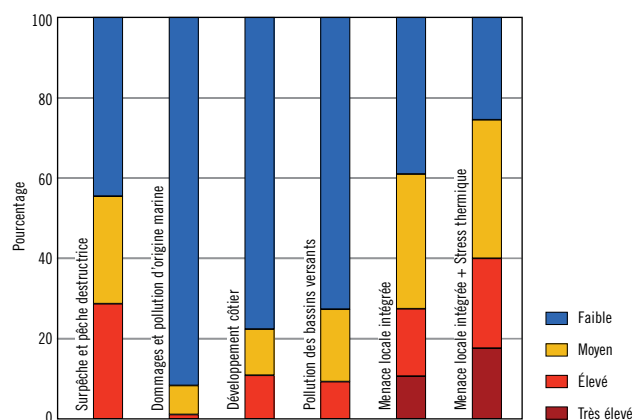
1. La majorité des récifs coralliens dans le monde sont menacés par les activités humaines.

- Plus de 60% des récifs dans le monde se trouvent sous la menace directe et immédiate de pressions d'origine locale telles que la surpêche et les pratiques de pêche destructrices, le développement côtier, la pollution des bassins versants ou la pollution et dommages d'origine marine (voir carte en couverture intérieure).
- Si l'on ajoute le stress thermique aux menaces locales, environ 75% des récifs coralliens du monde sont considérés comme menacés. L'élévation récente de la température des océans a en effet été liée à l'affaiblissement et même la mortalité généralisés des coraux du fait d'un phénomène de blanchissement massif des coraux (Figure PC-1, colonne 6).
- Dans les dix années qui ont suivi la publication du premier rapport *Reefs at Risk* (1998), les menaces pesant sur les récifs coralliens ont augmenté pour 33% d'entre eux.

2. Les changements du climat et de la composition chimique de la mer constituent des menaces importantes et croissantes.

- *Blanchissement des coraux* : l'accroissement des émissions de gaz à effet de serre réchauffe l'atmosphère et du même fait, provoque l'élévation des températures des eaux de surface de la mer. Le blanchissement massif des coraux, produit du stress provoqué par le réchauffement de l'eau, peut fragiliser ou tuer les coraux et se produit dans toutes les régions récifales du monde. Ce phénomène devient de plus en plus fréquent avec l'élévation des températures.
- *Acidification de l'océan* : L'augmentation de la présence de dioxyde de carbone dans l'océan altère la chimie de l'océan et rend l'eau plus acide, ce qui fait diminuer le taux de croissance des coraux et finit par affaiblir les squelettes coralliens.

FIGURE PC-1. RISQUES SUR LES RÉCIFS DANS LE MONDE, PAR CATÉGORIE DE MENACES



Notes : Les menaces locales sont catégorisées comme faibles, moyennes ou élevées. Ces menaces sont intégrées pour refléter le stress cumulatif sur les récifs. Les récifs avec des scores de menaces multiples de niveau élevé pourraient atteindre la catégorie de niveau très élevé, qui existe seulement dans le cas de menaces intégrées. La dernière colonne de droite comprend également le stress thermique au cours des dix dernières années. Seules les menaces actuelles sont résumées dans le graphique ; le réchauffement et l'acidification prévus des océans ne sont pas inclus.

- Si rien n'est fait pour pallier les menaces locales et globales, plus de 90% des récifs seront menacés d'ici 2030, et presque tous les récifs le seront d'ici 2050.

3. Les récifs sont très précieux pour des populations du monde entier car ils sont à la fois sources de revenus et de nourriture, protecteurs des côtes, loisirs, et même produits pharmaceutiques potentiels.

- *Populations* : À travers le monde, environ 850 millions de personnes vivent à une distance de moins de 100 km des récifs coralliens, et la plupart bénéficient des services écosystémiques produits par les récifs. Plus de 275 millions de personnes vivent à proximité directe des récifs coralliens (c'est-à-dire, à moins de 30 km des récifs et moins de 10 km de la côte) et leurs sources de revenus dépendent très probablement des récifs et des ressources qui leur sont associées.
- *Nourriture* : Un récif sain et bien géré de l'Océan Indien ou de l'Océan Pacifique peut produire de 5 à 15 tonnes de fruits de mer par kilomètre carré (km²) par an et à perpétuité. Les espèces halieutiques asso-

ciées aux récifs représentent une source importante de protéines et constituent environ un quart du total des prises dans les pays en développement.

- *Côtes* : Les récifs coralliens protègent 150 000 km de littoral dans plus de 100 pays et territoires, aidant à protéger les côtes des tempêtes et de l'érosion.
- *Tourisme* : Au moins 94 pays et territoires bénéficient du tourisme lié aux récifs ; dans 23 d'entre eux, le tourisme corallien représente plus de 15% du produit intérieur brut (PIB).
- *Prévention des maladies* : De nombreuses espèces récifales offrent la possibilité de fabrication de produits pharmaceutiques vitaux notamment pour les traitements contre le cancer, le VIH, le paludisme et d'autres maladies.

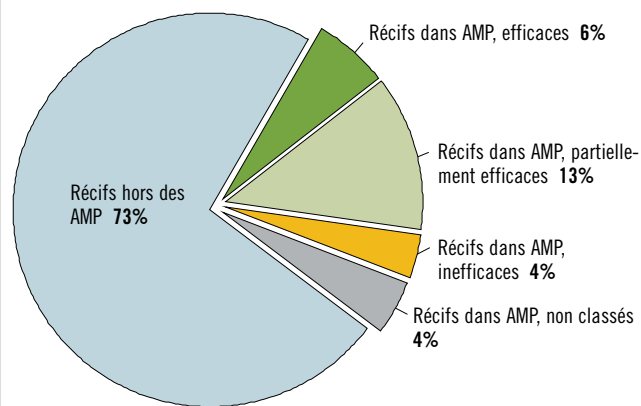
4. La perte et la dégradation des récifs ont un impact socio-économique sensible.

- Des 27 pays et territoires les plus vulnérables à la dégradation et à la perte des récifs coralliens, 19 (70%) sont des petites nations insulaires.
- Les neuf pays les plus vulnérables aux effets de la dégradation des récifs coralliens sont les suivants : Haïti, Grenade, Philippines, Comores, Vanuatu, Tanzanie, Kiribati, Fidji, et Indonésie. Les récifs dans ces pays subissent de très fortes menaces et les populations côtières, fortement tributaires des récifs, sont peu aptes à s'adapter à leur disparition.

5. Plus du quart des récifs coralliens sont inclus dans des aires marines protégées mais la plupart de celles-ci sont inefficaces ou offrent seulement une protection partielle.

- Environ 27% des récifs coralliens se trouvent dans des aires marines protégées (AMP), une proportion plus élevée que pour tout autre habitat marin ; plus de la moitié de ces récifs situent dans des AMP australiennes.
- Les évaluations des experts sur l'efficacité des mesures de gestion des récifs montrent que seulement 6% des

FIGURE PC-2. RÉCIFS CORALLIENS PAR COUVERTURE D'AMP ET PAR NIVEAU D'EFFICACITÉ



Note : La superficie mondiale de récifs coralliens est de 250 000 km² (100% sur ce graphique), dont 67 350 km² (27%) dans des AMP.

récifs coralliens se trouvent dans des AMP gérées efficacement, tandis que 13% dans des AMP jugées partiellement efficaces par rapport à leurs objectifs de gestion (Figure PC-2).

- La plupart des AMP tendent à être situées dans des zones à moindre risque, et de fait elles ne contribuent pas à faire baisser les menaces dans les zones soumises à de fortes pressions anthropiques.

6. Une action est nécessaire de la part des décideurs politiques, des responsables gouvernementaux, des gestionnaires de ressources et d'autres parties concernées pour protéger les récifs et gérer les menaces aux niveaux local et mondial.

- Les récifs ont une capacité de résilience ; ils sont capables de se rétablir du blanchissement et d'autres impacts, surtout si les menaces sont d'un faible niveau.
- Réduire les pressions locales exercées sur les récifs—la surpêche, le développement côtier et la pollution—constitue le meilleur moyen de « faire gagner du temps » aux récifs. Les récifs pourraient ainsi parvenir à survivre au réchauffement des mers et à l'acidification des océans tandis que la communauté internationale fait le nécessaire pour réduire les émissions de gaz à effet de serre, en particulier le dioxyde de carbone.

Chapitre 1. INTRODUCTION



PHOTO : WOLCOTT HENRY

RÉCIFS CORALLIENS : PRÉCIEUX ET VULNÉRABLES

Les récifs coralliens sont l'un des écosystèmes les plus productifs et les plus riches en biodiversité de la planète. Ils procurent des biens et des services essentiels à des millions de personnes vivant à proximité des côtes. Ils représentent d'importantes sources de nourriture et de revenus, servent d'alevinières à des espèces de poissons commerciales, attirent les plongeurs et touristes du monde entier, génèrent le sable de certaines plages touristiques et protègent les côtes contre les ravages des tempêtes.

Les récifs coralliens font face, cependant, à une grande variété de menaces qui ne cessent de s'intensifier, notamment la surpêche, le développement du littoral, les rejets agricoles et le trafic maritime. En outre, la menace globale du changement climatique vient s'ajouter à ces menaces locales.

Le réchauffement des océans a déjà causé des dommages importants aux récifs. Les températures élevées mènent au blanchissement des coraux (une manifestation du stress thermique), produit de la perte de leurs algues symbiotiques colorées, qui expose ainsi leur squelette blanc et les rendant plus vulnérables aux maladies. Les experts prédisent que ce phénomène va s'intensifier dans les décennies à venir.

Les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) mènent à une acidification graduelle des océans. Cette acidification conduit à une réduction du taux de croissance des coraux et

elle pourrait, à terme, réduire la capacité des récifs à maintenir leur structure physique.

La combinaison des menaces locales et globales (réchauffement et acidification) accélère la détérioration des récifs coralliens. La réduction de la surface totale de coraux vivants, la prolifération d'algues, la biodiversité appauvrie et la moindre abondance de poissons en sont tous des signes. Et la dégradation du corail n'est qu'accentuée par les impacts liés aux tempêtes, infestations et maladies.

Bien que le fait que les récifs coralliens de la planète soient en grave danger soit aujourd'hui largement reconnu, il existe de larges lacunes en matière d'information sur les menaces particulières à chaque récif, ce qui freine les efforts de conservation. Les chercheurs ont étudié seulement un faible pourcentage des récifs coralliens de la planète ; un pourcentage plus faible encore a été suivi par les chercheurs de façon continue. Pour aider à combler ce manque d'informations, le World Resources Institute (WRI) a initié en 1998 sa série *Reefs at Risk* (Récifs coralliens en péril), qui cherche à identifier le lieu et l'étendue des menaces affectant les récifs coralliens dans le monde afin d'illustrer les liens existant entre les activités humaines, les sources de revenus et les écosystèmes de récifs coralliens. Forts de ces connaissances, les décideurs peuvent ainsi mettre en place un programme efficace de conservation des récifs.

BUT ET OBJECTIF DE REEFS AT RISK REVISITED

Dans le cadre du projet *Reefs at Risk Revisited* (Récifs coralliens en péril – Revisité), WRI et ses partenaires ont préparé un état des lieux détaillé du statut des récifs coralliens dans le monde et des menaces pesant sur eux. Ceci permet non seulement de mobiliser l'attention sur la gravité des menaces pesant sur les récifs coralliens, mais aussi de catalyser un changement de politiques et de pratiques afin de mieux sauvegarder les récifs coralliens et les bienfaits qu'ils prodiguent pour les générations à venir.

Reefs at Risk Revisited est une mise à jour minutieuse de l'analyse initiale de 1998 intitulée *Reefs at Risk: A Map-Based Indicator of Threats to the World's Coral Reefs*.¹ *Reefs at Risk Revisited* se base sur une carte mondiale des récifs coralliens de 500-m de résolution, résolution soixante-quatre fois plus élevée que la carte utilisée en 1998 qui avait une résolution de 4-km. Les nouvelles données sur les menaces sont également améliorées, plusieurs sources détaillant les informations au niveau du kilomètre, ce qui est 16 fois plus détaillé que l'analyse de 1998 (Encadré 1.2).

Tout comme dans le rapport original *Reefs at Risk*, notre analyse évalue les menaces récifales liées à un ensemble d'activités humaines. Pour la première fois, l'analyse prend en compte les menaces liées au changement climatique. Par ailleurs, *Reefs at Risk Revisited* évalue le degré de vulnérabilité des nations et territoires à la dégradation des récifs, basée sur leur niveau de dépendance et leur capacité d'adaptation.

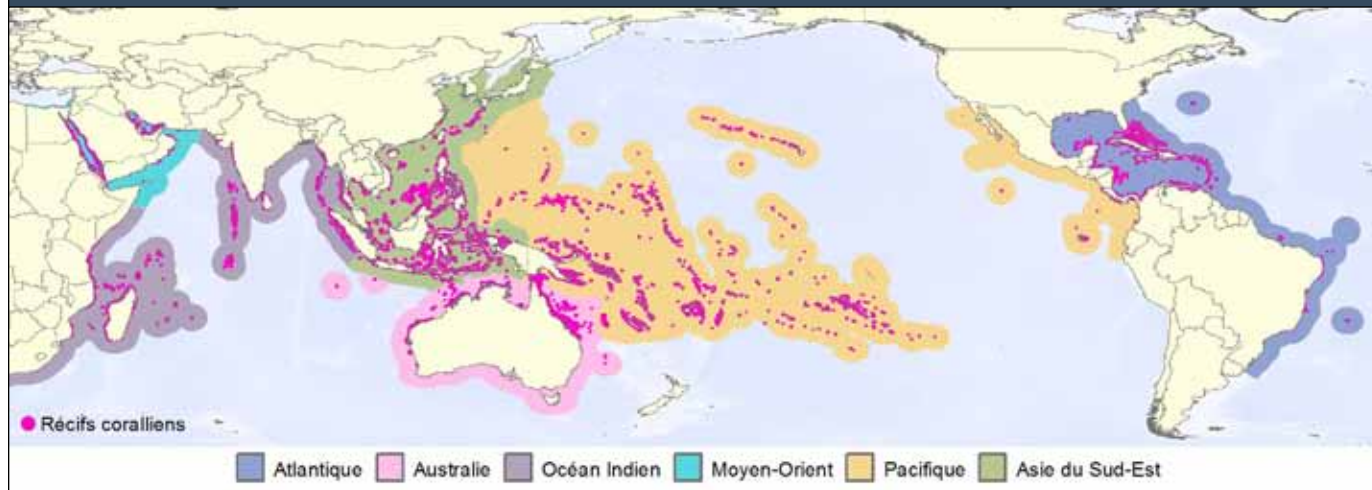
L'analyse *Reefs at Risk Revisited* a été conduite par WRI en collaboration avec plus de vingt-cinq organismes de recherche, de conservation et d'éducation. Ces partenaires ont fourni des données, prodigué des conseils sur la méthode analytique à suivre, apporté leur contribution au rapport, et passé les cartes et les résultats en revue (consulter www.wri.org/reefs/acknowledgments pour une liste complète des participants).

Les résultats de *Reefs at Risk Revisited*—le rapport, les cartes et les données spatiales—seront une source d'information précieuse pour nombre d'utilisateurs, notamment les praticiens de conservation marine, les gestionnaires de ressources, les décideurs nationaux, les éducateurs et les étudiants. Ces ressources sont disponibles sur le site de *Reefs at Risk Revisited* à l'adresse suivante : www.wri.org/reefs.

RÉCIFS CORALLIENS : FORÊTS TROPICALES DES MERS

Les récifs coralliens sont l'un des écosystèmes les plus productifs et biologiquement divers de la planète. Ils couvrent près de 250 000 km² de mers et d'océans, ce qui est moins d'un dixième d'un pour cent de l'environnement marin, mais ils abritent tout de même 25% de toutes les espèces marines connues.² À ce jour, on a pu recenser environ 4 000 espèces de poissons associés aux récifs et 800 espèces de coraux constructeurs de récifs³ ; mais cela n'est rien au vu de la diversité d'autres espèces récifales telles qu'éponges, oursins, crustacés et mollusques, parmi beaucoup d'autres (Encadré 1.1). La Figure 1.1 indique la répartition des récifs coralliens selon les régions illustrées sur la Carte 1.1.

CARTE 1.1. RÉGIONS RÉCIFALES MAJEURES DU MONDE TELLES QUE DÉFINIES POUR L'ANALYSE REEFS AT RISK REVISITED

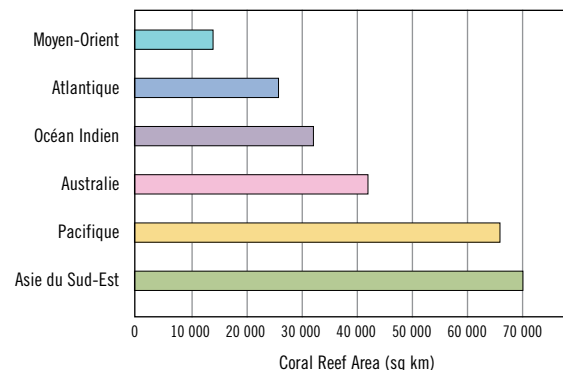


ENCADRÉ 1.1. QU'EST-CE QU'UN RÉCIF CORALLIEN?

Un récif corallien est une structure physique constituée d'une multitude de polypes (coraux) vivant en grandes colonies et produisant un squelette calcaire commun. Au cours des millénaires, la masse combinée des squelettes s'accumule pour former d'énormes récifs, dont certains sont visibles depuis l'espace. Il existe à peu près 800 espèces de coraux constructeurs de récifs avec des besoins stricts : eaux chaudes, claires et transparentes. Les polypes ont un corps tubulaire constitué d'une bouche centrale entourée de plusieurs tentacules urticants leur permettant de capturer leur nourriture. Ces algues microscopiques vivent dans leurs tissus (zooxanthellae), et ont besoin de la lumière du soleil pour survivre. Les algues convertissent la lumière en sucres ; cette énergie fait vivre leurs hôtes coraux. Ce sont ces mêmes algues qui donnent aux coraux leurs couleurs chatoyantes.

La surface tridimensionnelle complexe du récif abrite une myriade d'autres espèces. Quelque 4 000 poissons s'y trouvent (environ un quart de toutes les espèces de poissons marins) ainsi qu'une grande diversité d'autres formes de vie : mollusques, crustacés, oursins, étoiles de mer, éponges, vers tubicoles et beaucoup d'autres. Il peut y avoir près d'un million d'espèces différentes dans un habitat qui recouvre environ 250 000 km² (à peu près la superficie du Royaume-Uni).

FIGURE 1.1. RÉPARTITION DES RÉCIFS PAR RÉGION



Note : Superficie de récifs (km²) dans chaque région récifale du monde. Les régions sont indiquées sur la Carte 1.1.

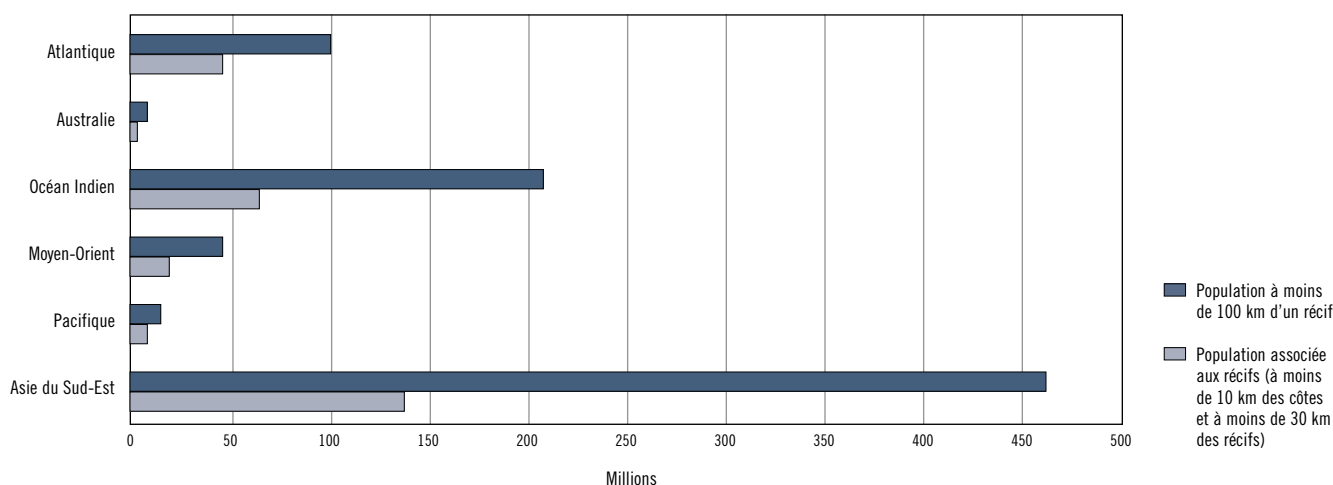
Sources : IMaRS/USF, IRD, NASA, UNEP-WCMC, WorldFish Center, WRI 2011.

L'IMPORTANCE DES RÉCIFS CORALLIENS

Dynamiques et hautement productifs, les récifs coralliens servent non seulement d'habitat indispensable à de nombreuses espèces mais ils fournissent également des services écosystémiques essentiels dont sont tributaires des millions de personnes.

- **Nourriture et source de revenus :** Un huitième de la population mondiale, soit environ 850 millions de personnes, vivent à moins de 100 km d'un récif corallien et sont susceptibles de bénéficier des bienfaits des services écosystémiques fournis par ces récifs (Figure 1.2). Plus de 275 millions de ces personnes vivent très près des récifs

FIGURE 1.2. NOMBRE DE PERSONNES VIVANT À PROXIMITÉ DES RÉCIFS EN 2007



Source : WRI 2011, avec données démographiques Landscan 2007.

ENCADRÉ 1.2. MÉTHODE D'ANALYSE DES MENACES PESANT SUR LES RÉCIFS

Dans ce rapport, les pressions humaines pesant sur les récifs coralliens sont regroupées comme étant d'origine « locale » ou « mondiale ». Cette classification est utilisée pour faire la distinction entre les menaces liées aux activités humaines à proximité des récifs qui ont un impact direct et relativement localisé, et celles qui affectent indirectement les récifs par le biais de l'influence des activités humaines sur le climat mondial et sur la composition chimique de l'océan.

Les menaces locales abordées dans le rapport sont les suivantes :

- Développement du littoral, y compris l'ingénierie du littoral, l'impact des travaux de construction côtière, les rejets d'eaux usées et les impacts d'un tourisme non viable.
- La pollution provenant des bassins versants, en particulier l'érosion et les écoulements d'engrais issus de l'agriculture charriés par les rivières jusque dans les eaux côtières.
- La pollution marine et ses dommages notamment les déchets solides, les matières organiques, les toxines des installations et navires pétroliers et gaziers, et les dommages mécaniques causés par les ancre et les échouages de navires.
- La surpêche et la pêche destructrice, notamment la collecte non viable de poissons ou d'invertébrés et les pratiques de pêche nuisibles comme l'utilisation d'explosifs ou de poisons.

Les menaces mondiales abordées dans le rapport sont les suivantes :

- Le stress thermique, notamment le réchauffement de la température des mers lié au blanchissement massif des coraux.
- L'acidification des océans provoquée par les concentrations de CO₂ ralentit le taux de croissance des coraux.

Dans le rapport chacune des quatre menaces locales a été modélisée séparément, puis elles ont été combinées en un indice de menaces locales intégré de *Reefs at Risk*. Pour chaque menace locale, un indicateur a été mis au point à l'aide de données reflétant plusieurs « facteurs de stress » tels que la densité de population humaine et des caractéristiques d'infrastructure (le lieu et la taille des villes, ports et hôtels), ainsi que des estimations modélisées plus complexes comme l'apport de sédiments venus des rivières. La menace diminue en fonction de la distance de chaque facteur de stress. Les seuils de menaces de niveau faible,

moyen et élevé ont été développés à l'aide des informations disponibles sur les impacts observés sur les récifs coralliens.

Les menaces locales ont été modélisées par WRI ; les données et les modèles de menaces mondiales ont été obtenus auprès de consultants spécialistes du climat. Les facteurs de stress liés au climat sont basés sur des données satellitaires des températures de la surface de la mer, du blanchissement des coraux, et d'estimations modélisées du réchauffement et de l'acidification futurs de l'océan. Des chercheurs du domaine des récifs coralliens et des spécialistes de changement climatique ont participé à la sélection des seuils de menaces globales.

Les résultats modélisés ont ensuite été testés et calibrés par rapport aux informations disponibles sur la condition des récifs et les impacts constatés sur les récifs. Toutes les menaces ont été regroupées comme étant de niveau faible, moyen ou élevé à la fois pour simplifier les résultats et permettre une comparaison des résultats pour différents types de menaces. Dans la présentation des résultats, « menacé » fait référence à des récifs coralliens classifiés à un niveau de menace moyen ou élevé.

Cette méthode d'analyse est par nécessité une simplification des activités humaines et des processus naturels complexes. Le modèle s'appuie sur les données disponibles et les liens observés, mais ne peut pas capturer tous les aspects des interactions dynamiques entre les personnes, le climat et les récifs coralliens. La science du changement climatique en particulier est un domaine relativement nouveau dans lequel les interactions complexes entre les récifs et leur environnement changeant ne sont pas encore entièrement comprises. Les indicateurs de menace mesurent les risques potentiels associés aux activités humaines, au changement climatique et à l'acidification des océans. Un des points forts de l'analyse repose sur son utilisation de séries de données d'observation cohérentes pour développer des indicateurs des pressions humaines exercées sur les récifs coralliens. Nous utilisons délibérément une méthode prudente de modélisation avec des seuils de menaces qui sont fixés à des niveaux raisonnablement élevés pour éviter toute exagération.

Toutes les notes techniques ainsi que les sources des données et les niveaux de catégories de menaces ainsi que la liste des sources de données sont disponibles en ligne à l'adresse suivante : www.wri.org/reefs.

(moins de 10 km de la côte et à moins de 30 km des récifs).⁵ Un grand nombre d'entre elles vivent dans les pays en développement et les nations insulaires où la dépendance vis-à-vis des récifs coralliens pour la nourriture et les sources de revenus est élevée. Les espèces de poissons associées aux récifs représentent une importante source de protéines et constituent en moyenne environ un quart de la prise totale de poissons dans les pays en développement.⁶ Un récif en bonne santé et bien géré dans l'Océan Indien ou dans l'Océan Pacifique peut produire entre 5 et 15 tonnes de fruits de mer par kilomètre carré par an, tandis que les récifs de l'Atlantique et des Caraïbes ont des rendements généralement plus faibles.^{7,8}

- **Tourisme :** Les récifs coralliens sont un attrait touristique essentiel dans de nombreux pays tropicaux. Ils attirent les vacanciers, plongeurs, apnéistes et pêcheurs sportifs et ils fournissent une grande partie du sable blanc des plages. Plus de cent pays et territoires bénéficient du tourisme lié aux récifs coralliens et le tourisme représente 30% des revenus à l'exportation dans plus de 20 de ces pays.^{9,10}
- **Traitements contre les maladies :** Plusieurs espèces vivant dans les récifs produisent des composés chimiques complexes, tels que des venins et des défenses chimiques

qui leur permettent de survivre dans ces habitats hautement compétitifs. Certaines de ces substances pourraient devenir l'agent actif de médicaments vitaux. À ce jour, la recherche dans le domaine de l'application médicale des composés liés aux récifs comprend des traitements contre le cancer, le VIH, le paludisme et d'autres maladies.¹¹ Étant donné que seule une petite portion de la vie récifale a été prélevée, il existe encore un grand potentiel de nouvelles découvertes pharmaceutiques précieuses.¹¹

- **Protection du littoral :** Hormis leur valeur biologique, les structures physiques des récifs coralliens protègent environ 150 000 km de côtes dans plus de 100 pays et territoires.¹² Les récifs dissipent l'énergie de la vague, réduisant ainsi l'érosion routinière et amoindrissant les dommages issus des vagues et de l'inondation lors des tempêtes. Cette fonction protège les regroupements humains, l'infrastructure et les précieux écosystèmes côtiers comme les prairies sous-marines et les forêts de mangroves.^{13,14} Certains pays, en particulier les atolls de faible altitude comme les Maldives, Kiribati, Tuvalu et les Îles Marshall, ont été construits entièrement par des récifs coralliens et n'existeraient pas sans leur bordure protectrice.



PHOTO : WOLCOTT HENRY

Chapitre 2. MENACES RÉCIFALES LOCALES ET MONDIALES



PHOTO : MARK SPALDING

Malgré leur importance, les récifs coralliens font face à des menaces sans précédent à tous les niveaux. Certaines de ces menaces sont particulièrement visibles et affectent directement les récifs. Par exemple, les niveaux de pêche actuels sont non viables sur une grande proportion des récifs mondiaux,^{8,15} ce qui conduit à des extinctions localisées de certaines espèces halieutiques, à l'effondrement voire la fermeture de certaines pêcheries, et à de profondes modifications écologiques.¹⁶⁻¹⁸ De nombreuses autres menaces résultent d'activités humaines ayant lieu à distance des récifs. Le déboisement des terres, l'agriculture, l'élevage intensif et le développement du littoral mal planifié ont mené à une augmentation du niveau de sédiments et de matières organiques dans les eaux côtières, entraînant l'étouffement de certains coraux et contribuant à la prolifération des algues.

Hormis ces répercussions au niveau local, à la fois importantes et préjudiciables, les récifs sont également exposés à des menaces grandissantes au niveau mondial, liées à l'élévation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Même dans les zones où les pressions locales sont relativement minimales, le réchauffement des océans a provoqué des phénomènes de blanchissement massif des coraux, dus à l'expulsion des zooxanthelles qui vivent à l'intérieur des tissus des polypes et leur donnent leurs cou-

leurs chatoyantes. L'augmentation des concentrations de dioxyde de carbone (CO_2) dans l'atmosphère, la déforestation et l'utilisation de combustibles fossiles contribuent à altérer la composition chimique des eaux des océans. Par ailleurs, environ 30% du CO_2 émis par les activités humaines est absorbé à la surface des océans, où une réaction avec l'eau le transforme en acide de carbone.¹⁹ Cette acidification subtile a des répercussions profondes sur la composition chimique de l'eau de mer, en particulier sur la disponibilité et la solubilité des composés minéraux comme la calcite et l'aragonite, dont les coraux et autres organismes ont besoin pour construire leur squelette.²⁰⁻²³ Ces changements de la composition chimique des océans ralentissent la croissance des coraux et commencent par entraîner une lente dissolution des structures carbonatées comme les récifs.²⁴

Il est rare qu'un récif soit exposé à une menace unique. Le plus souvent, les menaces s'ajoutent les unes aux autres de manière destructrice. Par exemple, la surpêche peut éliminer un herbivore clé alors que les déversements agricoles charriant des matières organiques provoquent une prolifération de micro algues, ce qui freine la croissance des coraux et mène à une réduction de leur compétitivité écologique par rapport à d'autres espèces. Ainsi, un récif vulnérabilisé par une menace peut succomber à une seconde menace menant à son effondrement écologique.^{25,26}

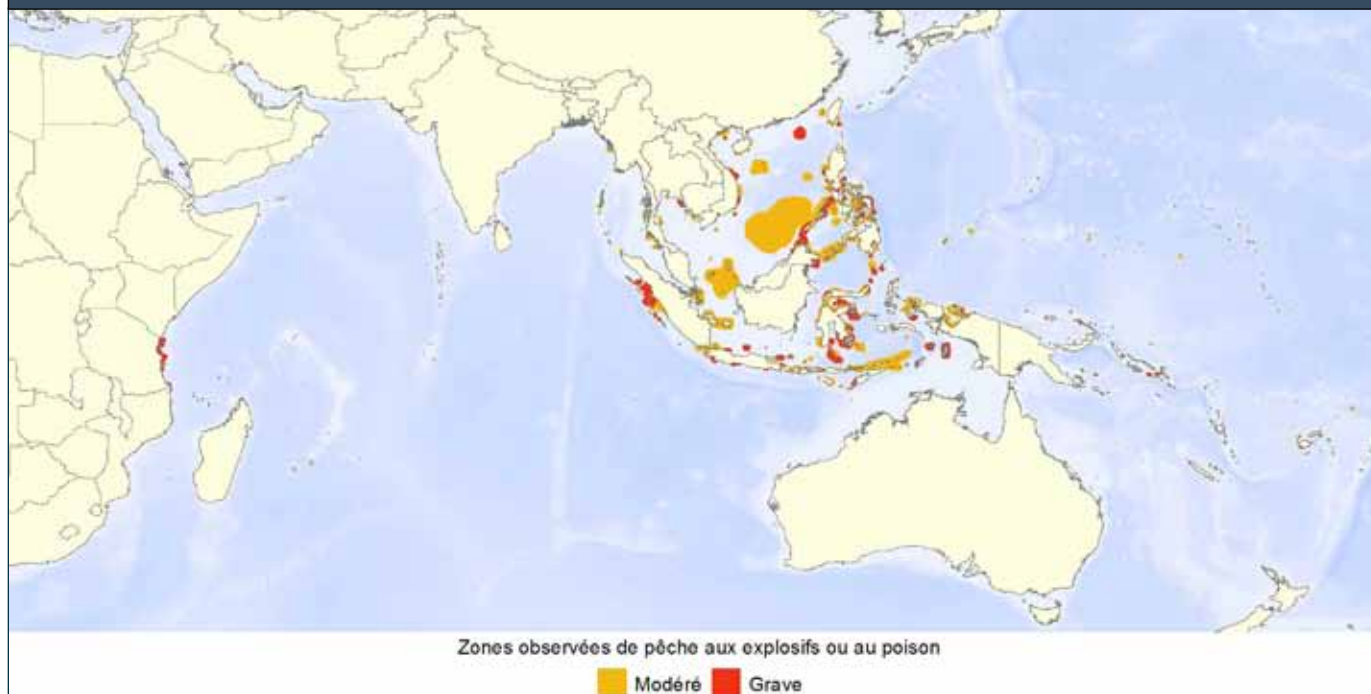
Le déséquilibre écologique causé par ces menaces d'origine anthropique peut laisser les coraux plus exposés à d'autres types de menaces plus « naturelles ». Par exemple, les Acanthasters (couronnes d'épines), étoiles de mer qui s'attaquent aux coraux, sont naturellement présentes dans beaucoup de récifs, mais des phénomènes d'infestation—c'est-à-dire une augmentation importante et soudaine de leur densité—sont de plus en plus fréquents, souvent en conjonction avec d'autres menaces ou à la suite d'épisodes de blanchissement. Les coraux déjà exposés à des pressions sont également plus vulnérables aux maladies. Tout écosystème comporte naturellement des maladies, mais en termes de prévalence et de répartition géographique, des maladies coralliennes ont particulièrement augmenté ces dernières années.²⁷ Les vecteurs de ces maladies ne sont pas toujours clairement compris, mais il est probable que les coraux soient devenus plus susceptibles aux maladies du fait de la dégradation de la qualité de l'eau et du réchauffement des mers.²⁸ Tout porte à croire que les

épidémies de maladie se produisent à la suite des épisodes de blanchissement.²⁹ Étant donné que les maladies sont souvent plus problématiques dans les lieux où les coraux sont déjà soumis à des stress, les efforts de gestion comme la protection de la qualité de l'eau, la préservation de la diversité fonctionnelle et la réduction des menaces locales peuvent aider à diminuer la survenance et les impacts des maladies coralliennes.³⁰ Ceci aide aussi à renforcer la résilience des récifs, augmentant ainsi leur chance de se rétablir suite à un épisode de blanchissement.^{31,32}

MENACES ACTUELLES

Notre analyse indique que plus de 60% des récifs de la planète sont menacés de façon directe et immédiate par au moins une pression de source locale—la surpêche et la pêche destructrice, le développement côtier, la pollution des bassins versants ou la pollution et les dommages d'origine marine (Figure 2.1, Encadré 2.1 et carte en couverture intérieure).

CARTE 2.1. OBSERVATIONS MONDIALES DE PÊCHE AUX EXPLOSIFS ET AU POISON

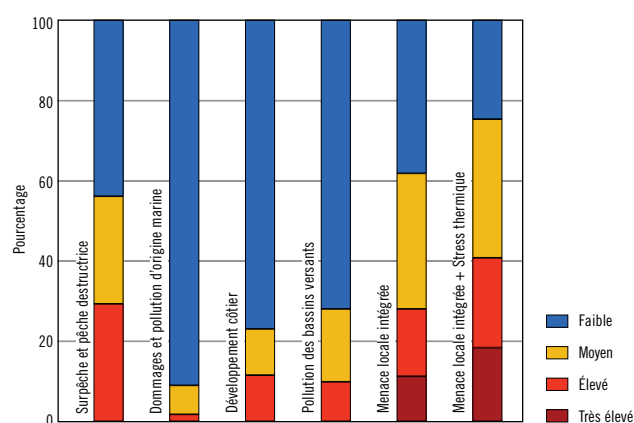


La pêche aux explosifs pour tuer ou assommer les poissons détruit les coraux. Bien qu'elle soit illégale dans plusieurs pays, la pêche aux explosifs (ou dynamite) demeure une menace persistante tout particulièrement en Asie du Sud-Est et en Afrique de l'Est et elle est en augmentation dans certaines parties du Pacifique Ouest. La pêche au poison est également destructrice pour les coraux. Cette pratique consiste à utiliser du cyanure pour assommer et capturer les poissons vivants pour le commerce très lucratif de poissons récifaux vivants destinés à la consommation ou le marché des poissons d'aquarium. Le poison peut provoquer le blanchissement des coraux et tuer les polypes. Les pêcheurs brisent souvent les coraux pour extraire les poissons assommés.

Note : Les zones de risques indiquées sont basées sur des enquêtes d'observations et des opinions d'experts.

Source : WRI 2011.

FIGURE 2.1. MENACES LOCALES INDIVIDUELLES ET TOUTES MENACES INTÉGRÉES

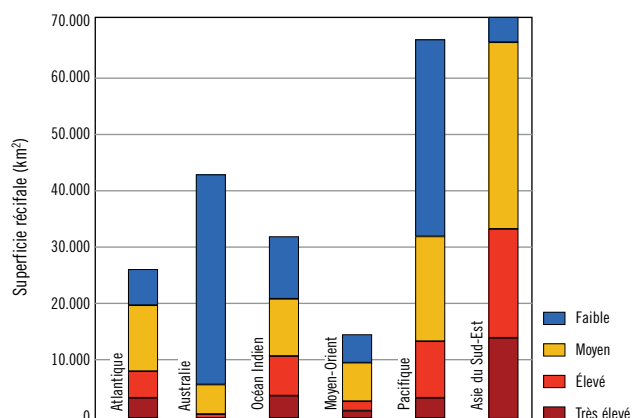


Note : Les quatre premières colonnes reflètent les menaces locales individuelles pesant sur les récifs coralliens de la planète. La cinquième colonne (menace locale intégrée) reflète les quatre menaces locales combinées, tandis que la sixième colonne comprend aussi les stress thermiques passés.

- Parmi toutes les pressions locales exercées sur les récifs coralliens, la **surpêche** (qui comprend la pêche destructrice) est la menace la plus immédiate et la plus pernicieuse, affectant plus de 55% des récifs coralliens de la planète.
- La **pêche destructrice** (c'est-à-dire, l'utilisation d'explosifs et de poisons pour tuer ou capturer les poissons) est courante à travers toute l'Asie du Sud-Est ainsi que dans de nombreuses parties du Pacifique Ouest et de l'Afrique de l'Est (Carte 2.1).
- Le **développement côtier** et la **pollution des bassins versants** sont deux types de menaces pesant chacune sur environ 25% des récifs.
- La **pollution d'origine marine et les dégâts** causés par les navires sont largement répandus et menacent environ 10% des récifs.

La cartographie des stress thermiques historiques des récifs coralliens (1998–2007) suggère qu'environ 40% des récifs coralliens ont connu des températures suffisamment

FIGURE 2.2. MENACES LOCALES INTÉGRÉES (PAR ZONE DE RÉCIFS)



Note : Superficie de zones récifales (en km²) dans chaque région classée par menace locale intégrée. De plus amples détails y compris les données sur les stress thermiques passés figurent dans les résumés régionaux au Chapitre 3.

chaudes pour provoquer un blanchissement corallien grave au moins une fois depuis 1998. Environ 75% des récifs coralliens sont considérés « en danger » si on combine les menaces locales au stress thermique, reflétant la grande fragilisation et mortalité des coraux dues au blanchissement corallien massif (Figure 2.1, colonne 6).

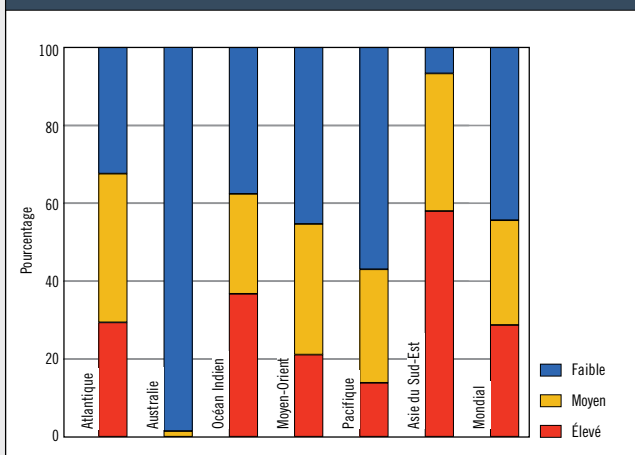
La Figure 2.2 et le Tableau 2.1 contiennent un récapitulatif des menaces intégrées pesant sur les récifs coralliens par région. Le Tableau 2.1 détaille également ces informations pour les quinze pays et territoires ayant les plus grandes surfaces de récifs coralliens.

- L'Asie du Sud-Est est la région la plus affectée par les menaces locales avec 95% des récifs menacés.
- L'Australie est la région ayant le plus faible pourcentage de récifs menacés.
- Le Pacifique, dont environ la moitié des récifs sont menacés, affiche la plus grande augmentation des risques, comparé aux résultats de 1998 (Encadré 2.2).

ENCADRÉ 2.1. RÉCAPITULATIF DES MENACES LOCALES PESANT SUR LES RÉCIFS CORALLIENS

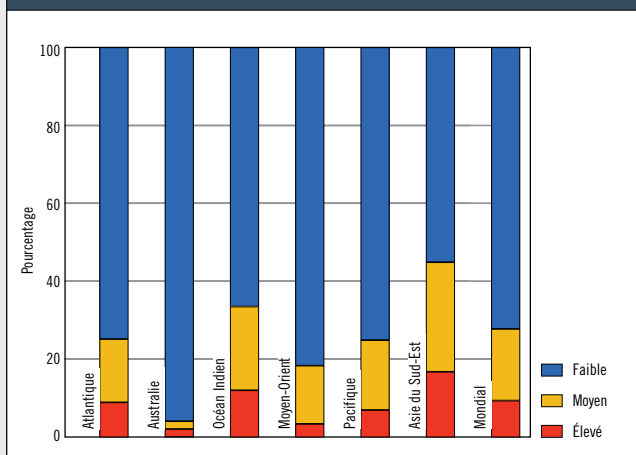
Les figures suivantes illustrent une comparaison des menaces locales par région.

SURPÊCHE ET PÊCHE DESTRUCTRICE



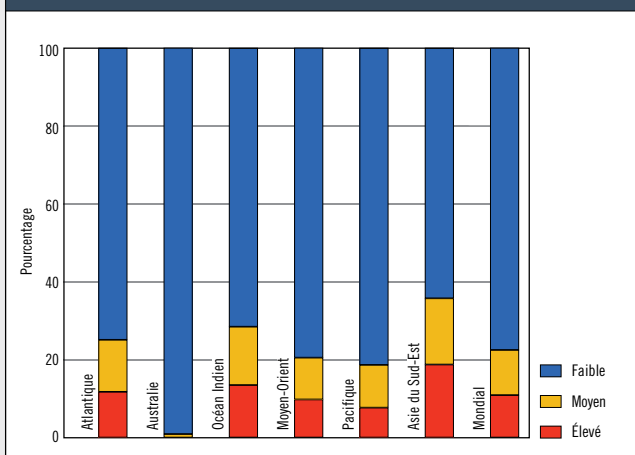
Les pratiques de pêche non durables sont la plus pernicieuse des menaces locales. Plus de 55% des récifs coralliens de la planète sont menacés par la surpêche et/ou la pêche destructrice dont près de 30% sont considérés gravement menacés. Les récifs d'Asie du Sud-Est sont les plus menacés, soit presque 95% d'entre eux.

POLLUTION DES BASSINS VERSANTS



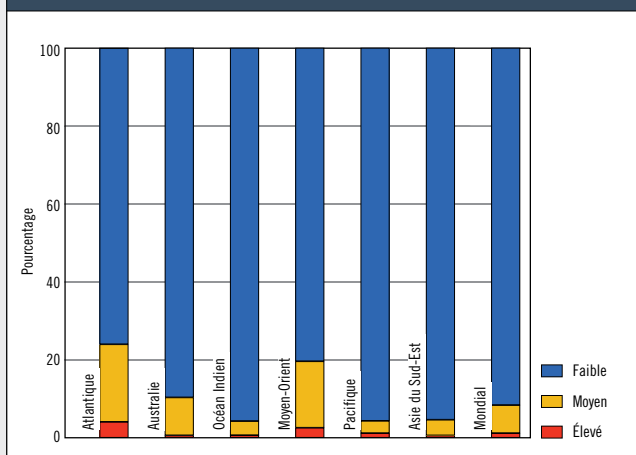
Plus du quart des récifs de la planète sont menacés par la pollution des bassins versants (qui inclut les engrais, les sédiments, les pesticides et d'autres ruissellements pollués d'origine terrestre) dont 10% sont menacés à un niveau élevé. L'Asie du Sud-Est surpasse toutes les autres régions avec 45% de récifs menacés.

DÉVELOPPEMENT CÔTIER



Le développement côtier menace près de 25% des récifs coralliens, dont plus de 10% font face à une menace élevée. La plus grande proportion de récifs menacés se trouve en Asie du Sud-Est où la forte densité des populations côtières des petites îles menace au moins un tiers des récifs de la région.

DOMMAGES ET POLLUTION D'ORIGINE MARINE



La pollution et les dommages d'origine marine menacent environ 10% des récifs de la planète dont 1% seulement à un niveau élevé. Cette pression qui est dispersée tout autour du globe émane des ports et se répand largement dans les couloirs maritimes. L'Atlantique, le Moyen-Orient et l'Australie sont les régions les plus menacées.

TABLEAU 2.1. MENACE INTÉGRÉE PAR RÉGION ET PAR PAYS/TERRITOIRES AVEC LA SUPERFICIE RÉCIFALE LA PLUS ÉLEVÉE

Région	Superficie récifale (km ²)	Superficie récifale en % mondial	Menace locale intégrée					Stress thermique grave (1998–2007) (%)	Menace locale intégrée + menace ther- mique (moyen ou plus élevé) (%)	Population côtière (à moins de 30 km des récifs) ^b '000	Récifs dans des AMP (%)
			Faible (%)	Moyen (%)	Élevé (%)	Très élevé (%)	Menacé (moyen ou plus élevé) (%)				
Atlantique	25 849	10	25	44	18	13	75	56	92	42 541	30
Australie a	42 315	17	86	13	1	0	14	33	40	3 509	75
Océan Indien	31 543	13	34	32	21	13	66	50	82	65 152	19
Moyen-Orient	14 399	6	35	44	13	8	65	36	76	19 041	12
Pacifique	65 972	26	52	28	15	5	48	41	65	7 487	13
Asie du Sud-Est	69 637	28	6	47	28	20	94	27	95	138 156	17
Monde	249 713	100	39	34	17	10	61	38	75	275 886	27
<i>Pays clés</i>											
Australie ^a	41 942	17	86	13	1	0	14	33	40	3 507	75
Indonésie	39 538	16	9	53	25	12	91	16	92	59 784	25
Philippines	22 484	9	2	30	34	34	98	47	99	41 283	7
Papouasie- Nouvelle-Guinée	14 535	6	45	26	22	7	55	54	78	1 570	4
Nouvelle- Calédonie	7 450	3	63	30	6	0	37	39	57	210	2
Îles Salomon	6 743	3	29	42	24	6	71	36	82	540	6
Fidji	6 704	3	34	34	21	10	66	54	80	690	32
Polynésie française	5 981	2	76	15	7	2	24	13	33	269	1
Maldives	5 281	2	62	33	4	1	38	74	87	357	0
Arabie saoudite	5 273	2	39	44	11	6	61	47	73	7 223	1
États fédérés de Micronésie	4 925	2	70	23	6	1	30	31	52	100	0
Cuba	4 920	2	5	71	14	10	95	36	97	4 430	14
Bahamas	4 081	2	40	52	6	2	60	47	79	303	3
Madagascar	3 934	2	13	35	34	18	87	41	94	2 235	2
Hawaï (US)	3 834	2	83	3	6	9	17	11	28	1 209	85
Notes : a) La région Australie comprend les territoires australiens des Îles Christmas et les Îles Cocos/Keeling ; ne sont pas inclus dans l'Australie de la section « Pays clés ». b) Les chiffres de populations indiquent la population humaine à moins de 10 km de la côte et à moins de 30 km d'un récif corallien.											
Sources : 1. Estimations des superficies récifales : Calculées par WRI sur grilles de données à 500-m de résolution collectées au cours du projet « Reefs at Risk Revisited » provenant de Institute for Marine Remote Sensing, University of South Florida (IMaRS/USF), Institut de Recherche pour le Développement (IRD/UR), UNEP-WCMC, The WorldFish Center, et WRI (2011). 2. Population côtière à moins de 30 km d'un récif : Calculé par WRI à partir des données démographiques de LandScan (2007) et World Vector Shoreline (2004). 3. Nombre d'AMP : Compilé par WRI à partir de World Database of Protected Areas (WDPA), ReefBase Pacific, The Nature Conservancy, et Great Barrier Reef Marine Park Authority.											

MENACES FUTURES

L'accroissement démographique, la demande accrue de poissons et de produits agricoles et le développement côtier vont continuer d'intensifier les pressions exercées sur les récifs coralliens. Cependant, la menace la plus inquiétante est la rapide augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, notamment le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane, l'oxyde d'azote et les halos carbonés, le CO₂ étant

celui qui contribue le plus à la fois au réchauffement et à l'acidification. Depuis l'ère préindustrielle, les concentrations atmosphériques de tous les gaz à effet de serre ont augmenté de manière significative. En termes d'équivalents carbone, le total des émissions de gaz à effet de serre a augmenté de 70% entre 1970 et 2004.³³

ENCADRÉ 2.2. DIX ANS D'ÉVOLUTION DES MENACES

Sur une période de dix ans, les niveaux de menaces ont considérablement augmenté. 30% des récifs coralliens de la planète ont connu un accroissement des menaces dans les dix années qui ont suivi la première analyse *Reefs at Risk* (comparaison des données de 1997 et de celles de 2007), avec une augmentation de toutes les catégories de menaces locales et dans toutes les régions.

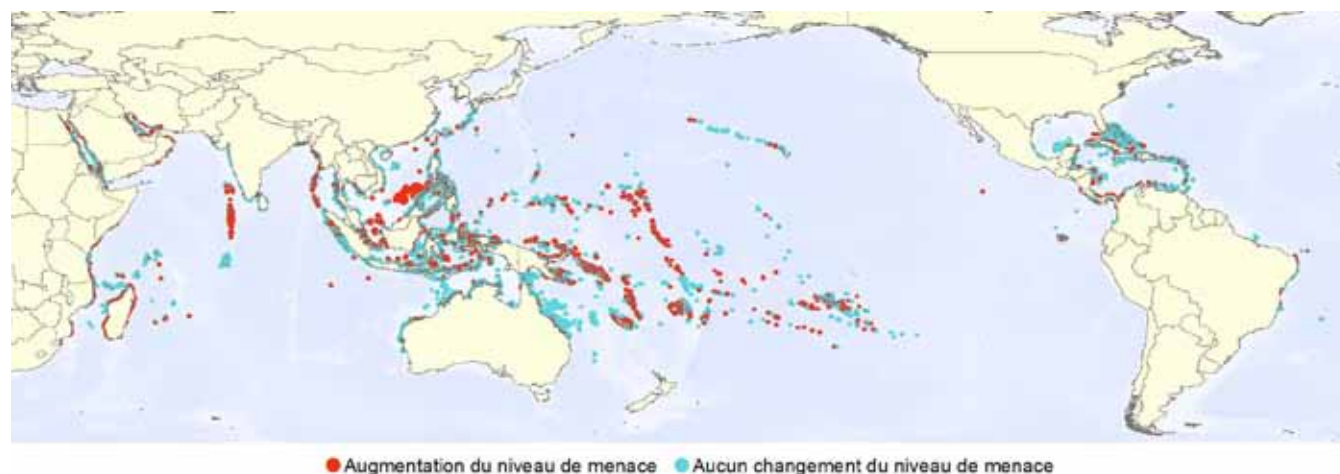
- **Par menace locale :** Depuis 1998, les menaces issues de la surpêche et de la pêche destructrice ont augmenté de 80%, devenant ainsi la source de pression récifale la plus grande. Cette augmentation a surtout affecté les régions du Pacifique et de l'Océan Indien, et est attribuée en grande partie à l'accroissement des populations côtières. La pression exercée sur les récifs liée au développement du littoral, à la

pollution des bassins versants et aux dommages et pollution d'origine marine a également augmenté de façon spectaculaire depuis 1998.

- **Par région :** Dans les océans Indien et Pacifique, beaucoup de récifs classifiés à l'origine comme faiblement menacés sont maintenant menacés véritablement, surtout du fait de la surpêche. Au Moyen-Orient, en Asie du Sud-Est et dans l'Atlantique, de vastes régions récifales sont passées de risque moyen à un niveau plus élevé du fait d'une combinaison de pressions locales. L'Australie a connu la plus faible augmentation des pressions locales au cours de cette décennie.

La Carte 2.2 indique les lieux dont le niveau de menaces intégrées sur les récifs coralliens a augmenté entre 1998 et 2007.

CARTE 2.2. CHANGEMENT DANS LES MENACES LOCALES ENTRE 1998 ET 2007

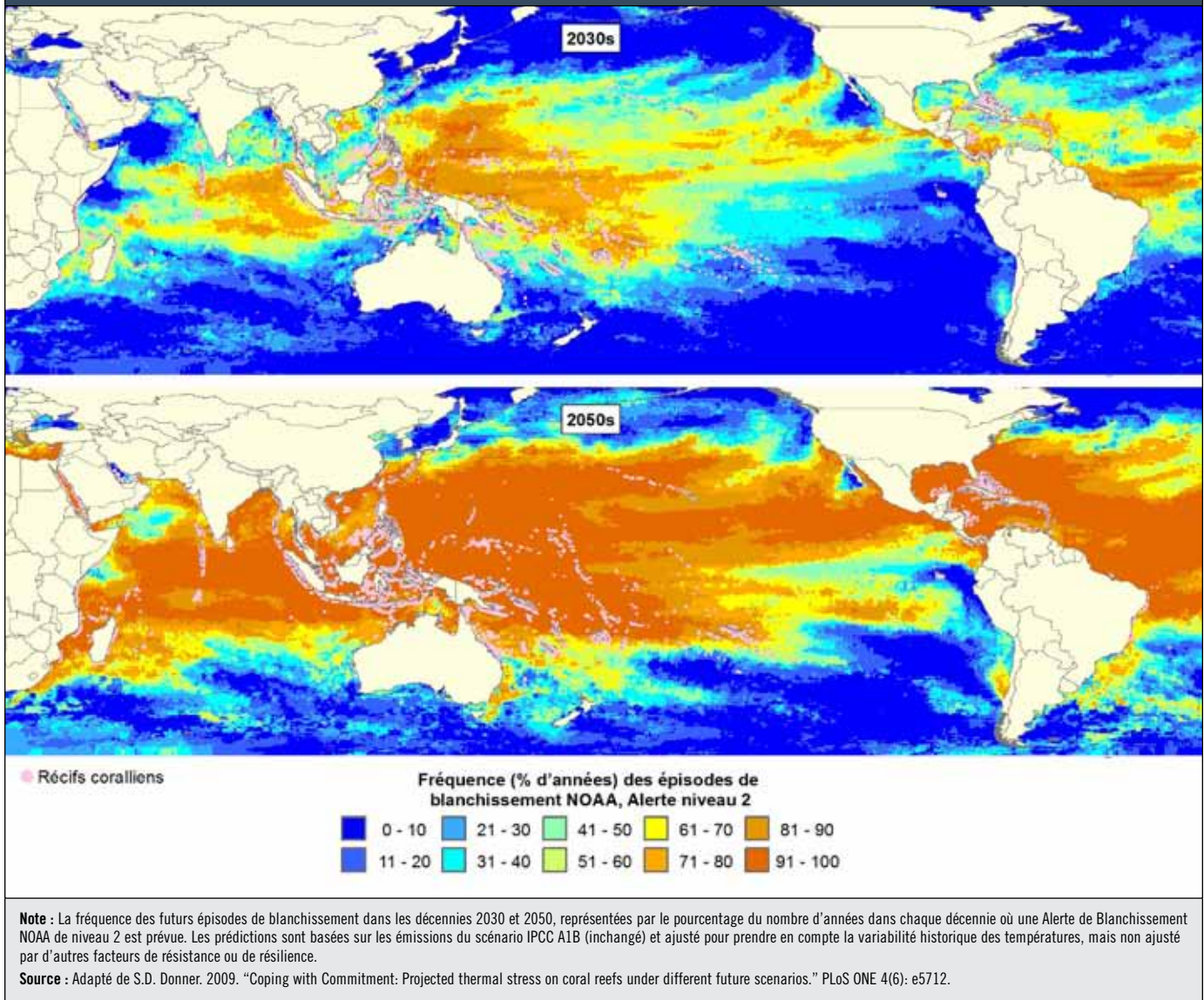


Note : Résultats obtenus avec la méthodologie de modélisation et les nouvelles données de récifs de 1998.

Le blanchissement massif, une réaction de stress aux eaux anormalement chaudes sur de vastes étendues de récifs coralliens, devient plus fréquent, plus intense et plus répandu au fur et à mesure de l'élévation de la température de l'eau.³⁴⁻³⁶ Des épisodes de blanchissement graves ou prolongés peuvent tuer les coraux tandis que des épisodes moins extrêmes peuvent fragiliser les coraux en réduisant leur taux de croissance et leur potentiel reproductif et les rendre plus vulnérables aux maladies. À la suite d'un épisode de blanchissement les coraux peuvent se rétablir, mais des études ont démontré que d'autres facteurs de stress (comme la pollution) diminuent leur capacité de résilience.³⁷⁻⁴⁰

Dans un scénario d'émissions inchangé, nos projections suggèrent que la moitié environ des récifs de la planète seront exposés à un stress thermique suffisant pour induire un épisode de blanchissement grave pour au moins cinq années sur dix au cours des années 2030. Pendant les années 2050, ce pourcentage va augmenter pour passer à 95% (Carte 2.3). Dans ces projections, on émet l'hypothèse que les émissions de gaz poursuivent la trajectoire actuelle et que rien n'est fait contre les menaces actuelles. Bien que les récifs coralliens puissent se rétablir d'un blanchissement rare et bénin, ce degré de stress élevé et régulier présente un risque significatif de dommages irréversibles.

CARTE 2.3. FRÉQUENCE DES FUTURS ÉPISODES DE BLANCHISSEMENT AU COURS DES DÉCENNIES 2030 ET 2050



Les émissions accrues de CO₂ se dissolvent dans les océans et changent la composition chimique de l'eau de mer. L'augmentation du CO₂ élève l'acidité de l'eau de mer et réduit le niveau de saturation de l'aragonite que les coraux minéraux utilisent pour bâtir leur squelette. L'élévation du niveau d'acidité signifie que la quantité d'aragonite disponible pour les coraux est moindre, ce qui ralentit la croissance des coraux. La meilleure modélisation disponible suggère que d'ici 2030, un peu moins de la moitié des récifs coralliens se trouveront dans des zones où les niveaux d'aragonite seront suffisants pour assurer la croissance des coraux ; c'est-à-dire là où le niveau de saturation d'aragonite atteint un niveau égal

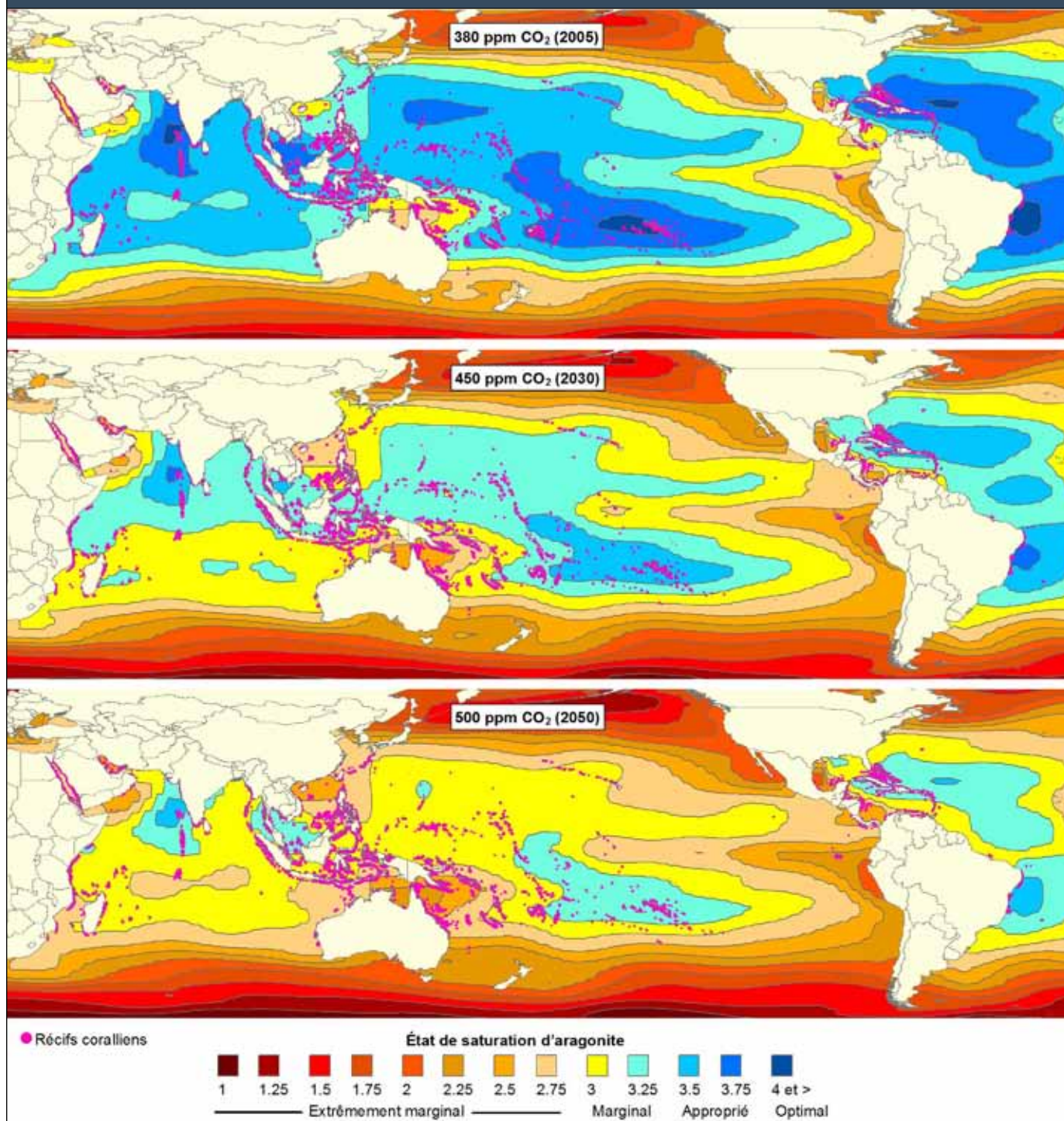
ou supérieur à 3,25. D'ici 2050, seulement 15% des récifs se trouveront dans ces zones (Carte 2.4).

MENACES EN 2030

Les estimations pour la décennie 2030 prévoient que :

- Plus de 90% des récifs de la planète seront menacés de disparition sous la pression des activités humaines locales, le réchauffement et l'acidification des océans et près de 60% d'entre eux feront face à une menace de niveau élevé, très élevé, ou critique.

CARTE 2.4. MENACES LIÉES À L'ACIDIFICATION DES OCÉANS, PRÉSENT, 2030 ET 2050



Note : Le niveau de saturation d'aragonite estimé pour les niveaux de stabilisation de CO₂ de 380 ppm, 450 ppm, et 500 ppm, qui correspondent de façon approximative aux années 2005, 2030, et 2050 dans le cadre des émissions du scénario IPCC A1B (inchangé).

Source : Adapté de Cao, L. and K. Caldeira. 2008. "Atmospheric CO₂ Stabilization and Ocean Acidification." *Geophysical Research Letters* 35: L19609.

- Avec les changements du climat et de la chimie des océans, 30% des récifs menacés passeront de la catégorie faible à celle de niveau moyen ou plus élevé.
- Environ 45% des récifs qui étaient déjà affectés par des pressions locales passeront à un niveau de risque plus élevé dans les années 2030 à cause du changement climatique et de la chimie des océans (Figure 2.3).
- D'ici 2030, le stress thermique contribuera plus à l'élévation des niveaux de risque que l'acidification des océans ; cependant, ces deux phénomènes menaceront environ la moitié de tous les récifs.

Comme l'illustrent la Figure 2.3 et la Carte 2.5b, le stress thermique et l'acidification des océans dans les années 2030 affecteront les récifs d'Australie et du Pacifique le plus gravement faisant ainsi passer un grand nombre de récifs de la caté-

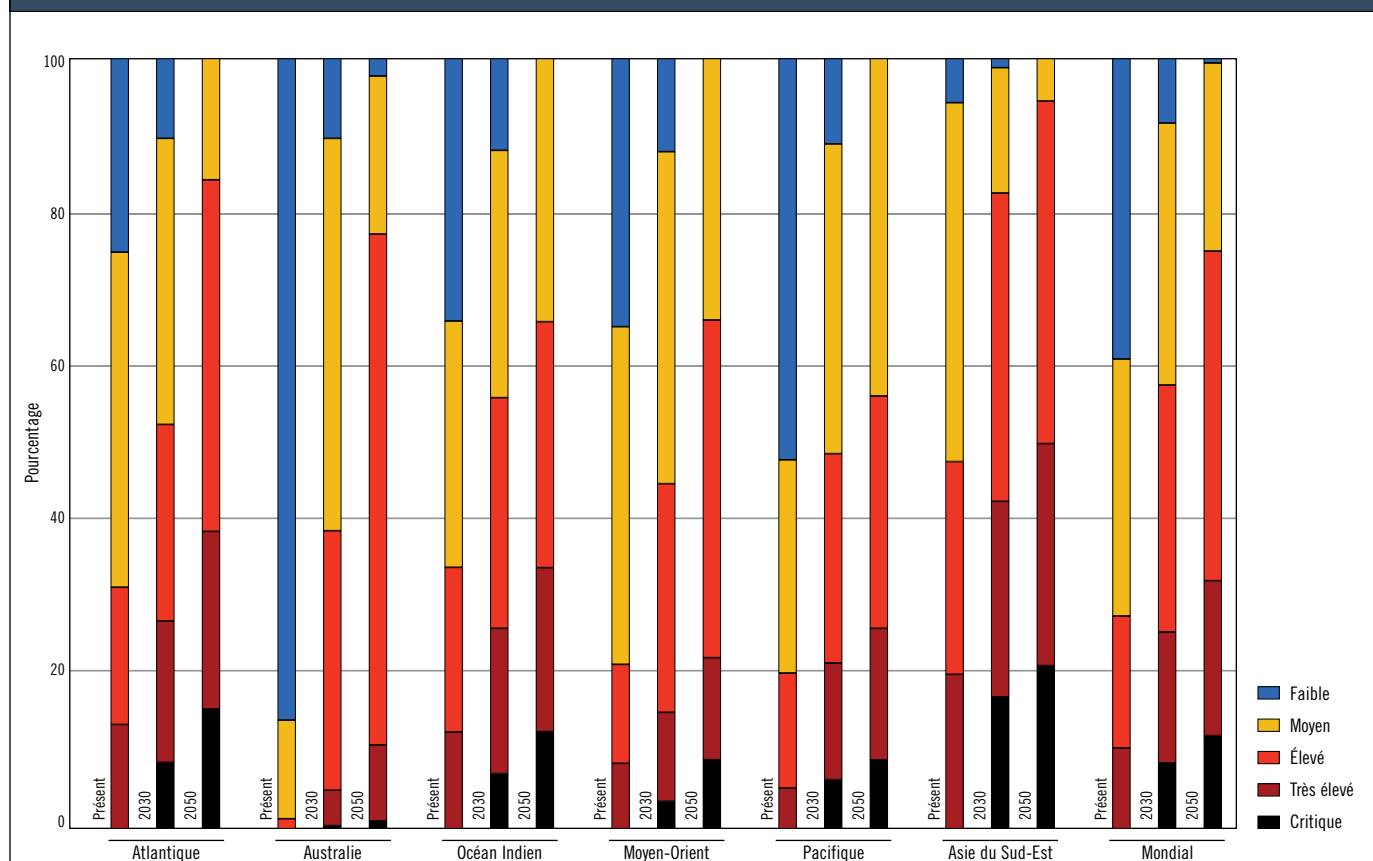
gorie « faible » à « menacé ». En outre, les pressions liées au climat dans certaines parties de l'Asie du Sud-Est aggraveront le niveau de menace locale déjà élevé dans cette région.

MENACE EN 2050

D'ici aux années 2050, nos estimations prédisent qu'aucun récif ou presque ne sera encore classé comme étant faiblement menacé, et seulement un quart d'entre eux seront menacé à niveau moyen. Les 75% restants seront exposés à un niveau de menace élevé, très élevé ou critique (Figure 2.3). Seules des petites zones récifales en Australie et dans le Pacifique Sud resteront exposées à une menace de niveau faible (Carte 2.5c).

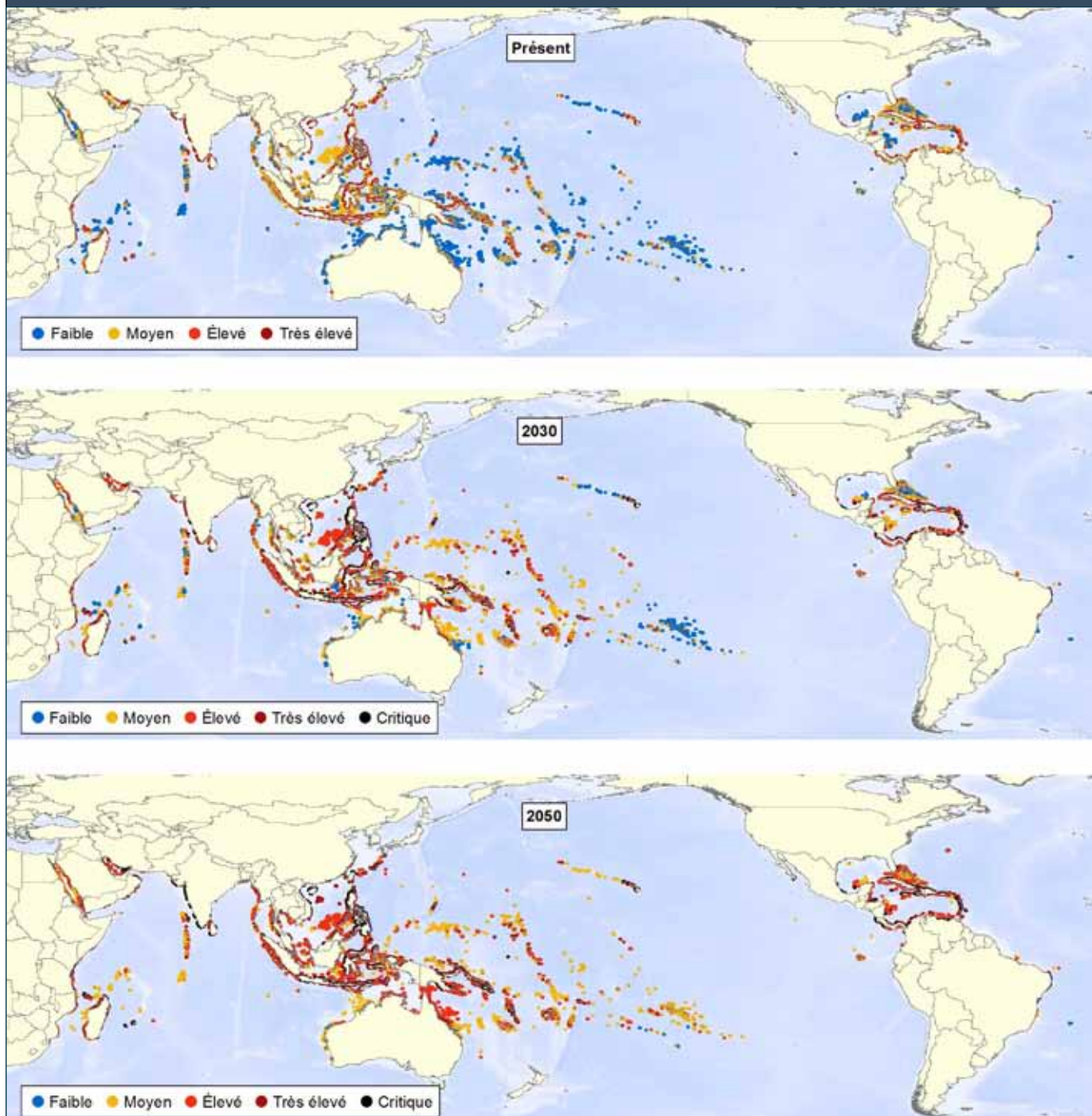
Il est important de noter que ces projections présupposent que les menaces locales actuelles demeurent telles qu'elles, et qu'elles ne tiennent pas compte des changements

FIGURE 2.3 PROJECTIONS : PRÉSENT, 2030, ET 2050



Note : « Présent » représente l'indice de menace locale intégrée, sans considération du stress thermique passé. Les menaces estimées en 2030 et 2050 utilisent l'indice de menace locale présente comme base et inclut aussi les projections de stress thermique et d'acidification de l'océan futurs. Les projections 2030 et 2050 présumant que les menaces locales demeurent constantes dans le futur et ne tiennent pas compte des changements potentiels en matière de pressions humaines, de gestion ou de politiques qui pourraient influencer le niveau de menaces dans leur ensemble.

CARTE 2.5. a, b, and c. RÉCIFS CORALLIENS EN PÉRIL : PRÉSENT, 2030, ET 2050



Note : La carte 2.5.a montre les récifs classés par menace intégrée présente causées par des activités locales. Les cartes 2.5b et 2.5c montrent les récifs classés par menace locale intégrée combinée avec les projections de stress thermique et d'acidification des océans pour 2030 et 2050 respectivement. Méthode : Une catégorie de menace est attribuée aux récifs à partir de l'indice de menace locale intégrée comme point de départ. On élève la menace d'un niveau si les récifs sont exposés à un risque de niveau élevé de stress thermique ou d'acidification, ou s'ils sont à un niveau moyen pour les deux. Si les récifs sont sous une menace de niveau élevé pour le stress thermique et l'acidification, la catégorie de risque est élevée de deux niveaux. L'analyse présume que les pressions locales n'augmentent pas dans le futur et qu'il n'y a pas de réduction des menaces locales associée à des améliorations de gestion.

potentiels en matière de pressions humaines, de gestion ou des politiques qui pourraient affecter le classement de l'ensemble des menaces. Si la croissance démographique, le développement côtier et l'expansion agricole futurs étaient pris en considération, les projections de menaces pesant sur les récifs seraient même plus élevées.

Il convient également de rappeler que les résultats présentés ici sont des projections et ne sont pas des faits acquis. Cette analyse souligne le besoin urgent d'une action à

l'échelle mondiale pour freiner les émissions de gaz à effet de serre parallèlement à des actions locales pour atténuer les pressions immédiates exercées sur les récifs coralliens. Le contrôle des menaces pesant sur les récifs coralliens sera essentiel pour assurer leur résilience et leur survie face aux fortes pressions humaines exercées dans les régions côtières et les menaces accrues liées au changement climatique et à l'acidification des océans.

HISTOIRE DE RÉCIF

Archipel des Chagos : Étude d'un rétablissement rapide

L'Archipel des Chagos au centre de l'Océan Indien est constitué d'un groupe d'atolls, atolls submergés et récifs éparpillés sur une superficie de 60 000 km². L'archipel abrite le système récifal le plus isolé géographiquement de l'Océan Indien, à la fois en termes de distance et de régime de courants océaniques. Les pressions humaines locales sont faibles car la plus grande partie de l'archipel est inhabitée ; seule la base militaire sur l'atoll Diego Garcia est peuplée. En avril 2010, le gouvernement britannique a classé l'intégralité de l'archipel en aire marine protégée. Auparavant, la plupart des îles et des récifs environnants étaient classés en réserves naturelles avec accès limité.

L'ensemble récifal des Chagos a perdu plus de 80% de ses coraux durs et presque tous ses coraux mous lors de l'épisode de blanchissement massif de 1998.⁴¹ Les récifs ont aussi subi un important blanchissement en 2003 et 2005, mais aucun de ces cas plus récents n'a donné lieu à une mortalité massive comme ce fut le cas en 1998.

La reconstitution des coraux à la suite de l'épisode de 1998, avec notamment le recrutement de coraux juvéniles et la recolonisation a été rapide—davantage que dans bien d'autres lieux affectés de manière similaire par l'épisode de 1998—ce qui a été attribué à l'absence d'impacts humains direct ou locaux à Chagos. La reconstitution de la couverture corallienne dans les eaux peu profondes a été la plus forte ; dans les eaux profondes, les structures tridimensionnelles et complexes ont fait preuve d'une récupération rapide.³⁹

Aujourd'hui, le nombre de récifs dans le monde non exposés aux impacts humains directs est très limité, si bien que Chagos est un cas rare permettant aux chercheurs d'étudier les effets du changement climatique en l'absence d'influences humaines. La reconstitution des coraux de Chagos par rapport à d'autres sites de la région soumis à des pressions humaines plus intenses met donc l'accent sur l'importance des activités de gestion locale pour réduire ces pressions.

Article de Charles Sheppard, University of Warwick.

Pour d'autres histoires de récifs du monde entier, veuillez consulter : www.wri.org/reefs/stories.



PHOTO : CHARLES SHEPPARD

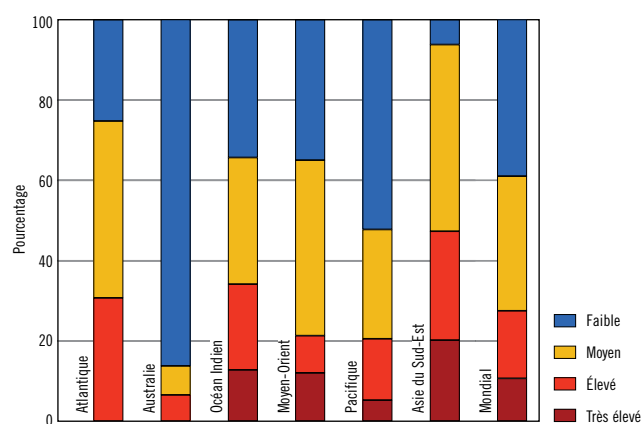
Chapitre 3. RÉSUMÉS RÉGIONAUX



PHOTO : STEVE LINDFIELD

A l'échelle de la planète, les menaces pesant sur les récifs coralliens représentent un défi considérable pour la société humaine. Mais c'est seulement en comprenant les causes profondes et les répercussions de ces menaces dans des lieux précis que nous pouvons commencer à élaborer des réponses cohérentes. Les facteurs clés de ces menaces, l'état actuel des récifs, les risques futurs pesant sur les récifs et les mesures de gestion utilisées pour protéger les récifs varient fortement d'un endroit à l'autre. Dans ce chapitre, nous explorons la distribution, le statut et les menaces pesant sur les récifs dans chacune des six grandes régions récifales.

FIGURE 3.1. MENACES LOCALES INTÉGRÉES, PAR RÉGION

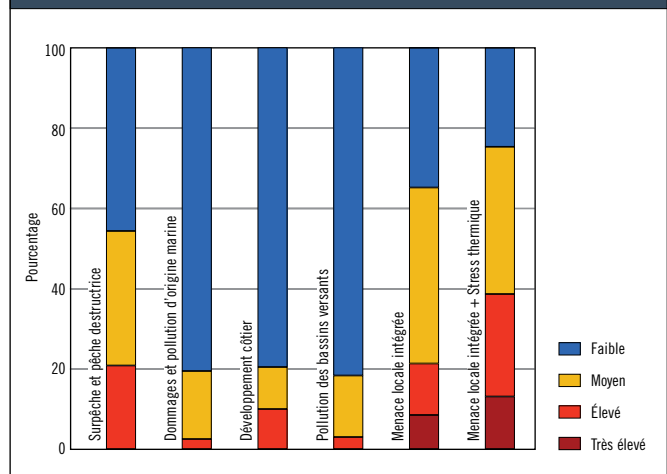


Note : Les menaces locales intégrées comprennent les quatre menaces locales : la surpêche et les pratiques de pêche destructrice, le développement côtier, la pollution des bassins versants, et la pollution et dommages d'origine marine.

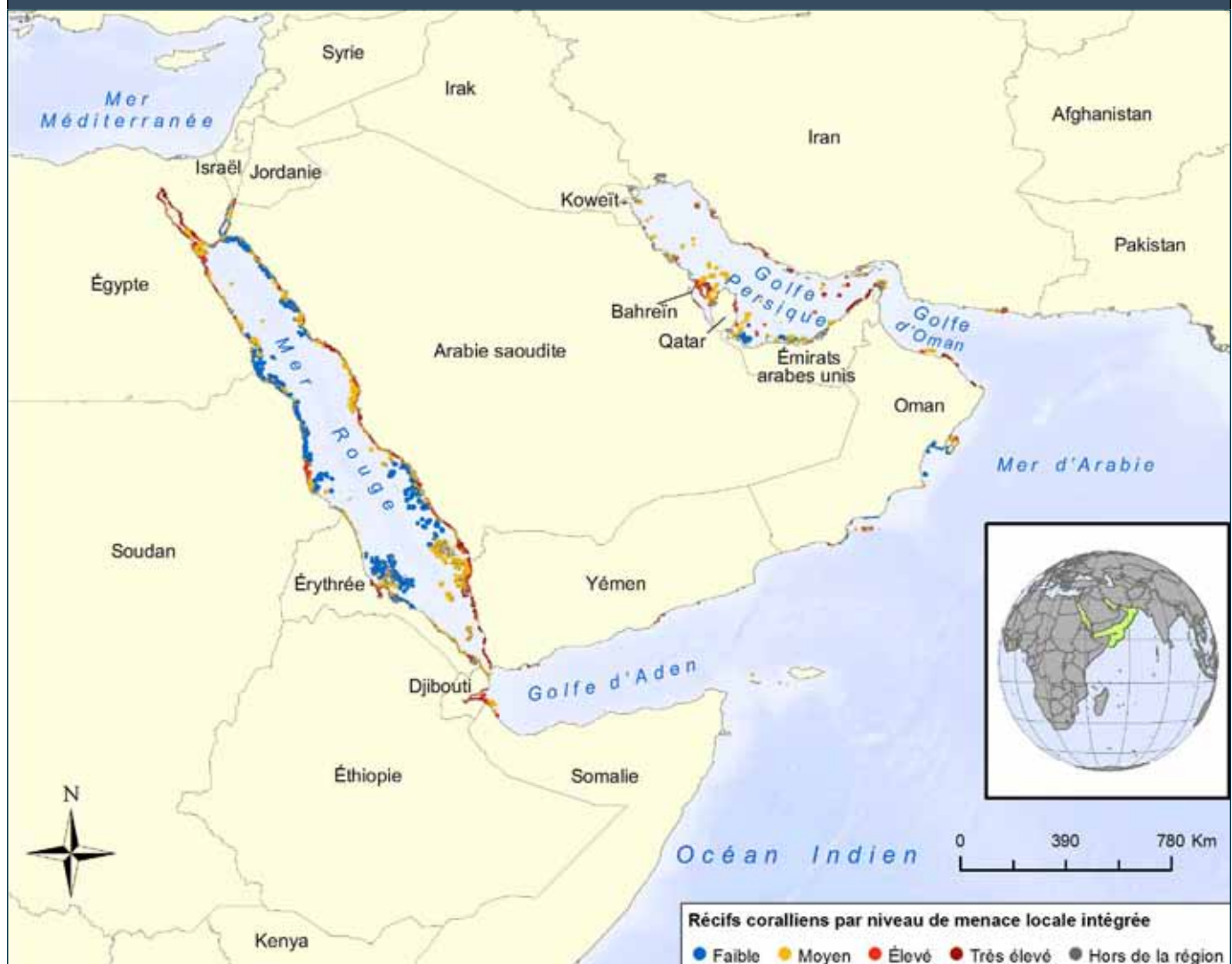
MOYEN-ORIENT

- Les mers du Moyen-Orient abritent environ 6% des récifs coralliens de la planète (14 000 km²).
- Environ 19 millions de personnes vivent sur le littoral à moins de 30 km d'un récif corallien.
- Dans cette région, des menaces locales pèsent sur 65% des récifs dont 20% d'entre eux à un niveau élevé ou très élevé.
- Les quatre menaces identifiées dans la Figure 3.2 exercent une pression importante sur les récifs, avec la pollution liée au trafic maritime et au développement des installations gazières et pétrolières offshore menaçant un plus grand pourcentage de récifs dans cette région que dans d'autres.
- La concentration la plus élevée de risques se trouve dans le Golfe persique.
- Plus de 95% des récifs sont menacés à Bahreïn, Djibouti, en Iran, au Koweït, à Qatar, et au Yémen.

FIGURE 3.2. RISQUES AU MOYEN-ORIENT



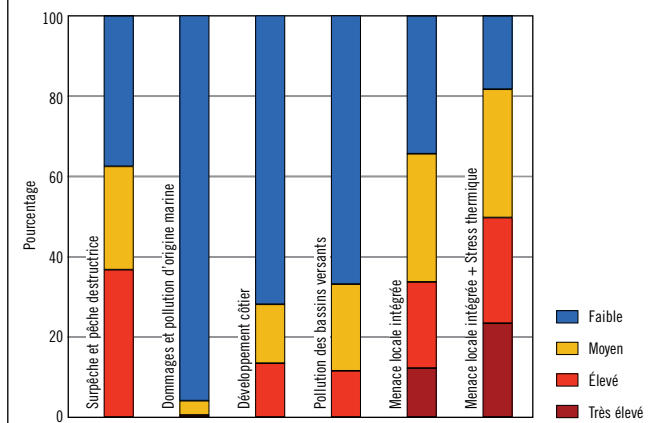
CARTE 3.1. RISQUES AU MOYEN-ORIENT



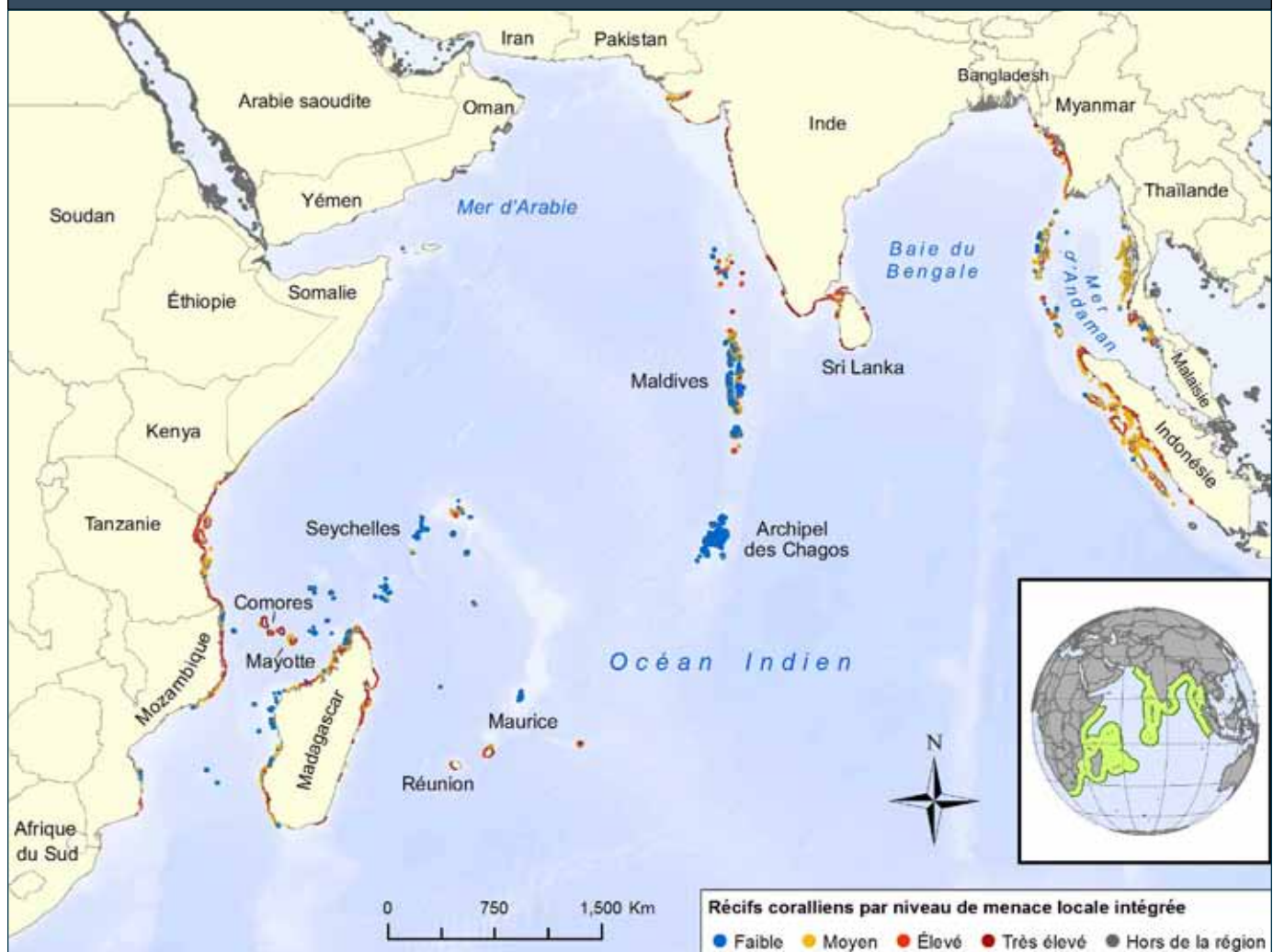
OCÉAN INDIEN

- Le bassin de l'Océan Indien abrite 13% des récifs coralliens de la planète (31,500 km²).
- Plus de 65 millions de personnes vivent sur la côte à moins de 30 km d'un récif corallien.
- Environ 65% des récifs sont menacés par les activités locales et près de 35% d'entre eux le sont à un niveau élevé ou très élevé.
- La surpêche est la menace la plus répandue dans cette région, mais la pollution d'origine terrestre et le développement côtier font augmenter le niveau des pressions exercées sur les récifs.
- Sur les rives continentales, plus de 90% des récifs sont menacés. La menace est en général plus faible autour des îles océaniques. Une menace de faible niveau pèse sur les plus grandes formations récifales qui se trouvent aux Maldives, dans l'Archipel des Chagos et aux Seychelles.

FIGURE 3.3. RISQUES DANS L'OCÉAN INDIEN



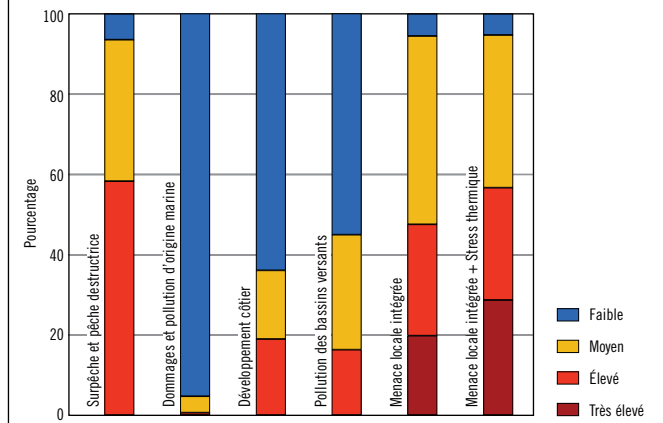
CARTE 3.2. RISQUES DANS L'OCÉAN INDIEN



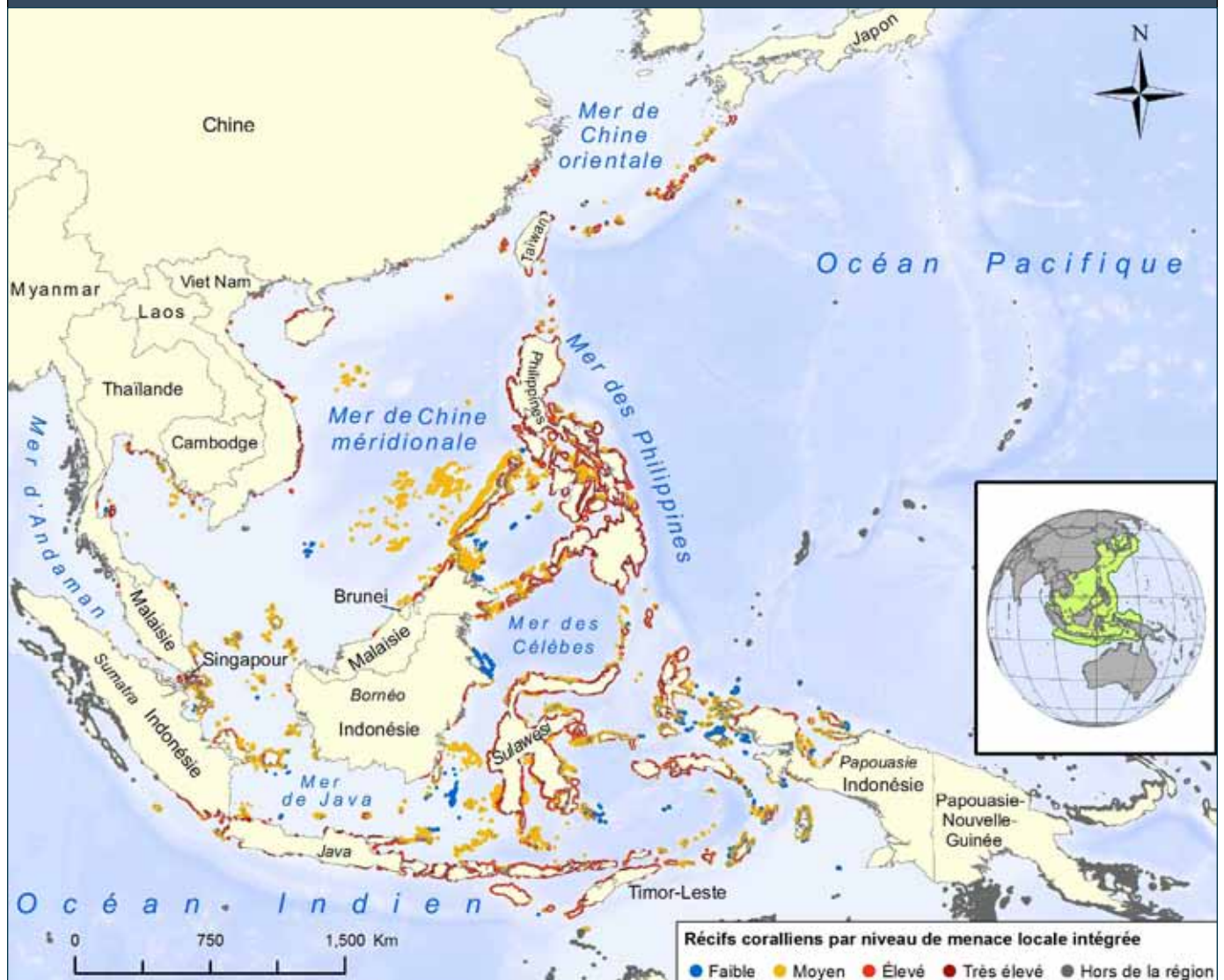
ASIE DU SUD-EST

- L'Asie du Sud-Est abrite les récifs coralliens les plus vastes et biodiverses au monde, soit environ 28% du total mondial (presque 70 000 km²).
- Plus de 138 millions de personnes vivent sur la côte à moins de 30 km des récifs, ce qui est supérieur à toutes les autres régions combinées.
- Les récifs de cette région sont les plus menacés du monde : près de 95% des récifs sont menacés et près de 50% d'entre eux le sont à des niveaux élevé et très élevé.
- La surpêche et la pêche destructrice exercent la majorité des pressions exercées dans cette région ; la pollution des bassins versants et le développement côtier sont aussi significatifs.
- Le niveau des menaces est particulièrement élevé dans les Philippines et en Indonésie centrale.

FIGURE 3.4. RISQUES EN ASIE DU SUD-EST



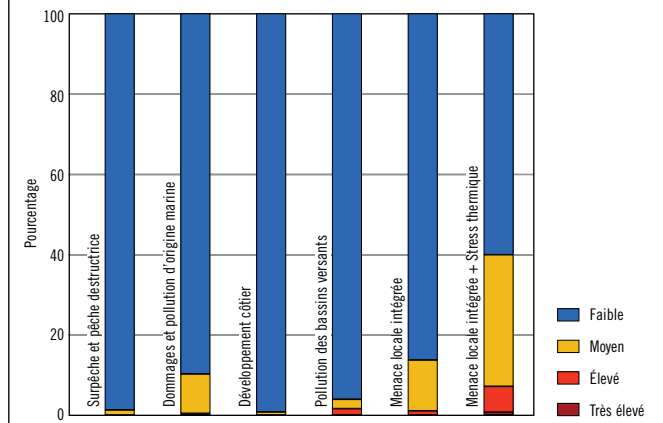
CARTE 3.3. RISQUES EN ASIE DU SUD-EST



AUSTRALIE

- L'Australie abrite plus de récifs coralliens que tout autre pays au monde avec environ 42 000 km² de récifs (17% du total de la planète), dont la plupart font partie de la Grande Barrière de Corail sur la rive nord-est.
- L'Australie a la plus faible densité de population côtière au monde avec environ 3,5 millions de personnes vivant à moins de 30 km d'un récif corallien.
- L'Australie a le plus faible pourcentage de récifs menacés par rapport à toute autre région, avec selon les estimations, 14% d'entre eux sous pression d'activités locales et seulement 1% à des niveaux élevé ou très élevé.
- Notre analyse identifie la pollution d'origine marine et la pollution des bassins versants comme étant des menaces prédominantes, mais de vastes étendues de récifs sont éloignées de ces impacts.

FIGURE 3.5. RISQUES EN AUSTRALIE



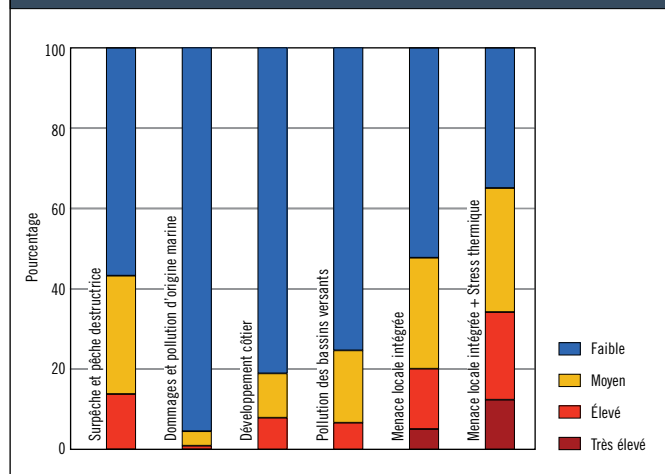
CARTE 3.4. RISQUES EN AUSTRALIE



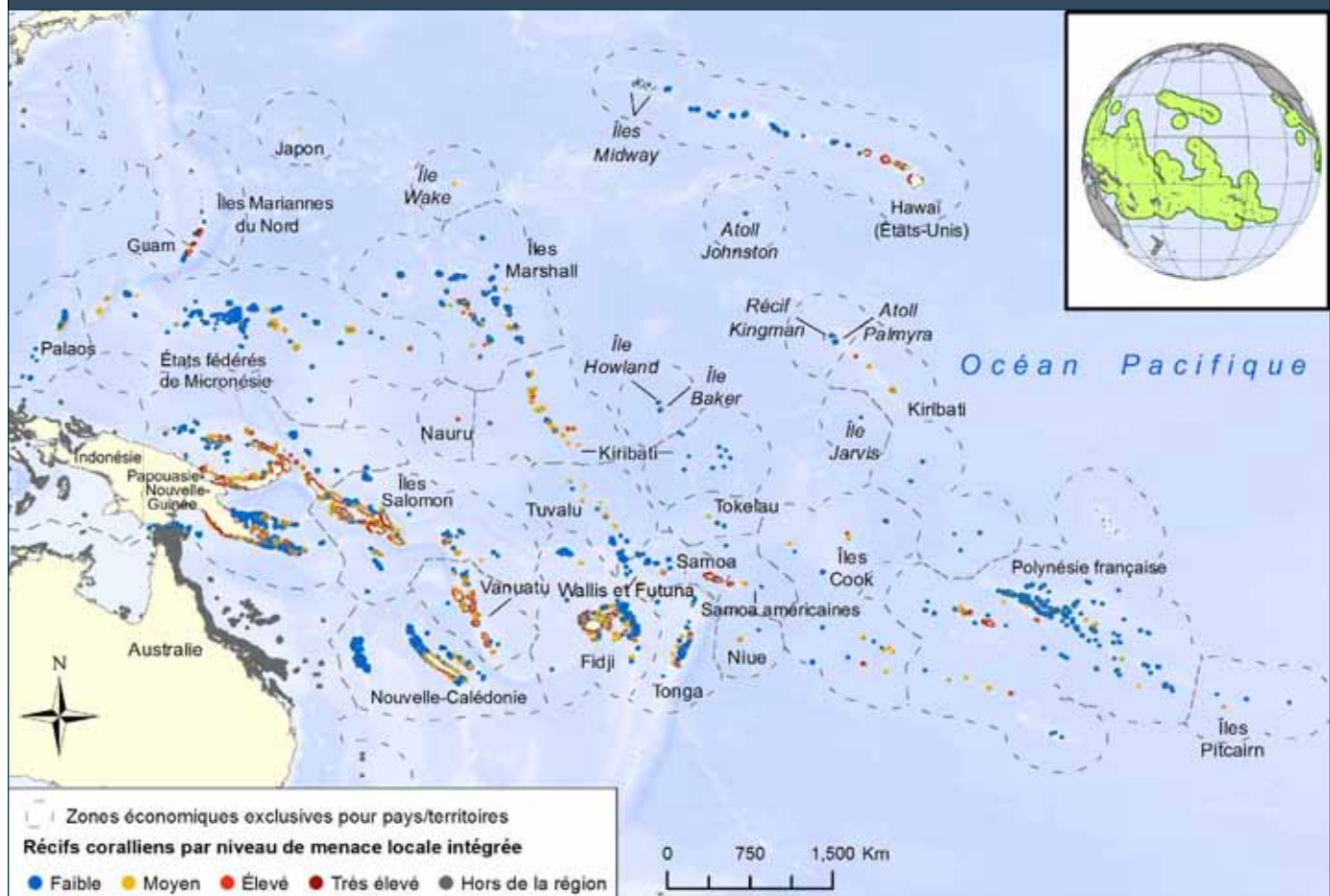
PACIFIQUE

- Recouvrant près de la moitié du globe, la région Pacifique abrite un peu plus du quart des récifs coralliens, soit près de 66 000 km².
- Environ 7,5 millions de personnes vivent sur la côte à moins de 30 km d'un récif corallien dans le Pacifique, soit 50% de la population totale de la région.
- Dans la région Pacifique au sens large, les pressions sur ressources côtières sont relativement faibles, toutefois près de 50% des récifs sont actuellement considérés menacés, et 20% le sont à un niveau élevé ou très élevé.
- La surpêche et les rejets d'origine terrestre sont les deux menaces prédominantes, quoique le développement côtier exerce aussi une pression majeure dans certaines zones.
- Les récifs des atolls les plus isolés des archipels de Polynésie française, des États fédérés de Micronésie, d'Hawaï (États-Unis) et des Îles Marshall subissent le plus faible niveau de menaces ; en revanche dans ces mêmes pays ou territoires, les menaces pesant sur les récifs situés autour des îles plus développées sont d'un niveau élevé.

FIGURE 3.6. RISQUES DANS LE PACIFIQUE



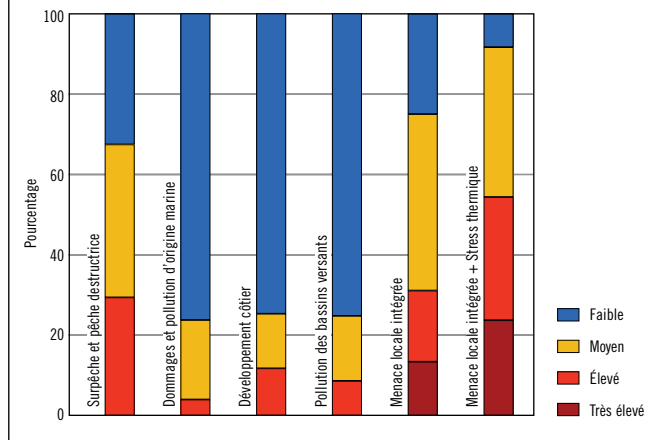
CARTE 3.5. RISQUES DANS LE PACIFIQUE OUEST



ATLANTIQUE/CARAÏBES

- La région Atlantique/Caraïbes abrite environ 10% (26 000 km²) des récifs coralliens de la planète.
- Environ 43 millions de personnes vivent sur la côte à moins de 30 km d'un récif, la plupart d'entre dans des petites nations insulaires à forte densité de population.
- Plus de 75% des récifs sont menacés, dont plus de 30% dans la catégorie de niveau élevé ou très élevé.
- La surpêche est la menace la plus pernicieuse, mais les dommages et la pollution d'origine marine, le développement côtier et la pollution des bassins versants exercent également des pressions importantes.
- Dans plus de vingt pays ou territoires de la région, notamment la Floride (États-Unis), Haïti, la République dominicaine et la Jamaïque, la totalité des récifs sont considérés comme menacés.
- Les Bahamas, le Mexique et le Nicaragua abritent les plus grandes formations récifales étant seulement menacées à un niveau faible.

FIGURE 3.7. RISQUES DANS LA RÉGION ATLANTIQUE/CARAÏBES



- Beaucoup de récifs de cette région ont déjà subi de sévères dégradations sous l'impact combiné des menaces en elles-mêmes et de l'influence des facteurs de stress tels que les maladies et le blanchissement des coraux.

CARTE 3.6. RISQUES DANS LA RÉGION ATLANTIQUE/CARAÏBES



Chapitre 4. IMPLICATIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES DE LA DISPARITION DES RÉCIFS



Dans beaucoup de pays, les services fournis par les écosystèmes coralliens, notamment les pêcheries, le tourisme et la protection des côtes, sont vitaux pour la subsistance des populations ainsi que leur sécurité alimentaire et leur bien-être. De ce fait, les menaces pesant sur les récifs mettent non seulement en péril les écosystèmes et les espèces marines, mais affectent aussi directement les communautés et les nations qui en sont tributaires. L'importance socio-économique relative des récifs est d'autant plus haute que nombre d'habitants tributaires des récifs vivent dans la pauvreté et ont une faible capacité d'adaptation face aux impacts de la dégradation des récifs. Dans bien des nations récifales, une évolution vers une utilisation plus durable des ressources coralliennes pourrait occasionner des opportunités de développement économique débouchant sur une réduction de la pauvreté.

Le présent chapitre s'appuie sur les résultats de l'analyse des menaces pour identifier les zones où celles-ci auraient les répercussions économiques et sociales les plus graves. Nous présentons la vulnérabilité de chaque pays face à la dégradation ou à la perte des récifs en s'appuyant sur trois éléments : (1) l'exposition aux menaces pesant sur les récifs, (2) la dépendance vis-à-vis des services écosystémiques procurés par les récifs (c'est-à-dire, le degré de sensibilité sociale et

économique face à la perte des récifs), et (3) la capacité d'adaptation aux effets potentiels de la perte des récifs (Encadré 4.1).⁴²⁻⁴⁴

DÉPENDANCE VIS-À-VIS DES RÉCIFS

Des centaines de millions de personnes dans le monde sont dépendants de ressources récifales.⁴⁵⁻⁴⁷ Les estimations globales des valeurs économiques attribuées aux services écosystémiques récifaux vont de dizaines de milliards à des centaines de milliards de dollars par an (Encadré 4.2). Mais ces chiffres ne sont qu'une indication de l'importance des récifs pour l'économie, la subsistance et les cultures. Afin de capturer la nature multidimensionnelle de la dépendance des habitants vis-à-vis des récifs, nous avons divisé la dépendance récifale en six indicateurs importants à l'échelle nationale :

- **Population associée aux récifs** : Environ 850 millions de personnes dans le monde vivent à moins de 100 km de distance des récifs coralliens et tirent des avantages des services fournis par ces écosystèmes.⁴⁸ Plus de 275 millions de personnes résident dans le voisinage direct des récifs coralliens (à moins de 30 km des récifs et 10 km des côtes) où les sources de revenus proviennent le plus souvent des récifs et de leurs ressources.

ENCADRÉ 4.1. ÉVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ : MÉTHODE ANALYTIQUE

Les trois éléments de la vulnérabilité face à la dégradation et à la disparition des récifs, ainsi que les indicateurs nationaux utilisés pour les évaluer, figurent dans le Tableau 4.1. Cette étude s'est surtout concentrée au niveau national et inclut 108 pays, territoires et

régions (par exemple, États). Lorsque les données n'étaient pas disponibles, nous avons interpolé les valeurs obtenues pour les pays ou territoires de la même région similaires du point de vue culturel et économique.

TABLEAU 4.1 ÉLÉMENTS, INDICATEURS ET VARIABLES DE L'ANALYSE DE VULNÉRABILITÉ

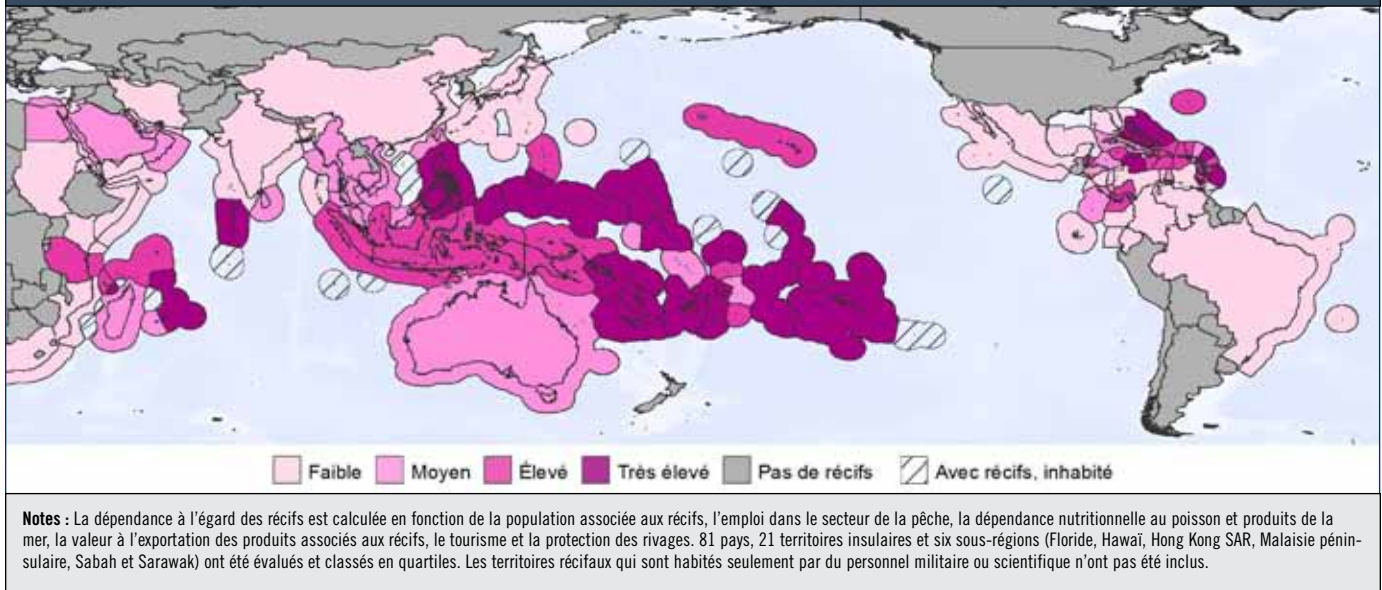
Élément	Indicateur	Variable
Exposition	Menaces pesant sur les récifs	L'indice de menace locale intégré de Reefs at Risk, pondéré par la proportion de la superficie récifale par rapport à la superficie terrestre
Dépendance	Population associée aux récifs	- Nombre d'habitants côtiers à moins de 30 km des récifs - Population côtière à moins de 30 km des récifs en proportion de la population nationale
	Emplois du secteur de la pêche	- Nombre de pêcheurs dans les récifs - Nombre de pêcheurs des récifs en proportion de la population nationale
	Volume d'exportations liées aux récifs	Valeur des exportations associées aux récifs en proportion de la valeur totale des exportations
	Dépendance alimentaire au poisson et produits de la mer	Consommation annuelle de poisson et de produits de la mer par habitant
	Tourisme associé aux récifs	Nombre de centres de plongée enregistrés par rapport au nombre annuel d'arrivées de touristes, échelonné par nombre de reçus touristiques annuels en fonction du PIB
	Protection des côtes	Indice de protection côtière par récifs (combinant la ligne côtière à proximité des récifs et la distance entre la rive et les récifs)
Capacité d'adaptation	Ressources économiques	Produit intérieur brut (PIB) + envois de fonds (paiements reçus des travailleurs migrants de l'étranger) par tête d'habitant
	Éducation	- Taux d'alphabétisation des adultes - Ratio combiné du nombre d'inscriptions dans le système d'éducation primaire, secondaire et tertiaire
	Santé	Durée de vie moyenne
	Gouvernance	- Moyenne des indicateurs de gouvernance (Banque mondiale) - Subventions de pêche encourageant la conservation et la gestion des ressources, en proportion de la valeur des pêcheries
	Accès aux marchés	Proportion de la population à moins de 25 km de centres d'échanges commerciaux (> 5,000 personnes)
	Ressources agricoles	Superficie de terre agricole par ouvrier agricole

- **Emplois dans le secteur de la pêche :** La pêche est l'une des manifestations les plus directes de dépendance humaine aux récifs, assurant nourriture, revenus et emplois. Elle contribue ainsi à réduire la pauvreté.⁴⁶ En chiffres absolus, c'est dans les nations très peuplées d'Asie, telles que l'Indonésie et les Philippines que se trouve le plus grand nombre de personnes pêchant dans les récifs coralliens. Calculée en fonction de la population totale, les deux tiers des pays et territoires ayant le niveau le plus élevé de pêche récifale se trouvent dans le Pacifique.
- **Dépendance nutritionnelle :** Les récifs en bonne santé fournissent une abondante variété d'aliments dont la plupart sont des sources de protéines animales bon marché et de bonne qualité. Dans certains endroits—en particulier dans les petites îles isolées disposant de ressources et

d'activités commerciales limitées—les récifs sont sans doute la seule source de protéines. Les habitants des nations et territoires récifaux consomment en moyenne 29 kg de poisson et de produits de la mer par an et par tête, tandis que la moyenne globale est de 18 kg.⁴⁹

- **Valeur d'exportation :** Les exportations de produits et espèces dérivés des récifs représentent d'importantes sources de revenus pour les économies tropicales. Dans 21 pays et territoires, les exportations associées aux récifs sont estimées à plus de 1% du total des exportations et dans six cas, à plus de 15% du total des exportations.
- **Tourisme :** Au moins 96 pays et territoires tirent des bénéfices du tourisme récifal.⁵⁰ Dans 23 pays et territoires, le tourisme récifal représente plus de 15% du PIB.⁵¹ Les dépenses occasionnées par les plongeurs, les baigneurs et les

CARTE 4.1. DÉPENDANCE SOCIO-ÉCONOMIQUE VIS-À-VIS DES RÉCIFS CORALLIENS



pêcheurs de loisir soutiennent toute une gamme de commerces (notamment les centres de plongée, les hôtels, les restaurants et les transports) et dans certains endroits, contribuent directement à financer les coûts de gestion des parcs marins et autres types d'aires marines protégées (AMP).

- **Protection du littoral :** Les récifs coralliens jouent un rôle précieux en protégeant les communautés et les infrastructures côtières des impacts structurels de l'action des vagues et des tempêtes, réduisant ainsi l'érosion des côtes et la magnitude des inondations marines. Plus de 150 000 km de rivages dans 106 pays et territoires bénéficient de la protection apportée par les récifs.⁵² On estime que dans 17 petites îles, plus de 80% du littoral est protégé par les récifs.

Si l'on combine ces six indicateurs, on constate que plusieurs zones géographiques sont particulièrement tributaires des récifs (Carte 4.1). Plus de la moitié des pays et territoires dépendant fortement des récifs se trouvent dans le Pacifique, notamment en Polynésie française qui affiche la dépendance la plus élevée. Un tiers des pays et territoires tributaires des récifs se trouvent dans les Caraïbes y compris Grenade, Curaçao et les Bahamas. Les nations les plus dépendantes sont presque toutes des petits États insulaires.

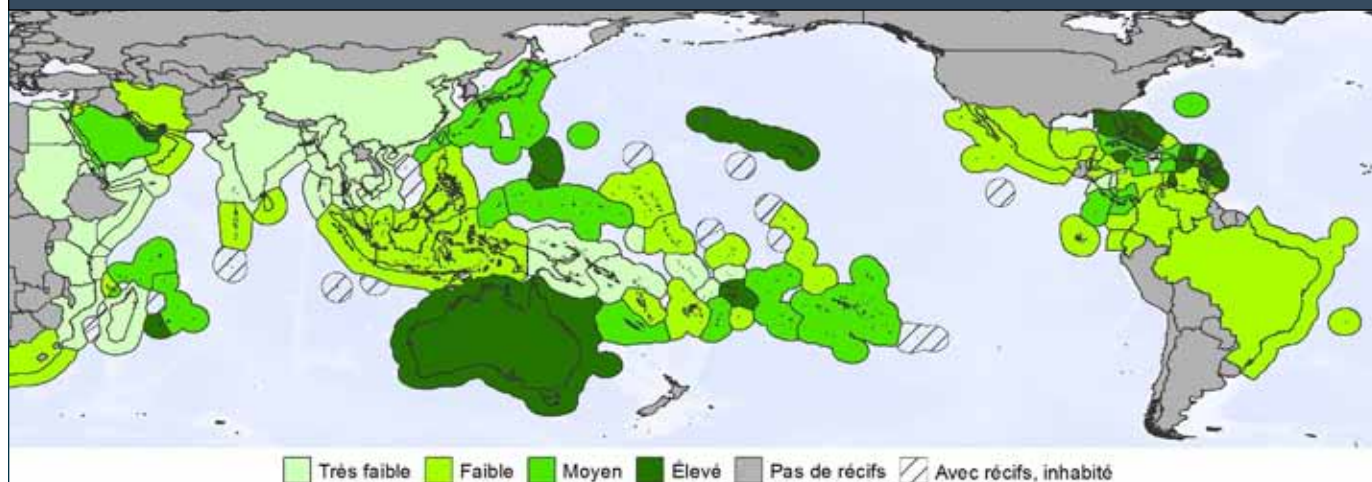
Dans dix cas, la dépendance est élevée ou très élevée sur l'ensemble des six indicateurs : les Îles Cook, Fidji, la Jamaïque, les Maldives, les Îles Marshall, la Nouvelle-Calédonie, les Philippines, les Îles Salomon, Samoa et Tonga.

CAPACITÉ D'ADAPTATION

La capacité d'adaptation comprend la capacité de faire face, de s'adapter ou de se rétablir des effets des changements.⁵³ Pour les nations faisant face à la dégradation et la disparition des récifs, la capacité d'adaptation comprend les ressources, les compétences et les outils disponibles pour planifier et réagir aux conséquences des pertes des services écosystémiques. Tout comme la dépendance aux récifs, la capacité d'adaptation est complexe et impossible à mesurer directement. Par conséquent, nous avons sectionné la capacité d'adaptation en six indicateurs nationaux pertinents pour les



CARTE 4.2. CAPACITÉ DES NATIONS ET TERRITOIRES À S'ADAPTER À LA DÉGRADATION ET PERTE DES RÉCIFS



Notes : La capacité d'adaptation est basée sur les ressources économiques, l'éducation, la santé, la gouvernance, l'accès aux marchés et les ressources agricoles. 81 pays, 21 territoires insulaires et 6 sous-régions (Floride, Hawaï, Hong Kong SAR, Malaisie péninsulaire, Sabah, et Sarawak) ont été évalués et classés en quartiles.

régions dépendantes des récifs. Nous utilisons deux types d'indicateurs : (1) ceux qui décrivent les aspects généraux du développement économique et humain, y compris les ressources économiques, l'éducation, la santé et la gouvernance ; et (2) ceux qui sont plus spécifiques au cas d'une disparition potentielle des récifs, tels que l'accès aux marchés (pour le commerce des vivres et biens non dérivés des récifs) et les ressources agricoles (pour la disponibilité des ressources naturelles non récifales procurant nourriture et subsistance).⁵⁴

En combinant ces six indicateurs, nous constatons que la capacité d'adaptation est la plus limitée dans les nations ayant des antécédents de conflit relativement récents comme la Somalie, le Mozambique, l'Érythrée, le Soudan et Timor-Leste (Carte 4.2). La plupart des pays récifaux classés comme pays les moins développés tombent dans la catégorie d'adaptabilité la plus faible, notamment les cinq pays susmentionnés ainsi que le Bangladesh, la Tanzanie, le Yémen et Haïti.⁵⁵ Il n'est donc pas surprenant que la capacité d'adaptation soit en général plus élevée dans les pays caractérisés par des taux élevés de développement économique (par exemple, les États-Unis et Singapour), les nations productrices de pétrole (comme Brunei et Qatar) et les îles des Caraïbes disposant de finances offshore (comme les Îles Vierges britanniques et les Îles Cayman).

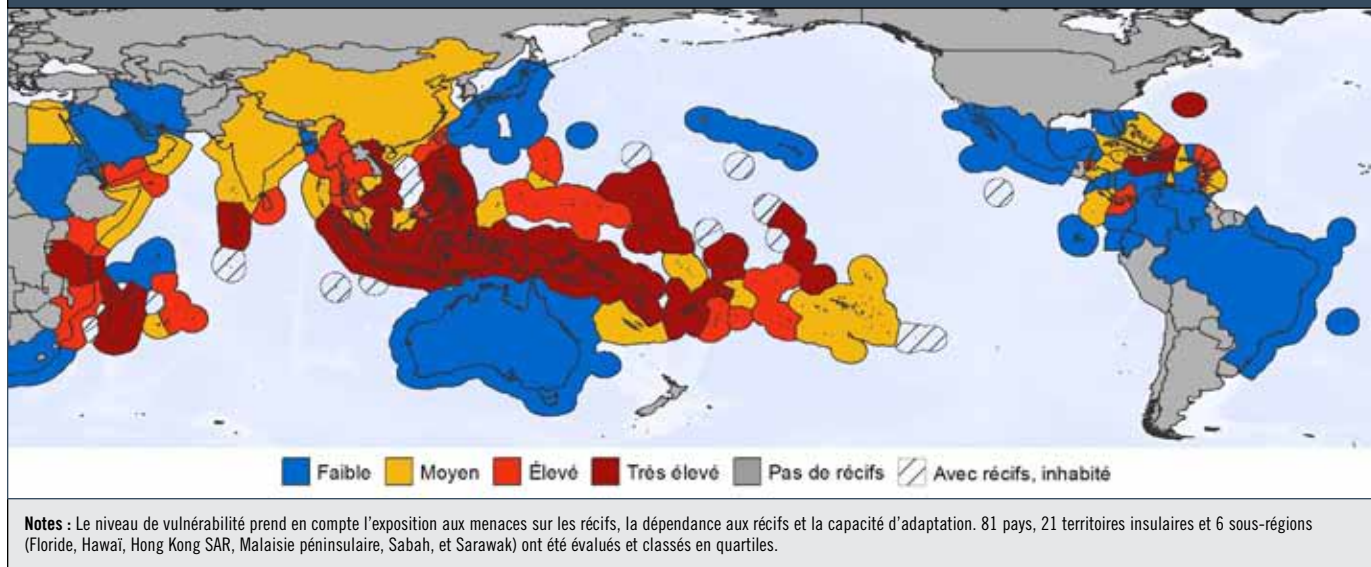
VULNÉRABILITÉ SOCIALE ET ÉCONOMIQUE

En combinant les trois éléments de vulnérabilité (exposition aux menaces récifales, dépendance aux services écosystémiques et capacité d'adaptation), on constate que les pays et territoires qui sont les plus vulnérables à la dégradation et à la perte des récifs se trouvent dans les régions tropicales de la planète (Carte 4.3). Plus d'un-tiers des pays et territoires à vulnérabilité très élevée sont dans les Caraïbes, un cinquième en Afrique de l'Est et dans l'ouest de l'Océan indien et un plus petit nombre dans le Pacifique, en Asie du Sud-Est et en Asie du Sud. Parmi les 27 pays et territoires ayant un taux de vulnérabilité très élevé, la majorité (dix-neuf) sont des petits états insulaires.

Les pays et territoires les plus vulnérables affichent des combinaisons différentes de ces trois éléments (Figure 4.1). Chacun de ces types de vulnérabilité a différentes implications pour les possibles conséquences de la perte de récifs ; leur identification fournit un point de départ utile pour identifier les actions à effectuer en priorité en matière de développement et de gestion des ressources pour minimiser les impacts potentiels. Ceci est aussi une opportunité pour les pays qui ne sont pas considérés comme hautement vulnérables de mieux veiller à éviter les écueils potentiels futurs.

Neuf pays (Comores, Fidji, Grenade, Haïti, Indonésie, Kiribati, Philippines, Tanzanie, et Vanuatu) sont à présent dans une situation de vulnérabilité socio-économique grave

CARTE 4.3. VULNÉRABILITÉ SOCIALE ET ÉCONOMIQUE DES PAYS ET TERRITOIRES FACE À LA PERTE DES RÉCIFS



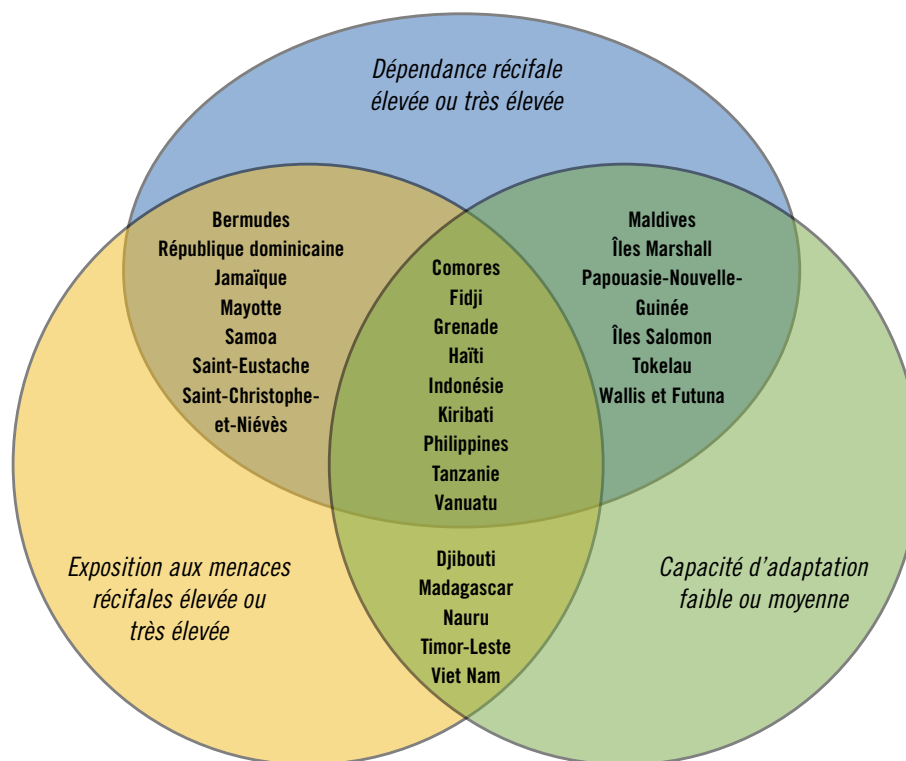
avec un degré d'exposition et de dépendance aux récifs élevé à très élevé et une capacité d'adaptation de faible à moyenne. Ces nations devraient donc être l'objet prioritaire des efforts concertés à l'échelle nationale et locale pour réduire la dépendance aux récifs, bâtir la capacité d'adaptation et réduire les menaces immédiates pesant sur les récifs. Dans l'idéal, ces efforts devraient être intégrés dans le contexte plus large du développement national. Reconnaître les besoins des communautés tributaires des récifs parmi les autres initiatives de développement en cours peut permettre de réduire leur taux de vulnérabilité face à la disparition future des récifs et aussi de déterminer le rôle de l'utilisation durable des ressources récifales dans la réduction de la pauvreté et le développement économique.

Six pays et territoires (Maldives, Îles Marshall, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Îles Solomon, Tokelau, et Wallis et Futuna) sont exposés à des pressions qui ne sont pas encore considérées comme extrême à l'échelle nationale, cependant une dépendance récifale considérable, à laquelle s'ajoute une capacité d'adaptation limitée, suggèrent que si les pressions augmentent, des répercussions sociales et économiques graves pourraient en résulter. Cette situation suggère que la mise en place de cadres de gestion des récifs solides pourrait modifier la dépendance humaine à leur égard et renforcer les capacités nationales et locales. Toutefois, les possibilités sont limitées, étant donné que les menaces à grande échelle comme le changement climatique (qui n'est pas inclus dans l'indice d'exposition) peut avoir également de sérieuses conséquences sur les récifs.

Sept pays et territoires à vulnérabilité élevée (Bermudes, République dominicaine, Jamaïque, Mayotte, Samoa, Saint-Eustache et Saint-Christophe-et-Niévès) possèdent des récifs exposés à des menaces de niveau élevé ou très élevé, et affichent un haut niveau de dépendance des services écosystémiques récifaux ; mais ils ont aussi des capacités d'adaptation élevées ou très élevées.⁵⁶ Bien que ces capacités élevées soient susceptibles d'atténuer les impacts potentiels sur les populations tributaires des récifs, le niveau de vulnérabilité de ces pays face à la perte des récifs dépendra au final de l'efficacité avec laquelle les ressources et les compé-



FIGURE 4.1. FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ DANS LES NATIONS ET TERRITOIRES À VULNÉRABILITÉ TRÈS ÉLEVÉE



Note : Seuls sont indiqués les vingt-sept pays et territoires de vulnérabilité très élevée.

tences sont orientées vers la réduction des menaces et de la dépendance.

Dans cinq nations récifales (Djibouti, Madagascar, Nauru, Timor-Leste, Viet Nam), la vulnérabilité très élevée provient des nombreux risques pesant sur les récifs et de la capacité d'adaptation limitée malgré une dépendance récifale modérée. Cette combinaison de facteurs suggère de graves impacts sociaux et économiques dans certaines zones locales, ces impacts étant toutefois susceptibles d'être moins significatifs au niveau national. Dans ces pays, le degré de vulnérabilité pourrait être réduit le plus efficacement en ciblant les efforts sur la réduction des menaces récifales et sur l'augmentation de la capacité d'adaptation locale, la sensibilisation du gouvernement aux régions où la dépendance récifale est particulièrement élevée, et en gardant un œil sur les cas où cette dépendance pourrait augmenter.

Globalement, le degré de dépendance humaine aux récifs coralliens est énorme. Les menaces pesant sur les récifs pour-



ENCADRÉ 4.2. VALEUR ÉCONOMIQUE DES RÉCIFS CORALLIENS

L'évaluation économique est un outil d'aide à la décision qui quantifie les services écosystémiques, tels ceux fournis par les récifs coralliens, en termes monétaires. Dans les marchés traditionnels, les services écosystémiques sont souvent ignorés ou non pris en compte, une omission qui conduit souvent à une prise de décisions favorisant les gains économiques à court-terme aux dépens des avantages à plus long terme. L'évaluation économique fournit des informations plus complètes sur les conséquences économiques des décisions menant à la dégradation et à la disparition des ressources naturelles ainsi que sur les coûts et avantages à court et long terme de la protection de l'environnement.

LA VALEUR DES RÉCIFS CORALLIENS

Un grand nombre d'études ont quantifié la valeur d'un ou de plusieurs services écosystémiques procurés par les récifs coralliens. Ces études varient largement en termes d'échelle spatiale (mondiales à locales), de la méthode utilisée et du type de valeur estimée. Certaines évaluations sont centrées sur les bénéfices annuels issus des récifs et d'autres estiment la valeur totale sur un certain nombre d'années. D'autres études se concentrent sur le changement de valeur lorsque survient l'altération d'un écosystème.

Parmi les nombreux services écosystémiques fournis par les récifs coralliens, la pêche inhérente aux récifs, le tourisme et la protection du littoral sont le plus souvent étudiés parce que leurs prix sont retraçables sur les marchés et donc relativement faciles à calculer. Nous indiquons

des exemples de valeurs au Tableau 4.2. Les avantages économiques dérivés des récifs coralliens varient considérablement en fonction de la taille des marchés touristiques, de l'importance et du taux de productivité de la pêche, du niveau d'aménagement côtier et de la distance des grands centres de population.

ÉVALUATION DES PERTES DUES À LA DÉGRADATION

Bien que la plupart des études d'évaluation économiques soient centrées sur l'estimation des bénéfices procurés par les services écosystémiques des coraux, d'autres études ont préféré se concentrer sur les changements de valeur, c'est-à-dire ce qu'une économie risque de perdre si ses récifs se dégradent. Selon le rapport *Reefs at Risk in the Caribbean* (2004) par exemple, on estime que d'ici 2015 la dégradation projetée des récifs des Caraïbes due aux activités humaines comme la surpêche et la pollution pourrait se traduire par des pertes annuelles de 95 à 140 millions de dollars (en revenus nets) des pêches récifales et de 100 à 300 millions pour l'industrie du tourisme. La dégradation des récifs pourrait aussi conduire à des pertes annuelles de 140 à 420 millions de dollars dues à la réduction de la protection côtière au cours des cinquante prochaines années.⁵⁹ D'autres études estiment que l'économie australienne risque de perdre de 2,2 à 5,3 milliards de dollars au cours des 19 prochaines années du fait de la dégradation de la Grande Barrière de Corail, sous les effets du changement climatique⁶⁰ ; tandis que l'Indonésie pourrait perdre 1,9 milliards de dollars en 20 ans du fait de la surpêche.⁶¹

raient mettre de nombreuses communautés et nations côtières vulnérables en grande difficulté. Au final, la réduction du niveau de vulnérabilité dépendra non seulement des mesures de gestion qui seront adoptées pour réduire ou éliminer les pressions locales pesant sur les récifs, mais aussi des mesures prises pour réduire, si ce n'est éliminer cette dépendance humaine aux récifs. Cet impératif deviendra d'autant plus pressant que les impacts du changement climatique sur les écosystèmes récifaux augmentent en gravité et fréquence.

Les efforts à entreprendre pour réduire la dépendance aux récifs représentent d'immenses défis. Les décisions sur les actions à prendre en priorité aux échelles locales sont rendues difficiles par un manque d'informations sur le degré de

dépendance par rapport à certains services écosystémiques (par exemple, la consommation alimentaire, ou le nombre de pêcheurs de subsistance) dans beaucoup d'endroits. Mais même dans les endroits où la nature de la dépendance récifale est claire, les mesures mises en place pour faire adopter des moyens de subsistances alternatifs dans les zones côtières se sont souvent soldées par un échec.⁵⁷ Certaines activités comme l'agriculture, l'aquaculture, le tourisme ou le commerce représentent des solutions de rechange viables, mais elles ne sont durables que si leur mise en œuvre tient compte des aspirations, des besoins, et des perceptions des peuples locaux ainsi que des liens culturels établis avec les récifs.⁵⁸ Pour des millions de personnes dépendantes des récifs, il est essentiel que ce type de mesures soit une réussite.

APPLICATIONS EN TERMES DE POLITIQUE ET DE GESTION

L'évaluation économique a pour objectif d'influencer les décisions visant à favoriser la conservation et la gestion viable des récifs coralliens. En quantifiant les bénéfices ou les pertes économiques potentielles du fait de la dégradation des récifs, il est possible de faire appel à des sources de fonds publics et privés pour aménager les côtes, gagner l'accès à de nouveaux marchés, initier les paiements des services écosystémiques et faire payer les pollueurs pour les dommages causés.

Sans nier l'utilité des études d'évaluation économique, leur mise en application pratique reste difficile. En particulier, bien que les études d'évaluation à l'échelle mondiale soient fréquemment citées, elles peu-

vent souvent induire en erreur du fait de la difficulté associée au cumul des valeurs, et des contraintes des données à l'échelle mondiale. Un autre risque de l'évaluation économique est qu'elle procure une estimation seulement partielle de la valeur de l'écosystème dans son entier, du fait de la limitation de nos connaissances du point de vue technique, économique et écologique qui empêchent de véritablement déterminer, calculer et classer toutes les valeurs d'un écosystème. Ces études contiennent enfin toute une variété d'hypothèses et de contraintes dont il faut tenir compte lors du processus de prise de décision. L'évaluation économique peut cependant être très utile si elle est entreprise en gardant à l'esprit l'application d'une mesure particulière.

TABLEAU 4.2 EXEMPLES DE VALEURS : BÉNÉFICES ANNUELS NETS DES BIENS ET SERVICES RÉCIFEAUX (US\$, 2010)

Contexte de l'étude	Tourisme	Pêche de récifs	Protection côtière
Mondial ^a	\$11,5 milliards	\$6,8 milliards	\$10,7 milliards
Caraïbes (Régional) ^b	\$2,7 milliards	\$395 millions	\$944 millions à \$2,8 milliards
Philippines & Indonésie	\$258 millions	\$2,2 milliards	\$782 millions
Bélize (National) ^d	\$143,1 millions à \$186,5 millions*	\$13,8 millions à \$14,8 millions*	\$127,2 millions à \$190,8 millions
Guam (National) ^e	\$100,3 millions*	\$4,2 millions*	\$8,9 millions
Hawaï (Infranational) ^f	\$371,3 millions	\$3,0 millions	Non évalué

Note : Estimations converties en US\$ 2010.

* Les estimations de la valeur des pêches de récif et du tourisme pour Bélize et Guam sont des valeurs brutes ; tous les autres chiffres sont des bénéfices nets qui tiennent compte des coûts.

a. Cesar, H., L. Burke, and L. Pet-Soede. 2003. *The Economics of Worldwide Coral Reef Degradation*. Zeist, Netherlands: Cesar Environmental Economics Consulting (CEEC).

b. Burke, L., and J. Maidens. 2004. *Reefs at Risk in the Caribbean*. Washington, DC: World Resources Institute.

c. Burke, L., E. Selig, and M. Spalding. 2002. *Reefs at Risk in Southeast Asia*. Washington, DC: World Resources Institute.

d. Cooper, E., L. Burke, and N. Bood. 2008. *Coastal Capital: Belize The Economic contribution of Belize's coral reefs and mangroves*. Washington, DC: World Resources Institute.

e. Haider, W. et al. 2007. *The economic value of Guam's coral reefs*. Mangilao, Guam: University of Guam Marine Laboratory.

f. Cesar, H. 2002. *The biodiversity benefits of coral reef ecosystems: Values and markets*. Paris: OECD.

Chapitre 5. GESTION ET SAUVEGARDE DES RÉCIFS CORALLIENS POUR LE FUTUR



PHOTO : MARK SPALDING

Dans l'ensemble, malgré l'élévation des niveaux de stress et le déclin de la santé et de la productivité de nombreux récifs coralliens de la planète, les populations peuvent vivre de manière durable avec les récifs et en retirer des avantages considérables. Alors que les sociétés évoluent et que les technologies changent, l'enjeu consiste à comprendre les limites de la durabilité et de gérer les activités humaines de manière à demeurer dans ces limites.

Ce chapitre aborde le rôle des zones gérées, notamment les aires marines protégées (AMP) et les aires marines localement gérées (LMMA) pour la protection des récifs coralliens. Ces endroits représentent l'outil de gestion et de conservation des récifs le plus largement répandu et sont en fait le seul outil pour lequel on dispose de données suffisantes pour conduire une analyse d'envergure mondiale. Dans ce chapitre, nous abordons brièvement le rôle des AMP dans la gestion des récifs et présentons ensuite la toute première estimation de la couverture mondiale des récifs se trouvant dans les zones gérées, ainsi qu'une évaluation de l'efficacité de ces zones.

MÉTHODES DE PROTECTION DES RÉCIFS

Hormis les aires marines protégées, il existe toute une variété de méthodes de gestion pour préserver la santé et la résil-

ience des récifs. De nombreux outils de gestion des pêches—définition des zones de pêches, quotas, techniques de pêche, fermetures saisonnières ou capture de certaines espèces—sont souvent appliqués indépendamment des AMP. D'autres mesures de protection s'appliquent aux menaces d'origine marine ; comme le contrôle des déversements provenant des navires, des voies maritimes et de l'ancrage dans les zones sensibles. Les sources terrestres de sédiments et de pollution sont gérées par la planification et le renforcement des zones côtières, le traitement des eaux usées et la gestion intégrée des bassins versants de manière à réduire l'érosion et les rejets de matières organiques agricoles. Dans le Chapitre 6, qui présente l'ensemble des recommandations pour la conservation des récifs, nous abordons à nouveau certaines de ces méthodes.

Les efforts de communication, d'éducation, de renforcement des capacités et d'incitations économiques sont essentiels si l'on veut mieux faire comprendre les risques aux parties prenantes et assurer une mise en œuvre continue des mesures de gestion. Dans certains cas, le simple fait d'informer les communautés qu'il existe d'autres méthodes de gestion peut aider, car elles sont ainsi exposées aux services et produits récifaux et aux techniques d'amélioration de la gestion des ressources récifales. Former les utilisateurs

des ressources récifales à des techniques améliorées de gestion permet d'assurer des pratiques durables et de renforcer le niveau de capacités locales pour exercer des tâches essentielles comme la surveillance des stocks halieutiques et de l'état des récifs. Pour ce qui est des stimulations économiques, le développement de modes de vie alternatifs ou les interventions financières directes sont souvent essentielles pour promouvoir un vrai changement. Les interventions financières peuvent inclure la rétribution des services écosystémiques où des communautés locales—à titre de propriétaires ou gardiens de l'écosystème récifal—recevraient une compensation en liquide ou en nature pour avoir adopté les pratiques de gestion améliorées favorisant l'approvisionnement continu des biens et services récifaux.

Aires marines protégées

Les AMP sont l'un des outils de gestion les plus utilisés dans la conservation des récifs. Simplement définie, une AMP est toute zone marine qui est activement gérée pour sa conservation propre.⁶² Certes, la définition est large. À un bout de l'échelle elle comprend les zones avec quelques restrictions de pêche ou d'autres activités nuisibles, même sans cadre strictement juridique. À l'autre extrémité, elle couvre les sites sous protection totale visant plusieurs activités, y compris les bateaux de plaisance, la pêche, la pollution et le développement côtier.

La caractéristique la plus constante des AMP est la stipulation d'un certain contrôle sur la pêche, bien que relativement peu d'entre elles offrent une protection complète comme zones de « non prélèvement ». Beaucoup d'AMP placent d'autres restrictions sur des activités telles que l'ancrage des bateaux, les utilisations touristiques ou la pollution. Elles sont aussi précieuses pour la recherche, l'éducation et pour faire prendre conscience de l'importance d'une zone. Dans le cas de sites s'étendant dans des zones terrestres adjacentes, les AMP procurent des bienfaits supplémentaires comme le contrôle de l'aménagement côtier ou d'autres types d'utilisation des terres dommageables pour les récifs. Même des sites inefficaces offrent une base sur laquelle on peut établir une gestion plus efficace dans le futur.

À efficacité optimale, les AMP sont capables de maintenir des récifs coralliens en bonne santé même si les zones



PHOTO: ARC CENTRE OF EXCELLENCE FOR CORAL REEF STUDIES

environnantes sont dégradées. Elles permettent à des zones qui ont subi une surpêche ou ont été affectées par d'autres menaces de se rétablir plus rapidement que les sites non-protégés, y compris si les récifs sont en proie à des maladies et à un blanchissement.⁶³⁻⁶⁷ Bien sûr ces endroits ne sont pas complètement à l'abri d'impacts. Dans la plupart des cas, les AMP procurent seulement une réduction mesurée des impacts, et la dégradation des récifs au sein des AMP demeure un problème majeur.⁶⁸⁻⁷⁰

Aires marines localement gérées (LMMA)

La tendance à approprier l'espace et les ressources marines au niveau local a conduit dans bien des cas à des stratégies de gestion plus complètes. Les aires marines localement gérées (LMMA) sont des zones marines qui sont « largement ou entièrement gérées à l'échelon local » par des personnes ou des groupes qui vivent à proximité.⁷¹ Ces aires sont gérées davantage en vue de la durabilité que de la conservation en elle-même, mais la plupart limitent l'utilisation des ressources et beaucoup comportent des fermetures permanentes, temporaires ou saisonnières de pêche. De cette manière, les aires marines localement gérées sont similaires à beaucoup d'AMP comprenant des zones de non-prélèvement ou des zones plus vastes d'utilisation limitée.

HISTOIRE DE RÉCIF

Fidji : De multiples bénéfices apportés par une gestion locale dans la Réserve marine de Namena

L'île de Namenalala de 1,6 km, est entourée de l'un des écosystèmes récifaux de Fidji les plus intacts, la Barrière de corail Namena. Au milieu des années 80, les membres de la communauté commencèrent à remarquer une baisse considérable des populations halieutiques récifales, du fait de la pêche commerciale intensive. Les chefs locaux ont alors lancé un mouvement pour bannir la pêche commerciale, qui s'est finalement traduit par la mise en place d'un réseau d'aires marines localement gérées (LMMMA). Ce réseau comprend 13 petites zones de fermetures classiques et trois grandes zones de non prélèvement à l'échelle locale. Pour remplacer les revenus perdus liés à la vente des permis de pêche commerciale, la communauté a introduit un système de droits à payer touristiques s'appliquant aux usagers baigneurs ou plongeurs. Les revenus du tourisme financent ainsi la gestion de la réserve, ainsi qu'une bourse destinée aux enfants de la communauté. La gestion de cette aire marine localement gérée met l'accent sur l'approche par écosystème, tout en protégeant les pratiques de pêche traditionnelles. Les récifs sont en cours de redressement et nous en tirons un enseignement précieux sur la manière dont l'action de la communauté combinée aux connaissances de gestion entraîne des bienfaits multiples.

Article de Stacy Jupiter, Wildlife Conservation Society, Fidji et Heidi Williams, Coral Reef Alliance.

Pour d'autres histoires de récifs du monde entier, veuillez consulter : www.wri.org/reefs/stories.



Les meilleurs exemples d'aires marines localement gérées se trouvent dans le Pacifique, où la plupart des récifs sont sous la coupe d'un régime de propriété coutumière des villages voisins depuis des siècles. Au cours des dernières décennies, ce type de propriété traditionnelle a été reconnu officiellement et juridiquement dans des pays tels que Fidji, les

Îles Salomon et Vanuatu.⁷ Cette gestion locale facilite également la rapide transmission d'idées entre les communautés et les îles avoisinantes ; par exemple, dans certaines parties de Vanuatu, le nombre de petites réserves «sans prélèvement » prolifère dans les aires marines localement gérées.⁷¹⁻⁷⁴

Multipliées géographiquement et parmi les communautés, les aires marines localement gérées pourraient s'avérer aussi importantes pour la conservation des récifs coralliens que la désignation de très vastes AMP dans les sites éloignés soumis à des pressions locales minimales. Par souci de simplicité, les références aux AMP dans le reste de ce chapitre englobent les aires marines localement gérées.

L'étendue des AMP dans le monde

On estime qu'il existe 2 679 sites de récifs coralliens protégés dans le monde, recouvrant environ 27% des récifs de la planète (Tableau 5.1).⁷⁵ La variation géographique de cette couverture est considérable : plus des trois quarts des récifs d'Australie se situent dans des AMP, mais en dehors de l'Australie la zone de récifs protégés passe à seulement 17%.

Ces chiffres peuvent certes paraître globalement élevés (peu d'autres types d'habitats, qu'ils soient marins ou terrestres, ont plus du quart de leur étendue dans des zones protégées) mais il y a encore matière à s'inquiéter :

- Premièrement, la majorité des 73% de récifs restants ne sont inclus dans aucun cadre de gestion formel.
- Deuxièmement, les AMP ne sont pas toutes efficaces pour réduire les menaces ou les impacts humains. Certains sites, souvent décrits comme des « parcs sur le papier » sont inefficaces simplement parce que le cadre de gestion est ignoré ou n'est pas appliqué. Dans d'autres, même si les règles sont entièrement mises en œuvre et de manière efficace, elles sont insuffisantes pour contrer les menaces au sein de leurs frontières. Par exemple, un site qui interdit l'usage de casiers à homards, mais permet leur pêche à la main, peut très bien se retrouver tout aussi appauvri en homards et souffrir tout autant des dommages physiques infligés par les plongeurs, que si les restrictions n'étaient pas en place.
- Troisièmement, les AMP sont rarement placées dans des zones où les menaces sont les plus grandes. Ce fait est souligné par la création récente d'un très grand nombre

TABLEAU 5.1. COUVERTURE RÉGIONALE DES RÉCIFS PAR AMP ET TAUX D'EFFICACITÉ DES AMP

RÉGION	Nbre d'AMP	Superficie de récifs en AMP (km ²)	Superficie totale de récifs (km ²)	Récifs en AMP (%)	Sites classés	Proportion des sites classés (%)		
						Efficaces	Partielles	Inefficaces
Atlantique	617	7 630	25 850	30	310	12	26	61
Australie	171	31 650	42 310	75	27	44	52	4
Océan Indien	330	6 060	31 540	19	192	29	46	25
Moyen-Orient	41	1 680	14 400	12	27	33	37	30
Pacifique	921	8 690	65 970	13	252	18	57	25
Asie du Sud-Est	599	11 650	69 640	17	339	2	29	69
Total mondial	2 679	67 350	249 710	27	1 147	15	38	47

CARTE 5.1. AMP DANS LES RÉGIONS RÉCIFALES CLASSÉES SELON LE TAUX D'EFFICACITÉ DE GESTION


Notes : Les AMP des régions récifales ont été classées par des experts régionaux selon leur niveau d'efficacité selon trois catégories : (1) les AMP « efficaces » sont suffisamment bien gérées pour que les menaces locales ne compromettent pas la fonction écosystémique naturelle ; (2) les AMP « partiellement efficaces » sont gérées de sorte que les menaces locales sont beaucoup plus faibles que dans les sites adjacents non gérés ; mais des effets néfastes subsistent sur la fonction écosystémique ; et (3) les AMP « inefficaces » sont mal gérées, ou leur gestion se révèle insuffisante pour réduire les menaces locales de manière significative.

d'AMP dans les zones éloignées où les menaces sont d'un niveau très faible. De telles AMP sont clairement importantes comme bastions, refuges ou lieux d'ensemencement pour le rétablissement des coraux à l'échelle régionale mais servent en rien à atténuer les menaces locales actuelles.

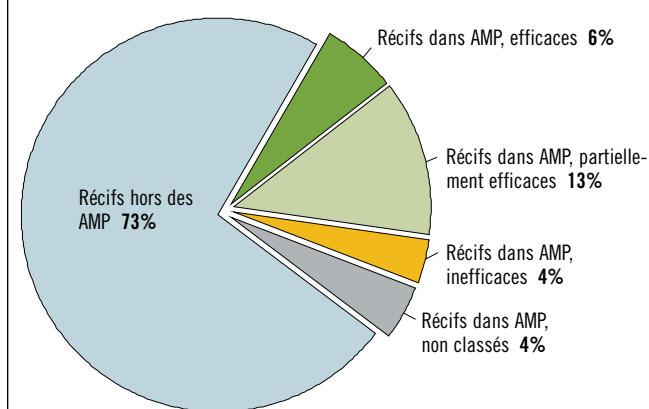
Un autre problème est que beaucoup de récifs sont affectés par des menaces dont l'origine est distante, en particulier les polluants et les sédiments provenant de mauvaises pratiques terrestres ou de d'aménagements côtiers dans des zones situées en dehors des limites des AMP. Les récifs en bonne santé au sein des AMP sont certes plus résilients face à de tels stress, mais les AMP à elles seules ne peuvent pas fournir une protection suffisante et il est nécessaire d'appliquer d'autres

méthodes de gestion pour faire face à ces problèmes. Dans certains cas, les AMP ont permis de mettre en œuvre des progrès considérables au niveau de la gestion des terres, de la réduction de la pollution et de baisse du niveau de sédiments venus des zones avoisinantes, grâce à une concertation bien menée avec les communautés environnantes.⁷⁶

EFFICACITÉ DES AMP ET LES RÉCIFS CORALLIENS

Il n'existe pas de cadre d'action convenu et universel pour évaluer l'efficacité des AMP pour réduire les menaces, mais des ressources considérables sont maintenant disponibles pour faciliter de telles évaluations.⁷⁷ Dans ce sens, nous avons entrepris un examen rapide—de portée limitée—afin d'évaluer l'efficacité des sites d'AMP à réduire la menace de

FIGURE 5.1. RÉCIFS CORALLIENS PAR COUVERTURE D'AMP ET TAUX D'EFFICACITÉ



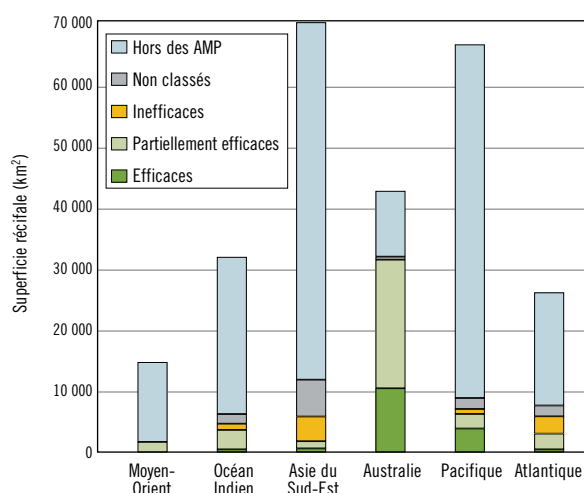
Note : La superficie mondiale de récifs coralliens est de 250 000 km² (100% sur ce graphique), dont 67 350 km² (27%) dans des AMP.

surpêche dans autant de sites que possible.⁷⁸ Notre objectif était de rendre compte de l'efficacité écologique des sites. Ainsi, les sites ont été classés comme étant inefficaces ou partiellement efficaces soit (1) à cause de l'échec de leur mise en œuvre, soit (2) à cause du régime de réglementation et de gestion qui a laissé se produire des impacts écologiques négatifs. Des experts régionaux nous ont communiqué leurs scores pour 1 147 sites (Carte 5.1). Ces sites représentent environ 43% de nos AMP documentées, mais couvrent 83% de tous les récifs des AMP par région (car nous avons les scores de la plupart des plus grandes AMP). Le Tableau 5.1 est un récapitulatif de ces résultats par région.

Notre analyse révèle que près de la moitié (47%) des 1 147 AMP de récifs coralliens pour lesquels nous avons des chiffres sont considérées comme inefficaces en matière de réduction de la surpêche. De plus, la proportion de sites inefficaces est la plus élevée dans les régions les plus menacées de la planète : 61% des AMP de l'Océan Atlantique et 69% des AMP d'Asie du Sud-Est sont classées comme étant inefficaces.

Si au lieu du nombre de sites, on prend en considération la surface de couverture de récifs, ces chiffres sont un peu plus optimistes. Nous constatons que, par aire, 6% des récifs de la planète sont classés comme partiellement efficaces. Quatre pour cent des récifs se trouvent dans des aires classées comme inefficaces et 4% sont dans des aires non clas-

FIGURE 5.2. SUPERFICIE RÉCIFALE PAR COUVERTURE D'AMP ET EFFICACITÉ



sées. La Figure 5.1 présente une vue d'ensemble globale de la couverture et du niveau d'efficacité et la Figure 5.2 est un récapitulatif par région.

Dans ces résultats, l'Australie domine avec les trois-quarts de ses récifs dans des AMP. De toute évidence, ce fait biaise considérablement les moyennes globales ; hors de l'Australie en effet, seulement 17% des récifs sont dans des AMP. Les chiffres de l'Asie du Sud-Est sont particulièrement préoccupants car seulement 3% des récifs sont situés dans des AMP efficaces ou partiellement efficaces.

En comparant les endroits où se trouvent les AMP avec la menace de surpêche modélisée, nous constatons que les AMP ont peu d'influence sur la réduction de cette menace. Les AMP vastes sont placées de manière disproportionnée dans les zones de faible pression de pêche, et le taux d'efficacité de gestion tend à être plus faible dans les zones de forte pression de pêche. Ces résultats soulignent la nécessité d'une extension de la couverture des AMP, en particulier dans les zones subissant des pressions locales de niveau élevé ; des ressources additionnelles sont également nécessaires pour améliorer l'efficacité des AMP existantes afin de réduire la pression de pêche.

Chapitre 6. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS



PHOTO : STEVE LINDFIELD

Ce rapport présente un état des lieux troublant sur l'état des récifs coralliens de la planète. Dans la plupart des régions, les activités humaines locales menacent déjà la majorité des récifs et l'accélération des impacts liés aux changements climatiques mondiaux vient aggraver ces problèmes. L'étendue et la sévérité des menaces pesant sur les récifs combinées aux importants services écosystémiques essentiels que ceux-ci procurent nous alertent sur la nécessité pressante d'une action à entreprendre pour atténuer les menaces locales et mondiales pesant sur les récifs coralliens.

Ce rapport nous donne des raisons d'espérer : les récifs à travers la planète ont démontré leur capacité de récupération à la suite de dommages extrêmes, tandis que la gestion active protège les récifs et aide à la régénération des récifs dans certaines zones. Toutefois, il est primordial d'améliorer rapidement tous les efforts existants de protection des récifs et des services qu'ils fournissent à l'humanité. Il est encourageant de constater que notre capacité d'action collective est devenue plus forte avec de nouveaux outils de gestion, une compréhension publique accrue, une meilleure communication et un engagement local plus actif. Nous espérons que ce nouveau rapport incitera à entreprendre d'autres actions pour sauver ces écosystèmes vitaux.

L'éventail des mesures prises pour faire face à toutes les menaces pesant sur les récifs doit être exhaustif. Il faut s'attaquer à ces menaces de plein fouet par des interventions directes, tandis que les efforts pour réduire les émissions de gaz à effet de serre doivent être rapides et significatifs car ils sont d'une importance cruciale non seulement pour les récifs, mais aussi pour la nature et l'humanité dans son ensemble. Dans le même temps, nous pourrions sans doute « faire gagner du temps aux récifs » face aux changements climatiques en instituant des mesures à l'échelle locale pour assurer la résilience des récifs face aux menaces climatiques.

Pour accomplir ces objectifs, nous recommandons des actions impliquant la participation d'un grand nombre de personnes aux niveaux local, national, régional et international.

■ Atténuer les menaces issues des activités locales.

- *Réduire les pratiques de pêche non durables* en s'intéressant aux facteurs sociaux et économiques indirectement responsables de la surpêche ; mettre en place des politiques et pratiques de gestion de pêche durable ; réduire la capacité excessive de pêche et éliminer les subventions inefficaces qui encouragent la surpêche ; faire respecter la réglementation de pêche ; mettre un terme aux pratiques de pêches destruc-



La clôture complète des pêches (ou zones de non-prélèvement), même à petite échelle, peut mener au rétablissement rapide des récifs, et à une amélioration de la pêche dans les zones environnantes.

trices ; améliorer et étendre les AMP pour optimiser les avantages ; et faire participer les parties prenantes à la gestion des ressources.

- *Gérer le développement côtier* en mettant en œuvre des plans de gestion côtière incitant à un aménagement judicieux des terres ; protéger la végétation côtière ; mettre en place des mesures de lutte contre l'érosion lors des travaux de construction ; améliorer le traitement des eaux usées ; mettre les aires marines et terrestres protégées en lien les unes avec les autres ; et encourager un tourisme durable.
- *Réduire la pollution des bassins versants* par l'arrivée de sédiments et matières organiques dans les eaux côtières en améliorant les pratiques agricoles, d'élevage et minières ; en réduisant les rejets industriels et urbains ; et en protégeant et réhabilitant la végétation ripicole (plantes se trouvant le long des rivières et des cours d'eau).
- *Réduire les dommages et la pollution d'origine marine* par la réduction des rejets en mer des déchets des navires ; le renforcement de la réglementation des décharges des eaux de ballasts des navires ; la désignation de couloirs maritimes et de secteurs de navigation sûrs ; la gestion des activités de forage offshore ; et le recours aux AMP pour protéger les récifs et les eaux avoisinantes.

- **Accroître la résilience des récifs coralliens à l'échelle locale.** Des preuves croissantes indiquent que la réduction des menaces locales (surpêche, matières organiques et pollution sédimentaire) pourrait permettre aux récifs de se régénérer plus rapidement après un épisode de blanchissement. L'augmentation de la résilience récifale au niveau local doit se faire de façon stratégique en visant les zones critiques, grâce à la mise en place de réseaux d'AMP incluant différentes parties du système récifal nécessaires à la reconstitution future des récifs. De tels efforts sont l'occasion de « faire gagner du temps » aux récifs en attendant que les émissions de gaz à effet de serre soient endiguées (Encadré 6.1).
- **Mettre en place des efforts de gestion intégrée au niveau des écosystèmes.** Les plans de gestion qui sont non seulement acceptés par les acteurs des secteurs importants, et autres parties prenantes, mais qui prennent aussi en compte les liens entre écosystèmes et utilisations humaines, sont généralement les plus aptes à éviter le gaspillage, la répétition et les conflits, et à optimiser les bénéfices potentiels. Parmi les méthodes de gestion pertinentes, on compte la gestion par écosystème, la gestion intégrée des zones côtières, le zonage des océans et la gestion des bassins versants.
- **Intensifier les efforts grâce à la collaboration internationale.** À tous les niveaux, la volonté politique et l'engagement économique sont nécessaires pour faire diminuer les pressions locales exercées sur les récifs, et pour favoriser la résilience des récifs face aux changements climatiques. Il est aussi essentiel de reproduire les méthodes locales et nationales réussies et d'œuvrer au niveau international en s'aidant d'outils tels que la collaboration transfrontalière et les accords régionaux, les règlements internationaux régissant le commerce des produits récifaux et les accords internationaux comme la Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer, qui aide à réguler la pêche, ou la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL).
- **Soutenir les efforts sur le changement climatique.** Si l'on veut éviter la dégradation à grande échelle des récifs,

les experts scientifiques recommandent non seulement une stabilisation du CO₂ et des autres gaz à effet de serre dans l'atmosphère, mais aussi une légère réduction de notre niveau actuel de 388 ppm (2010) à 350 ppm. Parvenir à atteindre cet objectif difficile prendra du temps et nécessite d'immenses efforts au niveau de la planète. Les individus et la société civile, les ONG, les chercheurs, les ingénieurs, les économistes, les entreprises, les gouvernements nationaux et la communauté internationale ont tous un rôle à jouer pour répondre à cette menace globale sans précédent.

- **Dégager un consensus et une capacité d'action.** Seules les actions prises dans les domaines suivants permettront de combler l'écart entre le savoir et les résultats :
 - *Impliquer les acteurs locaux* dans le processus de décision et la gestion des ressources récifales.
 - *Former et renforcer les capacités* des acteurs pour gérer et protéger les récifs, comprendre et défendre leur valeur, sensibiliser le grand public et réduire la vulnérabilité dans les régions tributaires des récifs.
 - *Conduire des recherches scientifiques* pour mieux comprendre en quoi les récifs sont affectés par les activités locales et le changement climatique, et comment les divers facteurs de stress interagissent sur les espèces récifales ; explorer le degré de dépendance humaine sur des services écosystémiques ; et identifier le potentiel des communautés côtières à s'adapter au changement prédit.
 - *Conduire et publier des évaluations économiques* pour mettre l'accent sur la valeur des récifs et les pertes associées à leur dégradation, et évaluer les coûts et avantages à plus long terme de plans de gestion et de développement particuliers.
 - *Éduquer et communiquer le savoir* pour mieux informer les communautés, les agences gouvernementales, les donateurs et le grand public sur la manière dont les activités de tous les jours menacent les récifs et pourquoi une action est nécessaire pour les sauvegarder en mettant l'accent sur des cas de réussites reproductibles.

ENCADRÉ 6.1. RENFORCER LA RÉSILIENCE DES RÉCIFS FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Aucune intervention de gestion directe ne peut empêcher la dégradation liée au changement climatique, mais un grand nombre de données montrent que le fait d'incorporer des principes de résilience des récifs dans les stratégies de gestion peut aider. On peut citer les mesures suivantes :

- Identifier et protéger les zones de récifs qui sont naturellement susceptibles de moins souffrir des dommages liés au changement climatique (c'est-à-dire, les sites récifaux résistants au blanchissement).
 - Concevoir des interventions de gestion visant à réduire les menaces locales et améliorer l'état des récifs, ce qui réduira les effets des impacts liés au climat et/ou accélérera leur rétablissement (en améliorant la résilience des récifs).
 - Établir des réseaux d'AMP qui englobent toutes les zones et habitats récifaux sur des étendues raisonnables.
 - Protéger les sites critiques, comme les bancs de reproduction.
 - Concevoir des réseaux d'AMP pour tirer parti de la connectivité reproductrice (échange de larves) des écosystèmes récifaux pour optimiser la reconstitution et la régénération à la suite des impacts.
- *Prodiguer un soutien technique aux décideurs et planificateurs* impliqués dans les prises de décisions qui affecteront la survie des récifs coralliens à long terme, ainsi que la capacité des communautés côtières à s'adapter aux changements environnementaux et à la dégradation des récifs.
- **Action individuelle.** Que vous viviez ou non à proximité d'un récif, vous pouvez agir pour aider les récifs coralliens :
 - *Si vous vivez près de récifs :*
 - Suivez les lois et règles destinées à protéger les récifs et les espèces récifales.
 - Si vous pêchez, faites-le de façon durable en évitant d'attraper les espèces rares, juvéniles, les reproducteurs et les bancs de reproduction.
 - Évitez d'endommager les récifs avec les ancres de bateaux, de les piétiner ou de les toucher.
 - Minimisez vos impacts indirects sur les récifs en choisissant des produits de la mer pêchés de façon



Des campagnes de communication et d'éducation sont essentielles pour identifier les solutions justes et obtenir le soutien des parties prenantes.

durable et en réduisant les déchets domestiques et la pollution qui atteignent l'environnement marin.

- Aidez à améliorer la protection des récifs en œuvrant avec d'autres dans votre région pour établir des mesures de conservation plus fortes, participer à des processus de consultation pour les projets de planification côtière ou de développement des bassins versants et soutenir les organismes locaux qui prennent soin des récifs.
- Promouvez la protection des coraux auprès de vos représentants politiques.
- *Si vous visitez des récifs coralliens :*
 - Choisissez des compagnies touristiques respectueuses de l'environnement et gérées de manière durable.
 - Prenez garde à ne pas endommager les récifs lors de baignades et plongées.
 - Intervenez si vous voyez quelqu'un endommager les récifs.
 - Visitez et faites des contributions aux AMP pour soutenir les efforts de gestion.
 - Évitez d'acheter des souvenirs fabriqués avec du corail ou d'autres espèces marines.

- *Où que vous soyez :*
 - Choisissez des produits de la mer collectés de manière durable.
 - Évitez d'acheter des espèces marines qui sont menacées ou ont été prises ou élevées de manière non durable.
 - Encouragez votre gouvernement à faire des récifs coralliens, de l'environnement et des problèmes liés au changement climatique une priorité nationale.
 - Soutenez les ONG qui œuvrent à la conservation des récifs coralliens et encouragent le développement durable dans les régions récifales.
 - Éduquez par l'exemple en montrant à votre famille, vos amis et vos collègues pourquoi vous accordez de l'importance aux récifs.
 - Réduisez votre empreinte carbone.



Agissez et encouragez les autres à vous imiter.

CONCLUSION

Les récifs coralliens sont essentiels aux communautés et nations côtières à travers le monde. Ils sont une source d'inspiration pour beaucoup d'autres. Mais, les menaces pesant sur les récifs coralliens sont graves et ne cessent de s'amplifier. Ce rapport dépeint l'état précaire des récifs coralliens dans le monde, en proie de toutes parts à de nombreuses menaces. Face à de telles pressions, il est essentiel de concentrer les efforts sur des réponses pratiques et immédiates comme celles que nous venons de souligner pour réduire et surmonter ces menaces. Nous sommes arrivés à un moment critique. Nous savons ce qu'il faut faire. Les actions entreprises aujourd'hui pourraient assurer la survie des récifs coralliens et avec eux, une source irremplaçable de nourriture, de revenus et d'inspiration pour des centaines de millions de personnes, maintenant et pour les générations à venir.

Références et Notes techniques

1. D. Bryant, L. Burke, J. McManus, and M. Spalding. 1998. *Reefs at Risk: A Map-Based Indicator of Threats to the World's Coral Reefs*. Washington, DC: World Resources Institute.
2. D. McAllister. 1995. "Status of the World Ocean and its Biodiversity." *Sea Wind* 9 (4).
3. Paulay, G. 1997. "Diversity and Distribution of Reef Organisms." In *Life and Death of Coral Reefs*, ed C. Birkeland, 298-353, New York: Chapman & Hall.
4. Les données utilisées dans l'analyse *Reefs at Risk Revisited* ont été compilées spécialement pour ce projet à partir de différentes sources prodiguées par le UNEP-WCMC, le World Fish Center, et le WRI, en incorporant des produits de Millennium Coral Reef Mapping Project préparés par l'Institut de la Télédétection de l'Université de Floride du Sud (IMaRS/USF), et l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD/UR), 2011. Pour normaliser ces données dans le cadre du projet *Reefs at Risk Revisited*, elles ont été converties en format raster (grille ESRI) d'une résolution de 500-m.
5. Calculé par WRI en se basant sur les données de LandScan High Resolution Global Population Data Set, Oak Ridge National Laboratory, 2007.
6. S. C. Jameson, J. W. McManus, and M. D. Spalding. 1995. *State of the reefs: regional and global perspectives*. Vol. 26. Washington, DC: US Department of State.
7. S. Jennings and N. V. C. Polunin. 1995. "Comparative size and composition of yield from six Fijian reef fisheries." *Journal of Fish Biology* 46 (1):28-46.
8. K. Newton, I. M. Côté, G. M. Pilling, S. Jennings, and N. K. Dulvy. 2007. "Current and Future Sustainability of Island Coral Reef Fisheries." *Current Biology* 17 (7):655-658.
9. The World Bank. 2010. *World Development Indicators*. Accessible at: <http://data.worldbank.org/>. Accessed: July 2010.
10. United Nations World Tourism Organization. 2010. *Compendium of Tourism Statistics, Data 2004 - 2008*. 2010 ed. Madrid, Spain: World Tourism Organization.
11. U.S. Commission on Ocean Policy. 2004. *An ocean blueprint for the 21st century final report*. Washington, DC: U.S. Commission on Ocean Policy.
12. Le littoral protégé par les récifs a été calculé par WRI à partir de données côtières du National Geospatial Intelligence Agency, *World Vector Shoreline*, 2004 ; et des données sur les récifs coralliens de l'Institut de la Télédétection de l'Université de Floride du Sud (IMaRS/USF), l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD/UR), le UNEP-WCMC, le World Fish Center, et le WRI, 2011.
13. H. J. S. Fernando, S. P. Samarawickrama, S. Balasubramanian, S. S. L. Hettiarachchi, and S. Voropayev. 2008. "Effects of porous barriers such as coral reefs on coastal wave propagation." *Journal of Hydro-environment Research* 1 (3-4):187-194.
14. C. Sheppard, D. J. Dixon, M. Gourlay, A. Sheppard, and R. Payet. 2005. "Coral mortality increases wave energy reaching shores protected by reef flats: Examples from the Seychelles." *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 64 (2-3):223-234.
15. Y. Sadovy. 2005. "Trouble on the reef: the imperative for managing valuable and vulnerable fisheries." *Fish and Fisheries* 6:167-185.
16. J. B. C. Jackson. 2008. "Ecological extinction and evolution in the brave new ocean." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105:11458-11465.
17. P. J. Mumby, C. P. Dahlgren, A. R. Harborne, C. V. Kappel, F. Micheli, D. R. Brumbaugh, K. E. Holmes, J. M. Mendes, K. Broad, J. N. Sanchirico, K. Buch, S. Box, R. W. Stoffle, and A. B. Gill. 2006. "Fishing, Trophic Cascades, and the Process of Grazing on Coral Reefs." *Science* 311 (5757): 98-101.
18. C. M. Roberts. 1995. "Effects of Fishing on the Ecosystem Structure of Coral Reefs." *Conservation Biology* 9 (5): 988-995.
19. C. L. Sabine. 2004. "The Oceanic Sink for Anthropogenic CO₂." *Science* 305 (5682):367-371.
20. L. Cao, K. Caldeira, and A. K. Jain. 2007. "Effects of carbon dioxide and climate change on ocean acidification and carbonate mineral saturation." *Geophysical Research Letters* 34 (5):5607.
21. J. M. Guinotte and V. J. Fabry. 2008. "Ocean Acidification and Its Potential Effects on Marine Ecosystems." *Annals of the New York Academy of Sciences* 1134 (1):320-342.
22. I. B. Kuffner, A. J. Andersson, P. L. Jokiel, K. u. S. Rodgers, and F. T. Mackenzie. 2008. "Decreased abundance of crustose coralline algae due to ocean acidification." *Nature Geoscience* 1 (2):114-117.
23. J. Silverman, B. Lazar, L. Cao, K. Caldeira, and J. Erez. 2009. "Coral reefs may start dissolving when atmospheric CO₂ doubles." *Geophysical Research Letters* 36 (5).
24. J. M. Guinotte, R. W. Buddemeier, and J. A. Kleypas. 2003. "Future coral reef habitat marginality: temporal and spatial effects of climate change in the Pacific basin." *Coral Reefs* 22 (4):551-558.
25. T. P. Hughes, M. J. Rodrigues, D. R. Bellwood, D. Ceccarelli, O. Hoegh-Guldberg, L. McCook, N. Moltschanivskyj, M. S. Pratchett, R. S. Steneck, and B. Willis. 2007. "Phase Shifts, Herbivory, and the Resilience of Coral Reefs to Climate Change." *Current Biology* 17 (4):360-365.
26. B. Riegl, A. Bruckner, S. L. Coles, P. Renaud, and R. E. Dodge. 2009. "Coral reefs: threats and conservation in an era of global change." *Annals of the New York Academy of Sciences* 1162 (The Year in Ecology and Conservation Biology 2009):136-186.
27. K. P. Sutherland, J. W. Porter, and C. Torres. 2004. *Disease and immunity in Caribbean and Indo-Pacific zooxanthellate corals*. Marine Ecology Progress Series 266:273-302.
28. C. D. Harvell and E. Jordán-Dahlgren. 2007. "Coral disease, environmental drivers, and the balance between coral and microbial associates." *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review* 20:58-81.
29. J. F. Bruno, E. R. Selig, K. S. Casey, C. A. Page, B. L. Willis, C. D. Harvell, H. Sweatman, and A. M. Melendy. 2007. "Thermal Stress and Coral Cover as Drivers of Coral Disease Outbreaks." *PLoS Biol* 5 (6):1220-1227.

30. M. P. Lesser, J. C. Bythell, R. D. Gates, R. W. Johnstone, and O. Hoegh-Guldberg. 2007. "Are infectious diseases really killing corals? Alternative interpretations of the experimental and ecological data." *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 346:36–44.
31. P. Marshall and H. Schuttenberg. 2006. *A Reef Manager's Guide to Coral Bleaching*. Townsville, Australia: Great Barrier Reef Marine Park Authority.
32. J. M. West and R. V. Salm. 2003. "Resistance and resilience to coral bleaching: implications for coral reef conservation and management." *Conservation Biology* 17 (4): 956–967.
33. IPCC. 2007. Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
34. C. M. Eakin, J. M. Lough, and S. F. Heron. 2009. "Climate Variability and Change: Monitoring Data and Evidence for Increased Coral Bleaching Stress." In *Coral Bleaching*, eds M. J. H. Oppen and J. M. Lough, 41–67, Heidelberg, Germany: Springer.
35. P. W. Glynn. 1993. "Coral reef bleaching: ecological perspectives." *Coral Reefs* 12 (1):1–17.
36. O. Hoegh-Guldberg. 1999. "Climate change, coral bleaching and the future of the world's coral reefs." *Marine and Freshwater Research* 50:839–866.
37. R. Lasagna, G. Albertelli, P. Colantoni, C. Morri, and C. Bianchi. 2009. "Ecological stages of Maldivian reefs after the coral mass mortality of 1998." *Facies* 56 (1):1–11.
38. D. Obura and G. Grimsditch. 2009. *Resilience assessment of coral reefs: Rapid assessment protocol for coral reefs, focusing on coral bleaching and thermal stress*. Gland, Switzerland : IUCN.
39. C. R. C. Sheppard, A. Harris, and A. L. S. Sheppard. 2008. "Archipelago-wide coral recovery patterns since 1998 in the Chagos Archipelago, central Indian Ocean." *Marine Ecology Progress Series* 362:109–117.
40. D. Obura. 2005. "Resilience and climate change: lessons from coral reefs and bleaching in the Western Indian Ocean." *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 63:353–372.
41. C. R. C. Sheppard, M. Spalding, C. Bradshaw, and S. Wilson. 2002. "Erosion vs. Recovery of Coral Reefs after 1998 El Nino: Chagos Reefs, Indian Ocean." *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 31:40–48.
42. E. H. Allison, A. L. Perry, M.-C. Badjeck, W. N. Adger, K. Brown, D. Conway, A. S. Halls, G. M. Pilling, J. D. Reynolds, N. L. Andrew, and N. K. Dulvy. 2008. "Vulnerability of national economy to the impacts of climate change on fisheries." *Fish and Fisheries* 10:173–196.
43. IPCC. 2001. *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.
44. B. L. Turner, II, R. E. Kasperson, P. A. Matson, J. J. McCarthy, R. W. Corell, L. Christensen, N. Eckley, J. X. Kasperson, A. Luers, M. L. Martello, C. Polsky, A. Pulsipher, and A. Schiller. 2003. "A framework for vulnerability analysis in sustainability science." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 100: 8074–8079.
45. B. Salvat. 1992. "Coral reefs — a challenging ecosystem for human societies." *Global Environmental Change* 2:12–18.
46. E. Whittingham, J. Campbell, and P. Townsley. 2003. *Poverty and Reefs. Volume 1: A Global Overview*. Paris, France : DFID–IMM–IOC/UNESCO.
47. C.R. Wilkinson. 1996. "Global change and coral reefs: Impacts on reefs, economies and human cultures." *Global Change Biology* 2: 547–558.
48. Calculé par WRI en se basant sur les données démographiques de LandScan High Resolution Global Population Data Set, Oak Ridge National Laboratory, 2007; et données sur les récifs coralliens de l'Institut de la Télédétection de l'Université de Floride du Sud (IMaRS/USF), l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD/UR), le UNEP-WCMC, le World Fish Center, et le WRI, 2011.
49. FAO. 2009. Food Balance Sheets. FAOSTAT. <http://faostat.fao.org/>.
50. Basé sur les pays ayant des centres de plongée enregistrés.
51. Basé sur les reçus de tourisme et le PIB actuel.
52. Calculés par WRI en se basant sur les données démographiques de LandScan High Resolution Global Population Data Set, Oak Ridge National Laboratory, 2007; données côtières de National Geospatial Intelligence Agency, World Vector Shoreline, 2004; et données sur les récifs coralliens par Institute for l'Institut de la Télédétection de l'Université de Floride du Sud (IMaRS/USF), l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD/UR), le UNEP-WCMC, le World Fish Center, et le WRI, 2011.
53. B. Smit and J. Wandel. 2006. "Adaptation, adaptive capacity and vulnerability." *Global Environmental Change* 16:282–292.
54. Consulter nos notes techniques sur : www.wri.org/reefs.
55. UN-OHRLS. 2006. List of Least Developed Countries. United Nations Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing States and Small Island Developing States. Accessible at: www.un.org/special-rep/ohrls/ldc/list.htm. Accessed: July 20, 2009.
56. Le niveau des menaces pesant sur les récifs des Bermudes varie de moyen à très élevé. Toutefois, la valeur de l'index d'exposition est très élevée parce qu'il combine les niveaux de menaces et le pourcentage de récifs par rapport à la superficie terrestre (qui est très élevé aux Bermudes).
57. C. Ireland, D. Malleret, and L. Baker. 2004. *Alternative sustainable livelihoods for coastal communities: A review of experience and guide to best practice*. Edited by IUCN. Nairobi: IUCN.
58. B. Cattermoul, P. Townsley, and J. Campbell. 2008. *Sustainable Livelihoods Enhancement and Diversification (SLED): A Manual for Practitioners*. Edited by S. a. C. IUCN Gland, Sri Lanka; CORDIO, Kalmar, Sweden; and ICRAN, Cambridge, UK.
59. L. Burke and J. Maidens. 2004. *Reefs at Risk in the Caribbean*. Washington, D.C.: World Resources Institute.
60. O. Hoegh-Guldberg and H. Hoegh-Guldberg. 2004. *Implications of Climate Change for Australia's Great Barrier Reef*. Sydney: World Wildlife Fund.
61. L. Burke, E. Selig, and M. Spalding. 2002. *Reefs at Risk in Southeast Asia*. Washington, DC: World Resources Institute.

62. L'IUCN définit les zones protégées comme étant « un espace géographique clairement défini, reconnu, réservé et géré par des moyens juridiques ou effectifs, pour réaliser la conservation à long-terme de la nature avec ses services écosystémiques associés et ses valeurs culturelles. » Dans les cas des aires « marines », cela inclut tout site dans des eaux subtidales ou intertidales.
63. E. R. Selig and J. F. Bruno. 2010. "A global analysis of the effectiveness of marine protected areas in preventing coral loss." *PLoS ONE* 5 (2): 7.
64. P. J. Mumby and A. R. Harborne. 2010. "Marine reserves enhance the recovery of corals on Caribbean reefs." *PLoS ONE* 5 (1): e8657.
65. L. J. Raymundo, A. R. Halford, A. P. Maypa, and A. M. Kerr. 2009. "Functionally diverse reef-fish communities ameliorate coral disease." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106 (40): 17067–17070.
66. T. R. McClanahan, N. A. J. Graham, J. M. Calnan, and M. A. MacNeil. 2007. "Toward pristine biomass: reef fish recovery in coral reef marine protected areas in Kenya." *Ecological Applications* 17 (4): 1055–1067.
67. G. D. Grimsditch and R. V. Salm. 2006. *Coral Reef Resilience and Resistance to Bleaching*. IUCN Resilience Science Group Working Paper Series No. 1. Gland, Switzerland: IUCN.
68. N. A. J. Graham, T. R. McClanahan, M. A. MacNeil, S. K. Wilson, N. V. C. Polunin, S. Jennings, P. Chabanet, S. Clark, M. D. Spalding, Y. Letourneur, L. Bigot, R. Galzin, M. C. Öhman, K. C. Garpe, A. J. Edwards, and C. R. C. Sheppard. 2008. "Climate Warming, Marine Protected Areas and the Ocean-Scale Integrity of Coral Reef Ecosystems." *PLoS ONE* 3 (8): e3039.
69. P. Jones. 2007. "Point-of-View: Arguments for conventional fisheries management and against no-take marine protected areas: only half of the story?" *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 17 (1): 31–43.
70. S. Lester and B. Halpern. 2008. "Biological responses in marine no-take reserves versus partially protected areas." *Marine Ecology Progress Series* 367: 49–56.
71. H. Govan. 2009. Status and potential of locally-managed marine areas in the South Pacific: meeting nature conservation and sustainable livelihood targets through wide-spread implementation of LMMAs. Coral Reef Initiatives for the Pacific, with SPREP/WWF/WorldFish-Reefbase.
72. T. R. McClanahan, M. J. Marnane, J. E. Cinner, and W. E. Kiene. 2006. "A Comparison of Marine Protected Areas and Alternative Approaches to Coral-Reef Management." *Current Biology* 16 (14): 1408–1413.
73. C. Y. Bartlett, K. Pakoa, and C. Manua. 2009. "Marine reserve phenomenon in the Pacific islands." *Marine Policy* 33 (4): 99–104.
74. H. Govan. 2009. "Achieving the potential of locally managed marine areas in the South Pacific." *SPC Traditional Marine Resource Management and Knowledge Information Bulletin* 25:16–25.
75. Pour *Reefs at Risk Revisited*, nous avons compilé un nouvel ensemble de données relatives aux AMP à proximité des récifs. Notre définition d'AMP récifales inclut tous les sites traversés par des récifs coralliens sur les cartes (1 712 sites), mais aussi ceux qui sont connus (par une variété de sources) comme comprenant des récifs. La principale source de ces informations provient du World Database of Protected Areas (WDPA), qui a fourni la majorité des données. En outre, ReefBase a fourni des informations sur plus de 600 LMMA pour les Îles du Pacifique et aux Philippines. Nature Conservancy a fourni des données sur 100 autres sites en Indonésie et des analystes ont fourni les données concernant 50 autres sites.
76. Great Barrier Reef Marine Park Authority. 2009. *Great Barrier Reef Outlook Report 2009*. Townsville: Great Barrier Reef Marine Park Authority.
77. Un grand nombre d'études ont tenté de mettre au point des outils d'évaluation de « l'efficacité de la gestion », mais à ce jour ces mesures ont été appliquées à seulement un petit pourcentage de sites. Il s'agit de : M. Hocking, D. Stolton, and N. Dudley. 2000. *Evaluating Effectiveness: a Framework for Assessing the Management of Protected Areas*. Gland, Switzerland: IUCN-World Conservation Union; and R.S. Pomeroy, J.E. Parks, and L.M. Watson. 2004. *How is your MPA doing? A guidebook of natural and social indicators for evaluating marine protected areas management effectiveness*. Gland, Switzerland: IUCN, WWF and NOAA.
78. Contrairement à de plus vastes mesures sur l'efficacité de gestion, notre principal intérêt s'est porté sur l'efficacité écologique. Compte tenu des difficultés inhérentes aux études de ce genre, nous avons limité notre attention à l'impact d'une AMP sur la menace de surpêche. En se fondant sur le travail fait lors des analyses régionales de *Reefs at Risk* dans les Caraïbes et le l'Asie du Sud-Est, ainsi que sur la contribution d'experts et sur une revue de la littérature existante, les sites ont été classés en trois catégories : (1) Efficace : le site est géré suffisamment pour que les menaces *in situ* ne soient pas préjudiciables à la fonction de l'écosystème naturel ; (2) Partiellement efficace : le site est géré de telle sorte que les menaces *in situ* sont beaucoup plus faibles que dans les sites avoisinants non gérés, mais il y a des effets préjudiciables à la fonction de l'écosystème ; et (3) Inefficace : le site est mal géré ou la gestion est insuffisante pour réduire les menaces *in situ* de manière significative. Étant donné que l'échantillon est basé sur des connaissances de terrain d'experts régionaux et non pas de praticiens de terrain, il se peut que l'échantillon soit biaisé vers les sites plus connus, avec peut-être une plus grande proportion de sites efficaces que l'on ne trouverait dans l'ensemble.



SÉRIE REEFS AT RISK

Reefs at Risk Revisited fait partie d'une série qui a débuté en 1998 par la publication de la première analyse mondiale, *Reefs At Risk : A Map-Based Indicator of Threats to the World's Coral Reefs*. Deux publications régionales ont suivi : *Reefs at Risk in Southeast Asia* (2002) et *Reefs at Risk in the Caribbean* (2004). Ces études régionales offraient des données plus détaillées et la méthode de modélisation utilisée pour cartographier l'impact des activités humaines sur les récifs était plus affinée. *Reefs at Risk Revisited*—un rapport mondial actualisé et plus précis—s'est appuyé sur la méthodologie améliorée des études régionales, ainsi que sur des données globales détaillées y compris des données issues d'innovations dans les domaines de la technologie cartographique et de la science des récifs coralliens. Le projet *Reefs at Risk Revisited* a fait l'objet d'une collaboration de plusieurs années entre plus de 25 institutions partenaires (voir en deuxième de couverture). L'élaboration de ce projet a nécessité la compilation d'une telle quantité de données, de cartes et de statistiques qu'il était impossible de tout inclure dans ce rapport. Ces informations complémentaires figurent sur le site www.wri.org/reefs et sur le CD d'accompagnement inclus dans *Reefs at Risk Revisited*.

World Resources Institute (WRI) est un think tank sur l'environnement qui, en plus d'activités de recherche, s'efforce de trouver des moyens concrets pour protéger la planète et améliorer les conditions de vie des populations. Le travail du WRI dans les écosystèmes côtiers comprend la série Reefs at Risk ainsi que le projet Coastal Capital qui encourage la gestion durable des récifs coralliens et des mangroves en quantifiant leur valeur économique. (www.wri.org)

The Nature Conservancy (TNC) est un grand organisme de protection de la nature à l'œuvre partout dans le monde pour protéger des terrains et des plans d'eau importants sur le plan écologique pour le bénéfice de la nature et des populations. Cet organisme et son million de membres ont sauvé plus de 480 000 km² de terres et ont participé à plus de 100 projets de conservation marine. The Conservancy travaille actuellement à la protection des récifs coralliens dans 24 pays y compris les Caraïbes et le Triangle de Corail. (www.nature.org)

WorldFish Center est une ONG internationale, sans but lucratif, vouée à réduire la pauvreté et la faim dans le monde en améliorant les techniques de pêche et d'aquaculture. En partenariat avec un grand nombre d'organismes et d'instituts de recherche, WorldFish mène des études pour améliorer la pêche et l'aquaculture artisanales. Dans le domaine des récifs coralliens, WorldFish a produit entre autres ReefBase, un système mondial d'information sur les récifs coralliens. (www.worldfishcenter.org)

International Coral Reef Action Network (ICRAN) est un réseau mondial d'organismes scientifiques et de conservation travaillant sur les récifs avec des intervenants locaux pour améliorer la gestion des écosystèmes coralliens. L'ICRAN facilite l'échange et l'adoption de bonnes pratiques en matière de gestion des récifs coralliens dans les grandes régions récifales de la planète. (www.icran.org)

Le Centre Mondial de Surveillance de la Conservation de la Nature du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (UNEP-WCMC) est un centre reconnu au niveau international pour la synthèse, l'analyse et la diffusion des connaissances en matière de biodiversité mondiale. L'UNEP-WCMC fournit des informations stratégiques, fiables et à jour sur les habitats marins et côtiers essentiels aux conventions, pays, organismes et entreprises pour les aider à concevoir et mettre en place leurs politiques et décisions. (www.unep-wcmc.org)

Le Global Coral Reef Monitoring Network (GCRMN) est une unité opérationnelle de l'Initiative Internationale pour les Récifs Coralliens (ICRI) et est chargé de coordonner les travaux de recherche et de suivi sur les récifs coralliens. Ce réseau et ses nombreux partenaires établissent des rapports de surveillance socio-économique et écologique et produit notamment des rapports sur l'état des récifs coralliens du monde couvrant plus de 80 États et pays. (www.gcrmn.org)



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

10 G Street, NE
Washington, DC 20002, USA

www.wri.org



ISBN 978-1-56973-787-3