

LES MANGROVES DE L'OUTRE-MER FRANÇAIS

Écosystèmes associés aux récifs coralliens

Erwan Roussel. Coordination : Marc Duncombe, Conservatoire du littoral et Catherine Gabrié, Ifrecor



La pointe Allègre, Guadeloupe © Marc Duncombe



Conservatoire du littoral



© Magali Cerles

SOMMAIRE

SOMMAIRE	3	
ÉDITORIAL	5	
SYNTHÈSE GÉNÉRALE	7	
1.1 PRÉSENTATION DE L'ICRI ET DE L'IFRECOR	7	
1.2 L'ORGANISATION TERRITORIALE EN OUTRE-MER	9	
1.3 LOCALISATION DES MANGROVES DANS LE MONDE ET EN FRANCE OUTRE-MER	10	
1.4 ÉVOLUTION RÉCENTE DES MANGROVES	11	
Dans le monde	12	
Le cas de l'outre-mer français	13	
1.5 RÉPARTITION BIOGÉOGRAPHIQUE DES MANGROVES	13	
Dans le monde	13	
Le cas de l'outre-mer français	14	
1.6 LES MANGROVES : BIODIVERSITÉ	15	
La flore de la mangrove	15	
La faune de la mangrove (FAO, 1994)	18	
1.7 LE RÔLE DES MANGROVES	20	
Rôle écologique	20	
Les enjeux patrimoniaux	21	
Les enjeux socio-économiques	22	
1.8 LES PRESSIONS SUR LES MANGROVES	25	
Pressions naturelles	25	
Changement climatique	26	
Pressions anthropiques	27	
1.9 LA PRISE EN CONSIDÉRATION DES MANGROVES À L'ÉCHELLE INTERNATIONALE ET DANS LES COLLECTIVITÉS DE L'OUTRE-MER FRANÇAIS	31	
1.9.1 Les acteurs	31	
1.9.2 Les outils législatifs et réglementaires	33	
1.9.3 Autres outils des collectivités art. 74	36	
1.10 LES ACTIONS DE RESTAURATION	39	
1.11 VALORISATION PÉDAGOGIQUE	39	
		GUADELOUPE 41
		SAINT-MARTIN ET SAINT-BARTHÉLEMY 51
		MARTINIQUE 53
		MAYOTTE 69
		ÎLES ÉPARSES 85
		NOUVELLE-CALÉDONIE 91
		POLYNÉSIE FRANÇAISE 111
		WALLIS-ET-FUTUNA 117
		GUYANE 123
		BIBLIOGRAPHIE CONSULTÉE 139



Salines de Rémière Montjoly © Marc Duncombe

ÉDITORIAL

Dans les milieux tropicaux, tout autour de la planète les mangroves et les récifs coralliens constituent des milieux très sensibles et de plus en plus menacés :

- D'abord parce que les populations s'installent de plus en plus à proximité des rivages et qu'il est souvent nécessaire de remblayer des milieux naturels plats pour offrir les disponibilités foncières nécessaires aux routes, aux infrastructures, aux activités urbaines qui sont source de fortes pressions et de pollutions de toutes sortes.
- Ensuite parce que ces milieux sont menacés par les effets des changements climatiques comme l'élévation du niveau de la mer et des températures.

Pourtant, le rôle de ces milieux naturels est essentiel pour l'équilibre écologique et pour nombre de ressources économiques. Les récifs et leurs écosystèmes associés, mangroves, herbiers de phanérogames marines et lagons sont à la base d'une forte productivité biologique littorale et marine dont l'homme tire de multiples ressources.

Les mangroves filtrent les eaux qui s'écoulent de la terre vers la mer et retiennent de nombreuses pollutions sédimentaires, organiques ou chimiques. Elles forment un abri et un garde-manger pour de nombreux juvéniles de poissons et de crustacés qui iront enrichir le milieu récifal et la mer. Les écosystèmes marins constituent une ressource économique pour les populations qui vivent de la pêche ou de la capture des crustacés.

Enfin, les récifs et les mangroves protègent les rivages des incursions marines et limitent les impacts de l'élévation du niveau de la mer et des événements naturels ou climatiques, de plus en plus violents, induits par les changements climatiques.

Sauvegarder les mangroves et les récifs coralliens est donc un objectif crucial qui engage la responsabilité de tous.

Parce qu'on protège mieux ce qu'on connaît bien, l'initiative française pour les récifs coralliens (IFRECOR) s'est engagée avec le Conservatoire du littoral à développer des actions en faveur de la connaissance et de la reconnaissance de ces milieux trop souvent déconsidérés. Des actions de préservation des mangroves sont dès à présent en cours dans toutes les régions françaises de l'outre mer. Des aménagements de découverte de ces milieux ont été réalisés aux Antilles, en Guyane, et sont programmés à Mayotte, à Saint Martin...

Documents pédagogiques et affiches viennent compléter ces équipements.

Le présent état des lieux, réalisé à la demande de l'IFRECOR, permet de dresser un bilan des connaissances et des perspectives d'évolution des mangroves et de leur gestion dans les différentes collectivités françaises de l'outre-mer.

*Le directeur du Conservatoire du littoral,
Emmanuel LOPEZ*



Étangs des Salines, Martinique © Marc Duncombe

SYNTHÈSE GÉNÉRALE

1.1 PRÉSENTATION DE L'ICRI ET DE L'IFRECOR

L'ICRI - INTERNATIONAL CORAL REEF INITIATIVE

L'initiative internationale pour les récifs coralliens (ou International Coral Reef Initiative en anglais) a été initiée en 1995 par les États-Unis. Plusieurs pays s'y sont immédiatement associés (Australie, France, Japon, Jamaïque, Philippines, Royaume Uni et Suède). Après une conférence de lancement à Manille, où furent proposés un plan d'action et un cadre pour l'action, plusieurs colloques régionaux ont été organisés dans le cadre des mers régionales du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). Un Comité de Planification et de Coordination (CPC) a été constitué. Il rassemble les pays fondateurs, des pays en voie de développement, des organisations du système des Nations Unies, des organisations internationales non gouvernementales, la banque mondiale, des banques régionales de développement et divers autres partenaires. Ce comité se réunit en moyenne deux fois par an afin d'assurer la promotion des actions en faveur d'un développement durable des récifs coralliens. Après l'Australie, son secrétariat a été assuré par la France en 1999 et 2000 – il l'est actuellement par les États Unis et le Mexique. Outre la concertation, l'accent est mis sur la sensibilisation des communautés riveraines vivant des récifs coralliens, des instances institutionnelles et politiques, des utilisateurs et du public. Le plan d'action et le cadre pour l'action de 1995 ont été adoptés à ce jour par plus de 80 pays sur la centaine comptant des récifs coralliens sur leur littoral.

L'IFRECOR

La mise en place de l'initiative française pour les récifs coralliens (IFRECOR) a été arrêtée par le Premier ministre le 1^{er} avril 1998, en parallèle à la décision de prise en charge par la France du secrétariat de l'ICRI pour la période 1999-2000. L'objectif de cette initiative française est de promouvoir la protection et la gestion durable des récifs coralliens et des écosystèmes associés présents dans 10 des collectivités de l'outre-mer français, réparties dans 3 océans de la planète : la Guadeloupe et la Martinique, Saint-Barthélemy et Saint-Martin pour l'océan Atlantique ; la Réunion, Mayotte et les Îles Éparses pour l'océan Indien (désormais en tant que cinquième district des Terres australes et antarctiques françaises ou TAAF) ; la Nouvelle-Calédonie, la Polynésie française et les îles Wallis et Futuna pour l'océan Pacifique. Pour la conduire et l'animer, un comité national et des comités locaux ont été mis en place (cf. le décret du 7 juillet 2000).

LE FONCTIONNEMENT DE L'IFRECOR

La première originalité de l'IFRECOR réside dans son fonctionnement en réseau à deux niveaux :

- **un comité local** dans chacune des collectivités françaises d'outre-mer disposant de récifs coralliens (Les nouvelles collectivités de Saint Martin et de Saint-Barthélemy demeurent pour l'heure rattachées au comité local de la Guadeloupe ; l'évolution de cette situation sera mise en place, en concertation avec les responsables de ces collectivités, à l'occasion du démarrage de la 3e phase de mise en œuvre du plan d'action national sur la période 2011-2015).
- **un comité national**, chargé de l'animation générale de l'initiative française en faveur des récifs coralliens et écosystèmes associés, de la coordination des échanges entre et avec les comités locaux et de la définition, sur ces bases, d'un cadre général d'action.

La seconde originalité de l'IFRECOR réside dans le fait que chacun des comités locaux et le comité national rassemblent en différents collèges et à leurs niveaux respectifs, l'ensemble des acteurs concernés par la protection et la gestion durable des récifs coralliens.

Ainsi, le comité national, placé auprès des ministres en charge de l'environnement et de l'outre-mer, réunit 38 membres répartis en 6 collèges :

- des parlementaires désignés à parité par les 2 assemblées constituant le Parlement (Assemblée nationale et Sénat)
- les représentants des 8 comités locaux,
- des représentants des départements ministériels intéressés,
- des scientifiques et techniciens,
- des socioprofessionnels (dans les secteurs de la pêche et de l'aquaculture, du tourisme, des sports et loisirs sous-marins, etc.),
- des organisations non gouvernementales de protection de la nature (uniquement nationales ou sections d'organisations internationales).

Les collectivités de l'outre-mer y occupent une place essentielle à travers les collèges des représentants des comités locaux et des parlementaires. Le comité de l'IFRECOR ne dispose pas de la personnalité morale et financière. Ses moyens sont fournis essentiellement par les deux ministères auprès desquels il est rattaché, auxquels peuvent s'ajouter, sur des actions précises, des financements éventuels en provenance d'autres départements ministériels, des collectivités locales de l'outre-mer ou de l'Union européenne, ou bien encore de structures ou organismes parties prenantes du comité.

Les comités locaux définissent chacun librement en interne leurs propres règles de fonctionnement. Ils sont organisés en collèges, à l'image du comité national.

La tâche principale du comité national est de veiller à l'application du plan d'action national, notamment :

- en favorisant la constitution de réseaux d'échanges entre les membres du comité national et les comités locaux sur les mesures de ce plan pilotées par chacun d'eux et conduites avec l'ensemble des partenaires concernés au niveau national,
- en apportant un soutien financier et un appui à la structuration et à la dynamique de ces comités locaux,
- en œuvrant à l'intégration de ses mesures dans les politiques sectorielles nationales, y compris dans leurs aspects internationaux.

Le plan national d'action pour les récifs coralliens, adopté par le comité national en 2000, s'inscrit dans le cadre de la stratégie internationale de l'ICRI. Reposant sur les constats du rapport sur « l'état des récifs coralliens dans les collectivités de l'outre-mer » (réalisé en 1998), il s'articule suivant six axes stratégiques :

1. La planification.
2. La réduction des effets négatifs des activités humaines et leur développement durable.
3. Le développement de la recherche, de la surveillance et des outils d'aide à la décision.
4. L'information, la formation et l'éducation.
5. Le développement des moyens d'action réglementaires et financiers.
6. Le développement des échanges entre les collectivités et de la coopération régionale.

Il s'agit d'un plan cadre à long terme qui doit périodiquement être évalué et révisé. La première phase de sa mise en œuvre s'est déroulée de 2000 à 2005.

Pour la deuxième phase de sa mise en œuvre (sur la période 2006 -2010), les 7 thèmes d'intérêt transversaux (TIT) suivants ont été retenus :

1. La connaissance et le suivi de la biodiversité corallienne.
2. Le suivi de l'état de santé des récifs coralliens.
3. Les aires marines protégées.
4. L'évaluation socio-économique des récifs coralliens et le partage des bénéfices.
5. Les pesticides.
6. Les changements climatiques.
7. Les écosystèmes associés aux récifs.

Le 7^e thème, à l'intérieur duquel s'inscrit le présent rapport, traite des mangroves et des herbiers de phanérogames marines. L'objectif est de contribuer à la protection et la gestion durable des mangroves de l'outre-mer, dans le cadre d'une gestion intégrée de la zone côtière. Dans ce cadre, 3 objectifs à 5 ans ont été fixés :

- la réalisation d'un état des lieux des mangroves françaises,
- la réalisation d'un inventaire des travaux français sur la relation mangroves - récifs et une synthèse de ces travaux,
- la promotion de la création d'aires marines et côtières protégées assurant une complémentarité récifs/mangroves.

1.2 L'ORGANISATION TERRITORIALE EN OUTRE-MER

Il convient désormais de distinguer, au sein des collectivités territoriales de la République en outre-mer disposant de récifs coralliens ou de mangroves (*) :

- **Les régions et départements d'outre-mer** : (Guadeloupe, Guyane, Martinique et La Réunion), régis par l'article 73 de la Constitution en matière d'application des lois et règlements et par ailleurs soumises à la réglementation communautaire en tant que Régions Ultra-Périphériques de l'Union européenne (RUP) ;

- **Les collectivités d'outre-mer** :

- Mayotte, Polynésie française, Wallis et Futuna,
- Saint-Barthélemy et Saint-Martin, régies par l'article 74 de la Constitution.

À noter toutefois que ces deux dernières demeurent soumises à la réglementation communautaire en tant que Régions Ultra-Périphériques de l'Union européenne, ce qui n'est pas le cas des autres collectivités. Au niveau national, la compétence en matière d'environnement est partout transférée aux autorités locales sauf à Mayotte et à Saint Martin. Mayotte devrait connaître par ailleurs une évolution statutaire dans les années à venir, qui devrait, si la population mahoraise en décide ainsi, l'assimiler à un département d'outre-mer.

- La Nouvelle-Calédonie est une collectivité sui-generis à statut particulier régie par le titre XIII de la Constitution et défini par la loi organique du 19 mars 1999. La compétence en matière d'environnement est pour l'essentiel exercée par les Provinces.

- Depuis le 27 février 2004, la Polynésie française est dotée d'un statut ayant renforcé son autonomie. Cette collectivité d'outre-mer est désormais qualifiée de « **pays d'outre-mer au sein de la République** ». Elle se gouverne librement par ses représentants élus et par la voie du référendum local. La compétence en matière d'environnement appartient pour l'essentiel au gouvernement de la Polynésie française.



Aigrette bleue, Guyane © Marc Duncombe

- **Les territoires d'outre-mer « inhabités »**

- Les Terres australes et antarctiques françaises (TAAF) sont devenues une collectivité sui-generis en application de l'article 72-3 de la Constitution. Elles intègrent désormais, sous la forme d'un cinquième district, les îles Éparses de l'océan Indien (cinq îles, Bassas da India, atoll en formation submergé à marée haute, Europa, Juan de Nova, Glorieuses, dans le canal du Mozambique et Tromelin). Seule Europa est couverte par 700 ha de mangroves

** La Guyane ne présente pas de formations coralliennes, aussi on ne peut parler d'écosystèmes associés au récif corallien, s'agissant des mangroves de Guyane. Toutefois la situation des mangroves de Guyane a été traitée dans ce rapport qui offre ainsi également une synthèse sur les mangroves de l'outre-mer français.*

1.3 LOCALISATION DES MANGROVES DANS LE MONDE ET EN FRANCE OUTRE-MER

LOCALISATION DES MANGROVES

Rappel au niveau mondial, 124 pays au total ont été identifiés comme possédant au moins une espèce de « vrai » palétuvier (au sens de Tomlinson, 1986 - Cf. la section Biodiversité ci-après). Ces pays sont localisés entre les parallèles 32° N et 39° S. La répartition des surfaces de mangroves pour chaque région est présentée dans le tableau 1, qui prend en compte l'estimation la plus fiable et la plus récente pour chacune de ces régions. C'est l'Asie qui abrite la plus grande superficie de mangroves, suivie de l'Afrique, et de la région comprenant l'Amérique du Nord et l'Amérique Centrale. Cinq pays (l'Indonésie, le Brésil, le Nigeria, le Mexique et l'Australie) possèdent 48 % des mangroves à eux seuls, et 65 % de la superficie totale des mangroves se trouve dans seulement 10 pays. La plus grande surface de mangrove d'un seul tenant se trouve au Bangladesh, dans la réserve des Sundarbans.

Tableau 1 : Estimations les plus précises des surfaces des mangroves des différentes régions mondiales (FAO, 2007).

Région	Année d'estimation la plus fiable et la plus récente	Superficie totale estimée (million ha)
Afrique	1997	3,243
Asie	2002	6,048
Océanie	2003	2,019
Amérique Nord / Centre	2000	2,358
Amérique du Sud	1992	2,038

Pour l'outre-mer français, les mangroves sont présentes dans toutes les collectivités d'outre-mer situées dans la zone intertropicale, à l'exception toutefois de La Réunion. La superficie estimée pour chaque collectivité d'outre-mer est présentée dans le tableau 2. Les superficies indiquées dans ce tableau font référence à des estimations produites par des études très récentes et peuvent donc différer sensiblement des chiffres fournis par l'Atlas mondial de la FAO pour les COM françaises. La contribution de la superficie de chaque collectivité d'outre-mer à l'ensemble du territoire français est indiquée dans la figure 1.

Il ressort du tableau 2 que la Guyane et la Nouvelle-Calédonie sont les collectivités qui abritent les plus grandes superficies de mangrove, avec près de 70 000 ha et 25 000 ha respectivement. Ces deux collectivités représentent à elles seules 92,7 % des mangroves françaises. Ce sont également les seules collectivités qui possèdent plus de 10 000 ha de mangroves. Avec quelques milliers d'ha, les deux collectivités de l'arc antillais (Guadeloupe et Martinique) viennent ensuite et représentent respectivement 3,9 et 2,0 % de l'ensemble. Les collectivités situées dans l'océan Indien (Mayotte et les Îles Éparses) abritent quant à elles environ 700 ha de mangroves chacune, soit 0,7 % des mangroves françaises. Enfin, seuls quelques ha ou dizaines d'ha sont recensés dans les collectivités du Pacifique, Wallis et Futuna et la Polynésie française

Par rapport à l'ensemble des pays mondiaux, ces chiffres placent la France au 32^e rang mondial, avec un peu plus de 100 000 ha de mangrove au total. À l'échelle régionale, la Guyane atteint le 7^e rang des pays d'Amérique du Sud, et la Nouvelle-Calédonie se place au 5^e rang des pays d'Océanie, à égalité avec la Nouvelle-Zélande. La Guadeloupe et la Martinique occupent respectivement les 19 et 20^e rangs des pays d'Amérique Centrale et du Nord.

Figure 1 : Pourcentage des surfaces de mangroves pour chaque collectivité d'outre-mer par rapport au total pour la France. Wallis et Futuna et la Polynésie française ne dépassent pas 0,02 % et n'apparaissent donc pas.

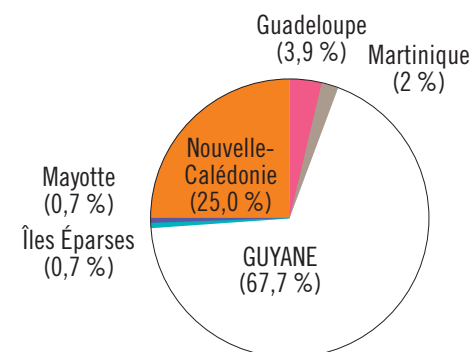


Tableau 2 : Estimations les plus récentes des surfaces des mangroves des collectivités d'outre-mer.

Collectivité	Superficie estimée (ha)	Fourchette (ha)	Remarques et sources
Guadeloupe	3983		+ 1800 ha de forêt inondée
Martinique	2100	1800 - 2100	Inventaire récent des zones humides, dont les mangroves
Guyane	70 000	55 000 - 70 000	+ 450 000 ha de forêt inondée et marais Alternance de progression et de régression
Mayotte	735	640 - 735	Atlas récent des mangroves
Îles Éparses	700		Typologie récente des mangroves
Nouvelle-Calédonie	25 884	20 000 - 27 000	+ 9 224 ha de tannes/marais Atlas récent des mangroves
Polynésie française	4,2		36 791 pieds comptés !
Wallis et Futuna	20,4		Données de cartographie, service Environnement
Total	103 426,6		

1.4 ÉVOLUTION RÉCENTE DES MANGROVES

Il est délicat de se faire une idée précise de l'évolution de la surface des mangroves, et ce pour deux raisons.

La première raison tient au manque de données dans un certain nombre de régions. Avec la récente prise de conscience environnementale, les pays font des efforts et ces lacunes tendent à diminuer. Toutefois, nombre de régions n'ont pu pour l'instant publier qu'un « point zéro » de la surface des mangroves, ce qui ne permet pas encore d'en tirer une évolution.

La seconde raison, corollaire de la première, provient des variations importantes des estimations qui sont publiées, puisque les études incorporent les nouvelles données mises à jour et s'accordent de plus en plus sur une méthodologie commune. Par exemple, les chiffres des estimations par région publiés par la FAO en 2007 sont sensiblement différents des mêmes chiffres publiés en 2003 : dans la publication de 2003, l'évolution mondiale pour les décennies 1980-1990 et 1990-2000 étaient respectivement de -1,9 % / an et -1,1 % / an, alors que ces mêmes chiffres ont été ramenés à -1,0 % / an et -0,7 % / an dans la publication de 2007.

DANS LE MONDE

Le premier essai visant à estimer la surface totale des mangroves dans le monde a été entrepris dans le cadre de l'évaluation des ressources tropicales forestières mondiales par la FAO et l'UNEP en 1980. À cette époque, l'estimation a atteint 15,6 millions d'ha. Les estimations plus récentes (tableau 3) donnent des chiffres allant de 12 à 20 millions d'ha. Les pays où les surfaces de mangroves sont très restreintes ont été exclus de la majorité des études en raison d'un manque d'information. La surface cumulée des aires de mangroves exclues n'affecterait cependant pas significativement le total mondial.

Tableau 3 : Estimations les plus précises de la surface totale des mangroves dans le monde (FAO, 2007).

Référence	Année d'estimation	Nombre de pays pris en compte	Superficie totale estimée (ha)
FAO, UNEP, 1981	1980	51	15 642 673
Saenger et al., 1983	1983	65	16 221 000
FAO, 1994	1980-1985	56	16 500 000
Groombridge, 1992	1992	87	19 847 861
ITTO/ISME, 1993	1993	54	12 429 115
Fisher & Spalding, 1993	1993	91	19 881 800
Spalding et al., 1997	1997	112	18 100 077
Aizpuru et al., 2000	2000	112	17 075 600

L'apparente progression de la mangrove entre 1980 et 2000 ne reflète que l'augmentation des pays pris en compte dans l'analyse. En effet, si l'on observe l'évolution des surfaces de mangroves région par région (tableau 4), l'analyse de l'évolution totale des mangroves indique que les mangroves seraient passées de 19 millions d'ha en 1980 à 15 millions d'ha en 2003. Le monde a donc perdu 3,7 millions d'ha de mangroves dans les 25 dernières années, soit 20 % de l'étendue totale des mangroves de 1980. La déforestation des mangroves continue toujours, bien que le rythme ait été moins élevé depuis les années 90 (0,7 % / an) qu'au cours des années 80 (1,0 % / an), puisque quelque 500 000 ha de mangroves ont été perdus entre 2000 et 2005.

Tableau 4 : Évolution entre 1980 et 2005 des surfaces de mangroves dans les différentes régions mondiales (FAO, 2007).

Région	Surface 1980 (M ha)	Surface 1990 (M ha)	Évolution annuelle 1980 - 90 (%)	Surface 2000 (M ha)	Évolution annuelle 90 - 2000 (%)	Surface 2005 (M ha)	Évolution annuelle 2000-05 (%)
Afrique	3,670	3,428	-0,7	3,218	-0,6	3,160	-0,4
Asie	7,769	6,741	-1,4	6,163	-0,9	5,858	-1,0
Océanie	2,181	2,090	-0,4	2,012	-0,4	1,972	-0,4
Amérique du Nord et Centre	2,951	2,592	-1,3	2,352	-1,0	2,263	-0,8
Amérique du Sud	2,222	2,073	-0,7	1,996	-0,4	1,978	-0,2
Total mondial	18,794	16,925	-1,0	15,740	-0,7	15,231	-0,7

Il semble qu'en taux absolus, c'est au Brésil, en Indonésie, au Pakistan, en Australie et au Mexique que la déforestation dans les années 80 ait été la plus importante. Les mêmes pays figurent également en haut de la liste dans les années 90, (à l'exception du Pakistan, remplacé par la Papouasie Nouvelle-Guinée), bien que les mêmes taux aient diminué substantiellement dans la plupart de ces pays.

En termes relatifs, les pays montrant les taux de déforestation les plus hauts sont Singapour, le Bénin, la République dominicaine, le Brésil et la Côte d'Ivoire pour les années 80 et la Côte d'Ivoire, le Honduras, la Chine, le Congo et la Barbade dans les années 90. À l'inverse, l'extension des mangroves a progressé dans un certain nombre de pays, dont le Bangladesh où la plus grande zone de mangrove au monde est bien protégée. La progression au Koweït est due à l'introduction d'espèces de mangroves dans ce pays. Pour les autres pays, une tendance positive ou négative de l'évolution peut être due à des changements de méthodologie ou de définition, ou à la découverte des nouvelles zones de mangroves qui n'avaient pas été prospectées avant (par exemple aux Émirats Arabes Unis).

LE CAS DE L'OUTRE-MER FRANÇAIS

La difficulté d'estimation relative à l'évolution récente des surfaces de mangroves est également valable pour la majorité des collectivités d'outre-mer.

En premier lieu, l'absence de point de référence antérieur concerne par exemple les Îles Éparses de l'océan Indien et Wallis-et-Futuna.

Ensuite, la difficulté d'interprétation des données antérieures par rapport aux données récentes rend délicate l'appréciation de l'évolution des mangroves en Nouvelle-Calédonie, à Mayotte et en Martinique. En effet, pour ces collectivités, l'évolution positive des surfaces ne traduit pas une réelle progression de la mangrove, mais reflète d'abord des différences de méthodologie dans les estimations, soit parce que les sites étudiés n'étaient pas exhaustifs, soit parce que l'arrière-mangrove ou les tannes étaient inclus ou non dans les estimations. Toutefois, il semblerait que les mangroves régresseraient en Martinique et à Mayotte à cause des pressions anthropiques, tandis qu'elles progresseraient en Nouvelle-Calédonie où des sites de superficie importante sont encore préservés et peuvent se développer.

Enfin, la Guyane constitue un cas à part, puisqu'elle est caractérisée par des phases d'alternance entre progression et régression, qui dépendent plus des cycles écologiques (principalement des apports en sédiments de l'Amazone) que de l'aménagement du territoire.

1.5 RÉPARTITION BIOGÉOGRAPHIQUE DES MANGROVES :

DANS LE MONDE

D'un point de vue géographique, les marécages à mangrove sont des écosystèmes intertidaux boisés qui occupent des milieux côtiers tropicaux abrités et riches en sédiments et que l'on trouve entre le 32° N (îles des Bermudes) et environ le 39° S (Victoria, Australie). Entre deux tiers et trois quarts environ des littoraux tropicaux sont bordés de mangroves.

D'une manière générale, les mangroves sont des arbres et des arbustes qui poussent en dessous du niveau des plus hautes marées. Les systèmes racinaires sont de ce fait régulièrement inondés d'eau saline, parfois diluée par les ruissellements d'eau douce de surface. Les marées nourrissent donc la forêt, tandis que les sédiments, charriés par les fleuves et chargés en minéraux, enrichissent le marécage et servent d'ancrage aux palétuviers. Ainsi, les mangroves doivent leur forme et leur nature à des influences aussi bien marines que terrestres.

En conséquence, les palétuviers ont dû développer des **adaptations spectaculaires pour survivre en milieu salé** (pneumatophores pour l'oxygénation des systèmes racinaires et compensation de l'augmentation de pression osmotique intracellulaire...). Globalement, les *Avicennia* et les *Rhizophoraceae* sont présents dans toutes les mangroves du monde (à de rares exceptions près) et y sont les espèces dominantes. Plus particulièrement, une des adaptations majeures concerne la reproduction et la dispersion de leur descendance : contrairement à la plupart des végétaux terrestres, **les palétuviers sont souvent vivipares** et présentent une dissémination par voie d'eau des plantules. Cela implique donc que les ressemblances entre les différents palétuviers ne sont pas seulement morphologiques, mais aussi biogéographiques.

Ainsi, à l'opposé des schémas classiques chez les végétaux terrestres, les océans sont les voies de dissémination des palétuviers. Logiquement, ce sont alors les continents qui sont des barrières infranchissables pour les palétuviers (Maumont *et al.*, 2002).

Chez les *Avicenniaceae* et les *Rhizophoreae*, par exemple, les espèces sont peu nombreuses et se répartissent en deux groupes disjoints :

- un groupe occidental qui occupe les bords est et ouest de l'océan Atlantique ainsi que les côtes (américaines) à l'est de l'océan Pacifique ;
- un groupe oriental qui occupe une zone située entre l'océan Indien (depuis le bord est de l'Afrique) et les côtes ouest de l'océan Pacifique, jusque dans quelques îles polynésiennes.

Ces groupes sont séparés par deux barrières géographiques importantes : l'océan Pacifique d'une part et le bloc Afrique-Europe d'autre part. Certaines espèces (*Avicennia germinans*, *Rhizophora mangle*...) se trouvent des deux côtés du continent américain : la fermeture de l'isthme de Panamá, depuis environ 4 millions d'années, semble avoir été trop récente pour permettre une différenciation observable entre les populations atlantiques et de l'océan Pacifique. Seul *Rhizophora mangle* fait exception à cette disjonction des groupes et présente une répartition atlantico-pacifique, mais aussi des populations sur les côtes de la Nouvelle-Calédonie et des îles Tonga, Samoa et Fidji, dans le Pacifique Est (Maumont *et al.*, 2002).

Du fait d'une plus grande biodiversité des mangroves orientales, la plupart des auteurs considèrent que les palétuviers ont leur centre d'origine en Asie (Téthys Est). Il semble pourtant qu'il faille prendre cette thèse avec beaucoup de précautions (hormis les objections théoriques classiques) car, s'il est vrai que le nombre d'espèces est le plus important en Asie, les extinctions ont probablement dû être massives, particulièrement pour ces groupes habitant un milieu très instable, sujet à des bouleversements écologiques fréquents (variations du niveau de la mer, changements climatiques...).

LE CAS DE L'OUTRE-MER FRANÇAIS

Les mangroves **de l'outre-mer français** sont pleinement inscrites dans ce découpage biogéographique. Autant du point de vue de la nature des espèces que de leur diversité, les deux grands groupes occidentaux et orientaux s'opposent.

Le bloc occidental, qui regroupe Guadeloupe, Martinique et Guyane, est très homogène. Il est composé d'un nombre assez faible d'espèces (5 ou 6) appartenant à seulement trois familles (*Avicenniaceae*, *Combretaceae* et *Rhizophoreae*). Ces espèces (hormis *Pterocarpus officinalis* qui n'est pas comptée comme espèce exclusive par Saenger *et al.*, 1983) sont en outre communes à l'ensemble des territoires atlantiques, mais ne se retrouvent pas dans les autres collectivités d'outre-mer.

Le bloc oriental est en revanche nettement plus hétérogène. Les deux territoires de l'océan Indien (Mayotte et les îles Éparses de l'océan Indien) forment un sous-groupe homogène qui appartient en fait au domaine biogéographique de l'Afrique de l'Est. Les quatre espèces présentes dans les îles Éparses se trouvent également à Mayotte, qui en compte trois de plus. Par ailleurs, Mayotte présente une diversité relativement importante, puisque ses sept espèces appartiennent à cinq familles différentes.

Bien que leurs territoires appartiennent à des sous-groupes différents, trois des quatre espèces des îles Éparses et six des sept espèces de Mayotte sont présentes en Nouvelle-Calédonie, confirmant le lien biogéographique entre ces territoires. C'est dans ce dernier territoire que la diversité spécifique atteint son maximum, au milieu du bloc indo-pacifique.

Par contre, les territoires du Pacifique (Wallis-et-Futuna et la Polynésie française) présentent une très faible diversité, avec 2 et 1 espèces respectivement. En Polynésie française, l'introduction des palétuviers est récente.

1.6 LES MANGROVES : BIODIVERSITÉ

LA FLORE DE LA MANGROVE

Selon la classification de Tomlinson (1986) qui fait généralement référence, les plantes de la mangrove peuvent être réparties en trois groupes : les vrais palétuviers, les éléments mineurs et les espèces associées. La définition des vrais palétuviers correspond à la définition des espèces exclusives que donnent Saenger et al. (1983), qui ne distinguent que deux peuplements parmi l'ensemble des espèces de végétaux que l'on peut rencontrer dans la mangrove. Pour eux, il y a d'une part les espèces exclusives de la mangrove, c'est-à-dire celles dont la présence est limitée à l'habitat de mangrove, et d'autre part les **espèces non exclusives**, que l'on peut rencontrer en dehors des mangroves mais qui tiennent une place importante dans cet habitat.

À l'échelle mondiale, Saenger et al. (1983) ont recensé une soixantaine d'espèces exclusives (tableau 5) et une vingtaine d'espèces non exclusives (tableau 6). Les estimations du nombre de vraies espèces, ou espèces exclusives, varient entre 50 et 70 selon les auteurs, sans qu'un réel consensus ait été atteint (FAO, 2007). Les espèces associées à la mangrove sont généralement rencontrées en arrière-mangrove.

Tableau 5 : Espèces de mangrove exclusives selon Saenger et al. (1983).

Genre	Espèce	Formation
Acanthus	ebracteatus	Arbuste
Acanthus	ilicifolius	Arbuste
Acanthus	volubilis	Arbuste
Aegialitis	annulata	Arbuste
Aegialitis	rotundifolia	Arbuste
Aegiceras	corniculatum	Arbuste
Avicennia	bicolor	Arbre
Avicennia	eucalyptifolia	Arbre
Avicennia	germinans	Arbre
Avicennia	intermedia	Arbre
Avicennia	lanata	Arbre
Avicennia	marina	Arbre
Avicennia	officinalis	Arbre
Avicennia	rumphiana	Arbre
Avicennia	tomentosa	Arbre
Avicennia	tonduzii	Arbre
Bruguiera	cylindrica	Arbre
Bruguiera	exaristata	Arbre
Bruguiera	gymnorhiza	Arbre
Bruguiera	hainesii	Arbre
Bruguiera	parviflora	Arbre
Bruguiera	sexangula	Arbre
Camptostemon	philippinensis	Arbre
Camptostemon	schantzii	Arbre
Ceriops	decandra	Arbre
Ceriops	tagal	Arbre
Conocarpus	erectus	Arbre
Cynometra	iripa	Arbre
Cynometra	ramiflora	Arbre
Excoecaria	agallocha	Arbre

Genre	Espèce	Formation
Heritiera	fomes	Arbre
Heritiera	littoralis	Arbre
Kandelia	candel	Arbre
Laguncularia	racemosa	Arbre
Lumnitzera	littorea	Arbuste/Arbre
Lumnitzera	racemosa	Arbuste/Arbre
Nypa	fruticans	Palmier
Osbornia	octodonta	Arbuste
Pelliciera	rhizophorae	Arbre
Phoenix	paludosa	Palmier
Rhizophora	apiculata	Arbre
Rhizophora	x harrisonii	Arbre
Rhizophora	x lamarkii	Arbre
Rhizophora	mangle	Arbre
Rhizophora	mucronata	Arbre
Rhizophora	racemosa	Arbre
Rhizophora	x selala	Arbre
Rhizophora	stylosa	Arbre
Scyphiphora		Arbuste
Sonneratia	alba	Arbre
Sonneratia	apetala	Arbre
Sonneratia	caseolaris	Arbre
Sonneratia	griffithii	Arbre
Sonneratia	ovata	Arbre
Xylocarpus	australasicus	Arbre
Xylocarpus	gangeticus	Arbre
Xylocarpus	granatum	Arbre
Xylocarpus	moluccensis	Arbre
Xylocarpus	parvifolius	Arbre

Tableau 6 : Espèces de mangrove non exclusives Saenger et al. (1983).

Genre	Espèce	Formation
Acrostichum	aureum	Fougère
Acrostichum	danaeifolium	Fougère
Acrostichum	speciosum	Fougère
Barringtonia	racemosa	Arbre
Brownlowia	argentata	Arbre
Brownlowia	tersa	Arbuste/Arbre
Cerbera	floribunda	Arbre
Cerbera	manghas	Arbre
Clerodendrum	inerme	Arbuste
Cynometra	mannii	Arbre
Dimorphandra	oleifera	Arbre
Dolichandrone	spathacea	Arbre

Genre	Espèce	Formation
Hibiscus	hamabo	Arbre
Hibiscus	tiliaceus	Arbre
Mauritia	flexuosa	Palmier
Maytenus	emarginata	Arbuste
Myristica	hollrungii	Arbre
Oncosperma	filamentosa	Palmier
Pemphis	acidula	Arbuste/Arbre
Pterocarpus	officinalis	Arbre
Thespesia	acutiloba	Arbre
Thespesia	populnea	Arbre
Thespesia	populneoïdes	Arbre

Dans l'outre-mer français, 34 espèces au total, réparties entre 14 familles, sont recensées au sein des huit territoires (tableau 7). Parmi elles, 6 espèces font partie de la liste des espèces non exclusives de la mangrove (*Acrostichum aureum*, *Acrostichum speciosum*, *Cynometra iripa*, *Dolichandrone spathacea*, *Pemphis acidula* et *Pterocarpus officinalis*).

La France abrite donc, selon les références prises en compte, entre 40 et 55 % des espèces exclusives de mangrove existantes. L'espèce la plus répartie entre les territoires est *Bruguiera gymnorhiza*, qui est la seule que l'on retrouve dans quatre territoires. Six espèces sont recensées dans trois territoires (*Avicennia germinans*, *Avicennia marina*, *Ceriops tagal*, *Conocarpus erectus*, *Laguncaria racemosa* et *Rhizophora mangle*) et six autres sont présentes dans deux territoires. La grande majorité des espèces (21) ne sont donc présentes qu'en un seul endroit.

La Nouvelle-Calédonie est le territoire qui possède la plus grande diversité, avec 26 espèces réparties en 13 familles, dont 5 espèces non exclusives. Le second territoire en terme de diversité est Mayotte, avec 7 espèces réparties en 5 familles. Les territoires de l'Atlantique viennent ensuite avec 5 (Guyane) ou 6 espèces (Guadeloupe, Martinique) réparties en seulement 3 familles. Les Îles Éparses de l'océan Indien abritent 4 espèces, appartenant aux deux principales familles (*Avicenniaceae* et *Rhizophoraceae*). Enfin, une ou deux espèces sont recensées en Polynésie française et à Wallis-et-Futuna respectivement, qui appartiennent toutes à la même famille (*Rhizophoraceae*).

Il est à noter que ce nombre d'espèces n'est probablement pas définitif, et qu'il est susceptible d'augmenter au fur et à mesure que de nouvelles études seront conduites, notamment dans des territoires comme la Nouvelle-Calédonie ou Wallis-et-Futuna.

Tableau 7 : Répartition des espèces exclusives et non exclusives dans les Collectivités d'O.M.

Famille	Taxa	Guadeloupe	Martinique	Mayotte	îles Éparses	Nouvelle-Calédonie	Polynésie française	Wallis-et-Futuna	Guyane
Acanthaceae	Acanthus ilicifolius					×			
Avicenniaceae	Avicennia germinans	×	×						×
	Avicennia marina			×	×	×			
	Avicennia schaueriana	×	×						
Bignoniaceae	Dolichandrone spathacea					×			
Caesalpiniaceae	Cynometra iripa					×			
Combretaceae	Conocarpus erectus	×	×						×
	Laguncaria racemosa	×	×						×
	Lumnitzera littorea					×			
	Lumnitzera racemosa			×		×			
	Lumnitzera X rosea					×			
Euphorbiaceae	Excoecaria agallocha					×			
Fabaceae	Pterocarpus officinalis	×	×						
Lythraceae	Pemphis acidula					×			
Meliaceae	Xylocarpus granatum			×		×			
	Xylocarpus moluccensis					×			
Pteridaceae	Acrostichum aureum					×			
	Acrostichum speciosum					×			

Famille	Taxa	Guadeloupe	Martinique	Mayotte	îles Éparses	Nouvelle-Calédonie	Polynésie française	Wallis-et-Futuna	Guyane	
Rhizophoraceae	Bruguiera gymnorhiza			×	×	×		×		
	Bruguiera sexangula					×				
	Ceriops tagal			×	×	×				
	Rhizophora apiculata					×				
	Rhizophora X lamarckii					×				
	Rhizophora mangle	×	×						×	
	Rhizophora racemosa								×	
	Rhizophora mucronata			×	×					
	Rhizophora X neocaledonica					×				
	Rhizophora samoensis					×		×		
	Rhizophora X selala					×				
	Rhizophora stylosa					×	×			
Rubiaceae	Scyphiphora hydrophylacea					×				
Sonneratiaceae	Sonneratia alba			×		×				
	Sonneratia caseolaris					×				
Sterculiaceae	Heritiera littoralis					×				
Nombre d'espèces total		34	6	6	7	4	26	1	2	5

NB : Les espèces non exclusives ne sont recensées de façon exhaustive que pour la Nouvelle-Calédonie.

LA FAUNE DE LA MANGROVE (FAO, 1994)

La faune sauvage que l'on trouve dans les mangroves est très diversifiée : reptiles, amphibiens, mammifères, poissons, mollusques, crustacés, oiseaux, insectes... La plupart de ces animaux ne sont pas exclusifs de la mangrove, qui va, suivant les cas, leur servir d'abri, de zone de reproduction et/ou de nourrissage. Toutefois, les mangroves abritent un nombre relativement important d'espèces qui leur sont propres, par suite des adaptations spéciales nécessaires pour subsister dans ce milieu particulier. En outre, les dernières populations de certaines espèces très menacées ne sont plus présentes que dans cet écosystème, qui leur offre un abri difficilement accessible aux braconniers.

Sauf exception locale, les données homogènes et synthétiques sur la faune présente dans les mangroves font défaut.

Parfois des études locales ont été conduites de façon approfondie : par exemple, 78 espèces d'insectes ont été inventoriées dans la mangrove des Îles Éparses, dont 15 espèces endémiques à l'île.

→ Reptiles et amphibiens

Pour certaines espèces, les données sont plutôt bien renseignées (tortues, par exemple)

Les tortues de rivières sont communes dans les mangroves.

Les tortues marines, dont la plupart des espèces sont menacées, se reproduisent sur les plages de sable souvent imbriquées dans des zones à mangrove. Les plages guyanaises en bordure de mangrove servent de zones de ponte à la tortue olivâtre, comme à la tortue verte (*Chelonia mydas*) et surtout à la tortue luth (*Dermochelys coriacea*) dont c'est la deuxième zone de reproduction au monde.

De son côté, l'île d'Europa dans les îles Éparses abrite des zones de ponte essentielles pour deux espèces de tortues marines, la tortue verte (*Chelonia mydas*) et la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*).

Parmi les reptiles, diverses espèces de caïmans fréquentent les mangroves de Guyane, dont le caïman noir (*Melanosuchus niger*) dont la taille peut atteindre 6 m.

Aux Antilles les deux espèces d'iguanes, sont courantes en zone littorale et peuvent s'hybrider : *Iguana iguana*, l'iguane vert et parfois *Iguana delicatissima*, endémique des Antilles.

→ Poissons

De très nombreuses espèces de poissons fréquentent les mangroves, qu'elles soient estuariennes, marines ou d'eau saumâtre.

Le poisson le plus caractéristique des mangroves est probablement le *Periophthalmus* sp. Ce poisson amphibie aux gros yeux, qui vit sur la vase, pullule dans les mangroves. Dans les C.O.M., on retrouve, notamment à Mayotte, l'espèce *Periophthalmus koelreuteri*.

Une autre espèce de poisson aux gros yeux vit dans les mangroves guyanaises. Il s'agit d'*Anableps tetraphtalmus*, qui se déplace en groupe à la surface de l'eau et dont les yeux sont divisés par une ligne qui permet de voir simultanément sous l'eau et dans l'air.

En Nouvelle-Calédonie, quelque 262 espèces appartenant à 64 familles ont été recensées dans les mangroves du lagon sud-ouest.

→ Mollusques et crustacés

Il semble que les animaux qui apportent le plus de biomasse dans les mangroves soient les crustacés (crabes et crevettes) et les mollusques (bivalves et gastéropodes). De nombreuses études ont porté sur les crabes, en particulier en Martinique et en Guadeloupe, où les crabes de mangroves entrent dans l'alimentation traditionnelle et sont très recherchés pendant la période de Pâques.

Dans les collectivités de l'outre-mer français, les crabes Mantous (*Ucides cordatus*) et les crabes de terre (*Cardisoma guanhumi*) sont pêchés en Martinique. *Ucides cordatus* fréquente aussi les mangroves guyanaises, comme les crabes violonistes (*Uca rapax* et *Uca maracoani*), bien que les crabes brachyours constituent le groupe le plus riche au niveau spécifique dans ce territoire.

Enfin, *Scylla serrata* et d'autres crabes terrestres sont présents à Mayotte.

Les huîtres de palétuviers (*Crassostrea sp*) sont probablement les mollusques les plus répandus et les plus emblématiques de la mangrove, mais aussi ceux qui ont le plus grand intérêt commercial. Dans les C.OM., on trouve par exemple *Saccostrea cucculata* en Nouvelle-Calédonie, *Crassostrea cucculata* à Mayotte ou *Crassostrea rhizophorae* en Guyane. Toujours dans les bivalves mais au niveau mondial, le gros bivalve *Anadara grandis* (arche pied d'âne) est devenu rare à force d'être surexploité en Amérique centrale, et il est aujourd'hui remplacé par de plus petites arches principalement constituées de deux espèces *Anadara multicostata* et *A. tuberculosa*. *Anadara tuberculosa* est le mollusque bivalve commun des écosystèmes de mangrove, que l'on trouve de la basse Californie au Pérou (Keen, 1971). Le principal bivalve des mangroves indo-malaises est l'arche granuleuse (*Anadara granosa*).

En ce qui concerne les gastéropodes, ceux qui sont le plus souvent récoltés à l'échelle mondiale sont *Cerithidia obtusa*, *Telescopium mauritsil* et *T. telescopic*. Dans les collectivités de l'outre-mer français, on retrouve à Mayotte des espèces détritivores comme *Terebralia palustris*, des littorines brouteuses de feuilles ou des cérithes vivant sur les troncs. La littorine *Littorina scabra scabra* fréquente également les mangroves de Nouvelle-Calédonie.

→ Mammifères

Les loutres (loutre commune, loutre géante...) sont communes mais peu visibles. Les dauphins, comme les Sotalies fréquentent les zones estuariennes de même que les lamantins (*Trichechus manatus latirostris*) en Guyane et les dugongs (*Dugong dugong*) à Mayotte et en Nouvelle-Calédonie même si ces espèces sont de plus en plus rares et menacées d'extinction.

Les mangroves abritent également de nombreuses espèces adaptées aux marais : ratons crabier *procyon sp* ou cervidés... On dispose de très peu de données synthétiques sur la présence des mammifères dans les mangroves.

→ Avifaune

Selon Saenger et al. (1983), la liste complète des espèces d'oiseaux des mangroves dans chaque région biogéographique comprend entre 150 et 250 espèces. Dans le monde, 65 d'entre elles sont cataloguées comme menacées ou vulnérables. Les oiseaux les plus nombreux sont les échassiers, les hérons, les aigrettes et les cigognes. Dans l'ensemble des collectivités de l'outre-mer français, l'avifaune est probablement le groupe le plus connu.

En Guyane, de nombreux oiseaux, pour la plupart intégralement protégés, sont présents dans la mangrove : aigrettes (*Egretta thula*, *Egretta alba*), hérons (*Hydranassa tricolor*, *Florida caerulea*), chevaliers (*Tringa flavipes*, *Tringa jacana*), courlis (*Numenius phaeopus*), jacanas (*Jacana jacana*), et bécasseaux (*Calidris pusilla*). Le plus remarquable de ces oiseaux est sans doute l'ibis rouge (*Eudrocinus ruber*), qui nidifie dans les palétuviers. Ses populations ont fortement décliné pendant les dernières décennies, avant que l'oiseau ne soit totalement protégé.

À Mayotte, les mangroves et les arrière-mangroves apparaissent comme les milieux boisés les plus riches en espèces d'oiseaux (avec 43 espèces inventoriées).



À Europa, au moins 13 espèces d'oiseaux différentes ont été observées, la majorité étant des espèces marines ou de rivage (10 espèces). En outre, la mangrove héberge deux sous-espèces endémiques (paille-en-queue à brins blancs d'Europa, oiseau-lunette d'Europa) et abrite également les colonies de frégates ariel et de frégates du Pacifique d'Europa les plus importantes de l'océan Indien.

1.7 LE RÔLE DES MANGROVES

Klaus Toepfer, le directeur exécutif du PNUE, a remarqué : « Jour après jour, à travers les océans et les mers du monde, la nature génère des revenus et des modes de subsistances pour des millions, voire des milliards de personnes. » « La tragédie du tsunami qui a frappé l'océan Indien, en décembre 2004, a mis au premier plan le débat sur les capacités de maintien de la vie des récifs et des mangroves sains. Mais ce rapport [In the front line, UNEP-WCMC, 2006] va plus loin, soulignant que leur importance économique, culturelle et sociale va au-delà de tels événements extrêmes. »

La disparition des mangroves suscite de graves préoccupations dans de nombreux pays en développement, tant au plan environnemental qu'économique. En effet, à l'interface entre la mer et la terre, les mangroves jouent un rôle fondamental en modérant les crues des moussons et en protégeant les côtes. Dans le même temps, leur production primaire fait vivre de nombreuses espèces d'animaux et d'oiseaux sauvages et alimente des pêcheries estuariennes et côtières. La dégradation et l'épuisement continus de cette ressource vitale n'auront donc pas pour seul effet de réduire les productions terrestre et aquatique ainsi que les habitats de la faune et de la flore sauvage ; la stabilité écologique des forêts côtières, qui fournissent une protection aux cultures agricoles et aux villages de l'intérieur des terres, sera également gravement compromise, ce qui est encore plus inquiétant.

→ Le rôle écologique

Les rôles écologiques de la mangrove sont multiples et agissent à différents niveaux, qu'ils soient physiques, chimiques ou biologiques. Les fonctions des mangroves relevées dans le rapport de la FAO (2007) illustrent cette diversité : protection des côtes contre les vagues et l'érosion due au vent ; modération des effets des tempêtes et des cyclones côtiers ; piégeage des sédiments ruisselant des hautes terres, assurant la protection des récifs côtiers et réduisant la turbidité de l'eau ; effet de réservoir à nutriments et réduction des quantités excessives de polluants ; enfin, abri et habitat d'une faune diversifiée, notamment l'avifaune.

- **Au niveau physique**, les mangroves constituent une zone de protection de la côte contre l'agression de la houle, des tempêtes et des cyclones. Selon l'UNEP-WCMC (2006), les mangroves dispersent les vagues grâce à la résistance qu'exercent leurs racines et leurs tiges multiples. Les racines diminuent la force des vagues et l'effet du ressac. L'énergie d'une vague peut ainsi être réduite de 75 % lorsqu'elle passe à travers 200 mètres de mangroves. Ce rôle de protection a été clairement mis en évidence lors du cyclone Orissia qui a frappé l'Inde en 1999. Ce cyclone a causé de lourdes pertes humaines, hormis dans les zones où les mangroves étaient intactes (Dahdouh-Guebas et al., 2005). En revanche, l'effet de protection est moins clair par rapport au tsunami de 2004. Il semble que les mangroves n'aient assuré une protection efficace aux populations que lorsqu'elles n'étaient pas dégradées, et que d'autres facteurs, comme le profil de côte ou la bathymétrie côtière, soient plus déterminants.

- **La fonction de piégeage** des mangroves possède un double rôle physique et chimique. Elle est due aux racines des arbres, qui créent petit à petit leur substrat en retenant les alluvions. Elles augmentent ainsi la sédimentation, permettant alors à d'autres plantes de prendre racine. Ce changement de sédimentation a des conséquences au niveau physique qui bénéficie aux écosystèmes situés en aval de la mangrove : en augmentant la sédimentation à l'intérieur de la mangrove, les racines limitent la turbidité des eaux sortant vers le lagon, dont la limpidité est nécessaire pour la survie des herbiers et des coraux situés en aval de la mangrove. Mais le piégeage des particules a également des implications au niveau chimique qui se répercutent sur l'ensemble de l'écosystème. Les palétuviers peuvent consommer du phosphore organique et inorganique (Thollot, 1992) et des sels nutritifs puisés dans les dépôts amenés par la mer et les rivières. Des algues contenues sur les racines aériennes participent également à ce processus, aboutissant à une photosynthèse importante (Walsh, 1967). Et, de fait, la mangrove est l'écosystème terrestre le plus productif de la planète, en termes de production primaire. Il faut aussi noter que la mangrove possède la particularité de fixer certains polluants.

• **D'un point de vue biologique**, la mangrove joue donc un véritable rôle de tampon entre le milieu terrestre et le milieu marin, qui est favorable à la flore et à la faune marines. En effet, cette flore marine pourra disposer des éléments nutritifs fournis par les palétuviers après transformation des substances d'origine terrigène. La mangrove participe donc non seulement à la fertilisation du lagon, via les nutriments pour les herbiers de phanérogames, mais aussi en favorisant le développement du phytoplancton, qui sera récupéré par les organismes filtreurs. Par ailleurs, l'effet de piégeage permet le développement d'une vase argileuse molle où les crabes peuvent creuser pour s'abriter. L'enrichissement provoque aussi la prolifération d'herbes marines ou d'herbes à tortue, qui attire la faune de crustacés le long des mangroves. Enfin, l'importance des mangroves comme zones de nourriture, de reproduction et d'alevinage pour de nombreux poissons et mollusques commerciaux est reconnue (Heald et Odum, 1970 ; MacNae, 1974 ; Martosubroto et Naamin, 1977). Toutefois, le rôle de zone d'alevinage pour les poissons n'est pas systématique, comme l'a montré Thollot (1989) en Nouvelle-Calédonie.

Finalement, le rôle de tampon et de piège des mangroves leur confère un intérêt en tant que « milieu enregistreur » des pollutions et climats passés, qui aide à mieux comprendre les événements climatiques majeurs (Dahdouh-Guebas, 2006).

→ Les enjeux patrimoniaux

De manière générale, la productivité d'un écosystème est considérée comme acquise jusqu'à ce que cet écosystème se détériore, ce qui alarme alors les acteurs concernés. Les mangroves ne font pas exception à cet état de fait, et l'UNESCO sonne l'alarme depuis les années 1970 sur l'importance de reconsidérer et de protéger les mangroves. Celles-ci étaient largement perçues de par le monde comme des dépotoirs, réputées pour être des nids à moustiques propageant de nombreuses maladies, comme le paludisme. Il a fallu attendre les années 1990 pour que cette prise de conscience se propage à l'échelle mondiale, et de nombreuses études ont depuis été menées. Il est alors apparu que les mangroves sont des écosystèmes marginaux et vulnérables, qui non seulement abritent une faune et une flore à fort intérêt patrimonial avec de nombreuses espèces

endémiques ou très menacées, mais qui offre également de très importantes ressources cruciales pour des millions de gens.

Depuis les années 90 et dans les années 2000, le manque de connaissances sur les mangroves se comble progressivement, des fonds sont peu à peu débloqués et les législations concernant la protection, la gestion et l'aménagement des mangroves commencent à apparaître.

À l'instar de la situation générale, l'intérêt patrimonial de la mangrove dans les collectivités d'outre-mer françaises commence à être reconsidéré. Autrefois inhospitalière, insalubre, cette forêt littorale jouit aujourd'hui d'un regain d'intérêt (Klein, 2003). Voilà par exemple la description de la mangrove en Martinique fournie par Eugène Revert (*La Martinique : étude géographique et humaine*) en 1949 : « des vases bleuâtres et malodorantes, vite envahies par la mangrove. Tout le fond de la baie de Fort-de-France est un immense champ de palétuviers qui s'accroît de manière constante. On les retrouve au Marin, à Sainte-Anne, au Vauclin, au Robert. Leur ligne sombre et touffue donne un aspect hostile et forestier aux rivages qu'ils occupent. On leur doit aussi ces brouillards bas, fuligineux et malsains que Moreau de Jonnés appelait le drap mortuaire des savanes et qui font des alentours autant de foyers paludéens ».

• **En France**, depuis la promulgation de la loi Littoral en 1986, les mangroves sont des espaces et milieux à préserver « en fonction de l'intérêt écologique qu'ils présentent ». Elles sont un élément du « paysage caractéristique du patrimoine naturel et culturel du littoral » et font partie des « milieux nécessaires au maintien des équilibres biologiques », au même titre que les récifs coralliens et les lagons. L'exploitation des ressources de la mangrove, ou sa domestication à des fins de production (par exemple pour la culture du riz), n'est par conséquent plus le seul mode de mise en valeur et la finalité paysagère et ornementale d'un peuplement de palétuviers est reconnue sur certains littoraux. Cette reconnaissance a d'une part conduit à une exploitation touristique de découverte des mangroves, et d'autre part à leur classement à l'échelle nationale et internationale en tant que zones à fort intérêt patrimonial. À titre d'exemple, le Grand Cul-de-Sac Marin

en Guadeloupe est classé depuis 1993 par la convention de Ramsar en « zone humide d'intérêt international ». En 1994, il a été créé une « réserve de biosphère » de l'archipel de la Guadeloupe, après la reconnaissance, par l'Unesco, dans le cadre de son programme *Man and Biosphere (MaB)*, de la valeur patrimoniale de cet ensemble. Plus récemment, en 2008, les mangroves de l'estuaire du fleuve Sinnamary en Guyane et l'étang des Salines en Martinique ont été reconnues au titre de la convention de Ramsar sur les zones humides.

• **Au niveau mondial**, le patrimoine biologique de l'outre-mer français est reconnu pour être exceptionnel, et les mangroves sont maintenant perçues comme une part importante de ce patrimoine. L'intérêt de ce patrimoine a notamment été mis en lumière par plusieurs organismes d'étude et de conservation de la nature dans des analyses visant à déterminer les zones prioritaires pour la préservation de la biodiversité planétaire (UICN, 2003). Toutes les C.O.M. situées en zone intertropicale apparaissent dans ces analyses, et certaines sont même des régions identifiées à part entière. Il faut noter la place exceptionnelle de la Nouvelle-Calédonie, qui est à la fois une zone d'endémisme pour les oiseaux, un centre de diversité pour les plantes, un point chaud, et regroupe quatre écorégions. La Nouvelle-Calédonie avait, dès 1986, été identifiée au niveau mondial comme prioritaire pour la conservation des plantes, aux côtés de Madagascar, Cuba et Hispaniola (Davis *et al.*, 1986). La Guyane, quant à elle, apparaît à une place exceptionnelle dans l'analyse des forêts-frontières, puisqu'elle représente un des 15 derniers grands massifs de forêts tropicales qui n'aient pas encore été fragmentés par les activités humaines.

• **Au niveau local** en revanche, les perceptions sont plus contrastées (Klein, 2003). L'artificialité du lien en général créé entre les touristes et la population locale pourrait être contournée : le littoral à mangrove, espace créole par opposition aux littoraux balnéaires dont la population se sent dépossédée, acquiert une valeur qu'on ne lui connaissait pas auparavant. En outre, faire participer à la valorisation des mangroves des pêcheurs, eux-mêmes relais auprès de la population locale, garantit la diffusion de l'idée que la protection est nécessaire. Tant que les acteurs de la protection sont perçus comme les

tenants de la répression, l'entreprise de sauvegarde du patrimoine naturel est vouée à l'échec. Un seul exemple suffit à l'illustrer : la chasse des frégates et des aigrettes, qui se rassemblent avant la tombée de la nuit sur des îlots de mangrove, est interdite. Malgré l'amende de 1 000 euros à laquelle s'exposent les braconniers, certains opèrent la nuit. Dans la mesure où le développement du tourisme dépend de la richesse ornithologique, la protection de ces espèces nicheuses dans la mangrove est essentielle et un ancien chasseur reconverti dans l'accompagnement de visiteurs l'a bien compris. Quand le tourisme qui se développe profitera à la population locale, celle-ci sera certainement facilement acquiescente à des principes de protection de la mangrove qui peuvent lui paraître aujourd'hui sans fondement.

→ Les enjeux socio-économiques

• **La valeur économique** des mangroves est mise en relief dans un rapport du programme des Nations Unies pour l'environnement (UNEP-WCMC, 2006). Ce rapport souligne le rôle essentiel que ces éléments naturels jouent, promulguant le tourisme, refoulant l'érosion côtière et servant de pépinières aux poissons, dont certaines espèces font l'objet d'un commerce (pour l'aquariophilie) qui s'élève à des millions de dollars. Il y est également souligné que conserver les mangroves représente un petit prix à payer comparé aux coûts associés à leur destruction et à la substitution de leur rôle par des structures humaines. Les mangroves offrent aussi des opportunités en matière d'enseignement, de recherche scientifique, de loisirs et d'écotourisme.

Aujourd'hui, suite à des études telle « l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire » publiée en 2005, les experts réalisent davantage la valeur des ressources et des services que les mangroves fournissent. Le rapport du PNUE/UNEP-WCMC (2006) note que l'économie des services des écosystèmes est encore à ses débuts et que les évaluations actuelles peuvent sous-estimer leur juste valeur. Il signale toutefois que les études montrent que, à l'échelle mondiale, la plupart des bénéfices tirés des mangroves résultent de la pêche, de l'exploitation du bois pour la construction et le chauffage, du tourisme et de la protection du littoral. À l'exception du bois de chauffage, ce sont les mêmes

activités qui sont globalement prédominantes dans l'exploitation des mangroves des régions d'outre-mer, mais ces activités peuvent être différentes suivant les besoins et la disponibilité de la ressource dans chaque territoire.

Le rapport du PNUE/UNEP-WCMC (2006) souligne également que les chiffres au niveau national varient considérablement et que les différents services offerts par ces écosystèmes peuvent avoir des valeurs nettement différentes. En dépit de ces variations, les valeurs avancées restent élevées : aux Samoa américaines, les chercheurs estiment que les mangroves valent un peu plus de 100 000 de \$ par kilomètre carré, ou 50 millions de \$ par année. En Thaïlande, le chiffre est encore plus élevé : la valeur des mangroves est évaluée à 3,5 millions de \$ par kilomètre carré. Plus généralement, la valeur économique annuelle des mangroves estimée par les biens et services qu'elles produisent s'échelonne entre 200 000 et 900 000 \$ /ha, selon les situations. Pour comparaison, le coût de la restauration des mangroves varie de 216 à 225 000 \$ /ha. De telles estimations, effectuées globalement, ne sont encore disponibles dans aucune des régions de l'outre-mer français.

• La ressource bois

Par leurs caractéristiques sylvicoles, les forêts de mangrove se prêtent à un aménagement intensif axé sur l'obtention de produits ligneux. Ces caractéristiques sont, entre autres, les suivantes :

- Une croissance rapide : si les conditions sont favorables, les peuplements adultes peuvent avoir un rendement supérieur à 270 m³/ha en 30 ans, ce qui correspond à un accroissement annuel moyen (AAM) de 9-10 m³/ha.
- Un bon potentiel de régénération : la plupart des espèces de palétuviers ont une floraison et une fructification régulières et les propagules sont dispersées par les marées. Ainsi les peuplements de palétuviers peuvent se remettre rapidement après des perturbations naturelles ou dues à l'intervention de l'homme (notamment, exploitation forestière intensive).

- Une tendance à former des peuplements homogènes/équienues : les peuplements purs de *Rhizophora* ou d'*Avicennia* ne sont pas rares et même les peuplements mixtes ne comprennent qu'une poignée d'espèces principales.

- Une diversité des produits forestiers : les mangroves procurent une vaste gamme de produits forestiers et, en tant que plantations bioénergétiques, les moindres résidus d'éclaircie peuvent être utilisés comme bois de feu.

Le bois d'œuvre

Dans des conditions favorables, les palétuviers atteignent de grandes tailles : les *Rhizophora* de plus de 40 mètres de haut ne sont pas rares. Le bois est dense et difficile à travailler. Il répond bien aux traitements de préservation au niveau de l'aubier, mais pas au niveau du bois dur. Il se dégrade difficilement mais résiste mal aux foreurs marins. Parmi ses utilisations possibles, on peut citer la fabrication d'outils agricoles, la construction de bateaux (membrures), les travaux de gros œuvre en général (chevrons, madriers, solives), les ouvrages marins et la construction de ponts (sous l'eau, eaux non infestées par le taret), ouvrages marins et construction de ponts (au-dessus de l'eau), les piquets de clôture et les perches. Au sein des régions ultra-marines françaises, les mangroves sont très peu utilisées pour leur bois. À Mayotte, seuls les vieux arbres, ou ceux en mauvais état, sont exploités. En Guyane, la difficulté d'accès des mangroves et la proximité de l'immense réserve de bois que constitue la forêt primaire limitent très fortement l'utilisation du bois de mangrove. Au cours de la période coloniale, les forêts de mangroves martiniquaises ont subi des coupes pour la construction de charpentes ou de tonneaux.

Les autres utilisations du bois

Il existe de nombreux autres modes d'exploitation du bois recensés au niveau mondial, mais pas dans les différentes régions ultra-marines françaises. Ils sont donc simplement mentionnés ici : charbon de bois, bois de feu, pieux ou perches pour la pêche, pâte à papier, ou encore production de tanin convenant bien au travail du cuir.

• Les ressources halieutiques

La principale source de protéines fournie par les mangroves reste les ressources marines, qui sont exploitées partout dans le monde. D'un point de vue économique, les mangroves sont souvent bien plus importantes pour la production d'organismes aquatiques qui y vivent que pour leur production de bois potentielle. Selon Kapetsky (1985), le rendement en poissons et en coquillages serait, en moyenne, de 90 kg/ha dans les zones de mangrove, avec un maximum potentiel de 225 kg/ha. Toujours selon cet auteur, la production halieutique totale mondiale des mangroves serait de l'ordre de 1 000 000 tonnes par an (pour une superficie estimée à 83 000 km² d'eaux libres à l'intérieur des mangroves), soit à peine plus d'un pour cent de la production mondiale totale annuelle estimée de tous les types d'eau. Plus récemment, le rapport l'UNEP-WCMC (2006) souligne l'importance des mangroves pour la pêche.

En Guyane, L'IRD a montré l'interrelation importante entre l'étendue des mangroves et la pêche industrielle à la crevette.

En plus de la pêche industrielle, la pêche traditionnelle dans les mangroves est toujours pratiquée dans plusieurs territoires. En Nouvelle-Calédonie, l'essentiel de la pêche est vivrière et n'est donc pas pris en compte dans les statistiques économiques. Toutefois, les mangroves et leurs abords sont utilisés pour la pêche aux crabes, aux coquillages et aux poissons. En Martinique, la pêche traditionnelle est fréquente dans les zones à *Rhizophora mangle*.

Les coquillages (soit les crustacés et les mollusques pris en compte ensemble) constituent le groupe d'espèces le plus communément exploité des mangroves, grâce à leur importance comme source de protéines facilement accessibles et comme ressource renouvelable rémunératrice pour les communautés côtières. Ainsi, les crabes Mantous (*Ucides cordatus*) et les crabes de terre (*Cardisoma guanhumi*) sont pêchés en Martinique. En Nouvelle-Calédonie, la répartition des groupes pêchés semble plus équilibrée entre crustacés, poissons et mollusques, la pêche ciblant plutôt des espèces à forte valeur commerciale : les crabes de palétuvier, les mulets, les picots rayés et les poissons lait *Chanos chanos*. Cette dernière espèce est également produite dans les mangroves de Wallis-et-Futuna. Enfin, la population mahoraise exploite une faune variée, mais plus particulièrement les

poissons. Les crabes de palétuvier, les coquillages, et les poissons sont pêchés à marée basse au djarifa, pour la consommation familiale ou pour la vente. L'étude de cette pêche dans la baie de Chiconi a montré que son impact est incontestable, avec un tonnage moyen estimé à 91,72 tonnes de poissons et 29,3 de crustacés pêchés annuellement.

• Le tourisme

L'activité touristique revêt une importance considérable par sa contribution à la production marchande et par les emplois directs et indirects qu'elle génère. Probablement parce qu'elle reste encore mal perçue, très peu d'activités touristiques sont actuellement liées à la mangrove. Cependant, avec le développement de l'écotourisme, des sentiers de découverte se mettent en place. Ainsi, dans la zone du Grand Cul-de-Sac Marin en Guadeloupe, des sorties « découverte de la mangrove » sont organisées en canoës-kayaks. Toutefois, si les activités touristiques sont un atout pour la sensibilisation du public à la conservation des mangroves, la surfréquentation de certains sites peut aussi constituer une menace, comme par exemple sur le site de la presqu'île de la Caravelle en Martinique, où 250 000 personnes/an se pressent dans les 388 ha de la réserve.

• Extraction du sel

À Mayotte, la fabrication du sel par les femmes mahoraises constitue un savoir-faire traditionnel ancestral.

Le sol des tannes est gratté en surface, mis dans des récipients au fond percé recouvert de fibre de cocotier, puis l'eau est versée par-dessus. Ce filtrat est ensuite chauffé et, après évaporation totale, le sel peut être récupéré.

1.8 LES PRESSIONS SUR LES MANGROVES

Les mangroves, qui sont les plus productifs des écosystèmes terrestres, sont aussi des ressources naturelles renouvelables menacées de toutes parts.

Les équilibres écologiques et physiques qui ont permis l'installation des mangroves sont modifiés et les mangroves peuvent être détruites par des travaux réalisés parfois très loin sur les bassins versants (modification hydrauliques : construction de barrages, détournement des rivières, développement de l'agriculture et de l'aquaculture dans la zone intertidale, flux de pollution, remblais...). D'importantes surfaces sont transformées en rizières, aménagées pour la pisciculture ou la crevetteculture, d'autres enfin sont consacrées à l'établissement d'industries et à diverses utilisations autres que la production de bois. D'importants remblais à Mayotte ont permis de construire la Direction de l'équipement et une déviation routière...

Toutes les collectivités d'outre-mer sont menacées par les pressions naturelles. De plus, la grande majorité d'entre elles supportent également de fortes pressions anthropiques.

→ Pressions naturelles

• Les cyclones

Les cyclones constituent la cause naturelle la plus brutale de dégradation des mangroves. Les impacts des cyclones forts sur les mangroves sont relativement bien étudiés tout autour du monde. L'effet généralement observé conduit au déracinement et à la destruction de la ceinture des arbres pionniers situés sur le front de mer. Cette ceinture protège normalement la forêt dense en arrière, qui subit alors peu de dommages. Mais ces observations restent générales et chaque situation revêt ses propres particularités, suivant les caractéristiques et l'état de santé de la forêt de mangrove qui subit le cyclone.

La Guyane est la seule région d'outre-mer à ne pas être affectée par les cyclones. Toutes les autres subissent régulièrement des dommages dus aux cyclones, et les régions antillaises sont le plus fréquemment touchées. La Guadeloupe subit une dépression cyclonique majeure en moyenne tous les neuf ans. Trois cyclones ont affecté récemment le département : le cyclone Hugo, en 1989, qui a touché de plein fouet la Guadeloupe

et a provoqué d'importants dégâts en mangrove notamment dans le Grand Cul-de-Sac Marin ; Marilyn, en 1995, qui a provoqué des inondations catastrophiques, à occurrence séculaire, sur la Basse-Terre avec 500 mm de pluies en 12 heures recueillies à Saint-Claude ; et Lenny en 1999, qui restera comme exceptionnel par ses inondations et sa houle d'ouest destructrice sur la côte sous le vent. Enfin, en 2007, les dégâts causés par Dean ont surtout été observés dans le sud de la Martinique.

À titre d'exemple, voici l'impact du cyclone Hugo en 1989 sur la Guadeloupe et la Martinique (Imbert, 2002) : les peuplements dominés par le palétuvier rouge, *Rhizophora mangle*, ont été les plus sévèrement touchés (jusqu'à 86 % de perte de biomasse), alors que ceux dominés par le palétuvier noir, *Avicennia germinans*, ont subi moins de dégâts malgré une assez forte mortalité différée. Huit ans après le passage du cyclone, la forêt avait retrouvé en moyenne les deux tiers de sa surface terrestre initiale. Contrairement aux autres espèces de palétuviers, le palétuvier rouge possède une stratégie de régénération fondée sur le recrutement des plantules préétablies. Tout en se révélant globalement très efficace, cette stratégie se trouve contrariée dans certaines localisations côtières. L'action récurrente des cyclones ne semble pas influencer la répartition des espèces et l'organisation générale des peuplements de la mangrove, mais elle tend à maintenir les peuplements très en deçà de leurs potentialités de croissance.

• Les tsunamis

Naturellement, les mangroves forment une barrière qui protège les côtes contre les tsunamis. Mais le tsunami qui a eu lieu à Noël 2004 dans l'océan Indien a mis en évidence que les zones où la mangrove était fragilisée par la déforestation ne pouvaient plus jouer ce rôle de barrière. Parce que les mangroves y étaient préservées, seulement 7 % des 418 villages qui ont été frappés par le tsunami le long de la côte d'Andaman, ont été dévastés. Ailleurs, dans les régions où les mangroves étaient dégradées, ce pourcentage atteint 80 à 100 %, et les portions de mangroves qui subsistaient ont également été ravagées par les vagues (Dahdouh-Guebas, 2006). Pour l'instant, aucun dégât du à un tsunami n'est à déplorer dans l'outre-mer français.

• La sécheresse

La sécheresse agit surtout sur les sols, avec trois principaux impacts : l'augmentation de l'aridité, de la salinité et de l'acidité, la sursalinisation pouvant aller jusqu'à se manifester par des dépôts solides.

En ce qui concerne les collectivités de l'outre-mer français, des problèmes de mortalité liée à la sécheresse et conduisant à la création d'« étangs bois-sec » sont surtout reportés en Guadeloupe et dans une moindre mesure en Nouvelle-Calédonie et en Martinique,.

Enfin, deux types de pressions naturelles qui n'affectent pas généralement les mangroves au niveau mondial sont recensés dans des collectivités ultra-marines françaises .

En premier lieu, à Wallis-et-Futuna, l'activité sismique significative constatée sur l'archipel de Horn constitue une menace pour la faune et la flore marines. La surrection de l'île de Futuna et des platiers récifaux d'une cinquantaine de centimètres après le tremblement de terre de 1993 a entraîné une mortalité importante de la faune et de la flore, fixées sur le platier qui se retrouvent complètement découvertes lors des marées de vives eaux.

En second lieu, la principale pression naturelle sur la mangrove guyanaise est sans aucun doute liée à l'exposition de ces rivages aux houles de l'Atlantique. Le littoral de Guyane est sujet, selon un cycle d'une dizaine d'années en moyenne à des variations importantes du trait de cote, érosion ou accrétion de plusieurs centaines de mètres annuels. Ce phénomène est lié au passage de bancs de vase issus du bassin de l'Amazone et qui longe le littoral du plateau des Guyane. À l'abri des vases, les houles sont atténuées et on observe des dépôts importants de sédiments. Entre les bancs de vase, les houles sont amplifiées avec une érosion des rivages et des mangroves. Il en résulte une mangrove très dynamique avec des étagements très marqués de l'âge des palétuviers.

→ Le changement climatique

Bien qu'il soit souvent intégré dans les menaces naturelles, il est maintenant admis que le changement climatique mondial est principalement causé par les activités humaines. Son impact sur les mangroves a fait l'objet d'un rapport récent (Gilman et al., 2006), qui aborde en particulier l'effet de l'élévation du niveau des océans sur les zones de mangroves des îles du Pacifique.

Cette étude montre que les zones de mangroves migrent vers l'intérieur des terres en réponse à l'élévation du niveau de la mer. Mais, dans les cas où cette migration est impossible à cause de situations physiographiques particulières, telles que des falaises ou d'autres obstacles, la zone de mangrove diminue avec le temps. Par ailleurs, l'élévation du niveau de la mer provoque également une hausse de la limite entre milieu aérobie et anaérobie, entraînant des conditions insupportables pour les racines proximales et faisant mourir les palétuviers, à l'exception probable des espèces de *Rhizophora* qui sont mieux protégées avec leur racines échasses (Blasco et al., 2000).

Les projections du niveau moyen de la mer indiquent une élévation de 9 à 88 cm entre 1990 et 2100. Certaines îles du Pacifique connaissent actuellement une élévation du niveau de la mer, tandis qu'il baisse dans d'autres îles. L'élévation du niveau de la mer concerne 10 pays ou territoires du Pacifique possédant des mangroves naturelles, et parmi ces 10 pays ou territoires, la moyenne de l'élévation a atteint 2 mm en moyenne dans les dernières décennies. Les mangroves peuvent être sérieusement menacées par cette pression, qui pourrait déjà affecter les îles basses sans reliefs. Ainsi, à l'horizon 2100, une réduction de 13 % de la surface actuelle des mangroves (524 369 ha pour les 16 îles du Pacifique possédant des mangroves naturelles) pourrait être possible (Gilman et al., 2006).

Les mangroves de Guyane, bien qu'étant situées sur un continent, pourraient être également victimes du changement climatique. En conjonction avec les événements de type El Niño, les changements attendus dans le niveau des eaux sont susceptibles d'influer sur la dynamique côtière du bassin de l'Amazone et donc sur le fonctionnement des écosystèmes de mangroves. La plaine côtière guyanaise étant très plate, une augmen-

tation du niveau moyen de la mer de quelques centimètres peut provoquer l'inondation de centaines d'hectares de mangroves et un retrait considérable du trait de côte.

En revanche, les réponses des mangroves aux autres conséquences du changement climatique - augmentation de la température de l'air ou des eaux de surface, changements des précipitations et de la salinité, ou encore fréquence des tempêtes - ne sont pas bien comprises et sont moins certaines. Ces phénomènes complexes ne laissent pour l'instant entrevoir que des hypothèses, dont certaines pourraient être bénéfiques aux mangroves situées aux limites de leur aire de répartition (en Floride et en Nouvelle Zélande).

Le réchauffement de la planète pourrait ainsi favoriser l'extension de cette aire de répartition vers les zones tempérées, ou bien encore l'élévation du niveau de CO₂ pourrait accélérer les taux de croissance des palétuviers sans que les conséquences de cette accélération pour les écosystèmes soient connues. Une augmentation des précipitations pourrait limiter la sécheresse mais augmenter l'érosion des sols, et changerait localement de toute façon la salinité, entraînant un bouleversement des phénomènes de compétition entre les palétuviers et les autres plantes des zones humides (USGS, 2004).

→ Pressions anthropiques

D'un point de vue général, les sources de dégradations des mangroves proviennent d'abord d'une pression démographique grandissante sur la zone côtière. 90 % des mangroves étant situées dans des pays pauvres ou émergents (Din & Blasco, 2003), cette pression démographique est accompagnée de pauvreté, de « développement » rapide et d'un manque de gestion appropriée. Dans beaucoup d'endroits, l'importance des mangroves n'est pas prise en compte et n'est même pas reliée aux biens et services divers qu'elles procurent.

Parmi les pressions citées ci-après, celles qui causeraient les problèmes de plus grande ampleur au niveau mondial en 2005 étaient l'aménagement urbain, l'aménagement touristique, la transformation pour l'agriculture et pour l'élevage de crevettes.

En Nouvelle-Calédonie, les pressions anthropiques les plus inquiétantes sont liées aux pollutions, notamment celles d'origine industrielle.

Dans les Antilles, où l'économie est largement dépendante du tourisme, les pressions sur les mangroves sont très nombreuses. Cependant, les principales sources de pression sont les remblais, les dépôts d'ordures polluantes et les pesticides d'origine agricole.

Les cas de Mayotte et de Wallis-et-Futuna s'inscrivent dans la tendance mondiale, avec des pressions qui sont directement liées à une croissance démographique forte accompagnée de faibles ressources financières : les aménagements urbains et agricoles constituent des menaces majeures pour les mangroves.

• Aménagement urbain

Les mangroves sont souvent perçues comme des zones sans grand intérêt et, au voisinage des agglomérations, les problèmes fonciers et la pauvreté poussent les populations à occuper des espaces libres à faibles coûts. En outre, les constructions de grandes infrastructures liées au transport (routes, aéroports et ports) ou au commerce (zones industrielles et commerciales) sont très souvent des projets publics qui mobilisent des moyens importants. La prise de décision est le plus souvent plus proche des aspirations économiques qu'environnementales. Ces aménagements conduisent à une disparition de la mangrove encore trop rarement accompagnée par les études d'impact nécessaires et a fortiori par des mesures compensatoires.

Les installations portuaires ont une grande influence sur les zones de mangrove, aussi en raison de l'activité de dragage (et du rejet des produits de dragage), nécessaire pour libérer les voies de navigation. Les rejets peuvent littéralement étouffer la mangrove et provoquent en même temps une acidité accrue, causée par l'oxydation des sédiments à forte teneur en sulfures. D'autre part, les modifications côtières après la construction de ports et de digues altèrent la circulation des courants côtiers, et conduisent à des changements aussi bien structurels que fonctionnels des écosystèmes marins.

L'accroissement de la densité de population en zone côtière est un phénomène généralisé dans le monde et les besoins fonciers correspondants exercent une pression croissante sur les zones naturelles les moins coûteuses à remblayer. Parmi les projets d'infrastructures sur mangroves des collectivités d'outre-mer qui ont le plus impacté celles-ci récemment, on peut par exemple évoquer les terrains d'assiette des aéroports de Guadeloupe et de Martinique, la déviation routière au sud de Mamoudzou à Mayotte, le remblaiement des étangs de Saint-Martin...

• Aménagement touristique

Pour les régions françaises de l'outre-mer, il est rare que les projets touristiques eux-mêmes soient aménagés directement en remblai sur les mangroves, du moins de façon récente. A contrario il n'y a pas, actuellement, d'exemple rapporté où les mangroves ont été mises en valeur en accompagnement de projets touristiques et de façon intégrée. (Il existe un projet actuellement à Saint-Martin avec un promoteur en ce sens). Par contre ce sont les effets induits du développement touristique et urbain qui génèrent ces impacts sur les mangroves (infrastructure d'accès ou réseaux, stations d'épuration, aménagement des plages proches, imperméabilisation des terrains situés en arrière...)

• Aménagement pour l'agriculture

Dans les régions d'outre-mer, c'est à Mayotte que la mise en culture est vraisemblablement responsable de la disparition de la plus grande partie des arrière-mangroves. Les arrière-mangroves subissant le plus les impacts de mise en culture et d'extension des pâturages sont celles de la baie de Bouéni, Mounyambani, Dapani, Dzoumonyé-Bouyouni, Hajangua et Longoni.

En Guyane, dans les années 80 d'importantes surfaces de forêts inondées et de mangroves ont été détruites pour l'aménagement des grandes rizières de Mana. Leur exploitation est aujourd'hui de plus en aléatoire au gré des fluctuations du cours mondial des céréales. De façon générale, La transformation de mangroves en rizières a entraîné de nombreux échecs au cours des précédentes décennies. Le drainage et l'exclusion de l'eau de mer assèchent les terres tout en favorisant une minéralisation brutale de la matière organique, ce qui déclenche un processus d'acidification des sols.

• L'aquaculture et le cas de l'élevage des crevettes

Dans les régions d'outre-mer, le développement de l'aquaculture ne concerne que la Nouvelle-Calédonie. Jusqu'à présent, à l'initiative de l'IFREMER, la crevetticulture s'est faite aux dépens des tannes, recolonisés ou non par *Avicennia*, et non de la mangrove. La multiplication potentielle des fermes, l'augmentation de la production et la potentialité d'intensification des systèmes d'élevage peuvent également augmenter les pressions induites sur l'environnement, notamment sur les mangroves et le lagon. Pour l'instant, les études montrent une évolution positive de la mangrove, avec une avancée à l'intérieur des terres et une densification des *Rhizophora*. L'impact des effluents chimiques ne peut être établi en raison du trop grand nombre de processus qui entrent en jeu. Des hypothèses sont émises sur la synergie des effets de sols détrempés avec les effets d'un cyclone, qui aboutirait à un affaiblissement des arbres, voire à leur mort. Cependant, le faible nombre d'observations empêche toute généralisation, pour laquelle il serait nécessaire de recommencer le même traitement, mais sur un nombre bien plus élevé de sites.

• Le détournement des cours d'eaux

Les activités qui détournent l'eau en amont des mangroves peuvent changer la qualité, la quantité et le timing d'arrivée de l'eau douce dans les écosystèmes de mangroves. Ces activités sont principalement les barrages, l'extraction de l'eau, les canalisations pour l'irrigation et l'aménagement des berges des rivières. Elles conduisent à des changements de sédimentation et de salinité des eaux et des sols qui peuvent alors aboutir à des pertes de mangroves ou à la substitution des palétuviers par d'autres espèces. Ces problèmes sont particulièrement exacerbés en saison sèche, après que la plupart de l'apport de l'eau douce qui arrive normalement en saison humide ait été dévié.

Dans les régions ultra-marines, cette pression est notamment reportée en Martinique et en Guadeloupe. La perte des zones inondables en Martinique est causée par le raccourcissement du linéaire des cours d'eau, les remblais, les déviations des cours d'eau (comme la Lézarde), le drainage et canalisation des écoulements en amont dans les zones urbaines ou agricoles et à travers la mangrove (cas de Fort-de-France, du Marin,

du Robert...). En Guadeloupe, ce sont les travaux d'imperméabilisation, de lutte contre les inondations ou de canalisation des eaux de ruissellement qui peuvent faire varier le régime hydrologique des mangroves.

La surexploitation de la ressource bois et des produits non-ligneux et la surexploitation des ressources halieutiques ne concernent pas les régions de l'outre-mer français.

• Les pollutions agricoles, industrielles et urbaines

Les substances telles que les déchets solides, les composés chimiques toxiques, les polluants organiques persistants, les nutriments et la matière particulaire, altèrent les communautés de mangroves. Ces substances peuvent provenir d'une ou plusieurs sources, comme l'industrie, les égouts domestiques, les forages, les effluents des bassins, et les rejets agricoles et urbains. Leurs effets vont de la destruction complète au dysfonctionnement des écosystèmes. Ils aboutiront à l'empoisonnement chronique des palétuviers et de la faune associée et à la perte de la biodiversité et de la productivité de l'écosystème.

Dans certains cas, le flux de la marée et les processus biologiques des composants de la mangrove pourront avoir la capacité d'assimiler et de transformer les polluants, agissant ainsi en filtre naturel. Pourtant, les limites auxquelles la toxicité devient dommageable ne sont pas connues. De manière similaire, les mangroves sont très adaptées pour survivre à de hauts niveaux de sédimentation, mais quand elle empêche le drainage des eaux, les sols deviennent anaérobies et font mourir même les arbres matures.

Dans les collectivités ultra-marines françaises, les pollutions affectent les mangroves dans tous les territoires en dehors des Îles Éparses, mais le manque d'études à ce sujet se fait cruellement sentir. Toutefois, les origines et l'importance de l'impact des différentes pollutions n'étant pas les mêmes partout, les modifications les plus urgentes qu'il faudrait pouvoir appliquer varient suivant les territoires.

Ainsi, la pollution la plus préoccupante en Nouvelle-Calédonie provient de l'extraction, du traitement et du transport du nickel. Étant donné l'importance de cette industrie (le territoire est 3^e producteur mondial), il est très vraisemblable que les métaux lourds et

d'hydrocarbures soient rejetés à des concentrations hautes.

En Guyane, les impacts environnementaux de l'exploitation aurifère, et la pollution au mercure des mangroves sont connus pour les fleuves et les eaux douces. Les conséquences sur les mangroves et les écosystèmes marins n'ont pas été étudiées.

D'origines agricoles, urbaines ou industrielles, les pollutions ne sont pour le moment pas à l'origine de la mortalité de palétuviers en Guadeloupe. Leur incidence néfaste est en revanche clairement démontrée pour ce qui concerne les écosystèmes et les espèces associées aux mangroves : la préoccupation la plus importante concerne des concentrations anormales de certains métaux lourds (plomb, cadmium, vanadium, cuivre, zinc, étain) dans l'eau, les sédiments et les organismes marins. Finalement, les décharges, contrôlées ou sauvages, peuvent toujours contaminer les mangroves en Guadeloupe.

En Martinique, Les mangroves reçoivent directement les rejets agricoles, urbains et industriels et sont régulièrement utilisées comme décharge sauvage. Cela se traduit par un stockage dans les mangroves de contaminants chimiques tels les métaux lourds et les pesticides qui ont tendance à s'y concentrer (Silva *et al.*, 1990). L'utilisation d'espèces sentinelles, telles les huîtres de palétuviers, permet d'établir et de suivre le niveau de contamination de l'écosystème. En effet, ces polluants peuvent affecter la reproduction, le développement et le recrutement larvaire des animaux de la mangrove. Des contaminations en métaux lourds ont été mises en évidence dans l'étang des Salines (décharges, pollutions d'origine agricole...)

À Mayotte, c'est pour l'instant la présence de déchets non biodégradables, jetés par les riverains ou amenés par la marée, qui concerne plus de la moitié des mangroves, à des degrés divers. Si des études étaient conduites, la pollution bactériologique et physico-chimique pourrait se révéler importante. Enfin, Mayotte se situe sur la route des pétroliers qui contournent le Cap pour rejoindre l'Europe, ce qui amène un risque de pollution majeure aux hydrocarbures.

À Wallis-et-Futuna, il semblerait que les plus gros problèmes de pollution soit liés d'une part à la présence de nombreuses décharges sauvages, où les déchets toxiques (déchets hospitaliers, métaux, piles, batteries...) sont mélangés aux déchets ménagers, et d'autre part à une contamination fécale sensible de la nappe phréatique de l'île de Wallis, parce que les eaux usées domestiques et d'élevage ne font pas l'objet d'un traitement approprié.

• Synergies

Jusqu'à aujourd'hui, les menaces sont recensées une par une, et les études ne prennent que très peu en compte les synergies, peut-être parce que ces dernières impliquent des phénomènes difficilement compréhensibles et décelables. Pourtant, ces synergies existent néanmoins et peuvent décupler l'impact qu'une ou l'autre des menaces aurait produit séparément. C'est par exemple le cas d'un aménagement urbain effectué dans une zone à forte érosion terrigène, qui pourra asphyxier les mangroves en Nouvelle-Calédonie.

En Martinique, les deux perturbations anthropiques que sont l'érosion des bassins versants et la suppression des zones inondables vont avoir leurs propres effets, et vont également entrer en synergie, avec des conséquences multiples (Yvon, comm. pers.). L'érosion des bassins versants est accélérée par la déforestation et l'agriculture, mais aussi par l'urbanisation, et ce de manière non négligeable. Ainsi, les chantiers et l'imperméabilisation des sols entraînent l'augmentation des débits de crue, tandis que les rejets concentrés augmentent l'érosion dans les surfaces agricoles, les ravines et les rivières (étude Cemagref sur la GIZC Baie du Robert ; Rizand et al., 2006). La suppression des zones inondables favorise le transport des solides jusqu'à la mangrove et à la mer. Elle est causée par le raccourcissement du linéaire des cours d'eau, les remblais, les déviations des cours d'eau, le drainage et canalisation des écoulements en amont dans les zones urbaines ou agricoles et à travers la mangrove (cas de Fort-de-France, du Marin, du Robert...). Parce qu'ils sont facilement identifiables, les effets directs de l'une ou l'autre des perturbations peuvent être pris en compte dans les schémas d'aménagement. En revanche, ce n'est pas le cas de la synergie des deux perturbations, et les schémas d'aménagement des bassins versants privilégient la protection et le développement des

zones urbanisées ou urbanisables, sans évaluer l'incidence de cette synergie sur les zones humides et les milieux aquatiques. Et pourtant, cette synergie a de nombreuses incidences :

- sur le transport des polluants associés aux matières en suspension (MES),
- sur la continuité des milieux aquatiques (rivières, ravines, canaux et mangroves, comme par exemple le bouchon sablo-vaseux de rivière Salée), avec pour conséquence des inondations qui drainent les pollutions par les Z.I., ZAC... ou un blocage de la migration des espèces aquatiques amphidromiques et catadromiques,
- sur les apports hydriques (et en nutriments) aux forêts littorales, aux mangroves et autres zones humides, ce qui conduit à un assèchement et à la formation d'étangs bois secs...,
- sur le rôle épurateur des plaines alluviales et des mangroves, et donc indirectement,
- sur la qualité des eaux littorales, provoquant turbidité, enrichissement, envasement...,
- sur la dynamique des peuplements forestiers (exondation accélérée = étangs bois secs) et des herbiers en aval des mangroves (envasés, ils disparaissent),
- sur la fonctionnalité écologique de la mangrove de bord de mer et de canaux en tant qu'habitat et nurserie pour de nombreuses espèces aquatiques.

Au final, la synergie des contraintes édaphiques et des pollutions va donc avoir une incidence indirecte sur la ressource halieutique et la biodiversité.

1.9 LA PRISE EN CONSIDÉRATION DES MANGROVES À L'ÉCHELLE INTERNATIONALE ET DANS LES RÉGIONS DE L'OUTRE-MER FRANÇAIS

1.9.1 Les acteurs

→ À l'échelle internationale

- **La Société Internationale pour les Écosystèmes de Mangrove (ISME)**

L'ISME est une société scientifique non gouvernementale à but non lucratif établie en août 1990. Son siège social est basé à Okinawa, au Japon.

L'ISME a pris la direction de plusieurs projets et a pris le relais des projets régionaux sur les mangroves précédemment dirigés par l'UNDP/UNESCO. Entre autres choses, les statuts de l'ISME indiquent que « la Société doit collecter, évaluer et diffuser l'information sur les écosystèmes de mangroves » et doit « promouvoir la coopération internationale ».

Depuis son inauguration en 1990, l'ISME a conduit ses activités à un niveau global dans les trois directions suivantes :

- l'application de la connaissance à des situations particulières
- la formation et l'éducation
- l'échange des informations nécessaires

Les activités de l'ISME ont été soutenues par la collaboration et le lien avec de nombreuses autres organisations, universités, instituts de recherche et les communautés locales.

Le principal réseau de surveillance à l'échelle mondiale est intitulé GLOMIS : Le « GLObal Mangrove database and Information System » est un projet de la Société Internationale pour les Écosystèmes de Mangrove (ISME) avec le soutien financier de l'Organisation Internationale des Bois Tropicaux (ITTO) et du Gouvernement Préfectoral d'Okinawa. GLOMIS est basé à Okinawa, au Japon, et coordonne quatre centres régionaux situés au Brésil, à Fiji, au Ghana et en Malaisie.

Les objectifs principaux de GLOMIS sont

- De construire une base de données comprenant les caractéristiques des espèces de palétuviers et des écosystèmes de mangroves
- De diffuser dans le monde entier les informations contenues dans la base de données
- De se focaliser sur le fonctionnement, la gestion et l'utilisation rationnelle des espèces de palétuviers et des écosystèmes de mangroves, en incluant les implications environnementales et socio-économiques locales des communautés côtières
- D'organiser, de maintenir et de mettre à jour, à intervalles réguliers, le système d'information en vue de son utilisation par les entreprises forestières, les pêcheries, les juristes et les administrations, les décideurs et tous les utilisateurs en général.

- **L'Organisation Internationale des Bois Tropicaux (OIBT ou ITTO)**

L'Organisation internationale des bois tropicaux est une organisation inter-gouvernementale qui favorise la conservation ainsi que la gestion, l'exploitation et le commerce durable des ressources des forêts tropicales.

L'OIBT fut créée sous les auspices des Nations Unies en 1986. Actuellement, ses 60 membres représentent environ 80 % des forêts tropicales du monde et 90 % du commerce mondial des bois tropicaux.

L'OIBT a mis au point, dans le cadre d'un partenariat avec des organisations locales, nationales et internationales, un large éventail de projets pour les mangroves.

• La FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)

Créée en 1945, la FAO, qui est au service à la fois des pays développés et des pays en développement, est une tribune neutre au sein de laquelle tous les pays se réunissent sur un pied d'égalité pour négocier des accords et débattre de politiques. La FAO est également une source de savoirs et d'informations. Elle aide les pays en développement et les pays en transition à moderniser et à améliorer les pratiques agricoles, forestières et halieutiques, et à garantir une bonne nutrition pour tous.

Dans ce sens, la FAO a publié de nombreux rapports de synthèse sur les mangroves, à l'échelle mondiale et régionale, dont l'*Atlas mondial des mangroves* et *Les mangroves du monde, 1980-2005*.

• L'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN)

La plus précoce des organisations internationales pour la conservation de la nature, fondée en 1948, est très fortement impliquée pour la sauvegarde des écosystèmes de mangroves à travers le monde. L'UICN est le principal partenaire avec l'UNDP de l'initiative régionale baptisée « Mangroves for the Future », créée en réponse au tsunami de 2004. Très récemment, les participants au congrès mondial de la nature de l'UICN (4 octobre 2008) ont souligné que « les coûts liés à la perte de biodiversité sont non seulement plus chers que ceux liés aux problèmes financiers courants, mais, dans de nombreux cas, sont irréparables ». À cette occasion, ils ont notamment approuvé le nouveau programme 2009-2012 qui, pour promouvoir le développement durable, concentre ses efforts dans la lutte contre le changement climatique alliée à la restauration d'écosystèmes en bonne santé. Dans ce cadre, l'UICN pense que la restauration des mangroves et d'autres écosystèmes côtiers est un investissement important à faire pour le futur, qui devrait être au sommet de la liste de priorité de reconstruction. À titre d'exemple, l'UICN avait co-organisé fin novembre 2007 l'atelier sur « la restauration des mangroves pour l'adaptation au changement du climat et au développement durable » à Ho-Chi-Minh-Ville, en partenariat avec d'autres organisations locales et internationales.

• l'Unesco

L'engagement de l'Unesco pour la sauvegarde des mangroves date des années 70, et a largement contribué à la prise de conscience sur l'état des mangroves, grâce notamment au Programme de l'Unesco sur les mangroves, débuté en 1982 en partenariat avec l'UNDP et finalisé en 1990.

Un seul site naturel qui inclut des zones de mangrove est inscrit au patrimoine mondial de l'humanité : il s'agit des lagons de Nouvelle-Calédonie, dont l'inscription est très récente (juillet 2008).

• L'UNEP-WCMC

Le Centre mondial de suivi de la conservation (WCMC) du PNUE est issu d'une collaboration entre le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), les plus grandes organisations inter-gouvernementales, et WCMC 2000, une organisation caritative basée au Royaume-Uni.

Le Centre a un mandat du conseil gouvernant de l'UNEP pour fournir une palette de services liés à la biodiversité au PNUE, aux conventions sur la biodiversité et à leurs états-membres, ainsi qu'aux autres corps des secteurs privés et non gouvernementaux (Décision GC 22/1/III).

On doit récemment à PNUE/UNEP-WCMC le rapport « In the front line » qui a mis au premier plan l'importance des mangroves lors du tsunami qui a frappé les rivages de l'océan Indien en 2004.

→ Dans les collectivités de l'outre-mer français, au niveau national

• Le Conservatoire du littoral (CDL)

L'objectif du Conservatoire est de mener, en partenariat avec les collectivités territoriales, une politique foncière de sauvegarde de l'espace littoral, de maintien des sites naturels et de l'équilibre écologique des espaces littoraux par l'acquisition de sites fragiles et menacés (ou leur gestion après affectation par l'État si ces sites appartiennent à l'État). Le Conservatoire a été créé en 1975, il s'agit d'un établissement public à caractère administratif placé sous la tutelle du ministre chargé de la protection de la nature.

En outre-mer, le Conservatoire du littoral préserve fin 2008, plus de 20 000 ha répartis sur environ 150 sites. Le Conservatoire a adopté en 2008, une nouvelle stratégie d'intervention sur le domaine public maritime, sur lequel il est compétent depuis 2002. L'idée étant en particulier de constituer des unités de protection globale associant des espaces terrestres et des espaces maritimes, dans une perspective de gestion intégrée des zones côtières. Les mangroves ont ainsi été identifiées comme sites prioritaires d'intervention dans l'outre-mer. Début 2009, 40 000 ha de mangroves sont dès à présent en cours d'affectation au Conservatoire.

Des fonds marins (herbiers et récifs coralliens en particulier) sont également identifiés pour des attributions au Conservatoire. Les zones en question se situent pour l'essentiel au droit des terrains acquis par le Conservatoire.

• L'Office national des forêts

En Martinique et en Guadeloupe, les mangroves et les forêts inondées bénéficient du régime forestier (articles L141-1 du code forestier). De ce fait, L'Office national des forêts y exerce des missions de sauvegarde du boisement et des écosystèmes. Ces dispositions ne sont toutefois pas applicables en Guyane qui relève d'un code forestier spécifique.

• L'Agence nationale des aires marines protégées

La loi du 14 avril 2006 relative aux parcs nationaux et aux parcs naturels marins a créé un nouvel établissement public : l'Agence des aires marines protégées. Il s'agit d'un établissement public national à caractère administratif placé sous la tutelle du ministre chargé de la protection de la nature.

L'Agence a vocation à appuyer l'État et les collectivités territoriales pour l'élaboration de stratégies de création et de gestion d'aires marines protégées. Elle apporte un appui technique, administratif et scientifique aux gestionnaires d'aires marines protégées, et elle peut également se voir confier la gestion directe d'aires marines. Elle fait fonction d'agence de moyens pour les parcs naturels marins. Elle contribuera également à la création d'aires marines décidées au niveau international, dans le cadre des engagements internationaux de la France en faveur de la diversité biologique marine et côtière.

1.9.2 Les outils législatifs et réglementaires

→ À l'échelle internationale

• La Convention sur les zones humides (Ramsar) :

Depuis plus de 30 ans, la Convention de Ramsar est le principal instrument de coopération internationale pour la conservation des zones humides. Adoptée en Iran en 1971, c'est le premier des traités modernes globaux sur la conservation, et le seul dédié à la conservation des zones humides. Les parties de la convention désignent des sites de « zones humides adaptées », qui sont inclus dans la liste Ramsar des zones humides pour maintenir leur caractère écologique d'importance, à travers une gestion raisonnée et une utilisation durable.

Dans l'Étude mondiale des ressources en zones humides et priorités d'inventaires pour les zones humides, les tourbières, les mangroves et les récifs coralliens étaient classés parmi les écosystèmes de zones humides les plus vulnérables et les plus menacés par la destruction et la dégradation de l'habitat qui avaient donc, à ce titre, besoin de mesures prioritaires d'urgence pour garantir leur conservation et leur utilisation rationnelle. Ces types de zones humides sont encore sous-représentés sur la liste de Ramsar pour de multiples raisons.

Les parties stipulent que les mangroves diffèrent des autres systèmes boisés parce qu'elles reçoivent de grandes quantités de matières et d'énergie à la fois de la terre et de la mer et qu'elles produisent plus de carbone organique qu'elles n'en stockent et dégradent. Elles présentent une très grande diversité structurelle et fonctionnelle, ce qui les place parmi les écosystèmes les plus complexes. Et si l'on considère la diversité des biens et services qu'elles procurent, il est clair qu'elles ne devraient pas être gérées en tant que simples ressources forestières.

ESPACES DÉSIGNÉS

Dans les collectivités de l'outre-mer français, les sites comportant des zones de mangroves qui sont inscrits sur la liste Ramsar sont les suivants :

- *Le Grand Cul-de-Sac Marin de Guadeloupe,*
- *Les marais de Kaw et le site de Basse-Mana en Guyane*
- *L'étang des Salines à Sainte-Anne en Martinique (désignation 2008)*
- *Les mangroves d'Iracoubo et de Sinnamary en Guyane (désignation 2008)*
- *La désignation de la vasière des Badamiers à Mayotte est en cours d'instruction.*

• Les protocoles mers régionales :

Pour la région Caraïbes, le protocole SPAW (Spécial Protected Areas for Wildlife) est l'une des déclinaisons de la convention de Carthagène. Les pays adhérant à la Convention sont invités à désigner des aires marines comme devant faire l'objet d'une protection dans le contexte régional.

Le protocole SPAW a été porté par le centre d'activités régionales « CAR SPAW » basé en Guadeloupe et abrité par le parc national de Guadeloupe. Le projet de sanctuaire pour les mammifères marins de la région Caraïbes a été développé en grande partie au titre du protocole SPAW.

Pour l'outre-mer français, aucune zone de mangrove n'a été désignée à ce jour au titre du protocole SPAW

Pour l'océan Indien, c'est la convention de Nairobi et ses protocoles d'application qui fixent le cadre de référence.

→ Dans l'outre-mer français

La législation relative à la protection des espaces naturels est différente en fonction du statut de la collectivité. Dans les départements d'outre-mer s'applique de plein droit la législation métropolitaine (code de l'environnement), avec adaptations éventuelles, tandis que les collectivités relevant de l'article 74 de la Constitution et la Nouvelle-Calédonie développent leurs propres outils.

Les termes de « parc » ou de « réserve » recouvrent donc des statuts différents selon qu'il s'agit de parcs et réserves relevant de la réglementation nationale, (qui s'applique aux départements et régions d'outre-mer et à Mayotte), ou de réglementations locales (comme les parcs et réserves territoriaux en Polynésie française, ou les parcs et réserves provinciaux en Nouvelle-Calédonie). Il existe également des « réserves naturelles » créées par arrêtés préfectoraux (Mayotte, TAAF/Iles Éparses de l'océan Indien) qui n'ont pas la même portée juridique que les réserves naturelles nationales créées au titre de l'article L. 332 du code de l'Environnement.

• Protections réglementaires

En premier lieu, en application de la loi littorale de janvier 1986, les mangroves bénéficient d'un régime de protection codifié à l'article L 146-6 du code de l'urbanisme. Ces dispositions ont été précisées par l'article R 146-1 du même code.

En second lieu, en référence à l'article L 141.1 du code forestier, elles relèvent du régime forestier

Enfin, les mangroves, au même titre que d'autres espaces maritimes, peuvent être considérées comme aires marines protégées en référence à la loi du 14 avril 2006 sur les parcs nationaux et les parcs naturels marins.

En effet, les catégories suivantes sont considérées outre-mer comme aires marines protégées:

- 1° Les éventuelles parties maritimes des parcs nationaux ;
- 2° Les réserves naturelles nationales maritimes ou les éventuelles parties maritimes de ces réserves naturelles nationales ;
- 3° Les parties maritimes des territoires géographiques couverts par des arrêtés de biotopes ;
- 4° Les parcs naturels marins (créés par ladite loi) ;
- 5° Le domaine public maritime affecté ou remis en gestion au Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres.

• Les parcs naturels marins

Selon la nouvelle loi, peuvent être créés dans les eaux placées sous la souveraineté de l'État et, le cas échéant, en continuité avec celles-ci, dans les eaux placées sous sa juridiction, ainsi que sur les espaces appartenant au domaine public maritime, pour contribuer à la connaissance du patrimoine marin ainsi qu'à la protection et au développement durable du milieu marin.

En outre-mer, ils peuvent s'appliquer aux régions et départements d'outre-mer, à Saint Martin et à Mayotte .

• Les parcs nationaux

Ils ont pour objectif la préservation du patrimoine naturel, culturel et paysager. Ils comprennent une ou plusieurs zones où l'accent est mis sur la conservation dénommée(s) « cœur(s) » du parc, et aux alentours, une ou des « aire(s) d'adhésion » en continuité écologique avec le(s) cœur(s), où l'accent est mis sur un développement durable compatible avec la protection du(es) cœur(s).

En outre-mer, il n'existe pas de parc national marin mais la réserve naturelle marine du Grand Cul-de-Sac Marin, gérée par le Parc national de Guadeloupe, va être intégrée prochainement dans le cœur dudit parc. Les mangroves du Grand Cul-de-Sac Marin sont très étendues ainsi que les forêts inondées à Pterocarpus.

• Les réserves naturelles nationales

Elles protègent des sites aux enjeux patrimoniaux forts, de niveau régional, national ou international : espaces, espèces et objets géologiques rares ou caractéristiques, milieux naturels fonctionnels et représentatifs,

Les réserves naturelles nationales ayant une composante de mangroves ou de forêts inondées sont les suivantes :

Guadeloupe (Grand Cul-de-Sac Marin)

- *Saint-Martin (étangs littoraux)*
- *Martinique (La Caravelle)*
- *Guyane (marais de Kaw, réserve de l'Amana et réserve de Matoury)*

• Les arrêtés de protection de biotope

En milieu marin outre-mer, Les étangs de Saint-Martin sont couverts par des arrêtés de protection de biotopes. Les marais de Folle Anse à Marie Galante qui comptent quelques mangroves sont également protégés par un arrêté de biotope. (Enfin, la forêt marécageuse du Galion, commune de Trinité en Martinique est également concernée, bien que dans ce cas il s'agisse exclusivement de forêts à Pterocarpus).

• Les outils de gestion de la pêche

Les cantonnements, ont pour objectif le maintien ou la reconstitution des stocks de ressources, pour une meilleure gestion de la pêche. Ils sont parfois utilisés comme outil de protection de l'environnement marin. N'ayant pas le statut d'aires marines protégées, ils n'ont été comptabilisés dans ce travail que lorsqu'ils avaient strictement comme objectif la protection de l'environnement (Mayotte).

• Protection foncière : les sites du Conservatoire du littoral (CDL)

La plupart des sites de mangroves protégés en outre-mer sont donc ceux qui sont affectés au conservatoire, dont le résumé est donné dans le tableau 8. Plus de 130 sites sont actuellement protégés par le conservatoire, pour une superficie de 19 000 ha. De plus, 40 000 autres hectares de mangroves et de zones humides seront intégrés au domaine affecté au conservatoire dans les prochaines années, ils sont validés dans la stratégie d'intervention du Conservatoire sur le domaine maritime, depuis octobre 2008.

Tableau 8 : Protection par le Conservatoire du littoral des mangroves et zones humides, en nombre de sites et en surface, dans les départements d'outre-mer, à Saint-Barthélemy, à Saint-Martin et à Mayotte.

Territoire	Nombre de sites	Surface acquise (ha)	Mangroves et zones humides en cours d'affectation
Guadeloupe	80	1900	5800
Saint-Barthélemy	1	2	100
Saint-Martin	15	400	100
Martinique	17	1900	3000
Guyane	16	14 000	30 000
Mayotte	9	1350	450 (affectés en 2007)
La Réunion	16	900	0
Total	150	20 000	40 000

1.9.3 Autres outils spécifiques aux collectivités d'outre-mer relevant de l'article 74 de la constitution

• Mayotte

Les aires marines protégées de Mayotte, antérieures à la loi du 11 juillet 2001 relative à Mayotte, et à l'ordonnance du 29 juillet 2005, relative à l'adaptation du droit de l'environnement à Mayotte, sont toutes réglementées par des arrêtés préfectoraux, arrêtés de protection de biotope ou cantonnements de pêche (Passe en S, Saziley, N'Gouja, vasières des Badamiers, qui appartient au Conservatoire du littoral, Papani). Depuis la publication de ces deux textes législatifs qui ont étendu pour l'essentiel le code de l'environnement métropolitain à Mayotte, une première réserve naturelle nationale sur l'îlot M'Bouzi a été créée ; un projet de parc marin du lagon est à l'étude, il va englober l'ensemble des sites actuellement réglementés, ainsi que d'autres sites remarquables, et permettre ainsi d'homogénéiser leurs statuts.

• La Nouvelle-Calédonie

Le statut de la Nouvelle-Calédonie défini dans la loi organique (LO) du 19 mars 1999, assure un transfert des compétences de l'État à la Nouvelle-Calédonie et aux Provinces. La compétence relative à l'environnement a été transférée principalement aux 3 Provinces, qui disposent donc de leurs propres outils réglementaires pour la protection des espaces naturels.

Les protections réglementaires de la Nouvelle-Calédonie Délibération n°111 du 27-04-74 (arrêté exécutoire n°1448 du 09-07-74), relative à la protection de la faune marine dans les eaux du lagon : en vue de la protection de la faune marine des eaux côtières de la Nouvelle-Calédonie il est institué une zone de protection s'étendant le long des côtes de la Grande Terre (...). Cette zone, dans laquelle certaines activités sont réglementées, est constituée par une bande de mille mètres calculée à partir de la laisse de mer des plus hautes eaux (Art 1).



Bécasseaux sanderling, Martinique ©Magali Cerles

Les aires de protection de l'environnement : parc territorial, réserve spéciale (de faune, de flore), réserve intégrale (délibération 108, JONC 02-06-1980).

- La réserve naturelle intégrale présente le niveau de protection le plus élevé : tout prélèvement et la chasse des animaux est interdite ainsi que la fréquentation sans autorisation.

- La réserve spéciale (de faune ou de flore), dont la réserve spéciale marine est une aire où les activités peuvent être réglementées pour la protection spécifique de certaines espèces.

- Le parc territorial est une aire destinée à la protection et à la conservation de l'environnement en vue de l'éducation et de la récréation du public. Des aménagements et constructions peuvent être réalisés sur ces sites, ce qui n'est pas le cas pour les réserves. Actuellement, les AMP sont surtout situées en Province sud où existent 13 réserves marines spéciales, parfois composées de 2 voire 3 petits secteurs récifaux non juxtaposés (parc du lagon sud, parc du lagon de Bourail, réserves de la Baie de Prony), 1 réserve intégrale et 2 réserves spéciales de faune. En Province nord, il existe une réserve marine spéciale (Nékoro) ; la création d'une aire marine protégée dans la zone lagunaire du Mont Panié, dont le statut reste à définir en partenariat avec les populations locales, est en cours d'étude.

Quatre réserves naturelles qui abritent des mangroves ont été désignées en Nouvelle-Calédonie (les réserves de Ouano, de l'îlot Bailly, de Nékoro et de Lékine)

• La Polynésie française

Les milieux récifo-lagunaires et le littoral sont bien couverts par les textes qui concernent notamment l'aménagement de l'espace lagunaire (PGEM) et la protection de la nature (Délibération n° 95-257 AT du 14 décembre 1995). Ce texte permet la création de divers types d'aires protégées et la protection de la faune et de la flore.

→ Les protections réglementaires de la Polynésie française

- **Réserve naturelle intégrale** : cet espace comporte des écosystèmes, des espèces ou des caractéristiques physiques, notamment géologiques, remarquables ou représentatifs, qu'il importe de maintenir dans un état non perturbé. Il est géré principalement à des fins scientifiques ou de surveillance continue de l'environnement.

Il existe 2 réserves en zone récifo-coralienne : la réserve de Scilly et la réserve de Bellinghausen.

- **Zone de nature sauvage** : cette zone a pour objectif de préserver son état naturel et de la maintenir à l'abri de toute perturbation humaine. Il s'agit d'un espace naturel intact ou peu modifié, dépourvu d'établissement permanent ou important.

- **Monument naturel** : cet espace a pour objectif la protection et la préservation d'un ou plusieurs éléments naturels ou culturels en raison de ses caractéristiques remarquables ou représentatives.

- **Parc territorial** : cet espace est désigné pour la protection de zones naturelles et de paysages exceptionnels, à l'intérieur desquels espèces végétales et animales, biotopes, sites et patrimoine culturels ont une importance particulière. Cette protection s'effectue à des fins scientifiques, éducatives, culturelles, récréatives et touristiques, dans le respect du milieu naturel et des communautés locales.

- **Espace de gestion des habitats ou des espèces** : cet espace fait l'objet d'une intervention spécifique et active de l'homme afin de garantir le maintien des habitats ou des espèces particulières.

- **Paysages terrestres ou marins protégés** : cet espace vise la préservation de paysages, aux qualités esthétiques, écologiques ou culturelles particulières, façonnés par le mode de vie ainsi que les activités des populations locales.

- **Zone de gestion des ressources naturelles** : cet espace vise à permettre une utilisation durable des ressources naturelles dans le respect de la diversité biologique existante. Un projet de classement de l'atoll de Tetiaora est en cours.

- **PGEM (Plan de gestion de l'espace maritime)**

L'objectif général des PGEM, qui tentent de concilier le développement économique et la conservation du milieu, est d'assurer la gestion de l'espace maritime tant au point de vue de l'exploitation des ressources que celui de la réglementation des activités humaines. Ceci comprend :

- l'utilisation rationnelle et la valorisation des ressources et de l'espace,
- la gestion des conflits d'utilisation,
- Le contrôle des pollutions et des dégradations du milieu marin
- La protection des écosystèmes marins et des espèces menacées.

Le PGEM permet la création d'aires marines protégées, désignées avec les populations riveraines, dont l'objectif est le maintien de la diversité des ressources et leur abondance. À ce jour, les îles de Moorea et les atolls de la commune de Fakarava, qui font partie par ailleurs de la réserve de Biosphère, ont des aires marines protégées au titre des PGEM.

• Wallis-et-Futuna

Le territoire des îles Wallis-et-Futuna se distinguait jusqu'à présent des autres collectivités d'outre-mer, non seulement en raison de son statut très particulier, mais également par l'absence de réglementation environnementale. Cette lacune a été comblée le 2 octobre 2006, suite à l'adoption par l'assemblée territoriale du code de l'environnement dont la date de mise en application sera fixée par un arrêté pris par le préfet, administrateur supérieur du territoire. Cette réglementation, élaborée en concertation avec tous les acteurs de l'environnement et en particulier, les autorités coutumières, comprend, en vertu du principe de spécialité législative, d'une part, des dispositions nationales ou issues de conventions ou traités internationaux applicables sur le territoire et, d'autre part, des mesures nouvelles purement locales qui, en raison des profondes particularités sociales, économiques et culturelles du territoire, ont laissé une large part à la concertation. À ce jour, 3 aires coutumières de protection ont été mises en place avec les autorités coutumières. Elles doivent être revues à la lumière des nouvelles connaissances scientifiques et ne figurent donc pas dans ce guide.

• Terres Australes et antarctiques françaises

L'île d'Europa est entièrement classée « réserve naturelle » en application d'un arrêté préfectoral de 1975. »

1.10 LES ACTIONS DE RESTAURATION

→ La restauration des mangroves

La reconnaissance du rôle écologique primordiale des mangroves dans les zones côtières tropicales, la prise de conscience de son importance économique directe et indirecte, les notions plus récentes de conservation et de développement durable ont incité peu à peu d'une part à mieux protéger ces milieux, d'autre part à reboiser les zones déjà dégradées. Selon que l'on cherchera à réhabiliter une mangrove avec l'objectif de restaurer sa diversité biologique et fonctionnelle, de développer les ressources en bois, ou encore de protéger une zone côtière, les méthodes de restauration et les espèces mises en jeu seront bien sûr différentes.

En dépit d'une tradition de restauration déjà longue, puisque les premiers essais de plantation et de gestion des mangroves ont été réalisés en Asie dans les années 20 (Kairo et al., 2001), il reste difficile à l'heure actuelle d'assurer le succès d'une restauration. Les connaissances manquent sur le fonctionnement des écosystèmes de mangroves pour que la restauration aboutisse à un retour vers un écosystème réellement fonctionnel quand celui-ci a été détruit de manière permanente.

Malgré ces difficultés, la restauration des mangroves est perçue comme une priorité absolue dans les grands programmes internationaux, conduisant aussi bien à l'organisation d'ateliers de travail entre organisations internationales, scientifiques et gouvernements, qu'à de nombreuses tentatives sur le terrain.

Dans l'outre-mer français, un programme important de restauration de la mangrove est implanté à Mayotte depuis une dizaine d'année. Des opérations de réhabilitation et de replantation ont déjà également eu lieu en Nouvelle-Calédonie.

1.11 VALORISATION PÉDAGOGIQUE

Plusieurs parcours de découverte des mangroves ont été réalisés ces dernières années en particulier à l'initiative du Conservatoire du littoral, dans les régions suivantes de l'Outre-mer :

- **Guyane** : aménagement d'un sentier sur pilotis traversant des zones de mangrove à Rhizophora et Avicennia, dans les salines de Rémire Montjoly. Des équipements pédagogiques y ont été adjoints : Observatoire, silhouettes, modules de jeux... Un livret pédagogique sur les mangroves de Guyane a été édité.

- **Guadeloupe**, parcours sur pilotis et mirador d'observation dans les marais de Port Louis. Livret pédagogique sur les mangroves des Antilles.

- **Martinique** : 1) Palissade d'observation sur pilotis et observatoire dans les mangroves de l'étang des Salines à Sainte Anne, et 2) sentier sur pilotis dans les mangroves de la Baie au trésor réserve de la Caravelle- PNR de Martinique.

- **Mayotte** : projet de parcours de découverte dans la vasière des Badamiers - 2009

- **Saint-Martin** : projet de parcours de découverte en 2009 - Étang de la Barrière.

- **Nouvelle-Calédonie** : Parcours de découverte et livret à l'initiative du CIE de Nouméa.

- **Wallis-et-Futuna** : sentier pédagogique inauguré en 2008.



Marais de Port-Louis, Guadeloupe © Marc Duncombe

LA GUADELOUPE

PRÉSENTATION DU TERRITOIRE

GÉOGRAPHIE

L'archipel de la Guadeloupe regroupe sur 1 600 km², les îles suivantes et de nombreux îlots *

→ La Guadeloupe (Basse-Terre et Grande-Terre)

Située approximativement au milieu de l'arc antillais par 16°30' N et 61°30' W, la Guadeloupe est composée de deux îles, d'une superficie totale de 1 438 km² : la Basse Terre (848 km²) et la Grande Terre (590 km²). Elles sont séparées par un étroit chenal, la Rivière Salée, dont la largeur n'excède pas 200 m.

La Basse-Terre est recouverte d'une forêt très dense : elle est dominée par le volcan de la Soufrière, qui culmine à 1 467 mètres, et par quelques autres sommets aux noms évocateurs : la Couronne, les Pitons de Bouillante, le Sans Toucher.

La Grande-Terre est, au contraire, un plateau de faible altitude (point culminant : 135 m) propice à l'élevage et à l'agriculture.

L'île est entourée de formations coralliennes non bioconstruites et de récifs frangeants. Dans le Grand Cul-de-Sac Marin, s'étendent une barrière récifale de 29 km de long (78 km²), des herbiers (9 726 ha), des mangroves sur près de 3 000 ha et des forêts inondées sur environ 2 000 ha.

→ Marie-Galante

D'une superficie de 158 km², l'île est située à 43 km au sud de la Grande-Terre de

Guadeloupe. Quelques récifs frangeants peu développés sont situés sur les côtes est, sud-est et sud de l'île. À l'ouest, s'étend un banc corallien, immergé sous 20 m d'eau. Des herbiers de phanérogames marines occupent de façon discontinue les fonds de sable côtiers. Des mangroves intérieures s'observent dans les marais de la Folle Anse et dans la rivière de Vieux-Fort

→ L'archipel des Saintes

Il s'étend sur 14 km² et comprend six petites îles dont les deux principales sont habitées (Terre-de-Haut et Terre-de-Bas). Les côtes de ces îles ne possèdent pas de récifs à proprement parler, mais des fonds rocheux colonisés par des coraux. Les fonds de sable sont colonisés par des herbiers de Phanérogames marines.

→ La Désirade

L'île (20 km²) possède des récifs frangeants peu développés sur la côte sud (anse de Baie-Mahault, anse Petite Rivière et Grande Anse). Les fonds meubles sont instables et occupés, seulement par endroits, par des herbiers à *Thalassia testudinum*, souvent clairsemés.

** Depuis la Loi organique n° 2007-223 du 21 février 2007, les îles de Saint-Barthélemy et de Saint-Martin ne sont plus dépendantes de la Guadeloupe et sont des Collectivités d'Outre-Mer à part entière.*

• Petite-Terre de la Désirade

Les deux îlots (Terre-de-Haut et Terre-de-Bas), d'une superficie totale de 1,7 km², qui constituent Petite-Terre de la Désirade, sont séparés par un chenal étroit (150 à 200 m) et peu profond (6 m maximum) et bordés de récifs frangeants peu développés. Au large les fonds sont à dominance sédimentaire et occupés par des herbiers à *Syringodium* filiforme. Sur Terre-de-Bas, des lagunes isolées de la mer par un cordon sableux sont bordées par des mangroves bien développées. Ces îles sont classées en réserve naturelle

POPULATION

Lors du dernier recensement de l'INSEE en 1999, la Guadeloupe comptait 422 500 habitants, soit une densité moyenne de 247 hab/km². Le taux de natalité est de 1,22 %.

La population est très inégalement répartie. Le quadrilatère formé par Baie-Mahault, Les Abymes, Pointe-à-Pitre et Gosier regroupe près de 133 000 habitants soit près d'un tiers de la population de tout l'archipel sur un peu plus de 170 km². La densité est proche de 780 hab./km² alors qu'à Marie-Galante elle est à peine de 85 hab./km². L'ensemble des dépendances regroupe 13 % de la population.

Au 1^{er} janvier 2006, la population est estimée à 447 000 habitants, soit une densité moyenne de 261 hab/km².

ÉCONOMIE

Depuis quinze ans, l'emploi salarié en Guadeloupe a suivi la tendance nationale marquée par une baisse du poids relatif dans les secteurs de l'agriculture, du BTP et de l'industrie alors que le secteur tertiaire était en forte progression. La répartition par grands secteurs est aujourd'hui la suivante : services 70,8 % (poids important de l'administration), commerce 14,2 %, BTP 5,6 %, industrie 6,8 et agriculture 2,5 %.

La valeur ajoutée totale de l'économie du département provient à 80 % d'activités de services ou de commerce, qu'elles soient marchandes ou non (cette part est de l'ordre de 70 % au niveau national). Les principaux postes de la valeur ajoutée sont constitués des services marchands (20,1 %), du commerce (15,2 %) et du tourisme (10 %). Le secteur primaire (banane, canne, ... 4,2 %) et les industries agroalimentaires (sucre, rhum, ... 1,7 %) viennent après les services aux entreprises (7 %) et les services financiers (4,7 %).

Le site de Jarry, sur la commune de Baie-Mahault, est la principale zone d'activité industrielle. Elle concentre la plupart des activités présentes en Guadeloupe. Son expansion s'est faite de manière plus ou moins bien maîtrisée, dans une zone de mangroves.

ORGANISATION DU TERRITOIRE

La Guadeloupe est un département d'outre-mer (loi du 19 mars 1946), érigée en région par la loi du 31 décembre 1982. Elle est administrée par un préfet, un Conseil régional et un Conseil général. Elle est découpée administrativement en 2 arrondissements (Basse-Terre et Pointe-à-Pitre), et 32 communes.

L'île de la Basse Terre comporte 16 communes, la Grande-Terre 10 et les «dépendances» (4). La Guadeloupe est une région ultrapériphérique de l'Europe (RUP).

ÉTAT DES LIEUX DES MANGROVES EN GUADELOUPE

RÉGIME HYDROLOGIQUE SPÉCIFIQUE DES MANGROVES DES ANTILLES

La particularité du régime hydrologique des mangroves des Antilles est d'être sous l'influence du balancement annuel des zones anticycloniques subtropicales, en plus des variations saisonnières et journalières liées aux précipitations et aux marées.

En effet, du fait de leur localisation géographique (dans un environnement océanique), l'onde de marée sur les côtes des îles des Antilles, est limitée et le marnage, lié à la marée, est faible, de l'ordre de 20 à 30 cm. Ainsi la variation saisonnière du niveau de la mer, sous l'influence du balancement annuel des zones anticycloniques subtropicales, qui est du même ordre de grandeur, est perceptible (Imbert 1985).

BIODIVERSITÉ

La biodiversité en espèces de palétuviers dans les Antilles est faible. Seulement 4 espèces différentes de palétuviers ont été recensées, dont trois prédominantes :

- Le palétuvier rouge - *Rhizophora mangle* L. (*Rhizophoraceae*)
- Le palétuvier noir - *Avicennia germinans* L. (*Avicenniaceae*)
- Le palétuvier blanc - *Laguncularia racemosa* Gaertn (*Combretaceae*)

On trouve également, de façon peu abondante, le palétuvier gris - *Conocarpus erecta* L. (*Combretaceae*), dans des milieux sableux ou rocheux (bords des plages).

Par contre, ces zones de mangroves abritent une biodiversité importante. Pour les espèces aquatiques, elles constituent une zone de refuge et de nurserie pour les juvéniles.

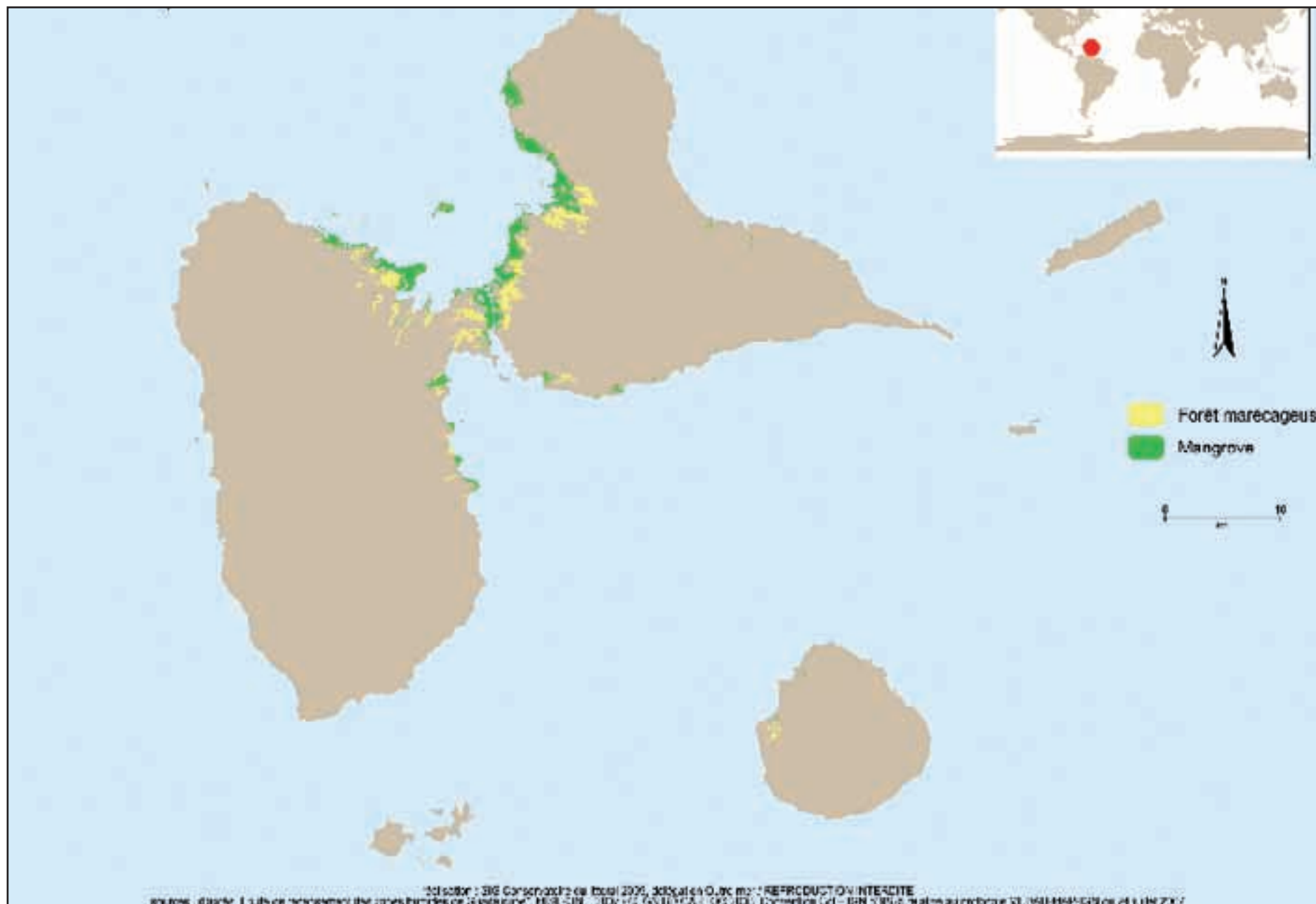
ÉTAT DES CONNAISSANCES

Les premières études et cartographie concernant les mangroves de Guadeloupe ont été réalisées par le Centre de Recherches Agronomiques INRA Antilles-Guyane (CRAAG) au début des années 80. Les études scientifiques se sont développées vraiment à partir de la fin des années 80, mais restent toutefois peu nombreuses.

Le secteur du Grand Cul-de-Sac Marin est la zone de mangroves la plus étudiée, notamment en raison de son importance, de son intérêt environnemental et de la présence d'une réserve naturelle nationale.

Les études réalisées sur les autres zones de mangroves sont souvent liées à des études d'impacts de projets d'aménagements tels que marina, zones d'activités industrielles, équipements à vocation collective ou projets touristiques.

La cartographie la plus récente des zones de mangroves de Guadeloupe a été commanditée à l'ONF en 2007 par la DAF de Guadeloupe dans le cadre du recensement des zones humides du département, et par le Conservatoire du littoral, dans le cadre du projet d'affectation des mangroves et forêts marécageuses.



ZONATION DES MANGROVES

La zonation décrite a été réalisée suite à l'analyse phyto-écologique des mangroves du Grand Cul-de-sac Marin (Guadeloupe), conduite par Daniel Imbert (1985)

Il distingue quatre grandes ceintures physiologiques de végétation au sein de la mangrove antillaise :

I - La ceinture côtière qui borde immédiatement le lagon, très étroite (10 m en moyenne), est formée presque uniquement de *Rhizophora* à l'architecture en éventail typique des lisières de peuplements adjacents à des étendues d'eau libre (Lescure 1980).

II - Une ceinture arbustive de largeur variable (quelques dizaines à plusieurs centaines de mètres) fait généralement suite à la précédente vers l'intérieur, constituée de peuplements plus ou moins denses dominés par des formes naines de *Rhizophora* ne dépassant pas 2 m de haut. Quelques individus peu développés d'*Avicennia* forment localement une strate supérieure discontinue.

III-1 Une ceinture forestière : en s'éloignant encore de la mer, on rencontre, une ceinture forestière dite interne, plurispécifique mais dominée par *Rhizophora*, où *Avicennia* et *Laguncularia* sont minoritaires, même s'ils sont souvent plus élevés que la strate à *Rhizophora*.

III-2 et III-3 Enfin, la ceinture de végétation la plus distale par rapport au lagon comprend tous les peuplements non dominés par *Rhizophora*, et où *Avicennia* et *Laguncularia* se partagent l'espace en proportion variable. Le premier est dominant là où la topographie et la salinité s'élèvent sensiblement alors que les peuplements du second font office de transition avec les milieux inondables saumâtres et dulçaquicoles d'arrière-mangrove.

Ce type global d'organisation spatiale des peuplements végétaux de mangrove se retrouve ailleurs dans la Caraïbe. Il a été décrit en Martinique (Brossard et al. 1991) et en République Dominicaine (Imbert 1994).

ENJEUX EN GUADELOUPE

→ Enjeux patrimoniaux

Dans la mer des Caraïbes, les conditions climatiques et océanographiques homogènes permettent à l'ensemble du bassin Caraïbe de constituer une unité sur les plans floristique et faunistique. La faune actuelle de la Caraïbe, totalement différente de celle de la région indopacifique, se caractérise par l'originalité de sa faune et de sa flore marines, dont la plupart des espèces n'existent dans aucun autre océan du monde dont les zones tropicales ne sont pas en communication avec l'Atlantique. On retrouve, en Guadeloupe, la juxtaposition des trois écosystèmes associés - récifs, mangroves et herbiers - qui confère aux côtes des Antilles un intérêt écologique et scientifique certain.

La Guadeloupe, une des plus grandes îles des petites Antilles, héberge, avec près de 3 983 ha près de 42 % des mangroves de cet arc insulaire (Spalding et al. 1997). La majorité, environ 3 000 ha sont situés dans le Grand Cul-de-Sac Marin.

S'y ajoutent les écosystèmes de forêts inondées (*Pterocarpus officinalis*), qui ceinturent les mangroves, en particulier tout autour du Grand Cul-de-Sac Marin sur une surface d'environ 2 000 ha.

→ Enjeux socio-économiques

Avec l'augmentation de la population et la récente montée en puissance depuis une dizaine d'années, de l'activité économique liée aux services et au commerce, les zones de mangrove constituent un enjeu très important de l'aménagement du territoire.

Le tourisme : le nombre de touristes en hôtellerie est estimé à 665 000 en 2005, avec un taux de d'occupation des chambres de 47,5 %. Depuis plusieurs années, le secteur évolue : l'hôtellerie de luxe (3 étoiles et plus) et les gîtes locations croissent fortement au détriment de l'hôtellerie traditionnelle. De plus, alors que le nombre d'établissements relevant du tourisme reste stable, les activités récréatives ont été riches en créations d'entreprises (Source AntianeÉco).

Très peu d'activités touristiques sont liées à la mangrove hormis dans la zone du Grand Cul-de-Sac Marin où des sorties « découverte de la mangrove » en canoës-kayaks (entre autres supports) sont organisées.

Les services marchands : Dans l'économie du département, cette activité représente une part croissante de depuis plusieurs années. Le développement et l'extension des zones d'activités sont indispensables au développement de l'île. Ils se font souvent au détriment des zones de mangroves, considérées encore actuellement comme insalubres et inutiles.

LES PRESSIONS SUR LA MANGROVE

→ Les pressions naturelles

• Les cyclones

Les cyclones constituent la cause naturelle la plus brutale de dégradation des mangroves. La Guadeloupe est touchée par une dépression cyclonique majeure en moyenne tous les neuf ans, provoquant de graves dégâts sur l'ensemble des écosystèmes marins côtiers. Trois cyclones ont affecté récemment le département : le cyclone Hugo, en 1989, qui a touché de plein fouet la Guadeloupe et a provoqué d'importants dégâts en mangrove notamment dans le Grand Cul-de-Sac Marin ; Marilyn, en 1995, qui a provoqué des inondations catastrophiques, à occurrence séculaire, sur la Basse-Terre avec 500 mm de pluies en 12 heures recueillies à Saint-Claude ; et Lenny en 1999, qui restera comme exceptionnel par ses inondations et sa houle d'ouest destructrice sur la côte sous le vent, enfin Dean en 2007, dont les dégâts ont surtout été observés dans le sud de la Martinique.

Les impacts dans les mangroves sont d'autant plus importants et dévastateurs que les cyclones conjuguent les effets des vents violents, de la marée de tempête et la houle cyclonique. Sur le front de mer, les cyclones abattent et déracinent les arbres et plus dans l'intérieur des terres, l'élévation du niveau de la mer peut provoquer des phénomènes de sursalure en arrière-mangrove qui tuent la végétation qui n'y est pas adaptée.

De plus, les cyclones constituent un facteur limitant la progression de la mangrove sur la mer en détruisant périodiquement les palétuviers du front de mer.

L'oblitération des dégâts subis par la forêt de palétuviers suite au cyclone Hugo, est estimée à une trentaine d'années (Bouchon et al., 1991). La reconstitution de la mangrove par plantation de palétuviers adaptés au sol et au degré de salinité est une solution qui peut être envisagée.

• Les sécheresses

Un manque d'eau lié à des sécheresses chroniques peut provoquer des phénomènes de sursalure et entraîner la mortalité des palétuviers alors inadaptés. On a alors l'apparition de zones désertiques, constituées uniquement de palétuviers morts, appelées les « étangs bois sec ».

• Les changements climatiques

Face à la hausse du niveau des mers, on ne connaît pas le degré d'adaptation des mangroves à ce phénomène. En effet, même si les mangroves ont la capacité d'accumuler des sédiments et de la matière organique, aucune étude actuelle ne permet de savoir si la hausse du niveau des mangroves par accumulation de matières, compensera la hausse globale du niveau des mers afin de maintenir le gradient de salinité qui existe dans ces espaces ; ou si l'adaptation des mangroves se fera par colonisation de nouvelles zones qui ne sont actuellement pas salées, ni humides.

De même, la hausse des températures annoncée peut avoir des effets sur les palétuviers similaires aux sécheresses, mais il n'existe pas d'étude sur le sujet à l'échelle du département ni de la Caraïbe.

LES PRESSIONS ANTHROPIQUES

→ Les remblaiements

Historiquement, la mangrove a toujours été considérée comme un espace insalubre à assainir et conquérir. De nombreux aménagements, publics et privés ont alors été réalisés en remblais sur la zone de mangrove. Ainsi la piste de l'aéroport, la zone industrielle

de Jarry, la marina et la rocade de Pointe-à-Pitre ont été réalisées sur des espaces de mangroves. La décharge de la Gabarre, située en pleine mangrove, est une menace continue : initialement autorisée sur 4 ha, elle occupe actuellement 25 ha et est en expansion car aucune autre solution pour le traitement des déchets en Guadeloupe n'a été mise en place. Sur tout le littoral guadeloupéen, de petites zones de mangroves sont menacées par la réalisation de projets communaux d'aménagement de bord de mer ou de complexes résidentiels ou hôteliers.

• Les aménagements hydrauliques

Les travaux d'intermédiabilisation, de lutte contre les inondations ou de canalisation des eaux de ruissellement, qu'ils soient situés à proximité ou bien en amont des zones de mangroves, peuvent faire varier le régime hydrologique de ces écosystèmes.

La variation des apports en eaux douces (en durée, fréquence et quantité) dans les mangroves modifie les conditions écologiques du milieu ce qui peut se traduire par l'assèchement ou la submersion plus fréquente des sols, et par l'augmentation ou la diminution de la salinité. Ces phénomènes entraînent alors, lorsqu'ils sont lents une modification du type de végétation, ou lorsqu'ils sont brutaux, la mortalité des palétuviers.

• Les pollutions diverses

D'origine agricole, urbaines ou industrielles, les pollutions ne sont pour le moment pas à l'origine de la mortalité de palétuviers en Guadeloupe.

Leur incidence néfaste est en revanche clairement démontrée pour ce qui concerne les écosystèmes et les espèces associées aux mangroves : Il est constaté une accumulation de certains polluants dans les sédiments, les eaux et les organismes.

• La pollution par métaux lourds

La zone concernée par des pollutions liées aux métaux lourds en Guadeloupe est située dans le Petit Cul-de-Sac Marin où est concentrée la plupart des activités industrielles. Une étude menée dans cette zone et dans la Rivière Salée, a fait apparaître la présence de cadmium dans l'eau ainsi qu'une forte concentration de plomb dans les huîtres de palétuviers.

La cellule du littoral et de l'environnement de la DDE a relevé, depuis les années 90,

des concentrations anormales de certains métaux lourds (plomb, cadmium, vanadium, cuivre, zinc, étain) dans l'eau, les sédiments et les organismes marins.

• La pollution urbaine

La pollution urbaine dans les mangroves de Guadeloupe est surtout liée à la présence des décharges. La décharge de la Gabarre, la plus importante avec 25 ha actuellement, est située dans la mangrove du Grand Cul-de-Sac Marin. Lors de fortes pluies, les lixivies issues de cette décharge s'écoulent dans la mangrove.

En dehors de cette « décharge contrôlée », on dénombre également dans les mangroves beaucoup de petites décharges « sauvages ». De plus, à cause de leur système racinaire complexe, les palétuviers stoppent de nombreux et divers déchets transportés par la mer et les cours d'eau qui les traversent. L'ensemble de ces déchets peuvent contaminer les eaux et les sédiments des mangroves, même en l'absence de précipitations.

Les stations d'épuration collectives, lorsqu'elles fonctionnent correctement, ne représentent actuellement plus une cause importante de pollution.

• L'apport massif de sédiments

Les mangroves sont naturellement peu sensibles au phénomène de sédimentation terrigène. Toutefois, un apport massif et ponctuel de sédiments peut provoquer le colmatage des stomates de des systèmes racinaires aériens des palétuviers et entraîner leur mort. Cela peut être le cas lors des opérations de dragage dans la zone de Rivière Salée.

• Le tourisme

Le tourisme ne représente une menace en Guadeloupe que via les infrastructures qu'il nécessite et lorsqu'elles sont implantées en remblais sur des zones de mangroves.

Les initiatives touristiques visant à faire découvrir les mangroves sont, quant à elles, très bénéfiques puisqu'elles participent à l'information et à une meilleure compréhension de ces écosystèmes. Il faut toutefois s'assurer du sérieux des opérateurs, notamment en ce qui concerne la gestion de leurs déchets. Enfin, les passages à grande vitesse des scooters des mers et des bateaux dans la Rivière Salée peuvent peut-être constituer un problème également (F. Mazeas, comm. pers.).

LES ACTIONS ET MOYENS DE CONSERVATION

→ Les acteurs

• L'Office national des forêts (ONF)

Il gère les espaces boisés qui relèvent du régime forestier. Depuis juin 2003, au sens de l'article R171-1 du code forestier, l'ensemble des mangroves sont soumises à cette réglementation. Mais la réalisation des plans d'aménagement des mangroves n'a été engagée qu'en 2007.

• La Direction départementale de l'équipement (DDE)

C'est l'administration par défaut en charge du domaine public maritime naturel de l'État et gère à ce titre les Autorisations d'occupation temporaire du domaine.

• La Direction régionale de l'environnement (DIREN)

Elle est chargée de l'application du code de l'Environnement notamment pour ce qui concerne la protection des paysages, les installations classées, la détermination des normes de rejet, les plans de prévention des risques, la conduite d'enquêtes publiques, et est garante du respect des engagements internationaux de la France relatifs à la convention de Ramsar.

• Le Conservatoire du littoral (CDL)

Le Conservatoire du littoral est un établissement public de l'État qui met en place une politique foncière de protection des écosystèmes et paysages du littoral.

Les sites qu'il acquière ou qui lui sont affectés sont confiés en gestion aux collectivités, aux associations ou à des établissements publics. La partie naturelle de la zone des 50 pas géométriques a été affectée au Conservatoire du littoral. Sur le domaine public maritime, 5800 ha de mangroves et de forêts marécageuses sont en cours de transfert. La gestion sera confiée au Parc national de Guadeloupe pour le Grand Cul-de-Sac Marin et à l'Office national des forêts dans les autres mangroves de Guadeloupe.

• Le Parc national de la Guadeloupe

Depuis 1991, il est le gestionnaire de la réserve naturelle du Grand Cul-de-sac Marin et donc des mangroves incluses dans le périmètre de la réserve. Un plan de gestion en fixe les orientations de gestion et les actions de préservation conduites. Depuis le décret du 3 juin 2009, la réserve naturelle a été intégrée au cœur de parc et le Grand Cul-de-Sac Marin est situé en zone d'adhésion du parc national. Le parc national est également gestionnaire écologique des sites du Conservatoire du littoral du Grand Cul-de-Sac Marin.

• L'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS)

De par ses prérogatives, il assure une surveillance des zones de chasse et notamment des mangroves.

• Les associations de protection de l'environnement

Nombreuses en Guadeloupe, elles sont vigilantes quant aux projets d'aménagements et leurs impacts sur les mangroves, notamment pour ce qui concerne le remblaiement de ces zones : AEVA, AMAZONA, Cap Naturel...

• Les organisateurs de « visite de la mangrove »

Même s'ils sont peu nombreux, ils participent, via leurs parcours en canoë ou autres embarcations, à la découverte de la mangrove et à son acceptation sociale.

→ Les outils réglementaires

D'un point de vue général, et par application du code de l'Urbanisme, article L146-6, les mangroves font partie « des espaces et milieux à préserver ». Seuls des aménagements peuvent y être implantés lorsqu'ils sont nécessaires à leur gestion, leur mise en valeur ou à leur ouverture au public. Pratiquement toutes les mangroves ont été classées en espaces littoraux remarquables, dans le cadre du schéma régional d'aménagement (SAR-SMVM). Du fait de leur position sur le domaine public maritime, la préservation de leur état naturel est également régie par les dispositions des articles L321-6 du code de l'Environnement

qui prévoit que la préservation de l'état naturel du rivage est régie par les dispositions de l'article L2124-2 du code général de la propriété des personnes publiques. Les zones de mangroves font partie du domaine public maritime naturel de l'État en application de l'article L5111-1 du code général de la propriété des personnes publiques. Elles relèvent du régime forestier, en application de l'article R171-1 du Code forestier. La plupart des mangroves vont être affectées au Conservatoire du littoral pour être gérées dans les conditions fixées aux articles L322-1 à L322-10 du code de l'Environnement.

→ Les mesures de conservation

• Site Ramsar

Depuis 1993, le site du Grand Cul-de-Sac Marin est inscrit au titre de la convention de Ramsar, en tant que zone humide d'importance internationale comme habitat des oiseaux d'eau. L'inscription sur la liste Ramsar ne constitue pas une protection en soit, mais plus une reconnaissance au niveau national et international de la nécessité de conserver cette zone humide.

• Réserve de biosphère

Le site du Grand cul de sac marin fait également partie de la réserve de Biosphère (MAB) de l'archipel de la Guadeloupe depuis 1994. Le programme de la réserve de biosphère est en cours de révision.

• Convention de Carthagène et protocole SPAW (Cf page 34)

• Réserve naturelle

Créée en 1987 (décret ministériel n°87-951 du 23 novembre 1987), la réserve naturelle du Grand Cul-de-Sac Marin couvre 2115 ha de mer territoriale, 1591 ha de formations forestières ou herbacées, soit un peu plus de 3700 ha. Elle a notamment la particularité de regrouper les trois principaux écosystèmes marins côtiers de la Caraïbe : les récifs coralliens, les herbiers de phanérogames marines et la mangrove.

Seulement une partie des mangroves du Grand Cul-de-Sac Marin est incluse dans l'aire de la réserve naturelle et bénéficie donc de la protection liée à la réserve.

La réserve est gérée par le Parc national de la Guadeloupe depuis 1991.

La réserve naturelle des Îles de la Petite Terre inclut également quelques zones de mangrove.

• SDAGE

Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux de la Guadeloupe a été adopté et approuvé en 2003. Même s'il ne concerne pas directement les mangroves, ses orientations notamment en faveur de la préservation de la qualité des eaux et du fonctionnement biologique des milieux aquatiques, doivent permettre d'améliorer la qualité biologique des mangroves à long terme.

• INTERREG

Un programme Interreg a été approuvé en 2009 par l'Union européenne pour le financement d'actions en faveur de la connaissance et de la préservation des mangroves de la Région Caraïbes. Ce programme est animé par l'Office national des forêts en Guadeloupe, en partenariat avec une dizaine d'organismes précités.

→ L'information et l'éducation

L'information et l'éducation des Guadeloupéens doit permettre de modifier l'image ancienne des mangroves trop souvent considérées comme des espaces insalubres et propices à la prolifération des rongeurs et maladies, au profit d'une image plus « écologique ».

Des aménagements et un circuit de découverte de la mangrove ont été réalisés par le Conservatoire du littoral dans les marais de Port-Louis. Ils permettent d'avoir accès à l'intérieur de la mangrove, habituellement impénétrable : tour d'observation au-dessus des mangroves, caillebotis à travers les mangroves et un étang bois sec... Le Conservatoire du littoral a également édité, en novembre 2006, en collaboration avec la fondation Total pour la biodiversité et la mer, un livret : « la mangrove des Antilles ». Cet ouvrage a pour objectif de montrer le rôle, l'intérêt écologique et la fragilité des mangroves. Il sera diffusé auprès des scolaires et lors de manifestations liées à l'environnement.



SAINT-MARTIN ET SAINT-BARTHÉLEMY

Durant les échéances de préparation du présent mémoire, le statut institutionnel de ces îles a été totalement modifié par la loi du 21 février 2007. Les dispositions particulières à l'étude des mangroves de ces îles n'ont pas été mises en œuvre. Les données ci-après sont donc moins détaillées que pour les autres collectivités de l'outre-mer.

PARTICULARITÉS DE SAINT-MARTIN ET DE SAINT-BARTHÉLEMY

LES ÉTANGS LITTORAUX

Le réseau hydrographique de ces îles est très peu développé, tant en raison de la faible dimension des territoires (32 km² pour St-Martin,) et de la faiblesse des précipitations moyennes (900 mm en zone littorale).

En raison d'un relief volcanique récent, les anses sont profondes et elles ont permis l'installation de prismes sédimentaires épais, lesquels se caractérisent par la présence d'étangs littoraux.

Ces étangs sont en communication régulière avec la mer, à la faveur des pluies ou des événements cycloniques. Leur salinité est donc très variable (action nature 2000-2001)

Pour des fonds d'anses, on observe la succession des formations caractéristiques suivantes de la terre vers la mer : forêt xérophile et végétation herbacée (de type dégradé par le pâturage ou par des remblais), mangrove sur fonds vaseux, étang littoral, cordon de sable et de galets, lagon, récif corallien.

Le littoral français de Saint-Martin est ainsi ceinturé par une quinzaine d'étangs littoraux dont les superficies se situent entre quelques milliers de mètres carrés et près de 80 ha pour l'étang aux Poissons situé à l'est de l'île. L'ensemble de ces étangs couvre une surface cumulée d'environ 200 ha.

Le littoral de Saint-Barthélemy compte encore six étangs d'un type comparable, pour une superficie cumulée d'une cinquantaine d'hectares. La Grande Saline a été exploitée jusqu'en 1972.

MANGROVES

Dans les étangs littoraux, l'extension des palétuviers ne compte que pour environ 25 ha au total en 2001. À Saint-Martin, Seules les mangroves de l'étang aux poissons et de la saline d'Orient sont considérées en faible extension, alors que les autres mangroves sont en régression de près de 50 % depuis moins de 30 ans. Cette régression est essentiellement due à l'importance des remblais et des constructions qui concernent les zones peu pentues proches des rivages et les étangs (aéroports, routes, urbanisation, décharges...) historiquement, les palétuviers ont été détruits pour permettre l'exploitation du sel et sans doute pour fournir de l'énergie. (estimation de plus de 100 ha au début du 17^e siècle).

Quatre espèces de palétuviers sont présentes à Saint-Martin et Saint-Barthélemy :

- *Rhizophora mangle*
- *Laguncularia racemosa*
- *Conocarpus erectus*
- *Avicennia germinans*.

PROTECTION DES MANGROVES

Saint-Martin : Les étangs de Saint-Martin ont été affectés au Conservatoire du littoral en 2007. Ils bénéficient d'un arrêté de protection de biotope.

Par ailleurs, tous les étangs sont gérés par l'Association de gestion de la réserve naturelle de Saint-Martin. Il existe un projet d'aménagement de parcours de découverte de la mangrove dans l'étang de la barrière porté par le Conservatoire du littoral et par la réserve naturelle

Saint-Barthélemy : les étangs de Saint-Barthélemy ne disposent pas de protection au titre du code de l'Environnement qui ne s'applique d'ailleurs plus directement à Saint-Barthélemy dans le cadre du nouveau statut de la collectivité.

L'étang du Grand Cul-de-Sac était protégé par un arrêté de protection de biotope qui a été annulé par le tribunal administratif. Cependant la collectivité a conscience de l'importance de la sauvegarde de ces milieux naturels.



Baie de Génipa, Martinique © Diren Martinique

MARTINIQUE

PRÉSENTATION DU TERRITOIRE

GÉOGRAPHIE

La Martinique est l'île la plus méridionale des Antilles françaises. De forme approximativement elliptique (65 km sur 30 km environ), elle est située par 14°40' N et 61° W. Sa superficie est de 1 100 km² et ses côtes s'étendent sur 470 km (DIREN, 2007).

Le relief de la Martinique est caractérisé par sa diversité. Il est constitué d'un massif montagneux au nord dominé par la Montagne Pelée (1 397 m), volcan toujours en activité, et les pitons du Carbet (1 207 m). Dans le reste de l'île, une succession de reliefs moyens, les mornes, peuvent atteindre jusqu'à 505 m d'altitude (Montagne du Vauclin). Une seule plaine se dégage de cet ensemble accidenté, celle du Lamentin, au centre, où se trouve l'aéroport international.

Le climat, de type tropical, est chaud (26° de température moyenne annuelle) et humide (hygrométrie de 80 % en mars-avril et 87 % en octobre-novembre). On compte en moyenne 2 800 heures de soleil par an en Martinique. La chaleur due à l'ensoleillement est tempérée par l'influence océanique des alizés.

On distingue deux saisons :

- la première, le Carême, chaud et sec, s'étend de décembre à mai, avec une période de grande sécheresse en février/avril ; l'ensoleillement est alors maximal
- la seconde, l'hivernage, plus humide, dure de juin à novembre et se caractérise par un risque cyclonique important.

Les régions montagneuses du nord connaissent un climat plus frais et plus pluvieux que celui de la côte. En effet, les massifs montagneux élèvent un obstacle devant l'alizé venu de l'océan Atlantique, provoquant des précipitations orographiques abondantes. Il tombe par exemple en moyenne 10 mètres d'eau par an sur la Montagne Pelée.

POPULATION

La population martiniquaise est estimée en 2007 (INSEE 2008) à 401 000 habitants (contre 381 427 en 1999, 359 600 en 1990 et 328 600 en 1982). Répartie sur 1,100 km², cette population est très dense (363 habitants au km²).

Selon les chiffres de 1999, les principales villes sont : la capitale administrative et économique Fort-de-France (94 049 habitants), Le Lamentin (35 460 habitants) et Schoelcher (20 845 habitants). Ces trois communes forment le principal pôle de peuplement et d'activité de l'île. Les communes de Trinité, du Marin et du François constituent des pôles locaux.

La population, relativement jeune et dynamique, connaît actuellement un vieillissement inéluctable, avec 29,5 % de moins de 20 ans, 53 % de personnes âgées de 20 à 59 ans et 17,5 % de plus de 60 ans (chiffres 2005). La fécondité (1,3‰), l'espérance de vie et le nombre de centenaires sont élevés.

ÉCONOMIE

D'après l'INSEE (2008), le PIB en 2004 s'élevait à 6 800 millions d'euros en Martinique. Avec +3,2 % en 2005, la croissance du PIB martiniquais a été essentiellement portée par les investissements. La consommation a marqué le pas, et c'est le BTP qui a profité le plus de ce bon résultat.

L'économie martiniquaise s'est fortement diversifiée autour des années 2000. Pour l'année 2001, l'agriculture et la pêche ne représentent que 3,5 % du PIB, l'industrie 7,4 % et la construction 6,8 %. L'ensemble du tertiaire contribue donc pour plus de 80 %, dont 32,2 % pour l'administration et 13,0 % pour le commerce. Le tourisme représente un secteur clé de l'économie, et participe à hauteur de 10 % du PIB.

La pêche locale n'assure qu'un tiers de la consommation intérieure, avec des coûts de production élevés. La totalité de la production est commercialisée en frais en Martinique et en Guadeloupe, mais elle est loin de satisfaire la forte demande en produits de la mer du marché local. En 2006, près de 1 200 marins-pêcheurs étaient inscrits en Martinique, une immense majorité d'entre eux (1 120) étant enrôlés pour la petite pêche. Par ailleurs, il faut ajouter à ces chiffres les pêcheurs non enrôlés. Doray (2002) estimait ainsi l'effectif réel des pêcheurs à 2 500 en pleine saison pour l'année 2000 (942 pêcheurs étaient inscrits cette année-là), pour 864 bateaux.

Dans l'agriculture se côtoient deux types d'exploitations : les exploitations agro-industrielles traditionnelles (banane et canne) et la petite exploitation vivrière. Après la crise du sucre, la canne est destinée aux seuls besoins locaux en sucre et à la transformation en rhum. Seule la banane reste intégrée dans le circuit mondial, soutenue par la préférence communautaire, et représente 13 % de la valeur des exportations martiniquaises.

ORGANISATION DU TERRITOIRE

La Martinique est l'un des quatre départements d'outre-mer, créés par la loi du 19 mars 1946. La loi du 2 mars 1982 érigeant la région en collectivité territoriale de plein exercice a fait de la Martinique une des vingt-six régions françaises.

Le département est découpé en quatre arrondissements (Fort-de-France, Trinité, Le Marin et Saint-Pierre), subdivisés en 45 cantons et 34 communes. Tous les textes législatifs nationaux y sont applicables mais peuvent faire l'objet de mesures d'adaptation « nécessitées par leur situation particulière » (Art. 73 de la Constitution). La Martinique est dotée d'un Conseil régional et d'un Conseil général. Elle est représentée au niveau national par 4 députés, 2 sénateurs et un conseiller économique et social. L'État est représenté par le préfet établi à Fort-de-France et trois sous-préfets à Trinité, au Marin et à Saint-Pierre.

En tant que département français, la Martinique fait partie de l'Union européenne au sein de laquelle elle constitue une région ultra-périphérique ; à ce titre elle bénéficie de « mesures spécifiques » qui adaptent le droit communautaire en tenant compte des caractéristiques et contraintes particulières de ces régions.

DISTRIBUTION DES ÉCOSYSTÈMES ASSOCIÉS AUX MANGROVES

TYPOLOGIE DES ÉCOSYSTÈMES

Trois grands types d'écosystèmes à haute valeur patrimoniale sont présents sur la frange littorale : les zones humides incluant les mangroves dans la partie terrestre, et, dans la partie marine, les herbiers de phanérogames et les formations coralliennes. Les limites de la mangrove sont souvent constituées en avant par les prairies sous-marines de phanérogames marines et en arrière-mangrove par des forêts à caractère xérophile (adapté aux climats secs) (DAF-Agreste, 1998).

→ Les zones humides

Quelque 1 230 zones humides ont été répertoriées en Martinique, couvrant une superficie de 2 687 ha (Gayot & Laval, 2006). À cela s'ajoutent des zones dont la superficie n'est pas encore connue, comprenant des zones inondables d'eau douce ou salée, ouvertes ou forestières. Les zones humides ont été inventoriées selon neuf grands types : lagunes, étangs et mares salées, marais et prairies saumâtres, mangroves sur sédiments argileux, mangroves sur sédiments argilo-sableux, zones inondables, grands étangs (> 50 a), petits étangs (de 10 à 50 a) et mares (< 10 a). Si le type le plus courant est celui des mares et étangs d'eau douce avec 885 unités, la majeure partie de la superficie est représentée par les mangroves (84 %), les lagunes (6 %) et les grands étangs (5 %). Plus de 80 % des zones humides (hors mangroves) se concentrent en dessous de 100 m d'altitude.

→ Les herbiers de phanérogames marines

Six espèces de phanérogames marines ont été recensées en Martinique (Laborel-deguen, 1984), mais les herbiers sont essentiellement constitués de deux espèces : *Thalassia testudinum* et *Syringodium filiforme*. Les herbiers occupent une superficie proche de 4 140 ha le long des côtes martiniquaises (Manière et al., 1993 ; Chauvaud, 1997).

→ Les formations coralliennes

L'île de la Martinique possède 70 km de linéaire récifal environ. Trois grands types de formations coralliennes sont présents :

- Le récif frangeant est le plus répandu sur l'île. Large de quelques mètres à quelques dizaines de mètres, il se poursuit en profondeur par une pente externe récifale plus ou moins abrupte.
- Le récif barrière a une origine plus algale que corallienne.
- Les fonds coralliens non bioconstructeurs sont surtout développés là où les rivages sont très accores.

DISTRIBUTION DES ÉCOSYSTÈMES

→ Côte atlantique

Au sud de la presqu'île de la Caravelle, la barrière récifale d'origine algo-corallienne borde la côte sur près de 25 km. Entre la côte et la barrière, la pente interne est constituée par une zone corallienne plus ou moins inclinée. Le recouvrement de la roche par les coraux est faible, et les fonds du lagon sont occupés par de grands herbiers de phanérogames, qui sont présents dans la grande majorité des baies. À l'abri de la barrière, des formations de récifs frangeants se sont développées sur les côtes rocheuses, alors que les fonds des baies abritent plutôt de la mangrove.

→ Côte sud

D'après Bouchon et Laborel (1986), les formations récifales les mieux développées sont situées sur la côte sud, dans la région de Sainte-Luce. Ces formations récifales sont très différentes du reste de l'île, aussi bien géologiquement que biologiquement. Une ligne pratiquement continue de hauts-fonds borde le rivage entre la Pointe du Diamant et Sainte-Luce, délimitant une plate-forme large de quelques kilomètres. Cette plate-forme est immergée sous une dizaine de mètres d'eau et est entaillée par des vallées sous-marines devant l'embouchure des rivières (Battistini, 1978). Sur son rebord externe,

la croissance corallienne a été suffisamment active pour édifier des formations récifales affleurant à la surface : les cayes. L'ensemble des cayes serait assimilable à un embryon de récif barrière. En arrière et à l'abri de ces cayes se sont développés de vastes herbiers de phanérogames marines et, au niveau de la côte, des mangroves. Entre les anses d'Arlet et la baie du Robert, les herbiers de phanérogames couvrent 3 900 ha (Chauvaud, 1997). L'immense majorité des mares et des étangs se regroupe dans le Sud. Trois communes concentrent à elles seules 50 % des mares et étangs : Sainte-Anne, Le Marin et Le Vauclin. Une telle concentration est essentiellement le résultat de campagnes de creusement de mares menées dans ces régions sèches jusqu'aux années cinquante.

Dans la baie de Fort-de-France, les formations coralliennes étaient probablement très abondantes, mais elles ont subi l'effet dévastateur d'une pollution intense. Toutefois, les herbiers de phanérogames marines y subsistent et occupaient 240 ha en 1993 (Manière et al.). À terre, les mangroves et milieux connexes de cette baie représentent plus de 40 % des zones humides martiniquaises.

→ Côte nord

La partie nord de l'île reste la plus méconnue. Cependant, la morphologie particulièrement accore des fonds, qui prolongent les pentes volcaniques dans la partie nord-ouest, et l'abondance des cendres volcaniques empêchent le développement d'édifices récifaux importants. Seuls quelques récifs coralliens sont répertoriés entre La Trinité et Sainte-Marie. Les herbiers de phanérogames et les mangroves sont aussi globalement absents de la côte entre Schoelcher et La Trinité.

ÉTAT DES LIEUX DES MANGROVES

TYPLOGIE ET DISTRIBUTION DES MANGROVES

La plupart des sources indiquent que la mangrove martiniquaise couvre une superficie de 1800 à 1850 ha environ (Brossard et al., 1991 ; DAF-Agrete, 1998 ; Flower & Imbert, 2006), mais un inventaire récent et détaillé des zones humides réévalue cette estimation à 2 100 ha (Gayot & Laval, 2006). La mangrove représente donc de 6 à 7 % des espaces boisés et s'étend sur 1,5 à 2 % de la superficie de l'île. On la trouve essentiellement dans la partie centre sud de l'île, dans les baies bien abritées (baie du Galion à Trinité) et les estuaires (baie de Fort-de-France), où l'apport de sédiments est important.

→ Typologie

Deux ensembles peuvent être distingués (Joseph, 2006) :

- La mangrove alluvionnaire est liée à un cours d'eau important débouchant sur une baie protégée. C'est le cas du fond de la baie de Fort-de-France, qui abrite la mangrove la plus étendue de l'île sur une superficie allant de 1000 à 1200 ha suivant les sources.
- La mangrove colluvionnaire se développe dans les petites baies calmes et peu profondes, bien à l'abri, en arrière des barrières coralliennes (les cayes). Ces petites unités discontinues couvrent une superficie d'au moins 650 hectares, depuis Le Diamant jusqu'à la presqu'île de la Caravelle.

Une typologie de la mangrove en Martinique a été réalisée lors de l'inventaire des zones humides (Gayot & Laval, 2006). Cette typologie intègre la classification Ramsar et l'adapte aux particularités locales. La nature des eaux (salinité) et leur régime (submersion/ saturation) sont les premiers critères discriminants. Au-delà des critères hydrologiques, les séparations portent sur les caractéristiques de l'habitat, telles que la nature des sols. Ainsi, les mangroves sont subdivisées en deux groupes, suivant leur substrat argileux ou argilo-sableux, groupes eux-mêmes subdivisés en deux autres groupes : présence de zones connexes ouvertes ou non.

Le choix du substrat dans le cas des mangroves est motivé par le fait que les mangroves

qui se développent sur des sols généralement plus sableux (cas fréquent dans le sud de l'île) présentent des formations bien distinctes des mangroves sur sols argileux, comme celle de la baie de Fort de France, tant en terme d'espèces, de hauteur de voûte, de diversité et de structuration verticale. Si le sol n'est pas le seul élément à l'origine de ces différences (influence conjointe notamment du climat et des apports hydriques), il en est un élément déterminant et il présente en outre l'avantage d'être un indicateur assez aisément caractérisable sur le terrain.

Les quatre types de mangrove sont ainsi définis de la façon suivante :

- Les mangroves et milieux connexes sur sédiments argileux sont des formations arborescentes sur sols argileux qui colonisent l'étage intertidal des littoraux lagunaires et vaseux des régions tropicales, incluant ou bordés par des zones ouvertes de plus 5 ares (étangs bois-sec, miroirs de chasse), qui leur sont associées par leur fonctionnement hydrologique.
- Les mangroves fermées sur sédiments argileux sont composées de massifs sur sols argileux sans zone ouverte associée de superficie significative.
- Les mangroves et milieux connexes sur sédiments argilo-sableux sont composées de massifs sur sols argilo-sableux, incluant ou bordés par des zones ouvertes de plus 5 ha (étangs bois-sec, miroirs de chasse), qui leur sont associées par leur fonctionnement hydrologique.
- Les mangroves fermées sur sédiments argilo-sableux sont composées de massifs sur sols argilo-sableux, sans zone ouverte associée de superficie significative.

→ Distribution

Les mangroves sur sédiments argileux, fermées ou non, se retrouvent principalement dans la baie de Fort-de-France. Cet ensemble forme un continuum allant de la zone de Californie jusqu'à Rivière-Salée. Il est seulement interrompu par la route du morne Cabrit, l'aéroport et les divers canaux qui prolongent l'embouchure des rivières se jetant dans la baie, à commencer par la Lézarde. La mangrove de Génipa est l'un des sites remarquables pour ce type. Quelques massifs épars se retrouvent également dans le sud et sur la côte atlantique (mangrove du Diamant, mangrove de la Mansarde Rancée). Le continuum de la baie de Fort de France peut être décomposé en trois ceintures, de

la mer vers la terre :

- Ceinture interne : cordon fin (dizaine de mètres) monospécifique de palétuviers rouges (*Rhizophora mangle*), formant un couvert arborescent bas.
- Ceinture intermédiaire : peuplements mélangés de palétuviers noirs (*Avicennia germinans*) et blancs (*Laguncularia racemosa* et certaines espèces d'*Avicennia*), incluant de plus en plus de palétuviers rouges vers la mer.
- Ceinture externe : peuplements souvent monospécifiques, fermés et assez hauts, à palétuviers noirs.

Les deux premières ceintures représentent de façon égale l'essentiel de la superficie des mangroves de la baie (environ 35 % chacune). La dernière ceinture, en terme de surface, est négligeable. Le reste est constitué de formations monospécifiques des différents palétuviers, plus ou moins claires et arborescentes, ainsi que par les différentes associations bi-spécifiques de trois espèces de palétuviers (association des palétuviers noirs et blancs, rouges et noirs et rouges et blancs). À cette mosaïque très complexe s'ajoute un ensemble de milieux ouverts connexes, qui correspondent généralement à des miroirs de chasse, à des étangs bois-sec, à des vasières et dans certains cas, lorsqu'il y a connectivité, à des prairies humides saumâtres. Enfin, l'arrière des mangroves est souvent bordé de bois et fourrés dominés notamment par les campêches.

Les mangroves sur sédiments argilo-sableux sont localisées essentiellement dans le Sud et sur la côte atlantique. Ces mangroves forment un ensemble de massifs dispersés dans une cinquantaine d'anses et de baies qui s'égrènent sur cette partie du littoral. Ce type recèle de nombreux sites remarquables, notamment du point de vue paysager, telles que les mangroves du Cap Macré, du Cap Ferré, de l'anse Trabaud, la baie des Anglais, ou encore de Massy-Massy.

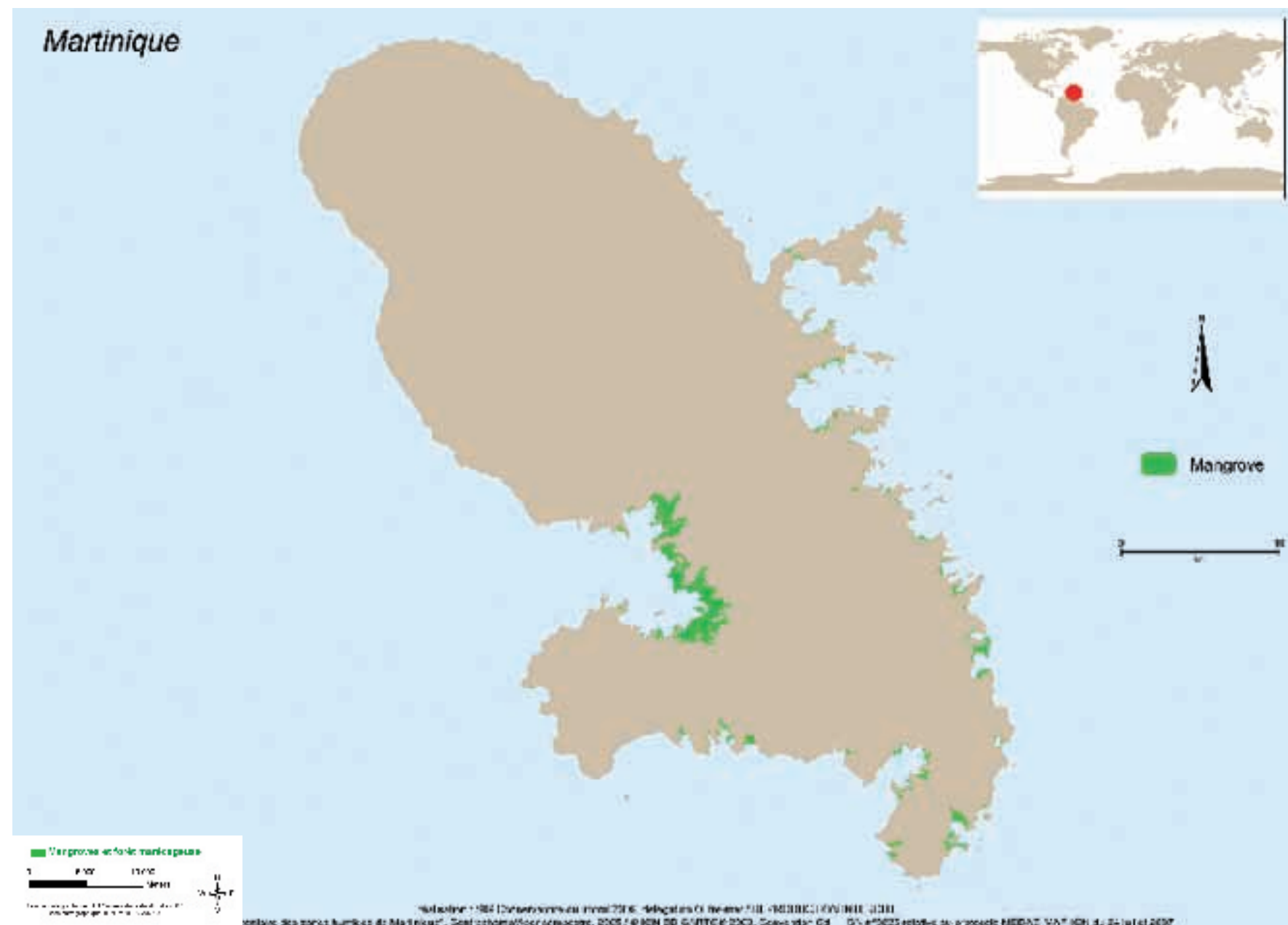
Toutes ces mangroves sont en partie défrichées pour la chasse et à ces zones ouvertes s'ajoutent quelques étangs bois-sec et vasières. D'un point de vue hydrologique, les situations sont assez diverses puisque certaines mangroves se développent à l'embouchure de cours d'eau majeurs, alors que d'autres se situent au pied de micro-bassins versants et ne sont alimentées que par le ruissellement diffus et par des rus temporaires ;

le tout dans des environnements allant de zones sub-urbaines à des zones essentiellement agricoles.

Ces milieux réunissent l'ensemble des formations basses de palétuviers (<5m). Celles-ci varient beaucoup suivant les situations topographiques et hydrographiques, et plus particulièrement suivant la richesse des apports hydrologiques et la salinité des sols. Globalement, ce sont des milieux plus secs que les formations sur sols argileux. Les quatre espèces habituelles de palétuviers y coexistent et forment, suivant les cas, des formations tantôt arborescentes denses, tantôt arbustives basses et claires. Schématiquement, dans les cas des mangroves maritimes, on retrouve les cordons de front de mer à palétuviers rouges, souvent suivis vers l'intérieur de zones arbustives à palétuviers rouges (<2m) d'où émergent des palétuviers noirs. En allant vers l'intérieur, là où la salinité décroît sensiblement, commencent à apparaître les palétuviers blancs. Dans les cas nombreux de mangroves lacustres, situées à l'arrière des plages, les peuplements sont plus complexes et fonctionnent généralement par ceintures, avec des ceintures externes où se mélangent les formations boisées de plages (catalpas, mancenilliers, raisiniers) avec les palétuviers blancs et surtout gris (*Conocarpus erecta*).

Les cortèges floristiques qui accompagnent ces mangroves dérivent des types forestiers proches. Ainsi les arrière-mangroves du centre atlantique sont peuplées de poiriers, de nonis, et de *Mimosa pigra*, tandis que dans le sud ces fourrés sont plus souvent constitués de campêches, d'acacias et assez fréquemment de cactées. Au sud, d'ailleurs, le microrelief à l'arrière des anses crée des situations originales mélangeant espèces de milieu salé aux espèces de sols drainés, avec des associations végétales très variées. Concernant les milieux ouverts, ils sont colonisés généralement par les herbacées type pourpier bord-de-mer ou *Sporobolus virginicus*.

MARTINIQUE



ÉTAT DES CONNAISSANCES

ÉVOLUTION DES MANGROVES

L'évolution de la mangrove martiniquaise dans l'atlas mondial de la FAO indique une perte de superficie entre les années quatre-vingt et 2000 : de 1900 ha autour de 1980 (Saenger et al., 1983), la mangrove n'occuperait plus que 1 800 ha dans les années 2000 (DAF-Agrete, 1998). Toutefois, les résultats de l'atlas mondial sont préliminaires et n'incluent pas encore toutes les données disponibles. Ainsi, le récent inventaire des zones humides fait état d'une superficie de 2100 à 2200 ha couverte par la mangrove en 2006 (Gayot & Laval, 2006). Par ailleurs, Imbert et al. (2000) et Flower & Imbert (2006) retiennent le chiffre d'environ 1 800 ha pour la mangrove martiniquaise dans leurs articles sur l'état de récupération des mangroves dans les Antilles françaises, mais ces articles ont été rédigés avant la publication de l'inventaire des zones humides.

BIODIVERSITÉ FAUNE / FLORE

Du fait de son homogénéité d'habitat, la mangrove de Fort-de-France offre peu de diversité en ce qui concerne les espèces de palétuviers. En comparaison, les mangroves des côtes sud et atlantique regroupent des formations de mangroves dans des contextes différents. La gradation climatique (zones mésophiles - zones xérophiles) aboutit notamment à une plus grande diversité de palétuviers, comme en témoigne la présence de palétuviers blancs (*Avicennia schaueriana*) et gris (*Conocarpus erecta*).

Les mangroves colluvionnaires semblent être la conséquence directe de l'anthropisation (Joseph, 2006). Effectivement, ces associations végétales sont des pionnières halophiles et sont souvent caractérisées en périphérie interne par des zones dénudées jonchées de troncs morts, les étangs bois-secs. Ceux-ci sont en réalité des amorces de palétuviers rouges qui dépérissent. La biomasse et la hauteur de ces forêts sont généralement faibles, et offrent un abri moindre pour les espèces animales. À l'inverse, la mangrove de Fort-de-France est le lieu d'une exceptionnelle profusion de vie animale. La faune aviaire y est bien représentée, ainsi que toute une série de taxa zoologiques terrestres et marins, notamment les poissons et les crabes. Certains éléments de la chaîne trophique marine y pratiquent le phénomène du « homing » : retour cyclique pour la reproduction avant le grossissement en milieu benthique ou pélagique.

AXES DE RECHERCHE

À l'université Antilles-Guyane, les études des chercheurs du laboratoire Dynecar sont axées sur les mangroves. Un des thèmes de leurs projets de recherche porte sur les réponses des groupes fonctionnels des mangroves aux perturbations et contraintes d'origine anthropique. Plus particulièrement, leurs travaux viseront à fournir des réponses aux cinq questions suivantes :

- Quelles sont les contraintes anthropiques principales pour les mangroves et les récifs coralliens ?
- Comment, en pratique, se traduisent les modifications des contraintes environnementales au niveau de la structure des groupes fonctionnels et de leur évolution ?
- Quelles sont les répercussions des modifications des contraintes environnementales sur la structure et l'évolution des poissons de mangrove et de récif et pour ce dernier, quel est l'impact de l'évolution de ce groupe fonctionnel sur les communautés benthiques ?
- Quel est le niveau actuel de contamination des organismes des mangroves et des récifs par les polluants chimiques et peut-on utiliser un biomarqueur de génotoxicité pour suivre les effets de ces pollutions ?
- À plus long terme, quelles sont les répercussions sur les ressources exploitables ?

Leurs études précédentes ont montré que le groupe fonctionnel des poissons de la bordure lagunaire de la mangrove était structuré selon des gradients liés à la proximité des embouchures des cours d'eau, ainsi qu'à celle des récifs coralliens. Le projet s'attachera à élucider les mécanismes qui pilotent la dynamique de la distribution spatiale des poissons afin de mettre en évidence leur rôle dans les échanges de flux entre les mangroves et les écosystèmes voisins. L'existence de relations entre les données biologiques et les contraintes environnementales à la fois abiotiques et biotiques sera recherchée en vue d'expliquer la structuration de ces communautés ichthyologiques. Une étude de la contamination des mangroves et des récifs par les pesticides sera réalisée afin de déterminer, dans un premier temps, quelles sont les molécules mises en cause et quel est le niveau de contamination des chaînes trophiques par celles-ci, en prenant en compte les phénomènes de bio-accumulation. De plus, la contamination des mangroves par les métaux lourds sera également recherchée.

Enfin, une étude de la caractérisation océanologique des mangroves de Martinique par Impact-Mer (bureau d'étude martiniquais) est en cours, à la demande de la DIREN. Cette étude devrait conduire à classer en ZNIEFF la façade maritime des mangroves martiniquaises.

LES ENJEUX

→ Enjeux patrimoniaux

La mangrove tient une place importante dans l'esprit des Martiniquais, tant en terme de connaissance que d'intérêt et d'attachement. Plusieurs facteurs expliquent ce phénomène : son caractère résiduel à l'échelle de l'île, sa place dans l'imaginaire symbolique des Martiniquais qui est nourrie d'une longue histoire de relations et d'usages, son caractère spécifique à la zone tropicale qui permet de distinguer la Martinique de la métropole, et enfin le caractère naturel des mangroves qui est un des éléments fondant leur valeur, contrairement aux mares par exemple. Pourtant, la mangrove possède pour beaucoup de résidents une image négative et demeure le lieu où prolifèrent les moustiques et où l'on jette les détritiques (Contrechamp/Acer campestre, 2005).

Les intérêts patrimoniaux des mangroves martiniquaises sont multiples et sont liés aux particularités des sites où elles se trouvent, comme les exemples suivants l'illustrent :

- La mangrove de Fort-de-France, qui inclut la mangrove de Génipa, est d'un intérêt patrimonial majeur : une telle étendue forestière continue constitue un écosystème complet et riche qui remplit chacune de l'ensemble de ses fonctions biologiques, depuis la redistribution de matière organique jusqu'aux rôles liés à la faune comme lieu de reproduction, de nurserie, de nourrissage et d'abri. En termes de richesse, de diversité et d'impacts des fonctions biologiques, aucun massif littoral n'est comparable sur l'île.
- Les sites de Canal, de Poirier (Rivière-Pilote) et de la baie de la Poterie se distinguent notamment par la qualité de leurs habitats forestiers et par leur relatif état de préservation.
- Les mangroves de Cap Ferré, de Cap Macré, ... font partie intégrante de sites balnéaires et paysagers de premier plan.
- La mangrove de l'anse Bélune présente un intérêt particulier du fait de sa proximité

avec un massif forestier relique à forte valeur patrimoniale. Constituant le prolongement de la zone forestière relique de Pointe Rouge, la mangrove assure un rôle tampon pour ce massif. L'ensemble de la zone est d'ailleurs classé en ZNIEFF.

- La mangrove lacustre du Galion fait l'objet d'un arrêté de protection du biotope. Cet APB a été mis en place le 15 janvier 1999 pour garantir l'équilibre et la conservation du milieu utile à l'alimentation, la reproduction et la survie des mangles médailles (*Pterocarpus officinalis*) et des figuiers blancs (*Ficus incipida*) que l'on trouve dans cette petite zone de 15 ha.

ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES

Avec l'augmentation de la population et de l'activité économique liée à la construction, au tourisme et à la pêche, les zones de mangrove constituent un enjeu très important de l'aménagement du territoire. Par ailleurs, dans une région où une grande part des ressources marines exploitées est extraite des écosystèmes côtiers, l'incidence économique de la dégradation des écosystèmes se répercute aussi bien sur la pêche et que sur le tourisme.

→ La construction

La mangrove est utilisée comme bois d'œuvre dans de nombreux pays du monde. Pendant la période coloniale, elle a subi des coupes sauvages pour la construction de charpentes ou de tonneaux. Le bois de la mangrove est encore utilisé pour réaliser des poteaux d'enclos ou de clôture (*La Mangrove de la Martinique*, coproduction Parc naturel régional/ Carbet des sciences).

→ Le tourisme

La mangrove attire de plus en plus des activités touristiques comme des visites en kayak ou à partir d'aménagements. Si les activités touristiques sont un atout pour la sensibilisation du public à la conservation des mangroves, la surfréquentation de certains sites peut aussi constituer une menace, comme par exemple sur le site de la presqu'île de la Caravelle, où 250 000 personnes/an se pressent dans les 388 ha de la réserve (SNPN, 2004).

→ La pêche

La pêche traditionnelle est encore pratiquée dans les eaux proches des *Rhizophora* mangle (palétuviers rouges). Plus en arrière, dans les zones à *Avicennia*, *Laguncularia* et *Conocarpus*, se pratique la pêche des crabes mantous (*Ucides cordatus*) et des crabes de terre (*Cardisoma guanhumi*).

LES PRESSIONS SUR LA MANGROVE

Aujourd'hui, pratiquement dans toute la région Caraïbe, cet écosystème présente des signes d'altération d'autant plus inquiétants que l'isolement des îles sur les plans génétique et biogéographique interdit toute possibilité de reconstitution de leur flore et de leur faune en provenance d'autres écosystèmes de la zone intertropicale (Bacon et Alleng, 1992 ; McClanahan, 2002 ; Gardner et al., 2003).

PRESSIONS NATURELLES

À l'exception des cyclones, les causes de mortalité naturelles des palétuviers sont encore mal connues (Flower, 2004 ; Flower & Imbert, 2006). Les interprétations au sujet des zones d'étangs bois-secs impliquent des mortalités liées à l'aridité des sols et à la sécheresse, à des problèmes d'ensoleillement dans le phénomène de succession végétale, ou bien encore à l'effet à long terme des cyclones.

→ Les cyclones

L'île de la Martinique a été concernée par 23 cyclones entre 1886 et 1997 provoquant de graves dégâts sur les écosystèmes marins côtiers. Ceux-ci ont récemment subi d'importants dommages après le passage des cyclones David en 1978, Allen en 1980, Hugo en 1989 et Dean en 2007. Certaines tempêtes tropicales, accompagnées de pluies diluviennes, ont également eu un impact sur les communautés marines côtières de la Martinique (Klauss en 1990, Cindy en 1993 et Debby en 1994). L'arrivée massive d'eau douce chargée en boue lors de ces tempêtes est un facteur contribuant à la dégradation des écosystèmes marins de la Martinique. Récemment, le cyclone Dean est passé sur la Martinique en 2007. À la demande de la DIREN, l'université Antilles-Guyane est actuellement chargée d'étudier son impact sur les mangroves de Martinique.

PRESSIONS ANTHROPIQUES

En Martinique, les menaces pesant sur les mangroves sont essentiellement de nature anthropique (OMMM, 2004). Les mangroves sont bien souvent sacrifiées pour des raisons de développement socio-économique. Les pressions des activités traditionnelles ou artisanales ont diminué et laissé la place aux pressions des activités industrielles et tertiaires, qui constituent aujourd'hui la principale cause des dégradations observées dans le milieu (DAF-Agrete, 1998). Les études d'impact ne sont pas systématiques et, lorsqu'elles sont réalisées, les prescriptions ne sont pas toujours suivies.

→ L'aménagement et la destruction des espaces de mangrove

En Martinique, des surfaces importantes de mangroves ont été détruites pour permettre l'installation d'aménagements lourds ou de grandes infrastructures (exemples du port de Fort-de-France, de l'aéroport du Lamentin, ou encore de zones industrielles et commerciales). De nombreux travaux de terrassement sont effectués sur les côtes avec un minimum de précaution. Ils favorisent l'augmentation de la turbidité des eaux côtières et le phénomène d'hypersédimentation. La mangrove, considérée trop souvent comme réserve foncière, est la première victime des opérations de remblaiement. Ainsi, en 2003, le Conseil d'État a finalement considéré que le permis de construire d'un centre commercial de 10 000 m² dans la baie de Génipa était légal. Pour ce faire, il a cassé une ordonnance émise précédemment qui estimait que le permis avait été octroyé en méconnaissance de la loi « littoral » et qu'il représentait un danger de pollution pour les mangroves. La construction de ce centre commercial impose en effet la destruction de 6 ha de la mangrove de Génipa situés dans la zone des cinquante pas géométriques (IFEN, 2003).

Entre 1951 et 1998, 15% des surfaces de mangrove ont disparu dans la baie de Fort de France (DAF-Agrete, 1998). Et la superficie de cette forêt littorale aurait perdu près de 30 % en 10 ans (données Ifrecor). Mais plus que l'importance des surfaces détruites, c'est la disparition quasi-systématique des zones d'arrière-mangrove qui est à déplorer. Or, l'efficacité fonctionnelle de la mangrove dépend plus de son équilibre écologique que de la surface qu'elle recouvre. Aujourd'hui, la plupart des mangroves souffrent d'un déséquilibre écologique (Brugneaux et al., 2004).

→ Les pollutions

Les mangroves sont le réceptacle de nombreux bassins versants et reçoivent directement les rejets agricoles, urbains et industriels. Elles sont régulièrement utilisées comme décharge sauvage. Zones de transition entre les milieux terrestres et marins, les mangroves jouent un rôle de filtre vis-à-vis de nombreux polluants (Morell et Corredor, 1993). Ce phénomène se traduit par un stockage, au sein de cet écosystème, de contaminants chimiques tels les métaux lourds et les pesticides qui ont tendance à s'y concentrer (Silva et al., 1990). L'utilisation d'espèces sentinelles, telles les huîtres de palétuviers, permet d'établir et de suivre le niveau de contamination de l'écosystème.

Par ailleurs, la distribution des poissons dans la mangrove est liée à des contraintes édaphiques, entre autres causes (Albaret et Ecoutin, 1990 ; Louis et al., 1995). Cette distribution est donc susceptible d'être affectée non seulement par la modification des contraintes édaphiques, mais aussi par l'ajout de nouvelles contraintes anthropiques comme les polluants. En effet, ces polluants peuvent affecter la reproduction, le développement et le recrutement larvaire des animaux de la mangrove.

Dans ce contexte, les deux perturbations anthropiques que sont l'érosion des bassins versants et la suppression des zones inondables vont avoir leurs propres effets, et vont également entrer en synergie, avec des conséquences multiples (Yvon, comm. pers.). L'érosion des bassins versants est accélérée par la déforestation et l'agriculture, mais aussi par l'urbanisation, et ce de manière non négligeable. Ainsi, les chantiers et l'imperméabilisation des sols entraînent l'augmentation des débits de crue, tandis que les rejets concentrés augmentent l'érosion dans les surfaces agricoles, les ravines et les rivières (étude Cemagref sur la GIZC Baie du Robert ; Rizand *et al.*, 2006). La suppression des zones inondables favorise le transport des solides jusqu'à la mangrove et à la mer. Elle est causée par le raccourcissement du linéaire des cours d'eau, les remblais, les déviations des cours d'eau (comme la Lézarde), le drainage et canalisation des écoulements en amont dans les zones urbaines ou agricoles et à travers la mangrove (cas de Fort-de-France, du Marin, du Robert...). À titre d'exemple, ce que l'on appelait « entretien des rivières », consistait à curer la rivière en formant des merlons de part et d'autre avec les

déblais, et donc à canaliser les débits liquides et solides directement vers la mer (c'est le cas par exemple de la rivière La Lézarde ou de la Rivière Salée). Néanmoins, cette pratique, qui était due à la méconnaissance et au manque de formation des techniciens, a, depuis peu, été améliorée.

Parce qu'ils sont facilement identifiables, les effets directs de l'une ou l'autre des perturbations peuvent être pris en compte dans les schémas d'aménagement. En revanche, ce n'est pas le cas de la synergie des deux perturbations, et les schémas d'aménagement des bassins versants privilégient la protection et le développement des zones urbanisées ou urbanisables, sans évaluer l'incidence de cette synergie sur les zones humides et les milieux aquatiques. C'est par exemple le cas du schéma d'aménagement des rivières du Lamentin en 2003-2004 (Yvon, comm. pers.). Et pourtant, cette synergie possède de nombreuses incidences :

- sur le transport des polluants associés aux matières en suspension (MES) ;
- sur la continuité des milieux aquatiques (rivières, ravines, canaux et mangroves, comme par exemple le bouchon sablo-vaseux de rivière Salée), avec pour conséquence des inondations qui drainent les pollutions par les Z.I., ZAC... ou un blocage de la migration des espèces aquatiques amphidromiques et catadromiques ;
- sur les apports hydriques (et en nutriments) aux forêts littorales, aux mangroves et autres zones humides, ce qui conduit à un assèchement et à la formation d'étangs bois secs... ;
- sur le rôle épurateur des plaines alluviales et des mangroves, et donc indirectement,
- sur la qualité des eaux littorales, provoquant turbidité, enrichissement, envasement... ;
- sur la dynamique des peuplements forestiers (exondation accélérée = étangs bois secs) et des herbiers en aval des mangroves (envasés, ils disparaissent) ;
- sur la fonctionnalité écologique de la mangrove de bord de mer et de canaux en tant qu'habitat et nurserie pour de nombreuses espèces aquatiques.

Au final, la synergie des contraintes édaphiques et des pollutions va donc avoir une incidence indirecte sur la ressource halieutique et la biodiversité.

→ La pollution aux hydrocarbures

Les mangroves montrent une très grande sensibilité aux hydrocarbures. L'effet d'une marée noire sur ces milieux est d'autant plus grave que les caractéristiques morpholo-

giques des palétuviers rendent très difficiles voire impossibles les nettoyages manuels ou naturels (Cambert, 2003 ; Desprats & Charguéron, 2004). La Martinique possède une importante raffinerie de pétrole (la SARA), qui reçoit le pétrole brut en provenance de la mer du Nord et du golfe Persique. La capacité de stockage atteint 240 000 tonnes pour une capacité de traitement portée à 780 000 t/an de pétrole brut (in Cidolit, 1991). L'analyse des hydrocarbures de la baie de Fort-de-France a révélé notamment des teneurs importantes dans les sédiments des zones nord et nord-ouest de la baie (Pointe des Carrières et débouché de la Rivière Monsieur), contaminées par des hydrocarbures d'origine pétrolière (Mille et al., 1991). Dans ces zones se concentrent les principales sources potentielles de rejets (agglomération de Fort-de-France, zone industrielle du Lamentin, décharge, raffinerie de la SARA, aéroport...).

→ La pollution aux métaux lourds

De même, l'activité économique génère une contamination notable des eaux marines côtières des Antilles françaises par des métaux lourds (Pellerin-Massicotte, 1991 ; Ramdine, 2005). Le bassin de radoub à Fort-de-France, le dock flottant dans la baie du Marin et les zones de carénage de ces deux villes constituent certainement une source très importante de métaux lourds pour l'environnement. Il est toutefois prévu que le bassin de radoub fasse l'objet d'une mise aux normes. Des dosages de métaux lourds ont été effectués dans les sédiments de la baie de Fort-de-France (Castaing et al., 1986), ainsi que dans certains de ses organismes marins (Pellerin-Massicotte, 1991) : ces analyses ont montré des signes alarmants de pollution dans la baie. Les sédiments les plus contaminés sont situés à l'est, dans la baie de Génipa et la Cohé du Lamentin (fortes teneurs en zinc), et au nord (baie des Flamands) où de fortes teneurs en zinc et en plomb ont été relevées. De même, le plomb a atteint son seuil de toxicité pour les organismes marins (coraux, huîtres de palétuviers, crevettes et poissons). Les teneurs en zinc constituent un état de contamination chronique pour les huîtres de palétuviers. Par ailleurs, les teneurs en zinc observées dans les poissons et les crevettes de la baie correspondent à des niveaux de toxicité aiguë. Du cadmium a également été trouvé dans les crevettes.

→ La pollution urbaine

La pollution urbaine a surtout été étudiée dans la baie de Fort-de-France. La décharge intercommunale est située à la Pointe des Sables. Chaque jour, environ 300 T d'ordu-

res ménagères parviennent à cette décharge (Cidolit, 1991). Sa situation à proximité du littoral menace directement les eaux de la baie de Fort-de-France. Le réseau de collecte des eaux usées est insuffisant. Il existait en 1991, 9 stations d'épuration pour les 5 communes situées autour de la baie (Fort-de-France, Lamentin, Ducos, Rivière-Salée, Trois-îlets). Ces communes totalisent plus de 160 000 habitants alors que les stations d'épuration sont prévues pour un total de 93 000 habitants (Cidolit, 1991). De plus, certains quartiers ne disposent pas encore de réseau d'assainissement et certaines habitations ne disposent pas de réseau individuel. Les eaux usées sont souvent rejetées directement dans les baies (baie du Marin, baie des Anses d'Arlets, caye de Sainte-Luce). Une étude du niveau de pollution bactériologique réalisée dans la baie de Fort-de-France (Assor et Julius, 1991) a fait apparaître trois pôles de pollution : la périphérie sud-est de Fort-de-France, la zone industrielle du Lamentin et le secteur des Trois-Îlets. Enfin, la circulation automobile représente également une source de pollution significative, avec plus de 110 000 voitures/jour transitant sur l'A1, puisqu'aucun dispositif de traitement n'est mis en place avant les rejets dans la mangrove et dans la baie.

→ La pollution agricole

Les monocultures intensives (canne à sucre, banane) qui caractérisent l'agriculture de la Martinique sont, en grande partie, à l'origine de l'importation de près de 2000 tonnes par an de pesticides. Ce phénomène est la cause d'une pollution massive, récemment révélée, des terres agricoles par certaines molécules organochlorées. L'industrie de la canne à sucre produit des rejets liquides, appelés « vinasses », très acides et fortement chargés en matières organiques, dont l'oxydation entraîne l'apparition de conditions anoxiques. Les communautés marines directement touchées sont détruites. En Martinique, les rejets des distilleries sont effectués directement en mer ou dans les rivières qui se jettent à la mer. Les rivières les plus polluées sont la Rivière Monsieur, la Roxelanne à Saint-Pierre, la mangrove de Sainte-Luce et la rivière Jambette. Les rejets ne subissent actuellement aucun traitement et constituent une source de pollution importante. L'abondance des pluies dans les Antilles fait qu'une part inconnue de ces pesticides est exportée vers le milieu marin par lessivage des sols. Les effets délétères de ces molécules sur le système reproducteur, les œufs et les larves, ainsi que le génome des organismes aquatiques sont connus. En revanche, l'impact des pesticides sur les écosystèmes marins côtiers des Antilles françaises reste à établir.

LES ACTIONS ET MOYENS DE CONSERVATION

LES ACTEURS

→ La Direction départementale de l'équipement (DDE)

Chargée de la gestion du domaine public, la DDE gère les 2 100 ha de mangroves martiniquaises, qui sont rattachées au Domaine public maritime.

→ La Direction régionale de l'environnement (DIREN)

La Direction régionale de l'environnement s'est officiellement substituée à la DRAE par décret (JO n° 94-37) en 1994. Cette administration est chargée de l'application des législations dans des domaines aussi divers que ceux relatifs à l'eau, à la protection des sites et à la mise en valeur du patrimoine architectural et urbain, aux études d'impact, à la publicité, à la protection des paysages, à l'application de la convention de Washington... Elle participe, en collaboration avec les autres services de l'État, les collectivités locales et les différents établissements publics, aux travaux d'aménagement, concernant les secteurs précités, pour une meilleure prise en compte de l'environnement. Elle assure le recueil et la diffusion des connaissances relatives à l'environnement. Un Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) a été institué dans la Région. La DIREN a participé au financement de plusieurs études concernant les mangroves.

→ L'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS)

Il met en place les Orientations régionales de la faune sauvage et de ses habitats (ORGFH) en partenariat avec le Comité (Diren, PNRM, CDL, Région, État, associations). Les ORGFH ont été prévues par la loi n°2000-698 du 26 juillet 2000 relative à la chasse. Ces orientations doivent permettre, à partir d'un état des lieux établi localement, de dégager de façon concertée les axes d'une politique régionale en matière de faune sauvage, et de rechercher les moyens d'améliorer ces habitats dans le cadre d'une gestion durable.

→ Le Conservatoire du littoral (CDL)

Le Conservatoire du littoral est un établissement public de l'État qui met en place une politique foncière de protection des écosystèmes et paysages du littoral.

Les sites qu'il acquiert ou qui lui sont affectés sont confiés en gestion aux collectivités, aux associations ou à des établissements publics. La partie naturelle de la zone des 50 pas géométriques a été affectée au Conservatoire du littoral.

Le Conservatoire du littoral a validé le 29 octobre 2008 sa stratégie d'intervention sur le domaine public maritime. Le Conseil des Rivages Français d'Amérique (CRFA), est l'instance consultative du Conservatoire, composé d'élus des Départements et des Régions ; il a validé ces perspectives.

→ L'Office national des forêts (ONF)

Il veille à l'application du Régime forestier en ce qui concerne les mangroves. C'est dans le cadre des ORGFH que se prépare et s'engage la procédure de mise en réserve de la mangrove de Génipa, ainsi que la réalisation d'un diagnostic de la mangrove de Trois-Rivières en vue d'une acquisition foncière par le CDL.

→ Le Bureau de recherche géologique et minière (BRGM)

Le BRGM a conduit une étude cofinancée par la DIREN portant sur l'analyse de la sensibilité du littoral pour l'implantation de sites de stockage pour des déchets pollués par les hydrocarbures (Desprats & Charguieron, 2004), dans le cadre du plan Polmar-terre. Les mangroves y sont citées comme étant très fortement sensibles aux pollutions hydrocarbures.

→ Le Parc naturel régional de la Martinique

Il gère la réserve naturelle de la presqu'île de la Caravelle qui possède quelques étendues de mangroves en bordure du littoral. C'est également sous l'égide du parc qu'a été réalisé le rapport de synthèse sur les zones humides, qui a constitué une source d'information essentielle du présent rapport.

→ Le Comité régional des pêches

Avec les syndicats de marins-pêcheurs, il constitue un partenaire privilégié pour tous les problèmes concernant l'exploitation et la gestion des ressources marines.

→ Les associations de protection de l'environnement :

il existe une quinzaine d'associations pour la protection de la nature en Martinique, dont cinq sont agréées. En particulier, l'Observatoire du milieu marin martiniquais a été créé en 2000 pour élaborer et conduire en partie le programme d'action Ifrecor pour la Martinique. Les mangroves sont intégrées comme écosystème associé dans la réalisation de ses travaux. Certaines associations mènent des actions spécifiques sur les mangroves : AMEPAS, SEPANMAR, ASSAUPAMAR.

Parmi les autres acteurs agissant de façon moins directe on peut citer : la DRIRE (Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement), qui impose des prescriptions aux exploitants pour réduire les pollutions, les nuisances et les risques ; les AFMAR (Direction régionale des affaires maritimes) en charge de l'élaboration de la réglementation concernant la gestion des eaux territoriales, de sa mise en place et de son suivi ; la DDASS (Direction départementale de l'action sanitaire et sociale) ; la DAF (Direction de l'agriculture et de la forêt) ; Météo France qui a mis en place deux houlographes au large de Grande Rivière et au large du Robert ; l'Agence pour le développement et la maîtrise de l'énergie ; le Comité culture et environnement du Conseil Régional ; la Société des galeries de géologie et de botanique ; l'Association pour le développement et l'aquaculture en Martinique ; les laboratoires Geode et Dynecar ; les bureaux d'études, comme Acer-Campestre et Impact-Mer, qui ont réalisé des études portant sur la mangrove.

LES OUTILS RÉGLEMENTAIRES

Les réglementations internationales et de portée régionale

La convention de Carthagène et le protocole SPAW (*cf.* p. 34), de portée régionale, concerne la protection et la mise en valeur du milieu marin dans la région caraïbe ; signée en 1983 (par 19 pays), elle est entrée en vigueur en 1986. La plupart des autres conventions internationales s'appliquent (Cites, Ramsar, etc.).

→ Les réglementations européennes

En tant que département français, La Martinique constitue un territoire européen auquel s'applique la plupart des accords, directives et règlements fondateurs de l'Union européenne, ainsi que ceux plus spécifiquement conçus pour les régions ultra-périphériques dont fait partie l'île. La directive-cadre de l'eau sert de référence pour élaborer le réseau de surveillance sur la gestion de l'eau et des écosystèmes aquatiques. Les directives Habitats et Oiseaux ne s'appliquent pas pour l'instant aux régions ultra-marines.

→ Les réglementations nationales et locales

L'exercice de la pêche maritime côtière dans les eaux du département de la Martinique est réglementé par plusieurs décrets et arrêtés préfectoraux. Le décret du 12 janvier 1928 réglemente la pêche professionnelle (utilisation de filets traînants, de nasses) et interdit la récolte d'algues, de phanérogames marines, d'éponges et de certains coquillages. Les poissons inférieurs à 10 cm de long sont également interdits de capture par ce décret. En 1984, un arrêté préfectoral définit une nouvelle maille de nasses (31 mm) autorisée en Martinique (arrêté n° D/64/Pmc). La pêche de loisir (décret N° 90-618) et la pêche sous-marine (arrêté n° 64-1588) sont également réglementées.

LA PLANIFICATION ET L'AMÉNAGEMENT

→ Le Schéma de mise en valeur de la mer, SMVM

Le SMVM, a été adopté définitivement par décret du 23 décembre 1998. La délimitation maritime du SMVM couvre jusqu'à l'isobathe -200 m, la zone maritime exploitée par la pêche traditionnelle et les cultures marines, les îlets, cayes, récifs coralliens, la mangrove et les marécages salés.

- Les orientations en matière de protection : au niveau de la bande littorale elles concernent les espaces naturels littoraux, les espaces remarquables à protéger au titre de l'article L.146.6 du code de l'urbanisme (étang des Salines, le Morne Jacqueline, la Caravelle, la mangrove du Lamentin) et les coupures d'urbanisation ; l'espace maritime, quant à lui, fait l'objet de mesures de protection spécifiques, notamment en matière d'utilisation de l'espace maritime, d'appontement et de mouillage, sur 4 catégories d'espaces particulièrement sensibles :

1. huit zones marines faisant déjà l'objet de protection au titre des autres législations (sites classés, Znieff, arrêté de biotope),
2. les îlots inhabités,
3. les récifs coralliens, espaces naturels sensibles au titre de l'article L 142.2, pour lesquels des normes spécifiques devront être prises (rejets aquacoles notamment),
4. la frange littorale est, depuis l'extrémité de la presqu'île de la Caravelle (Pointe Caracoli) jusqu'au Cap Chevalier (Pointe à Pommes).

Les orientations en matière d'aménagement concernent :

- La densification et l'extension de l'urbanisation qui doit s'accompagner d'une amélioration du traitement de l'épuration des effluents urbains. De même une attention doit être accordée à l'écoulement pluvial dans les espaces urbanisés ou à urbaniser.
- Les prescriptions particulières applicables dans les secteurs urbanisés, d'urbanisation diffuse et future, et dans les espaces d'activités existantes et futures.
- Dans les 4 principaux espaces d'aménagement touristiques liés à la mer définis, les opérations d'aménagement devront viser la valorisation des espaces maritimes et des espaces terrestres y attenants.

- Les orientations en matière d'équipement doivent être respectueuses des préoccupations de l'environnement (équipement et prescriptions pour les ports de commerce, de pêche et de plaisance).

Les politiques d'accompagnement concernent l'élimination des déchets, le schéma de développement et d'aménagement touristique, le PNR de la Martinique, les préventions au regard des risques naturels et liés à l'eau.

→ Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

Le SDAGE a été approuvé en 2002, pour répondre aux cinq objectifs suivants :

- mieux utiliser les ressources disponibles,
- maîtriser toutes les pollutions,
- protéger et valoriser les milieux aquatiques,
- maîtriser les risques d'inondations,
- créer les conditions favorables pour une bonne gestion de l'eau.

La révision de ce SDAGE et l'élaboration du programme de mesures ont commencé en décembre 2007 (Diren, 2008). Ils seront définitivement adoptés d'ici fin 2009. Le programme de mesures comprend les actions clés à engager entre 2010 et 2015 pour atteindre les objectifs fixés dans le SDAGE. Le rapport environnemental orientera les actions d'aménagement et de gestion, en modifiant la façon d'aborder les problématiques par la prise en compte du milieu littoral dans tous les aménagements réalisés sur les bassins versants (Battedou et Yvon, Comm. Pers.). Comme milieux sensibles, les récifs coralliens, herbiers et mangroves seront directement concernés par les orientations.

LES ACTIONS DE CONSERVATION

→ Les aires protégées

En 2006, il existait en Martinique 2 réserves naturelles et 17 zones faisant l'objet d'un arrêté de protection du biotope (APB). Parmi ces aires protégées, des zones de mangroves sont incluses dans la réserve naturelle de la Presqu'île de la Caravelle (création en 1976, superficie 388 ha), dans le Parc naturel régional (création en 1976, superficie 70 150 ha) et dans la forêt lacustre du Galion (APB- création en 1999, superficie 15 ha).

Le PNRM réalise actuellement les études préalables à la mise en réserve régionale de la baie de Génipa (prestation confiée à Impact-Mer, Lurel environnement et Alain Chiffaut). Il est accompagné dans cette démarche par les communes littorales concernées et le Conseil régional, tandis que la Communauté d'Agglomérations du Centre de la Martinique (CACEM) porte le contrat de baie de la baie de Fort-de-France.

→ Les sites du Conservatoire du littoral (CDL)

Le Conservatoire du littoral a ouvert une antenne permanente en Martinique depuis 2003. L'équipe est maintenant composée de deux personnes dont un VCAT. L'objectif du Conservatoire réaffirmé dans la stratégie d'intervention à long terme en 2005 est de constituer un réseau de grands espaces naturels préservés et ouverts aux visiteurs, représentatif de la diversité des écosystèmes et des paysages littoraux. La stratégie du Conservatoire consiste, dans la mesure du possible, à composer des unités de protection et de gestion cohérentes alliant la préservation d'espaces terrestres, de dépendances des 50 pas géométriques, de mangroves et de fonds marins.

À ce jour, le Conservatoire a fait l'acquisition d'environ 1900 ha se répartissant sur une vingtaine d'unités de protection, depuis le nord de la Montagne pelée jusqu'à l'extrémité sud de l'île. Forêts tropicales humides, forêts mésophiles, forêts littorales, mangroves et étangs littoraux caractérisent ces sites, dont les principaux sont :

- Flancs nord de la Montagne pelée : 800 ha
- Presqu'île de la Caravelle : 350 ha
- Morne Aca : 250 ha
- Cap Salomon : 150 ha
- Étang des Salines : 100 ha
- Grand Macabou : 115 ha
- Îlets de Martinique : (6)

2000 ha de mangroves devraient être affectés au conservatoire à brève échéance (mangroves de la baie de Génipa, baie des Anglais, salines de Trois-Rivières, mangroves de la cote atlantique sud...). Les mangroves de l'Étang des salines avaient été attribuées au Conservatoire du littoral dès 1998. Ce site a fait l'objet d'une reconnaissance de protection au titre de la convention de Ramsar en 2008.

L'INFORMATION ET L'ÉDUCATION

Le Conservatoire du littoral a édité, en novembre 2006, en collaboration avec la fondation Total pour la biodiversité et la mer, un livret : « la mangrove des Antilles ». Cet ouvrage a pour objectif de montrer le rôle, l'intérêt écologique et la fragilité des mangroves. Il sera diffusé auprès des scolaires et lors de manifestations liées à l'environnement. Le rectorat et plusieurs associations participent donc à des actions de sensibilisation du public aux enjeux de la mangrove. Un aménagement de découverte des mangroves a été réalisé depuis 2006 sur l'étang des Salines de Sainte-Anne, il est géré par l'Amepas, dans le cadre d'une convention avec le Conseil général. Il existe également un parcours de découverte des mangroves dans la réserve naturelle de la Caravelle, géré par le Parc naturel régional.

Par ailleurs, trois projets sont actuellement à l'étude :

- un projet de maison de la mangrove, intégré au projet de réserve naturelle régionale, est porté par le PNRM à Rivière-Salée
- la Communauté des Communes du Nord de la Martinique porte le projet de Centre caribéen de la Mer. Cet organisme aura une vocation de centre de culture scientifique et technique sur la gestion des eaux et milieux littoraux, et de culture maritime des Antilles. Basé au Robert, il comprendra la protection et la mise en valeur de la mangrove de la « Baie des Requins » à Pointe Melon.
- à Ducos, une étude a été réalisée par Impact-Mer sur la valorisation et la protection de la mangrove

LES RÉSEAUX DE SURVEILLANCE

En application de la directive-cadre de l'eau (Union européenne, application DIREN-Martinique), un programme de surveillance des masses d'eau doit être mis en place sur toutes les catégories d'eau : cours d'eau et plans d'eau, eaux côtières et de transition et eaux souterraines. Ce programme doit permettre de suivre l'état des milieux aquatiques, d'identifier les sources de pression et de suivre l'effet des actions correctives engagées (programme de mesures et révision du SDAGE).

La seconde orientation de ce programme a pour titre « préserver notre littoral ». Dans le cas particulier de la mangrove, les objectifs suivants sont mentionnés :

- Restaurer la qualité des eaux littorales et les écosystèmes marins en notamment faisant prendre conscience de la fragilité de notre système insulaire et de l'interdépendance terre-mer, lutter contre l'érosion, ...
- La lutte contre les pollutions et pressions qui s'exercent sur le milieu littoral : un équilibre à trouver entre les différents usages.
- Reconquérir et sauvegarder les mangroves.
- L'arrêt de la destruction de mangroves.
- La réduction des apports de micropolluants de toutes sortes.
- Le rétablissement des apports diffus en arrière-mangrove.
- La lutte contre l'érosion et la surveillance des carrières.
- L'extension des mangroves maritimes là où cela est possible et utile.



Baie de Boueni, Mayotte © Magali Cerles

MAYOTTE

PRÉSENTATION DU TERRITOIRE

GÉOGRAPHIE

Localisée à 12°45' S et 45°10' E, l'île de Mayotte (375 km²) est composée de deux îles principales, la Grande Terre (360 km²), d'environ 40 km de long et 20 km de large, et Petite Terre, ou Pamandzi (13 km²). 18 îlots, d'origine volcanique et/ou corallienne, sont dispersés dans le lagon. Le plus haut sommet de l'île, le Bénara, culmine à 660 m. La côte (185 km de linéaire) est très découpée, avec de nombreuses baies profondes séparées par des caps rocheux. L'île est entourée d'un complexe récifal, de type barrière à très large lagon, qui est développé sur 197 km de long, dont 40 km de barrière immergée au nord (banc de l'Iris). Le lagon s'étend sur une surface d'environ 1 500 km², soit un rapport d'environ 80 % de lagon pour 20 % de terres émergées. La Zone économique exclusive (ZEE) s'étend sur 73 600 km². Il faut également mentionner le banc corallien de la Zélée, dans la ZEE de Mayotte.

En ce qui concerne le climat, les conditions thermiques que l'on trouve au niveau de la mer sont optimales pour le développement des mangroves : la température moyenne annuelle oscille entre 26 et 27 °C, aussi bien dans l'air que dans les eaux de surface du lagon. Les précipitations moyennes annuelles varient de 1 089 mm à 2 300 mm. Les averses sont la plupart du temps assez brutales et entraînent une érosion importante des sols.

POPULATION

La population mahoraise est estimée à 186 452 habitants en 2007 (INSEE), soit une densité de 497 habitants par km². L'île de Mayotte manifeste un très fort dynamisme démographique, même si le taux annuel moyen est passé de plus de 5,5 % entre 1978 et 1997 à 4,1 % au cours de la dernière période. Ce ralentissement de la croissance démographique s'explique par la diminution de la natalité et par la baisse importante du solde migratoire.

L'immigration sur l'île est toujours importante. Avec plus de 55 000 étrangers, soit une personne sur trois, la population étrangère a presque doublé entre 1997 et 2002. 96 % d'entre eux sont d'origine comorienne.

La répartition de la population au sein du territoire est très hétérogène avec un déséquilibre grandissant entre Mamoudzou (45 485 habitants conurbation comprise, soit 28,3 % de la population), le nord de l'île (plus des 3/4 de la population) et les zones rurales du reste de l'île.

ÉCONOMIE

Le niveau de vie des Mahorais reste encore faible (3 728 €/hab./an), mais il a doublé entre 1995 et 2005. D'après l'Insee (résultats 2007), la valeur ajoutée dégagée par les principales entreprises mahoraises s'élevait en 2004 à 208 millions d'euros. En quatre ans, la valeur ajoutée pour l'ensemble des secteurs a progressé à un rythme soutenu, avec des taux de croissance annuels autour de 10 %. Le commerce, les services aux entreprises, la construction et l'industrie sont les secteurs les plus actifs, avec des contributions à la valeur ajoutée respectives de 24,1 %, 19,1 %, 18,9 % et 16,2 %.

La part de l'agriculture ne représente que 0,5 % de la valeur ajoutée, mais c'est une activité qui reste à l'écart de l'économie marchande, avec un tiers seulement des ménages qui déclarent vendre ou échanger leur production. L'activité agricole (banane, coco, manioc, ylang-ylang, vanille et élevage) occupe 56 % des ménages de l'archipel. La surface agricole utilisée représente 20 254 ha, soit 55 % de la surface totale de l'île. Les cultures sont souvent mélangées, mais les bananeraies et cocoteraies représentent, à elles seules, 45 % des surfaces cultivées. Les exportations de vanille et d'essence d'ylang-ylang sont limitées et très fluctuantes d'année en année, bien que leur qualité soit reconnue dans le monde entier.

La pêche est principalement traditionnelle à Mayotte, où la pêche de subsistance est forte. Sur les 4 341 ménages qui pêchent sur l'île, 2 299 ménages commercialisent leurs prises. 47 % des ménages pratiquent donc l'autoconsommation, et la production débarquée en 2005 a été estimée à 2 050 tonnes. Le développement de la pêche hauturière est important avec l'exploitation des ressources halieutiques du Canal du Mozambique et du lagon de Mayotte. Depuis 2002, les exportations issues de la pêche sont devenues le premier poste d'exportation. Le développement de l'aquaculture est également important : il existe actuellement cinq producteurs et une éclosionerie qui ont produit, en 2005, 163 tonnes de poissons (dont 128 tonnes pour l'exportation).

ORGANISATION DU TERRITOIRE

L'île de Mayotte est une collectivité territoriale depuis 1976. La loi du 11 juillet 2001 a défini et établi les statuts de la Collectivité départementale de Mayotte. Suite à la révision constitutionnelle de 2003 et à la loi organique du 21 février 2007, Mayotte est devenue une Collectivité d'outre-mer. Depuis mars 2004, Mayotte est représentée par un sénateur et un député au Parlement et est dotée d'un conseil général composé de 19 membres élus au suffrage universel direct.

L'île est divisée en 19 cantons et 17 communes. Chacune est administrée par un conseil municipal présidé par un maire élu au suffrage universel. Les cantons correspondent aux limites communales, sauf pour Mamoudzou où il y a trois cantons.

DISTRIBUTION DES ÉCOSYSTÈMES ASSOCIÉS AUX MANGROVES

TYPOLOGIE DES ÉCOSYSTÈMES

La zonation schématique du littoral de Mayotte est la suivante : une formation marécageuse d'arrière-mangrove ; une mangrove ou une plage de sable ; une zone d'accumulation de sédiments biodétritiques ; une zone à micro-atolls de coraux ; la zone des herbiers de phanérogames épars ou denses ; un platier abrasé couvert de cailloutis ; une frange de coraux vivants et diversifiés sur le front externe, se poursuivant finalement par une pente où les coraux descendent jusqu'aux environs de 30 m.

L'implantation des mangroves autour de l'île de Mayotte est localement favorisée par plusieurs facteurs environnementaux (CAREX-WWF-ARVAM, 2002) :

- l'île principale est séparée de la haute mer par un récif-barrière presque continu qui encercle un vaste et profond lagon (entre 30 et 60 m pour la plupart des fonds). Cette physiographie particulière aboutit à une protection du littoral mahorais contre les violences océanes ;
- la morphologie côtière de l'île, de type « lagon ennoyé », est particulièrement propice à la présence de nombreuses baies, plus ou moins profondes et plus ou moins ouvertes sur le lagon ;
- dès la remise en eau du lagon, il y a près de 10 000 ans, des mangroves littorales se sont installées dans des criques ;
- le marnage est important (plus de 4 m).

Le complexe récifal comprend des environnements récifo-lagonaires très diversifiés : récifs barrières, récifs frangeants, récifs internes, pinacles, faro, etc. La diversité en coraux et octocoralliaires (gorgones, antipathaires, coraux mous) y est très élevée.

Le lagon est un site de nurserie ou de repos de mégaptères. Les eaux de Mayotte sont par ailleurs très riches en dauphins. Les herbiers de phanérogames colonisent les zones de sables légèrement envasées. Une dizaine d'espèces de phanérogames est recensée sur l'île. Les herbiers occupent une surface d'environ 100 km² et ont un rôle majeur comme habitat des espèces menacées que sont les tortues et les dugongs. C'est la seule collectivité d'outre-mer, avec la Nouvelle-Calédonie, où cette espèce est présente.

DISTRIBUTION DES ÉCOSYSTÈMES

Le lagon de Mayotte n'est pas homogène sur le plan hydrologique : il est constitué d'une succession de secteurs ou bassins en relation avec les grandes passes qui prolongent les canyons sous-marins du lagon (Gabrié, 1998). Ces bassins, qui paraissent avoir des caractéristiques hydrologiques propres, sont au nombre de 8 : complexe lagonaire du banc de l'Iris, de M'Tsamboro-Choizil, de la barrière immergée ouest, du Grand récif sud, des passes de Saziley, d'Ajangoua-Bandrélé, de Dzaoudzi-Pamandzi et le Grand récif nord-est.

Du lagon vers la côte, les herbiers de phanérogames se situent aussi bien sur le platier et les pentes internes du récif-barrière (Pamandzi) que sur l'arrière du récif frangeant. Les récifs frangeants sont principalement développés autour des caps rocheux, et sont présents sur la majeure partie du littoral. En zone littorale, les fonds de baies sont occupés par des vasières littorales à faible diversité spécifique. L'extension de ces vasières littorales, sous l'influence de l'érosion terrestre, a favorisé le développement des mangroves.

Les mangroves se développent préférentiellement dans les endroits calmes du littoral mahorais, peu exposés aux houles d'alizés et de mousson. Leur aire de répartition tout autour de l'île s'explique par divers facteurs (CAREX-WWF-ARVAM, 2002) :

- protection par une barrière corallienne continue (au sud, à l'ouest et au nord, en particulier) ou par la double barrière corallienne (dans le sud). La côte de part et d'autre de Mamoudzou, par exemple, bien protégée par l'île de Pamandzi et une barrière récifale continue, est riche en zones de mangroves actuelles et anciennes ;
- protection par un cap (Bandrélé) ;
- quasi-fermeture de la baie ou avancée (« profondeur ») de la baie dans les terres (baie de Bouéni, Longoni, de Soulou). Notons la particularité de celle de la baie de Tsingoni qui se développe à l'arrière de cordons littoraux mais il existe aussi d'autres

« embryons » de mangroves de ce type (Bambo est, Mtsanga Chanfi, etc.) ;

- les portions de côtes trop exposées – zones de barrière récifale discontinue, passes ouvertes aux vagues et aux houles d'alizés (sud-est en particulier) ou de mousson (nord-ouest et ouest) – sont généralement dépourvues de mangrove ; les côtes sont occupées par des plages de galets et des sables.

ÉTAT DES LIEUX DES MANGROVES

La surface actuellement occupée par les mangroves à Mayotte varie selon les sources, suivant si les tannes ou l'arrière-mangrove sont pris en compte dans le recensement ou pas. Ainsi, certaines sources avancent une surface d'environ 640 ha (Latrille, 1981 ; Lebigre, 1997), tandis que d'autres retiennent une superficie plus importante, de l'ordre de 730 ha (Fromard, 2000 ; Pascal, 2002). De même, le nombre d'unités de mangroves change avec les sources et varie de 50 à 120 sites différents, tout au long du littoral. Néanmoins, les inventaires les plus récents (Boullet, 2005 ; DAF, 2006) estiment que les mangroves couvrent environ 735 ha qui se répartissent en plus de 50 zones.

TYPOLOGIE ET DISTRIBUTION DES MANGROVES

Les mangroves se développent le plus fréquemment sur de la vase mais se rencontrent aussi sur des substrats sableux et rocheux. Les sols sont principalement constitués d'alluvions provenant de l'érosion des bassins versants. Selon la nature du substrat, la physiologie des mangroves change. Dans le cas de substrat non meuble, les mangroves paraissent chétives et moins étendues. De même, la texture du substrat joue un rôle dans l'implantation des plantules. Celles-ci semblent moins bien s'implanter sur substrat rocheux. La régénération des *Sonneratia alba* semble meilleure sur substrat sableux et en condition abritée, à l'abri de la houle, comme observé notamment à Bandraboua en frange interne (DAF, 2006).

Les bords de cours d'eau, de faible salinité, se caractérisent par des peuplements hauts (par exemple, le long des rivières de Bouyouini ou de la Koualé). Les peuplements bas sont présents dans le haut de l'estran, où l'évaporation induit l'augmentation de la concentration en sel dans le substrat.

→ Typologie

Deux types de mangroves existent à Mayotte :

- les mangroves d'estuaire ou de « fond de baie », installées dans des anses où débouche un ou plusieurs cours d'eau (Kawéni, Chiconi, Dembeni, Dzoumonyé, Bouéni...) ;
- les mangroves littorales ou de « front de mer », qui forment une ceinture parallèle au rivage.

Au-delà de ces deux types, les peuplements de palétuviers dans la mangrove de Mayotte présentent une zonation parallèle à la côte (Fromard, 2000) :

• Fronts de mangroves

Au niveau moyen des marées, se situe la mangrove pionnière composée essentiellement de mangliers blancs (*Sonneratia alba*) et quelquefois de palétuviers fleur (*Avicennia marina*).

• Zone centrale

Cette zone est inondée deux fois par jour par les marées. On y trouve principalement le palétuvier rouge (*Rhizophora mucronata*) en mélange avec le palétuvier gros poumons (*Bruguiera gymnorrhiza*) et le manglier jaune (*Ceriops tagal*), ces trois espèces appartenant à la famille des *Rhizophoraceae*.

• Zone interne de la mangrove

On peut observer les cas suivants :

- Passage à des peuplements d'*Avicennia marina* de structure variable (individus âgés et jeunes en mélange),
- Peuplements de mangliers à petites feuilles (*Lumnitzera racemosa*) et de mangliers pomme *Xylocarpus granatum* (rares),
- Liseré de *Ceriops* et de *Bruguiera*.

• Arrière-mangrove

Ces zones ne sont plus ou très rarement inondées par la marée et la salinité y est faible. On trouve des espèces telles que : *Heritiera littoralis*, *Erythrina sp.*, *Phoenix reclinata*, *Thespesia populnea* et *Acrostichum aureum* (rare), qui peuvent se trouver en mélange avec *Xylocarpus granatum*, *Lumnitzera racemosa* et *Avicennia marina*.

→ Distribution

Les mangroves sont présentes sur quasiment tout le pourtour de l'île de Mayotte. Les zones les plus importantes en surface se situent dans les fonds de baies, et les surfaces occupées sont très variables : de moins d'1 ha jusqu'à 100 à 200 ha. La mangrove la plus développée est sans conteste celle qui occupe le fond de la baie de Bouéni, avec 200 ha de mangrove qui s'étendent en continu sur près de 8 km de côte.

Tout au long du littoral mahorais, quatre secteurs principaux peuvent être distingués en fonction de l'état des mangroves et de leur évolution (Lebigre, 1997 ; Fromard, 2000 ; Robbé, 2000) :

• La côte sud : au sud de Chirongui, presque île

Dans ce secteur, les mangroves sont assez réduites et majoritairement en régression. L'érosion des versants, la pression humaine sur les arrière-mangroves, associés à la présence de baies moins abritées que sur le reste du littoral mahorais, conduisent à une situation de peuplements caractérisés par un recouvrement en recul et une dynamique négative (Kani Kéli).

Par ailleurs, le sud de l'île constitue la zone la moins arrosée de Mayotte et plusieurs mangroves semblent souffrir de l'irrégularité des apports d'eau douce (Mounyambani, Saziley). La mangrove de Dapani, bien qu'en régression globale, abritait le seul aménagement de sentier sur ponton de Mayotte.

• La côte est : Mamoudzou-Bandré

De Bandré jusqu'à Ironi Bé, les mangroves de fond de baie présentent un bon état global, caractérisé par une dynamique positive enrichie de nombreuses régénérations (Bandré, Hajangoua). Le site d'Hajangoua présente une diversité particulière détaillée par Espaces (2000) et Fromard (2000). À Dembeni, la baie très encaissée abrite de vastes peuplements à *Sonneratia* et *Avicennia*, ainsi que de grandes surfaces de tannes.

Les atteintes anthropiques existent mais se cantonnent aux abords immédiats des agglomérations. Ainsi, de Tsoundzou jusqu'à Mamoudzou, s'étendent les mangroves qui ont particulièrement souffert de la pression humaine. Malgré de nombreuses atteintes, des sites de grandes diversités persistent comme à Tsoundzou où se juxtaposent toutes les unités paysagères que l'on peut rencontrer à Mayotte.

Mayotte



Collection : BR Conservatoire du littoral (2006) délégués O. de m. 7141-141400-1574 INIL-CCIL
 Sources : Rapports "Atlas des mangroves de Mayotte" (CA) 2006 + G. V. H. P. A. C. OCT 2007. Les données CA - EBN / RS sont les données de la VFI (RECHERCHE) de 2004 à 2007.

•La côte nord : Majikavo-Handréma

De Majikavo jusqu'à Kangani, les mangroves sont situées dans des baies ouvertes où s'étendent des reliques d'îlots à *Sonneratia* et *Avicennia*, développés sur des cailloutis et galets sableux. De Miangani jusqu'à Bandraboua s'étendent de vastes mangroves arborées (Longoni, Dzoumonyé). La grande mangrove d'estuaire de Dzoumonyé (100 ha) présente une grande diversité de paysages (tanne, formations végétales diversifiées, cordon sableux externe), une relative stabilité et quelques zones de progradation (*Sonneratia*) à la jetée de Mgouédajou. En revanche, à Bandraboua et à Handréma, la mangrove littorale est peu développée.

•La côte ouest : Mtsangamouji-Chirongui

Le nord-ouest de Mayotte est exempt de mangrove, les premières que l'on rencontre se situent au sud de Mtsangamouji, dans la baie de Soulou. Il s'agit de mangroves installées dans des baies d'estuaires, parfois protégées derrière des cordons littoraux. Dans la baie de Soulou, les faciès d'érosion dominant et la mangrove continue à régresser, alors qu'à Chiconi, la mangrove régresse sous la pression de l'aménagement du littoral (construction d'une rue en remblai). À l'inverse, la riche mangrove de Tsingoni se caractérise par son développement remarquable derrière un cordon littoral sableux non végétalisé. Lebigre (1997) décrit un phénomène de progradation du rivage en relation avec le développement d'un peuplement à *Avicennia*. Enfin, la baie de Bouéni abrite la mangrove la plus étendue (200 ha) et la plus variée de Mayotte. Néanmoins, cette vaste mangrove présente localement (Mréréni, Tsimkoura...) des signes d'érosion active en front de mer et l'arrière-mangrove est parfois rongée par l'extension des plantations et cultures.

ÉTAT DES CONNAISSANCES

Les études sur les mangroves de Mayotte sont récentes : on recense des travaux généraux avec les études de Thomassin, 1990 ; Lebigre, 1997 ; Burgeap, 1998 ; Robbé, 2000 ; Fromard, 2000 ; Holley, 2003 ; Espaces, 2003 et 2004 ; Rocamora, 2004. Quelques études traitent plus particulièrement de la structure et de la zonation des mangroves (Lokonadinpouille, 2001 ; Robbé, 2000, Spi-Infra, 2006 ; Espaces, 2006). Enfin, deux analyses récentes portent sur les causes dynamiques de l'évolution des mangroves (Jeanson, 2005 et Besson, 2005) en rapport avec les influences lagonaires et les paramètres hydrodynamiques.

Plusieurs rapports décrivent de manière détaillée les mangroves mahoraises : une étude sur la restauration des mangroves (Fromard, 2000), un état des lieux des milieux côtiers (CAREX-WWF-ARVAM, 2002), un inventaire de biodiversité ZNIEFF (Boullet, 2005) et un atlas des mangroves (DAF, 2006). Ces quatre documents ont servi de base au présent état des lieux des mangroves de Mayotte.

→ Évolution des mangroves

Même si les surfaces de mangroves comptabilisées à Mayotte en 2003 sont supérieures à celles de 1949, on note actuellement une tendance à la diminution des zones couvertes (moins 20 ha depuis 1997, soit une diminution de moins de 3 %). Sur les 27 zones de mangroves étudiées précisément par la DAF de Mayotte, 24 connaissent une régression ou une stagnation surfacique.

Date	Superficie totale
1949	718
1969	631*
1989	641*
1997	756
2003	735

Évolution des surfaces de mangroves à Mayotte (source DAF de Mayotte)

* Certains résultats sont à nuancer : une « bande » de photos aériennes entre Longoni à Tzoundzou a été omise lors de la campagne aérienne de 1969. Les données indiquées ne reflètent donc pas une diminution drastique des surfaces de mangroves. En 1989, les tannes n'ont pas été pris en compte dans le calcul et la mangrove de Tsingoni n'a pas été zonée, d'où un résultat également anormalement bas.

Les résultats de 1997 et de 2003 restent intéressants et éclairent sur l'évolution récente des mangroves. Une diminution de 20 ha est notée entre ces deux dates. Actuellement, il est difficile de conclure sur les causes de cette régression globale. Elle est probablement à la fois d'origine anthropique (urbanisation, remblai routier, infrastructures et augmentation des superficies agricoles) et naturelle (modification des paramètres hydrodynamiques, augmentation de l'énergie de la houle, changements climatiques, modification des facteurs provenant des bassins versants).

La majorité des mangroves connaissent une diminution ou une stagnation surfacique et certaines présentent un front d'érosion, rendu visible par le déchaussement des arbres. Ce phénomène sédimentologique touche plus particulièrement le front pionnier à *Sonneratia alba*. Les faciès centraux ne présentent pas de problème de régénération car ils sont moins touchés par le phénomène d'érosion en raison de leur position. Une étude de courantologie permettrait de mieux comprendre ces phénomènes. Dans l'état actuel des connaissances, aucune explication ne permet de donner de réelles explications.

→ Biodiversité faune/flore

Les mangroves de Mayotte mobilisent un nombre réduit de sept espèces de palétuviers à large répartition indopacifique : *Sonneratia alba*, *Rhizophora mucronata*, *Ceriops tagal*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Avicennia marina*, *Xylocarpus granatum*, *Lumnitzera racemosa*. Parmi ces sept espèces, les cinq premières sont fréquentes et les deux autres sont occasionnelles à rares. Les espèces de palétuviers présentes à Mayotte ne présentent pas d'originalité particulière et sont similaires à celles rencontrées à Madagascar et sur les côtes est-africaines.

Alors que la diversité en espèces végétales est faible, les mangroves et les arrière-mangroves apparaissent comme les milieux boisés les plus riches en espèces d'oiseaux de Mayotte (avec 43 espèces d'oiseaux inventoriées) ; en particulier lorsqu'il s'agit des mangroves les plus vastes et les plus diversifiées dans leur structure : baie de Bouéni, Dzoumonyé-Bouyouni, Kawéni, auxquelles s'ajoutent certaines mangroves de taille moyenne du Sud (Dapani), de l'Est (Tzoundzou-Passamaïnti) ou de l'Ouest (Mangajou, Tsingoni). Les mangroves se caractérisent par un mélange d'espèces des milieux terrestres et des milieux aquatiques dont les sept plus répandues sont : souimanga de Mayotte, courlis corlieu, oiseau-lunettes de Mayotte, bulbul malgache, martin triste, tourterelle du cap, martin-pêcheur vintsi, moucherolle de Mayotte et héron vert.

Parmi les peuplements marins, plusieurs phyla ont été répertoriés (Thomassin, 1990 ; Robbé, 2000) : des huîtres (*Crassostrea cucullata*) vivent fixées sur les racines échasses des *Rhizophora* ou sur les branches des *Sonneratia* ; des mollusques gastéropodes comme les littorines brouteuses de feuilles ou les cérithes vivent sur les troncs ; des espèces de gastéropodes détritivores comme *Terebralia palustris* ; des crabes de palétuviers, dont le gros crabe (*Scylla serrata*) d'importance économique, et des crabes terrestres ; des crevettes, très diversifiées et parfois très abondantes ; enfin, des poissons (au stade juvénile), en particulier le Périophtalme *Periophtalmus koelreuteri* ou poisson aux gros yeux qui constitue l'espèce caractéristique de ce biotope. Ce poisson amphibie, qui vit sur la vase, pullule dans la mangrove où il forme, en compagnie des huîtres, une véritable association avec les palétuviers.

→ Axes de recherche

Il n'existe pas de structure de recherche sur place, mais des bureaux d'étude travaillent en partenariat avec divers laboratoires ou autres organismes métropolitains et étrangers pour assurer les recherches et les études sur la mangrove. Parmi eux, Espaces Ingénierie collabore avec le laboratoire Ecolab de l'université de Toulouse et le Muséum national d'histoire naturelle à Paris.

Par exemple, un projet en cours (2006-2009) vise à analyser les répercussions de rejets d'eaux usées domestiques dans la mangrove de Mayotte. Ce projet est une collaboration entre le Syndicat intercommunal d'eau et d'assainissement de Mayotte et F. Fromard (Ecolab, université de Toulouse).

Finalement, les différents rapports cités dans cet état des lieux soulignent le besoin d'étudier l'influence de l'hydrodynamisme du lagon sur les mangroves.

LES ENJEUX

ENJEUX PATRIMONIAUX

La géomorphologie générale du complexe récifal est remarquable, non seulement par l'extension de son lagon, l'un des plus vastes lagons d'île haute volcanique, mais aussi par l'existence d'une double barrière interne dans la partie sud-ouest du lagon. Ce phénomène est extrêmement rare puisque moins d'une dizaine de vraies doubles barrières sont connues dans le monde actuellement (dont la côte est de la Nouvelle-Calédonie et les Philippines).

Les mangroves, de par leurs rôles multiples (lieu de nidification, de nourrissage et de reproduction pour la faune, protection contre l'érosion marine, épuration de la ressource en eau, rétention des sédiments issus de l'érosion, paysage original...), constituent des écosystèmes capitaux pour l'avenir de l'île de Mayotte. De plus, en tant que véritables infrastructures naturelles, elles contribuent à garantir une durabilité, à moindre coût, des ressources indispensables aux populations locales.

Les secteurs accueillant le plus grand nombre d'espèces d'intérêt patrimonial sont la baie de Bouéni, l'ensemble Dzoumonyé-Bouyouni, Dapani, Ironi-bé, Tsingoni et Tzoundzou-Passamaïnti. Sur la côte orientale de Petite-Terre, la petite mangrove de Moya est remarquable pour la taille de ses *Sonneratia*. Elle est située à l'écart de toute perturbation importante et à proximité des plages protégées en tant que lieu de ponte des tortues marines.

ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES

L'économie mahoraise est en période de transition avec une diminution de l'activité agricole au profit d'une activité liée au bâtiment et travaux publics, des services et du commerce. Les tendances d'évolution actuelles sont typiques d'une économie de transfert du secteur primaire vers le secteur secondaire et, surtout, tertiaire qui emploie actuellement près de la moitié des actifs. Entre ce changement d'économie et l'augmentation de la population, l'aménagement du territoire devient donc un enjeu socio-économique fort et les dégradations de zones de mangrove les plus importantes sont celles occasionnées par des travaux de constructions en zone côtière (habitation, routes...).

Les mangroves de Mayotte sont très peu utilisées pour leur bois ; ce sont les arbres vieillissants ou en mauvais état qui sont habituellement coupés (Fromard, 2000).

La population exploite les mangroves pour leur faune : les crabes de palétuvier, pour la consommation familiale ou pour la vente, les coquillages et les poissons, pêchés à marée basse au djarifa. L'étude de cette pêche dans la baie de Chiconi a montré que l'impact de cette pêche est incontestable, avec un tonnage moyen estimé à 91,72 t de poissons et 29,3 t de crustacés pêchés annuellement.

À Bandréélé, la fabrication du sel par les mahoraises constitue un savoir-faire traditionnel ancestral : le sol des tannes est gratté en surface, mis dans des récipients au fond percé recouvert de fibre de cocotier puis l'eau est versée par-dessus. Ce filtrat est ensuite chauffé. Après évaporation totale, il ne reste que le sel.

L'écosystème de mangrove constitue un potentiel économique important. Cependant, l'utilisation actuelle directe de la mangrove par la population locale semble très réduite, peut-être du fait de l'existence de croyances et de légendes qui associent nombre d'esprits maléfiques à ces forêts de palétuviers.

LE TOURISME

Mayotte n'est pas encore une destination privilégiée, mais le tourisme encore peu structuré commence à se développer. En 2007, le nombre de touristes est estimé à 40 670, venant à 38 % de la métropole et à 45 % de la Réunion. Le tourisme de loisirs reste peu important, avec seulement 23 % des visiteurs. Les activités touristiques tournées vers la mer sont la pêche au gros et la plongée, la promenade en mer, la location de voilier, l'observation de la ponte des tortues. Les croisières présentent également un intérêt économique : en 2007, 38 paquebots transportant 7 818 croisiéristes ont fait escale à Mayotte. Le tourisme, et en particulier l'écotourisme, avec observation du récif, observation des tortues (Moya, Majicavo) et des mammifères, est reconnu comme l'un des moyens de développement de l'île.

Les possibilités de développement de ce secteur sont liées aux capacités de l'aéroport, à la réduction des coûts de transport aérien dans la zone et aux possibilités d'accueil. Mayotte se caractérise en effet par la faible capacité hôtelière proposée, le peu d'activités de services et de produits touristiques.

LES PRESSIONS SUR LA MANGROVE

PRESSIONS NATURELLES

Les pressions naturelles sur les mangroves sont mal connues à Mayotte. Toutefois, les fortes pluies tropicales accélèrent l'érosion des sols.

Les cyclones détruisent périodiquement certaines pentes externes du récif barrière, comme le cyclone Feliksa, en 1985, qui a entraîné la destruction de peuplements coralliens sur la barrière externe du récif de Bandrélé. Le morcellement des barrières récifales provoque des changements de l'hydrodynamisme local, et les mangroves sont plus exposées aux fortes houles.

PRESSIONS ANTHROPIQUES

Les pressions anthropiques sont directement liées à la croissance démographique, qui entraîne une urbanisation croissante, essentiellement concentrée sur la bande littorale, avec aménagements divers, rejets d'eaux usées, et une demande toujours plus importante en ressources, ainsi qu'aux modes d'exploitation agricoles. Par ailleurs, l'augmentation du nombre de pêcheurs et de touristes qui fréquentent les mangroves peut être une source de dérangement pour les oiseaux.

→ L'aménagement et la destruction des espaces de mangrove

L'impact anthropique qui apparaît comme le plus problématique est le remblaiement de mangrove et d'arrière-mangrove car il entraîne une destruction irréversible de l'habitat naturel. De grands travaux de remblaiement ont été entrepris ces vingt dernières années pour construire des infrastructures importantes, comme la route circum-insulaire, le port de Longoni ou encore la déviation de la RN2.

Au niveau local, 12 mangroves sur les 26 étudiées par la DAF (2006) ont subi des remblaiements ou sont concernées par des menaces sérieuses de remblaiement à venir. 13 font l'objet de dépôts illégaux de déblais, à des degrés divers. Les constructions illégales se font souvent sur les tannes. Les mangroves de la baie de Bouéni, de Chiconi, Majikavo-koropa et Bandraboua subissent fortement cet impact. La proximité de l'agglomération de Mamoudzou génère une urbanisation croissante du littoral qui met en péril ou détruit localement de grandes superficies de mangroves : remblais des axes de circulation (RN2), déchets dans l'arrière-mangrove, transformation de tannes en terrain de football (Passamaïnti, Doujani, Mtsapéré...).

→ Les pollutions

En l'absence de suivi des rejets, l'impact des activités industrielles, qui sont peu développées, est inconnu ; ces activités sont essentiellement des industries agroalimentaires, des unités de production d'électricité, et des activités portuaires (près de 490 000 tonnes de marchandises ont été manipulées au port de Longoni en 2006).

→ La pollution aux hydrocarbures

Les mangroves de Kawéni, de la vasière des Badamiers, de Miangani et Tzoundzou-Passamaïnti sont concernées par des rejets d'huiles usagées ou d'hydrocarbures. Un phénomène de pollution par les hydrocarbures due au dégazage d'un pétrolier au large a été récemment signalé, mais le phénomène est rare. En revanche, il faut signaler que Mayotte se situe sur la route des pétroliers qui contournent le Cap pour rejoindre l'Europe, et le risque de pollution majeure existe.

→ La pollution des eaux

L'importance de la pollution bactériologique et physico-chimique des eaux de Mayotte est quasi inconnue. Si la consommation moyenne d'eau par habitant demeure relativement stable, aux alentours de 170 m³/hab., la consommation totale, et donc les rejets,

compte tenu de l'important accroissement démographique, connaît une forte croissance (2,13 millions de m³ en 1995, soit +58 % en 3 ans). Il n'existe pas encore de traitement collectif, sauf localement à Mamoudzou. Des efforts importants ont été consentis ces dernières années pour développer les installations de traitement, notamment lors des constructions des bâtiments publics et des immeubles d'habitation. L'assainissement représente le poste le plus important du contrat de projet État-Collectivité pour les prochaines années.

Le traitement des ordures à Mayotte est réalisé dans le cadre de 4 décharges à ciel ouvert, dont 3 sont saturées. Un plan départemental de traitement des déchets ménagers et assimilés est en préparation et le financement d'une usine de traitement est prévu au contrat de projet.

→ La pollution urbaine

La présence de déchets non biodégradables jetés par les riverains ou amenés par la marée concerne plus de la moitié des mangroves, à des degrés divers. Leur impact visuel est très négatif. L'image des mangroves est alors dévalorisée, ce qui induit encore davantage de nuisances. La plupart des mangroves reçoivent les eaux usées par le biais de canaux ou de ravines passant par les villages.

Sur les 26 mangroves étudiées par la DAF (2006), 17 jouxtent un tissu urbain en voie d'expansion. Cependant, toutes ne sont pas concernées par des nuisances directement liées au développement urbain. Bien que situées à proximité de villages, les mangroves de Mzouazia et de Dapani sont relativement épargnées des pollutions diffuses, des remblaiements et constructions illégales.

→ Les pollutions d'origine agricole

La mise en culture est vraisemblablement responsable de la disparition de la plus grande partie des arrière-mangroves à Mayotte et affecte les deux tiers des sites considérés. Les arrière-mangroves subissant le plus les impacts de mise en culture et d'extension des pâturages sont celles de la baie de Bouéni, Mounyambani, Dapani, Dzoumonyé-Bouyouni, Hajangua et Longoni. L'élevage extensif n'est pas perçu comme une menace importante pour le futur mais il contribue probablement à l'élimination de certaines zones d'arrière-mangroves.

D'autre part, les pratiques agricoles et les méthodes traditionnelles de culture (culture sur brûlis et surpâturage après écobuage), l'extension de l'agriculture sur des pentes de plus en plus fortes et l'évolution du rythme de mise en culture avec la réduction du temps de jachère (de 10 ans en 1930 à 2 ans en 1993) accélèrent l'altération des sols et l'érosion des terres.

LES ACTIONS ET MOYENS DE CONSERVATION

LES ACTEURS

Les statuts de la collectivité de Mayotte sont en profonde mutation dans un processus de départementalisation. Dans le domaine de la forêt et de l'environnement, la décentralisation est devenue effective depuis 2006. En conséquence, le cadre institutionnel est en cours d'adaptation : redéfinition des missions des services de l'État, organisation des services de la collectivité, répartition des missions entre les services, mise en place d'instance de concertation... Le code de l'environnement est devenu pleinement applicable à Mayotte, avec quelques dispositions particulières et un pouvoir confié au préfet pour l'adaptation au contexte local de certains textes (seuils pour les études et notices d'incidence et d'impact, listes d'espèces protégées...).

→ La Direction de l'agriculture et de la forêt (DAF)

La DAF est le service extérieur des ministères chargés de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Environnement. Deux services de la DAF sont principalement impliqués dans la protection de l'environnement :

- Le Service de l'eau, le Service de l'environnement et de la forêt (SEF).
- La DAF apporte une collaboration scientifique et technique à l'Agence des aires marines protégées AAMP qui étudie actuellement un projet de création d'un parc naturel marin à Mayotte.

→ Le Conservatoire du littoral (CDL)

Le Conservatoire a étendu ses compétences à Mayotte depuis août 1995. Depuis janvier 2006, une antenne permanente du Conservatoire est ouverte à Coconi ; en plus d'un technicien, un VCAT va être recruté en 2008. Le Conseil des rivages de l'océan Indien est composé de 12 élus, dont 4 élus du conseil général et 4 élus du conseil régional de la Réunion, ainsi que de 4 élus du conseil général de Mayotte.

La Cellule de gestion des terrains du Conservatoire mise en place par la collectivité départementale de Mayotte emploie environ 50 gardes du littoral.

→ La collectivité départementale de Mayotte

Avec la partition entre les services de l'État et la collectivité territoriale, le conseil général de Mayotte s'est doté de ses propres services.

Au sein de la direction générale adjointe « aménagement, infrastructure, environnement », la direction de l'Environnement et du Développement durable a notamment en charge le développement de la connaissance sur la biodiversité terrestre et marine, la gestion des terrains du Conservatoire et l'éducation à l'environnement.

→ L'ONCFS : Office national de la chasse et de la faune sauvage

L'ONCFS est présent à Mayotte avec 2 agents permanents titulaires de l'ONCFS, qui encadrent une équipe de gardes mis à disposition par la collectivité de Mayotte.

→ Le GIS « LAG-MAY »

le Groupement d'intérêt scientifique « Environnement marin et scientifique de Mayotte » est une association loi 1901 qui a pour objectif l'étude, la protection, la gestion et le développement, l'information et le rayonnement scientifique et culturel sur le milieu marin et littoral. Elle rassemble des scientifiques sous la présidence de B.A. Thomassin, directeur de recherches honoraire au CNRS, et dispose d'un correspondant permanent à Mayotte.

→ Les associations de protection de la nature

Parmi les associations de Mayotte les plus impliquées dans la protection de la nature, il convient de citer, en 2007 :

- Les « naturalistes de Mayotte », qui éditent un bulletin régulier sur la connaissance et la conservation de la nature.
- L'association Oulanga Na Nyamba, impliquée de longue date dans le suivi et la protection des populations de tortues.

Il existe également un important tissu d'associations villageoises, dont plusieurs mènent des actions de nettoyage et de replantation des mangroves.

LES OUTILS RÉGLEMENTAIRES

→ Les réglementations internationales et de portée régionale

Toutes les conventions internationales sont applicables, dont Cites, Ramsar et la Convention de Bonn sur les espèces migratrices, importante pour les tortues, dugongs et les cétacés. Les conventions régionales, notamment la Convention de Nairobi, sont également applicables. La résolution de Sodwana (Natal, Afrique du Sud, 1995) au cours de laquelle il a été décidé, avec les pays du sud-ouest de l'océan Indien, une coopération et une stratégie commune sur les tortue marines.

En 2003, la désignation au titre de la Convention de Ramsar de certains récifs coralliens, de la vasière des Badamiers, de la lagune de Fougoujou, du Dziani Karehaniet, des mangroves de la baie de Boueni (Chiroungui) et des mangroves de Dzoumonyé n'a pas abouti. Le projet concernant la vasière des Badamiers, désormais protégée par le Conservatoire du littoral, a été déposé au secrétariat de la convention pour 2009.

→ Les réglementations européennes

Les réglementations européennes ne s'appliquent pas à Mayotte du fait de son statut.

→ Les réglementations nationales et locales

Depuis le 1^{er} janvier 2008, la plupart des lois et règlements nationaux s'appliquent à Mayotte. C'est notamment le cas du code de l'environnement qui s'applique intégralement, le préfet ayant cependant autorité pour adapter certains textes au contexte local. À ce titre, il convient de signaler :

- l'arrêté 347/DAF/2000 du 7 août 2000 qui fixe la liste des animaux protégés à Mayotte,
- l'arrêté 42/DAF/2006 du 3 mai 2006 qui fixe la liste des espèces végétales protégées,
- les arrêtés 17 et 18/DAF/SEAU/2006 du 23 mars 2006 qui précisent les modalités propres à Mayotte en matière d'études d'incidence au titre de la loi sur l'eau et d'études et notices d'impact.

Ces derniers fixent notamment des seuils contraignants imposant la réalisation d'études ou notices d'impact pour les ouvrages et aménagements susceptibles de créer des impacts significatifs sur les mangroves.

LA PLANIFICATION ET L'AMÉNAGEMENT

→ Le Plan d'aménagement et de développement durable

La gestion de la ressource en eau, l'assainissement, l'aménagement du territoire, la maîtrise de la filière des déchets et la consommation énergétique sont des sujets préoccupants et prioritaires. Dans ce contexte, la préservation d'un environnement riche et original, mais fortement contraint, ainsi que la valorisation adaptée des ressources naturelles constituent, entre autres enjeux, un véritable défi que le Plan d'aménagement et de développement durable (PADD) a justement vocation à relever.

Le PADD a été approuvé dès 2004 par la collectivité territoriale et sa validation par décret en Conseil d'État est en cours. Les espaces patrimoniaux, et notamment l'ensemble des mangroves, sont classés en zone de protection forte dans ce plan qui a vocation à encadrer l'ensemble de l'aménagement et de l'urbanisation à Mayotte pour les prochaines années.

En particulier, les Plans locaux d'urbanisme (PLU), qui ont été rendus obligatoires à Mayotte avec l'entrée en vigueur du code de l'urbanisme en 2006, doivent être conformes aux dispositions du PADD.

→ Les études d'impact

Elles sont encore relativement récentes à Mayotte mais les dispositions prises depuis 2003 par arrêté préfectoral imposent la réalisation d'études ou notices d'impact avec des seuils adaptés au contexte local.

Une attention particulière est portée dans ces textes (mis à jour en 2006) aux travaux entraînant des déblais et remblais afin de limiter les risques d'érosion et d'apports de matériaux au lagon et dans les mangroves du fait de leur réalisation.

Extension de la piste de Pamandzi (Étude d'impact CETE, suivi ARVAM), port en eau profonde de Longoni (CETE Méditerranée), route RN2 (Carex), projet de doublement de la canalisation d'eau sous-marine entre Grande Terre et Petite Terre (GIS LAG-MAY, 1997), point zéro du site de rejet de l'effluent de l'unité de désalinisation de Pamandzi (GIS LAG-MAY, 1997).

LES ACTIONS DE CONSERVATION

→ Les aires protégées

La première réserve naturelle nationale a été créée par décret du 16 janvier 2007 sur **l'îlot Mbouzi**. Elle protège, sur 82 hectares terrestres, l'un des plus beaux exemples de forêt sèche littorale et, sur 60 ha, une frange marine englobant une bonne diversité d'habitats littoraux, dont une petite mangrove en voie d'extension.

Trois Aires marines protégées (AMP) sont réglementées par des arrêtés préfectoraux. Elles représentent une superficie totale de 36 km², soit environ 3 % du lagon. Il s'agit d'espaces où les activités nautiques, de loisirs et de pêche sont limitées ou interdites.

Ces AMP sont :

- la réserve de la **Passe de Longogori** (ou Passe en S) sur 1 380 ha (réserve intégrale de pêche créée par arrêté du 4 mai 1990). Toute pêche et toute collecte d'organismes marins y sont interdits, ainsi que l'ancrage des bateaux. La plongée y est autorisée et des bouées de mouillage ont été posées dans les sites les plus intéressants pour l'amarrage des bateaux.

- **Saziley** : institué en 1991, ce « parc préfectoral » s'étend sur 3 610 ha, dont 3 160 ha sur le lagon et le récif barrière et 450 ha sur le domaine terrestre (Conservatoire du littoral).

- **La zone de protection de Ngouja** : créée par arrêté en 2001, cette zone de protection englobe la plage, le récif et surtout l'herbier de phanérogames marines de Ngouja, l'un des sites les plus fréquentés par les tortues vertes.

L'arrêté de protection du biotope de la lagune d'Ambato (Mtsangamouji) protège, sur 4,48 ha, une des dernières lagunes littorales qui renferme également une mangrove monospécifique à palétuvier à petites feuilles. Les arrêtés de protection de biotope des plages de Saziley et de Moya sont en cours d'actualisation au nouveau contexte du droit de l'environnement, désormais applicable à Mayotte.

→ Les Znieff

En 2003, soixante-dix zones naturelles d'intérêts écologiques majeurs étaient recensées par le SEF (à l'image des Znieff), comprenant des îlots, des mangroves, des falaises, des plages, des forêts et une vasière. La mise en place prochaine d'un conseil scientifique territorial du patrimoine naturel permettra d'engager la validation des données collectées et des zones identifiées dans le cadre de l'inventaire de 2003 et d'identifier ainsi des Znieff à part entière.

→ Le Conservatoire du littoral (CDL)

La stratégie du Conservatoire est d'acquérir de grandes unités associant une gestion globale terre-mer et de constituer, avec l'aide de la collectivité territoriale, une équipe de gestionnaires de terrain. Une convention cadre a été signée fin 2006 à cette fin. Elle couvre la surveillance des espaces, l'équipement et l'entretien des sites, l'animation et le suivi scientifique. Les espaces de mangroves qui ont été affectés au Conservatoire (750 ha) sont concernés par cette gestion. Le Conservatoire du littoral et la collectivité départementale veillent aujourd'hui sur 1 360 ha.

Les sites actuels sont au nombre de 16 pour une surface totale de 1 706 ha.

- Pointes et plages de saziley et Charifou 467 ha
- Cratères de Petite-Terre (papani-moya...) 252 ha
- Dziani Karihani 6 ha
- Pointes et îlots du nord 102 ha.

Pour les sites maritimes et de mangroves :

- Vasière des Badamiers 96 ha
- Anse d'Hajangoua 64 ha
- Mangroves de la baie de Bouéni (227 ha)
- Mangroves de la baie de Dzoumogné Longoni (147 ha)
- Îlots de Mayotte

Les périmètres d'intervention du Conservatoire totalisent aujourd'hui de 2430 ha comprenant des espaces terrestres (forêt sèche, agroforet), des sites relevant de la zone des pas géométriques, des mangroves et les îlots. Dans le cadre de la préparation de sa stratégie d'intervention sur le domaine marin, des zones d'intervention nouvelles ont été identifiées, notamment sur la barrière. Une concertation s'engage autour du projet de création du parc marin de Mayotte.

→ La restauration des mangroves

La reconnaissance du rôle écologique primordiale des mangroves dans les zones côtières tropicales, la prise de conscience de son importance économique directe et indirecte, les notions plus récentes de conservation et de développement durable ont incité peu à peu à mieux protéger ces milieux et à reboiser les zones déjà dégradées (Fromard, 2000). Quelques opérations ont été réalisées, notamment dans le cadre de mesures compensatoires à la réalisation de travaux routiers (RN2 à Ironi Bé), mais ils n'ont concerné que des zones d'arrière-mangrove.

Plusieurs associations villageoises se consacrent aussi à la conservation des mangroves et réalisent localement des plantations : c'est le cas notamment de l'association Amase à Chiconi. En partenariat avec la DAF et l'Association des naturalistes de Mayotte, les élèves du collège de Mgombani ont participé en avril 2007 à une opération de plantation de jeunes palétuviers près de M'tsapéré. L'objectif de l'opération est de restaurer certaines zones de mangroves près des communes de Mamoudzou.

L'INFORMATION ET L'ÉDUCATION

Au regard de l'explosion démographique (160 000 habitants), l'éducation relative à l'environnement, notamment des jeunes générations (60 000 enfants scolarisés), doit être considérée comme une priorité. Actuellement, les actions menées par le réseau associatif portent principalement sur l'amélioration du cadre de vie (nettoyage des

espaces publics, dépollution de l'eau et du lagon). Il paraît essentiel de cibler la sensibilisation environnementale sur la biodiversité en associant aux initiatives ponctuelles une véritable dynamique dans les actions menées.

Dans cette optique, le conseil général a créé une cellule « Éducation à l'environnement et vie associative ». Elle a pour objectif de définir et mettre en œuvre une politique cohérente de sensibilisation de tous les publics (scolaires, monde associatif, grand public) et de développer des structures permanentes (Maison du lagon, de la forêt, sentiers d'interprétation pédagogiques).

Ces finalités nécessitent une plus grande collaboration opérationnelle entre les services publics et la formation des acteurs. Dans cet objectif, une convention cadre pour le développement de l'éducation à l'environnement vers un développement durable (EEDD) a été signée entre l'État (préfecture, vice-rectorat, DAS, DAF, DE), le conseil général, le BRGM et le Syndicat intercommunal de l'eau et de l'assainissement de Mayotte (SIEAM) pour renforcer la coordination des interventions des partenaires et proposer aux porteurs de projets un « guichet unique ».

Il reste cependant que le transfert des connaissances sur la biodiversité comme son accessibilité doivent être optimisés.

LES RÉSEAUX DE SURVEILLANCE

La Brigade nature de Mayotte, composée de 2 agents de l'ONCFS et 6 personnels de la collectivité, est compétente sur l'ensemble de l'île pour les missions de surveillance et de police de la nature.

Les mangroves relèvent toutes du code forestier applicable à Mayotte : de ce fait, toute coupe d'arbre est soumise à autorisation et les agents commissionnés des services forestiers de l'État (DAF) et du conseil général sont compétents pour constater et relever toutes les infractions à ces dispositions.



La mangrove d'Europa © The Kairos company

ÎLES ÉPARSES

PRÉSENTATION DU TERRITOIRE

GÉOGRAPHIE

L'appellation d'îles Éparses recouvre un ensemble de cinq îles : Bassas da India, Europa, Juan da Nova, les Glorieuses et Tromelin. Elles sont situées dans la zone de formation ou de passage des cyclones tropicaux. Pour l'ensemble des cinq îles, la ZEE couvre 640 400 km².

→ Bassas da India

L'île est un atoll en formation qui émerge à marée basse dans la partie sud du canal du Mozambique par 21°27' de latitude sud et 39°45' de longitude est. Elle est située à quelque 450 km du cap Saint-Sébastien (Mozambique), à 380 km environ à l'ouest de Morombé (Madagascar) et à moins de 130 km au nord-ouest d'Europa. La superficie de sa ZEE est de 123 700 km².

→ Île d'Europa

L'île Europa est la plus importante en superficie (30 km²). Elle a une forme grossièrement circulaire, 7 km dans le sens nord-sud, 6 km dans le sens est-ouest. Cette île est située dans le canal du Mozambique, à environ 350 km à l'ouest-nord-ouest de Tuléar, et à mi-chemin entre la côte est de l'Afrique et la côte ouest de Madagascar. La superficie de sa ZEE est de 127 300 km².

→ Juan da Nova

L'île Juan da Nova est située dans le canal du Mozambique à environ 150 km des côtes ouest de Madagascar. Sa superficie est de 5 km². C'est une île en croissant qui mesure 6 km d'une pointe à l'autre, pour une largeur de 1 600 mètres. La superficie de sa ZEE est de 61 050 km².

→ Les Glorieuses

L'archipel des Glorieuses (7 km²) est composé de deux îles coralliennes, situées dans le canal du Mozambique : la Grande Glorieuse (3 km dans son plus grand diamètre) où se trouvent les installations humaines, et l'île du Lys (circulaire de 600 mètres de diamètre) entièrement déserte. Deux petits îlots, les Roches vertes et l'île aux Crabes, ainsi qu'un banc sableux émergeant plus ou moins à marée basse, complètent l'archipel. Elles sont situées à 220 km au nord-ouest de Diego Suarez (Madagascar). La superficie de la ZEE est de 48 350 km².

Tromelin

Isolée dans l'océan Indien, l'île Tromelin (1 km²) est une petite île corallienne plate, entourée de fonds de 4 000 mètres. Elle se situe à environ 600 km au nord-est de Tamatave (Madagascar) et 535 km au nord de La Réunion. Ses dimensions sont d'environ 1 600 m de long par 700 m de large. La superficie de sa ZEE est de 280 000 km².

POPULATION

Depuis 1973, des détachements militaires des Forces armées dans la zone sud de l'océan Indien (FAZSOI) sont installés sur les îles de la Grande Glorieuse, Juan da Nova et Europa. Un gendarme est aussi présent sur chacune de ces trois îles. À Tromelin, la souveraineté est assurée par une mission de Météo-France.

La quasi-totalité du soutien logistique de ces îles est assurée par des avions de l'armée de l'air et des navires de la Marine nationale, qui assurent également la surveillance des eaux territoriales et de la Zone économique exclusive (ZEE).

ÉCONOMIE

Il n'y a pas réellement d'économie dans les îles Éparses. Des stations météorologiques y ont été installées à partir des années 60. Trois sur quatre (Europa, Juan da Nova et Glorieuses) sont maintenant automatisées. Elles assurent un rôle important de prévision et de surveillance des cyclones dans toute cette zone. Potentiellement, l'ensemble des ZEE possède une grande richesse halieutique, notamment en ce qui concerne les thonidés.

ORGANISATION DU TERRITOIRE

Placées sous l'autorité du ministre chargé de l'outre-mer depuis le 1^{er} avril 1960, l'administration des îles a été confiée en 2005 au préfet, administrateur supérieur des Terres australes et antarctiques françaises (cette fonction était précédemment assurée par le préfet de la Réunion). Depuis la loi du 21 février 2007, ces îles sont rattachées aux TAAF, dont elles forment le 5^e district.

Les îles Éparses ne font pas partie de l'Union européenne. Elles sont classées en réserves naturelles par les arrêtés préfectoraux de 1975.

DISTRIBUTION DES ÉCOSYSTÈMES ASSOCIÉS AUX MANGROVES

TYPOLOGIE ET DISTRIBUTION DES ÉCOSYSTÈMES

→ Bassas da India

Bassas da India est un atoll en formation d'une superficie de moins de 1 km². Cet atoll est constitué d'un cercle quasi parfait et totalement dénudé. Presque entièrement recouvert par la mer à marée haute, le récif atteint une douzaine de kilomètres de diamètre à marée basse. Il comporte une couronne madréporique découvrant de 1,20 m en basse mer, ainsi que plusieurs rochers au nord émergeant de 2-3 m en tout temps. La couronne de madrépores isole de la grande mer un lagon intérieur peu profond.

→ Île d'Europa

L'île est entourée d'une plate-forme d'abrasion, large de 200 à 600 m, émergeante à marée basse et couverte d'un feutrage d'algues. L'absence de levée détritique confirme le caractère très peu vivant de cette zone. Dans la partie nord, le récif est de type frangeant, et la vie corallienne y est notable. La pente externe est généralement très marquée et montre dans les déferlements une grande variété de coraux.

Le lagon est très peu profond et presque entièrement à sec à marée basse. Il couvre le cinquième de l'île environ dans la partie nord-ouest (environ 900 ha, dont quelque 700 ha couverts de mangrove). Il semblerait que les herbiers de phanérogames soient présents sur la grande majorité de la mangrove dès que le sol est meuble, qu'il soit sableux ou sablo-vaseux. En revanche, la densité de cet herbier est relativement faible, avec un taux de recouvrement majoritairement inférieur à 5 % et, plus occasionnellement, compris entre 5 et 25 %. L'espèce dominante est sans conteste *Halophila* sp., très probablement *Halophila ovalis*. De composition non ligneuse, cette herbe est très appréciée des tortues vertes immatures qui ont été observées à plusieurs reprises en train de la brouter. Quatre espèces de phanérogames marines ont été observées dans la mangrove d'Europa : *Halodule uninervis*, *Halophila* sp., *Thalassia* sp. et *Cymodocea* sp. (la confirmation de l'espèce est en cours, mais il est probable que ce soit *Cymodocea rotundata*). Il est à noter que *Thalassodendron ciliatum* a été observé sur le plateau corallien d'Europa, mais pas dans la mangrove.

→ Juan da Nova

Cette île, connue depuis très longtemps par les navigateurs, est protégée par un vaste lagon et une barrière corallienne. Dans sa partie émergée, l'île est composée de beach rocks et de dunes de sable pouvant atteindre 12 m de hauteur. Pour la partie maritime, différents travaux ont permis d'identifier une typologie des principales unités géomorphologiques et des biocénoses associées. Ainsi, les marges externes du complexe récifal ont été définies à la bathymétrie des -35 m afin de correspondre avec la limite du tombant du banc corallien. 3 grandes entités géomorphologiques ont pu être identifiées :

- le platier récifal *sensu largo* au sud, qui pourrait correspondre à une plateforme d'abrasion émergée ceinturant l'île ;
- la terrasse lagonaire immergée au nord, d'une profondeur moyenne de 20 m ;
- la pente externe, qui débute à 0 m dans la partie sud et à -15 -20 m dans les autres parties du banc et qui plonge dans les abysses au delà de -40 m.

288 espèces de poissons appartenant à 55 familles et 67 espèces de gastéropodes marins ont été recensées à Juan da Nova durant la mission 2004.

→ Les Glorieuses

L'est et le nord-est de la Grande Glorieuse sont caractérisés par un ensemble de dunes atteignant une altitude maximale de 12 m. Vers 1912, un Français venu des Comores y installa une belle cocoteraie. Exploitée jusqu'en 1958 par des Seychellois, elle est maintenant abandonnée. On y trouve aussi de nombreux filaos.

L'ensemble de l'île est entouré d'un lagon s'asséchant aux basses marées. Le complexe récifal s'étend sur 17 km de long. Les platiers des côtes occidentales et méridionales découvrent presque entièrement à marée basse. Ils montrent une très grande faiblesse au niveau du recouvrement en peuplements d'organismes fixés ou sédentaires. Les fonds lagonaires immergés et les aires fronto-récifales sont potentiellement constructifs et producteurs grâce à une structuration plus marquée des organismes coralliens. La zone à éperons et sillons semble bien développée dans certaines parties de l'île, bien qu'elle soit partout étroite.

→ Tromelin

Son sol est constitué de dépôts coralliens sur éminence d'origine probablement volcanique. La flore pauvre se compose principalement d'herbes grasses et d'arbustes peu denses. Les rats y ont été éradiqués en 2005. Dans la partie récifale, deux zones morphologiques bien distinctes se succèdent vers le large :

- un platier plus ou moins développé se terminant à la limite supérieure de la pente externe par un décrochement de 1 à 2 m. Ce platier est recouvert d'un feutrage algal avec des coraux très dispersés à dominance d'*Acropora*, de *Porites*.
- un glacis à faible pente, à éperons et sillons, entrecoupé vers 5-6 m par une dépression parallèle au front. Le recouvrement corallien faible dans les premiers mètres atteint 60 % vers la dépression, dominé par un petit nombre d'espèces des genres *Acropora*, *Pocillopora*, *Echinopora* et *Millepora*.

ÉTAT DES LIEUX DES MANGROVES

TYPLOGIE ET DISTRIBUTION DES MANGROVES

Les mangroves ne sont présentes que sur une seule île, celle d'Europa, et couvrent environ 700 ha. Le système de mangroves lagonaires coralliennes occupe principalement les marges orientale et méridionale du grand lagon d'Europa. Il est peu développé sur la rive occidentale, en dehors d'un petit appendice, appelé Petit Lagon, occupé par une mangrove centrée autour d'une haute futaie à *Bruguiera* (Délépine et al., 1976). Les mangroves sont d'aspect assez homogène, en raison du faible nombre de palétuviers présents dans l'île (4 espèces).

Ce système de mangroves lagonaires coralliennes est essentiellement développé dans le domaine médiolittoral et constitué de mangroves intertidales. Ces mangroves sont installées sur les boues coralliennes à texture sablo-limoneuse à limono-argileuse, issues du démantèlement du récif corallien. De nombreux fragments en place de ce récif corallien persistent, souvent en forme typique de « champignon » au milieu des mangroves ou en forme de crêtes karstiques dentelées. Ces mangroves sont constituées de cinq types :

- des basses mangroves coralliennes à *Rhizophora mucronata* et *Ceriops tagal*. Ces mangroves basses, à caractère arbustif, constituent l'essentiel des mangroves du lagon d'Europa. Elles forment les premières ceintures de mangrove qui bordent les chenaux et digitations du lagon central de l'île.

- de la haute mangrove lagonaire (forêt mangroviennne) corallienne à *Rhizophora mucronata* et *Ceriops tagal*. C'est une mangrove haute arborée de niveau topographique bas à moyen, avec une strate arborée dense de 8 à 14 m de haut.

- de la haute mangrove lagonaire (forêt mangroviennne) sur sables coralliens à *Rhizophora mucronata* et *Bruguiera gymnorhiza*. Cette mangrove haute arborée se développe en situation périphérique sur sables coralliens humiques à boueux, généralement au pied du talus récifal.

- des mangroves internes perhalines sur vases coralliennes à *Avicennia marina*. Ces mangroves pionnières sont installées en limite supérieure de la zone intertidale, et sont faiblement inondées à chaque marée. Un seul palétuvier, *Avicennia marina*, supporte les conditions difficiles de forte salinité et d'exondation régulière de ces mangroves périphériques qui ceignent le lagon d'Europa.

- en limite des domaines médio et supralittoraux, dans des conditions de forte salinité et d'inondation tidale irrégulière, on observe également quelques lambeaux de mangroves supralittorales pionnières à avicenne marin (*Avicennia marina*), ainsi que quelques microtannes sursalés, nus ou associés à des avicennes isolés et bonzaïfiés. Le système s'intrique alors avec la végétation supralittorale de sansouires ou de steppes salées récifales où il occupe les cuvettes et dépressions plus longuement inondables. Vers l'intérieur des terres, les contacts du système de mangroves lagonaire sont variés : dunes, sansouires, steppes récifales...

ÉTAT DES CONNAISSANCES

La typologie présentée ci-dessus résulte des premières investigations phytosociologiques (en 2006) dédiées à la mangrove d'Europa. Cette étude typologique, menée par Vincent Boulet du Conservatoire botanique national des Mascariens et de l'océan Indien, est toute récente et présente des résultats qui sont encore préliminaires (Boulet, 2008). Avant cela, les données connues provenaient de quelques études générales qui ont englobé la mangrove dans leurs investigations (en particulier Délépine et al., 1976 ; Le Corre et Jouventin, 1997 ; Caceres, 2003).

→ Évolution des mangroves

Il n'existe donc pas d'état des lieux sur l'évolution de la mangrove dans les îles Éparses.

→ Biodiversité faune/flore

4 espèces de palétuviers sont présentes sur l'île d'Europa, toutes à large répartition indo-pacifique : *Avicennia marina*, le manglier blanc, *Bruguiera gymnorhiza*, le grand manglier, *Ceriops tagal*, le manglier jaune, et *Rhizophora mucronata*, le manglier hauban. Sur le seul plan de la végétation, les mangroves d'Europa s'inscrivent donc dans une grande unité phytogéographique indo-pacifique sans présenter d'originalité floristique particulière.

La faune et la flore sont encore peu connues sur Europa. À titre d'exemple, la mission scientifique qui a eu lieu en juin 2006 a permis de découvrir une moisson d'espèces nouvelles pour l'île : 30 espèces de plantes vasculaires (Ptéridophytes et Spermatophytes) et 32 espèces d'hydriaires ont été trouvées. La biodiversité liée aux mangroves reste donc à découvrir. Néanmoins, de façon générale, la flore se compose de palétuviers près du lagon, d'euphorbes sur la majeure partie de l'île, de filaos et de cocotiers plantés par le service météorologique. Le nombre d'espèces de la flore vasculaire s'élève à 90, et l'inventaire de la végétation qui devrait voir le jour cette année devrait apporter de nombreuses indications sur la diversité floristique d'Europa (Boulet, comm.pers.).

La faune d'Europa est la plus riche des îles Éparses. L'étude de l'entomofaune a mis en évidence la présence de 78 espèces, dont 15 espèces endémiques à l'île. 4 espèces de

reptiles ont été recensées, dont deux sous-espèces endémiques. L'avifaune est probablement le groupe le mieux connu : au moins 13 espèces d'oiseaux différentes ont été observées, la majorité étant des espèces marines ou de rivage (10 espèces). En outre, elle héberge deux sous-espèces endémiques (paille-en-queue à brins blancs d'Europa, oiseau-lunette d'Europa) et abrite également les colonies de frégates ariel et de frégates du Pacifique d'Europa les plus importantes de l'océan Indien. Europa apparaît ainsi comme la plus remarquable des îles Éparses, tant au niveau de la diversité spécifique que de l'abondance de certaines populations d'oiseaux marins. On rencontre également quelques chèvres sauvages. Mais l'intérêt patrimonial d'Europa concerne surtout les deux espèces de tortues marines qui viennent pondre sur cette île, la tortue verte (*Chelonia mydas*) et la tortue imbriquée (*Eretmochelys imbricata*). Toujours dans le milieu marin, 64 espèces d'hydres ont été recensées et plusieurs mammifères marins ont été observés.

Sur le sol de Juan da Nova, on trouve des filaos et des cocotiers et l'avifaune est composée de 27 espèces : 16 non nicheuses, dont les frégates, et 11 nicheuses, dont le héron cendré, la sterne huppée, et surtout la sterne fuligineuse dont la colonie est la plus importante de l'océan Indien avec plus de 2 millions de couples.

Enfin, la faune des Glorieuses se compose de 58 espèces de reptiles, de mammifères et d'oiseaux, dont 4 espèces sont endémiques.

→ Axes de recherche

Les données récoltées lors de la mission 2006 sur Europa (Gravier-Bonnet et al., 2006) n'ont pas encore toutes été analysées et des résultats nouveaux sont prévus pour la fin de l'année, notamment sur la diversité et la typologie végétale de l'île. Ce programme a été coordonné par l'Ifremer, et ont également participé : le Conservatoire botanique des Mascariens et de l'océan Indien, l'université de la Réunion, la DAF de Mayotte et Kélonia, l'Observatoire des tortues marines de la Réunion.

LES ENJEUX

ENJEUX PATRIMONIAUX

Les mangroves lagonaires d'Europa, développées sur matériaux coralliens, présentent une certaine originalité écologique et une nette diversité en fonction des conditions hydrodynamiques, de substrat, de salinité et d'exondation.

Les conditions géomorphologiques et hydrographiques de la mangrove d'Europa, ainsi que la présence d'herbiers d'*Halophila* largement répartis bien que peu denses, font de cette zone un habitat privilégié pour le développement des tortues marines immatures.

Compte tenu de la latitude et du climat subaride de cette partie du canal de Mozambique, l'île d'Europa paraît être une île d'origine corallienne sans équivalent dans les régions occidentales de l'océan Indien. Sa végétation présente donc un très grand intérêt, à la fois patrimonial et systémique, que renforce encore le caractère faiblement anthropisé de l'île. Tout comme l'ont signalé précédemment Capuron (1966), Le Corre et Jouventin (1997) et Caceres (2003), Europa est un véritable laboratoire pour l'étude de l'évolution naturelle d'un atoll.

ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES

Les enjeux socio-économiques liés à la mangrove sont limités dans les îles Éparses en raison d'une activité économique très restreinte.

LES PRESSIONS SUR LA MANGROVE

PRESSIONS NATURELLES

Les îles Éparses sont situées dans un couloir de formation de cyclones, mais leur impact sur les mangroves n'a pas été étudié. Les feux de brousse qui ont affecté une grande partie de l'île sont également une menace considérable pour les végétaux de l'île, et l'impact des chèvres reste difficile à appréhender.

PRESSIONS ANTHROPIQUES

En raison de la très faible population des îles Éparses, les pressions anthropiques sont négligeables.

La principale menace serait une pollution par hydrocarbure (dégazage ou naufrage...).

LES ACTIONS ET MOYENS DE CONSERVATION

Les îles Éparses sont classées en réserves naturelles préfectorales par les arrêtés de 1975. La mangrove d'Europa est donc totalement protégée.



La Foa, Nouvelle-Calédonie © Martial Dosdane

NOUVELLE-CALÉDONIE

PRÉSENTATION DU TERRITOIRE

GÉOGRAPHIE

Située dans le Pacifique occidental, la Nouvelle-Calédonie fait partie de l'ensemble mélanésien. Elle s'étend sur une superficie de 18 575 km². L'archipel comprend la Grande Terre, deux fois grande comme la Corse (400 km de long sur 50 km de large), les îles Loyauté (Ouvéa, Lifou et Maré), l'archipel des îles Bélep, l'île des Pins et quelques îlots lointains dont les îles volcaniques récentes de Matthew et Hunter et les atolls éloignés de Chesterfield et Bellona. La zone économique exclusive couvre 1,74 million de km², soit la moitié de la superficie de la mer Méditerranée.

L'île principale, appelée la **Grande Terre**, est traversée du nord au sud par une chaîne de massifs montagneux. Les sommets atteignent souvent plus de 1 000 mètres et culminent parfois au-delà de 1 600 mètres (mont Panié, Mé Mayo, mont Humboldt, massif du Kouakoué). Cette chaîne centrale coupe l'île en deux régions distinctes : la côte est, avec des vallées profondes et luxuriantes, et la côte ouest, plus découpée, avec des plaines propres à la culture et à l'élevage, surplombées par des massifs riches en minerais.

La Grande Terre se prolonge par de petites îles isolées comme l'**île des Pins**, au sud (180 km²), ou l'**archipel des Bélep** (220 km²) dans le lagon nord. Plus au nord s'étendent les atolls coralliens de Huon et Surprise (récifs d'Entrecasteaux). Les îles Chesterfield et Bellona sont situées à l'ouest de la Grande Terre, en position intermédiaire avec la Grande Barrière d'Australie.

Les îles Loyauté (1 981 km²), d'origine corallienne, ont un relief plat. L'archipel comprend trois îles principales : Lifou (1 207 km²), Maré (642 km²) et Ouvéa (132 km²). Dans le voisinage immédiat des îles principales se trouvent Tiga (10 km²) et quelques îlots, ainsi que l'atoll de Beautemps-Beaupré au nord-ouest d'Ouvéa.

L'ensemble récifal de Nouvelle-Calédonie présente une des plus grandes diversités géomorphologiques au monde avec des récifs continentaux, notamment un récif barrière d'une longueur totale de 1 600 km et enserrant la Grande Terre sur 800 km, et des récifs océaniques, principalement des récifs frangeants et des atolls situés sur les îles éparses.

La morphologie est essentiellement marquée par l'opposition très nette entre les lagons est, au vent, profonds et bordant une côte abrupte, et les lagons ouest, sous le vent, de moindre profondeur et dont les fonds semblent être en continuité avec les plaines côtières.

La Nouvelle-Calédonie jouit d'un climat tempéré et ensoleillé que l'on pourrait qualifier de « tropical océanique ». Il existe deux saisons :

- la saison chaude (mi-novembre - mi-avril) : également saison cyclonique, avec des températures allant de 25 à 27 °C
- la saison fraîche (mi-mai - mi-septembre) : plus sèche et avec des températures qui diminuent de 20 °C à 23 °C le jour.

POPULATION

Suite au dernier recensement de 2004, la population était de 230 789 habitants, contre 216 132 personnes pour l'estimation de 2001 et 196 836 habitants pour le précédent recensement de 1996. La croissance démographique se ralentit, mais reste élevée à 1,9 %. La densité sur l'ensemble du territoire s'établit à 12,4 hab./km² en 2004. La moitié de la population a moins de 30 ans, toutefois le vieillissement de la population se poursuit. Ainsi, la part des personnes âgées de 60 ans et plus gagne deux points en 8 ans, et passe de 7,5 % à 9,4 %.

En 2004, la répartition entre provinces s'est modifiée, avec une augmentation du déséquilibre entre la Province Sud (71,1 % de la population) et la Province Nord (19,3 %) et les îles Loyauté (9,6 %). Par rapport au recensement de 1996 et à ceux des années précédentes, pendant lesquels cette répartition restait relativement stable, la population dans la Province Sud s'est accrue de 22 % en 8 ans, et de « seulement » 7 % pour les deux autres provinces.

La répartition spatiale de la population révèle une concentration dans la Province Sud qui ne cesse de se confirmer. En effet, les deux tiers de la population (146 245 hab.) du territoire habitent déjà le Grand Nouméa (regroupant les communes de Dumbéa, Païta, Mont-Dore et Nouméa), et cette zone attire encore l'essentiel des migrations.

ÉCONOMIE

D'après l'IEOM (2007), le PIB du territoire est estimé à 2 105 millions d'euros en 2003. Sur la période 1998-2004, la croissance du PIB a été de 5,6 % en moyenne par an. L'économie de la Nouvelle-Calédonie repose sur 3 piliers : le nickel, les transferts financiers depuis la métropole, et le tourisme. En 2003, le premier secteur en termes de contribution à la valeur ajoutée était celui des services, principalement rendus aux ménages (21,7 %), devant les administrations publiques (21,1 %), le commerce (13,3 %), le BTP (9,5 %), la branche du nickel (8,8 %) et les transports et communications (7,6 %).

Le nickel a représenté, en valeur, 93,2 % des exportations de la Nouvelle-Calédonie en 2006 et constitue un atout majeur pour son développement. Par rapport à ses principaux concurrents (Canada, Russie, Indonésie...), la Nouvelle-Calédonie est pénalisée par des coûts de production (énergie, main-d'œuvre...) plus élevés mais dispose, en revanche, d'un minerai à forte teneur en nickel. Le nickel calédonien représente près de 9 % des réserves et 4,6 % de la production dans le monde. Les trois projets miniers en cours (programme de la SLN et usines de Goro et Koniambo) permettront à terme de tripler la production métallurgique de nickel de la Nouvelle-Calédonie (de 60 000 tonnes à 195 000 tonnes). Ces projets représentent un enjeu économique et social considérable pour le territoire, tant par l'ampleur des investissements engagés au regard du PIB, que par les effets de rééquilibrage de la répartition de population entre provinces qui en sont attendus.

L'agriculture et la pêche (aquaculture comprise) ne contribuent au PIB qu'à hauteur de 1,5 et 0,3 % respectivement. Pourtant, l'agriculture occupe une place centrale dans la société calédonienne avec des cultures vivrières et de grands élevages extensifs sur la côte ouest qui participent au maintien des populations hors de l'agglomération du Grand Nouméa. Malgré sa faible contribution au PIB, elle conserve cependant une fonction essentielle pour l'emploi (4,3 % de la population salariée en 2003) et pour l'aménagement du territoire. La superficie agricole utilisée subit la contrainte d'une géographie souvent peu propice (relief montagneux de la côte est, grandes plaines peu fertiles et

sèches de la côte ouest), de sorte qu'elle représente à peine 10 % de la superficie totale de la Nouvelle-Calédonie.

En 2006, seulement 229 bateaux et 544 marins embarqués étaient enregistrés par le service de la marine marchande et des pêches maritimes. Trois formes de pêche sont pratiquées sur l'archipel calédonien selon les zones géographiques (lagon, pente externe du récif et haute mer) :

- la pêche lagonaire est pratiquée avec des navires de petite taille. Cette pêche est destinée au marché local (poissons), et parfois à l'exportation (trocas, holothuries) ;
- la pêche côtière est réalisée à l'extérieur du lagon jusqu'à 12 milles au large du récif grâce à des navires polyvalents. Elle exploite les ressources de la pente externe du récif des eaux calédoniennes. L'ensemble des prises est commercialisé sur le marché local ;
- la pêche hauturière est pratiquée dans la Zone Économique Exclusive (ZEE) qui s'étend sur 1,74 million de km² au-delà des eaux territoriales. Les navires palangriers sont utilisés pour l'exploitation des ressources en thonidés et marlins qui sont exportés frais, pour la plupart, sur le marché japonais du poisson cru (sashimi).

Le secteur de l'aquaculture repose principalement sur la filière crevette. La première ferme d'élevage de crevettes en Nouvelle-Calédonie a vu le jour en 1978. Depuis 1995, la filière constitue la seconde activité exportatrice de Nouvelle-Calédonie (2,2 milliards de F CFP à l'export en 2006), très loin cependant derrière les exportations minières (106,1 milliards de F CFP en 2006). En 2006, les exportations de crevettes ont représenté 1,9 % du total de la valeur des exportations soit un recul de 0,4 point en un an. Il convient de noter que l'élevage de la crevette joue un rôle important dans le rééquilibrage économique du territoire puisque l'essentiel des potentialités de développement de la production aquacole se situe en Province Nord.

ORGANISATION DU TERRITOIRE

La Nouvelle-Calédonie est engagée dans un processus d'autonomie, dont les grandes lignes ont fait l'objet d'un accord sur 20 ans (accords de Nouméa, 1998). Elle est aujourd'hui une collectivité sui generis, qui bénéficie d'institutions conçues pour elle seule, et qui se voit transférer, de manière progressive mais irréversible, certaines compétences de l'État.

L'organisation institutionnelle de la Nouvelle-Calédonie est issue de la loi organique et de la loi ordinaire adoptées par le Parlement le 16 février 1999. La loi organique répartit les compétences entre l'État, la Nouvelle-Calédonie, les provinces et les communes, organise le fonctionnement du gouvernement, du Congrès, du Sénat coutumier et des institutions provinciales, fixe les modalités des élections aux assemblées locales et les conditions dans lesquelles la Nouvelle-Calédonie sera appelée à se prononcer sur son avenir.

La Nouvelle-Calédonie est organisée en trois provinces (Province Nord, Province Sud, province des Îles). Les provinces sont des collectivités territoriales qui disposent d'une compétence de droit commun, c'est-à-dire qu'elles sont compétentes dans toutes les matières qui ne sont pas réservées par la loi à l'État, au territoire ou aux communes. En particulier, la législation relative à l'environnement ressort de la compétence des provinces. Elles s'administrent librement par des assemblées élues pour cinq ans au suffrage universel direct.

Titulaires depuis 1988 d'une compétence de droit commun, les provinces sont en particulier compétentes dans le domaine de la protection de l'environnement mais l'exercent dans le respect des compétences propres de l'État, de la Nouvelle-Calédonie ou des communes qui, en raison de la transversalité de l'environnement, sont amenés à intervenir tant sur le plan politique que dans la réglementation.

C'est à travers la question de la création des aires protégées qu'a été affirmée la compétence des provinces en matière de protection de l'environnement. Il s'agit de jugements du tribunal administratif de Nouvelle-Calédonie du 13 décembre 1990 rendus à propos de la création et de la modification des limites de réserves marines.

Les trois assemblées de province réunies forment en partie le Congrès du territoire qui est compétent pour gérer les affaires communes à l'ensemble du territoire. Ses compétences sont énumérées limitativement par la loi organique. L'exécutif de la Nouvelle-Calédonie est assuré par un gouvernement collégial. Ce gouvernement de 5 à 11 membres dont un président, élu par le congrès à la proportionnelle au scrutin de liste et responsable devant celui-ci. Le haut-commissaire participe de droit aux réunions du gouvernement. Les organismes consultatifs du territoire sont le Comité économique et social et le Sénat coutumier.

Il existe 33 communes en Nouvelle-Calédonie dont les actes sont soumis au contrôle *a posteriori* depuis l'extension des principaux acquis des lois de décentralisation (loi du 29 décembre 1990). Ces communes sont pratiquement dotées des mêmes droits que les communes métropolitaines.

Il existe par ailleurs huit aires coutumières. Ces aires sont divisées en districts administrés par des grands chefs et en tribus administrées par des chefs.

DISTRIBUTION DES ÉCOSYSTÈMES ASSOCIÉS AUX MANGROVES

Compte tenu de l'étendue et de la diversité de l'espace marin calédonien, la connaissance des milieux littoraux de Nouvelle-Calédonie est aujourd'hui encore incomplète. De nombreuses études réalisées ces dernières années par les instituts de recherche (IRD, Ifremer), l'Université de la Nouvelle Calédonie et les bureaux d'études, parfois soutenus financièrement par le programme Zonéco, ont toutefois permis des avancées significatives sur certains domaines de connaissances (typologie des récifs coralliens, effets réserves, etc.). Toutefois, étant donné l'ampleur des programmes, beaucoup de travaux restent encore à faire.

TYPOLOGIE DES ÉCOSYSTÈMES

L'état général des écosystèmes littoraux est bon, à l'exception de certains sites proches des bassins versants miniers et de certaines zones de la région du Grand Nouméa.

Ce sont les récifs de l'outre-mer les plus riches et les plus diversifiés en termes d'espèces. En effet, la biodiversité marine en Nouvelle-Calédonie est estimée à environ 15 000 espèces. L'environnement marin se caractérise également par la présence de nombreuses espèces emblématiques (tortues marines, baleines à bosse, dugongs, oiseaux marins, napoléons, etc.).

Cette richesse spécifique s'explique par une très grande diversité des faciès, liée au croisement de la diversité géomorphologique et de la diversité des environnements dont les principales caractéristiques sont les suivantes :

- Une très grande diversité des formations géomorphologiques avec les récifs de la Grande Terre (barrière, frangeant, au vent/sous le vent, à l'est, à l'ouest...), des atolls et des îles Loyauté,
- Une diversité des environnements physiques avec une extension sur une grande latitude (5 à 6° de latitude entre le Sud et le Nord) et donc un fort gradient de température du nord au sud faisant passer de peuplements intertropicaux à tropicaux, puis subtropicaux, voire tempérés,
- La distinction marquée (gradients de température et salinité notamment) entre les côtes est et ouest,
- Des zones d'upwelling,
- Des zones plus ou moins soumises aux apports terrigènes.

La Grande Terre de Nouvelle-Calédonie est bordée par une couronne de constructions récifales immergées d'une superficie d'environ 8 000 km² et large de 100 à 1 000 m. Ce récif comporte des doubles barrières, ce qui constitue l'un des 10 exemplaires connus au monde. Éloigné de 1 à 70 km de la côte, il est presque continu, sauf dans le sud-est où il est en partie submergé ou absent. La double barrière, entaillée de nombreuses passes, délimite un lagon de 20 400 km² où sont présents de nombreux types de récifs : récifs frangeants et barrières, récifs d'îlots, atolls et bancs coralliens. Ce lagon est profond de 25 m en moyenne dans l'ouest et de 40 m en moyenne dans l'est, avec un maximum de 80 m. L'ensemble des formations récifales et lagonaires couvre environ 40 000 km², tandis que l'extension des herbiers de phanérogames n'est actuellement connue que pour 50 % de la Grande Terre.

Les grands écosystèmes végétaux lagonaires peuvent être rapidement répartis en quatre grands types : les herbiers à *Enhalus acoroides*, les herbiers à *Halodule uninervis*, les herbiers à *Thalassia hemprichii* et les algueraies (Scamps, 2005). Actuellement, 328 espèces d'algues appartenant à 46 familles sont signalées en Nouvelle-Calédonie (Garrigue et Tsuda, 1988). Un grand nombre d'espèces des petites profondeurs, en particulier parmi les algues rouges, demeurent non étudiées.

Les marais à mangrove de la Nouvelle-Calédonie apparaissent comme particulièrement originaux dans le monde océanien. Ils sont parmi les mieux pourvus au monde en terme de diversité spécifique (les derniers inventaires recensent entre 22 et 26 espèces). Si certaines de ces espèces (*Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*, *Xylocarpus granatum*, *Lumnitzera racemosa*) sont assez largement répandues dans le domaine indo-pacifique, d'autres ont une distribution circonscrite à une aire limitée (*R. lamarkii*, *R. selala*, *Lumnitzera littorea* notamment). Sans présenter d'immenses tannes comme ceux de la partie septentrionale de l'Australie, les marais calédoniens sont généralement pourvus de ce type de surfaces sursalées ou acidifiées développées aux dépens des mangroves. Cela concerne toutes les régions soumises à une saison sèche bien marquée (de Nouméa au sud-ouest à l'embouchure du Diahot au nord-est). Ces tannes sont depuis quelques années recolonisés par des peuplements frutescents

d'*Avicennia marina*, ce qui constitue un phénomène non élucidé. Le meilleur témoignage de cette dynamique est le fameux Cœur de Voh qui, jusqu'au début des années 1990, était un tanne inclus dans un peuplement encaissant de *Rhizophora spp.* dont il n'était séparé que par un liseré de petits *Avicennia*. Depuis quelques années, les *Avicennia* ont complètement colonisé le tanne.

DISTRIBUTION DES ÉCOSYSTÈMES

Le récif barrière, parfois double, enserme les côtes de la Grande Terre et la dépasse largement à ses extrémités (150 km vers le nord jusqu'au « Grand Passage » et 75 km vers le sud jusqu'à l'île des Pins). Des récifs frangeants bordent directement les côtes et des récifs internes dans les lagons complètent cet ensemble (Taisne, 1965 ; Coudray, 1976 ; Cabioch, 1988 ; Andréfouët et Torres-Pulliza, 2004). Les formes et variétés des récifs ont récemment fait l'objet d'une revue publiée dans un atlas par Andréfouët et Torres-Pulliza en 2004 (<http://imars.marine.usf.edu/corals/index.html>).

Les paragraphes de cette partie sont issus de Chevillon, 1990, et Thollot, 1992, sauf précision. Les diversités géomorphologiques de la Nouvelle-Calédonie font partie des plus importantes au monde (Davis, 1925 ; Chevalier, 1973 ; Coudray, 1975 ; Thomassin, 1984 ; Guilcher, 1988).

Ce système corallien est réparti, d'ouest en est, en plusieurs zones géographiques :

- le plateau des Chesterfield, en limite ouest de la ZEE, constitué d'un ensemble d'anciens guyots reliés par des coraux vivants et des détritiques de ceux-ci. Les bancs de Nova, Argo, Kelso, Capel et six autres guyots prolongent le plateau vers le sud,
- la ride sous-marine de Lord-Howe et la ride de Fairway constituant un vaste plateau entre les Chesterfield et le bassin de Nouvelle-Calédonie,
- la ride de Norfolk avec, immédiatement dans l'alignement du sud de la Grande Terre, les « guyots du sud », anciens monts sous-marins qui ont pour origine un volcanisme de points chauds,
- la chaîne des Loyauté qui se prolonge vers le nord par l'atoll Beautemps-Beaupré, les récifs Astrolabe et Pétrie, et vers le sud par les récifs Durand et de l'Orne puis l'île Walpole, le banc Ellet et d'autres monts sous-marins.

Les deux récifs barrière qui enserrant la Grande Terre sont alignés suivant les directions structurales majeures de l'île. Ils sont donc sensiblement parallèles à son allongement général et se situent à la limite externe de la plate-forme « continentale ». Ils sont entrecoupés de passes de largeur et de profondeur variables, prolongeant pour la plupart le cours des rivières actuelles par l'intermédiaire de vallées sous-marines creusées lors de la dernière régression il y a 18 000 ans environ.

La Nouvelle-Calédonie comprend 2 systèmes récifaux. Les îles Loyauté, Astrolabe, Petrie, récifs d'Entrecasteaux et Chesterfield sont de type océanique, ainsi que tous les atolls et les bancs. Le reste des systèmes récifaux (autour de Grande Terre, île des Pins, îles Bélep) est de type continental.

Les principaux complexes récifaux (source : Andréfouët et Torres-Puliza, 2004)

Avec 150 classes d'unités géomorphologiques récifales identifiées, la Nouvelle-Calédonie possède des structures coralliennes parmi les plus variées de la planète. Cette zone est par conséquent considérée comme remarquable (Andréfouët, *Comm.Pers.*).

Les herbiers sont présents sur la partie peu profonde de la plaine lagunaire, sur les fonds côtiers profonds envasés (*Halophila decipiens*), dans les petits fonds côtiers (< 5 mètres) et autour des îlots. 12 espèces de phanérogames ont été identifiées et se répartissent suivant un gradient nord-sud :

- les *Thalassia* s'étendent jusqu'à Moindou
- les *Cymodocées* s'étendent à l'est

ÉTAT DES LIEUX DES MANGROVES

DISTRIBUTION DES MANGROVES

→ Superficie totale

La Nouvelle-Calédonie totalise plus de 35 000 hectares de mangroves et formations associées incluant les tannes nus ou herbeux, les marécages à cypéracées, ainsi que les zones inondées ou envasées situées au-delà du trait de côte.

La végétation non-inféodée à la mangrove mais localisée au sein des formations de mangroves atteint environ 900 hectares.

Les premières publications faisaient état d'environ 20 000 hectares (Morat et al, 1981) mais elles ne précisait pas ce qu'incluait cette valeur. Thollot (1992) a affiné cette valeur à 20 250 ha par observation et planimétrie rapide des cartes au 1/200 000°.

Muzinger et Lebigre (2006) annoncent une superficie de 27 000 hectares en faisant référence aux principales formations de mangroves exploitées pour la pêche au crabe *Scylla serrata*.

Dans le cadre de la récente étude menée par S. Virly, les zones de tannes et marais atteignant 9 224 hectares, soit 26 % de l'ensemble des mangroves de Nouvelle-Calédonie, il est probable qu'elles n'étaient pas comprises dans les 200 km² cités depuis le début des années 1990.

Superficie des mangroves de Nouvelle-Calédonie

Classes botaniques	Superficie	
	Hectares	%
Formations arbustives ou arborescentes de mangroves	25 884	74
Zones de tannes ou marais	9 224	26
Total	35 108	100 %

→ Distribution est/ouest

La localisation des formations de mangrove en Nouvelle-Calédonie met clairement en évidence une dissymétrie de leur répartition entre la côte est et la côte ouest. Cette dernière abrite plus de formations de mangroves que la côte est au vent.

Distribution des mangroves sur les côtes de Nouvelle-Calédonie

	Côte est	Côte ouest	Total
Superficie (ha)	4 383	31 539	35 921
%	12	88	100

→ Répartition provinciale

C'est en Province Nord que les mangroves couvrent la plus grande superficie du littoral avec 59 %. Quasiment la moitié des mangroves de Nouvelle-Calédonie sont situées sur la côte nord-ouest. Elles ne représentent en revanche que 1 % dans la Province des Iles Loyauté où elles sont essentiellement localisées à Ouvéa en formation lagunaire. Quelques palétuviers ont été observés sur Lifou, essentiellement sous forme de cordon littoral très étroit.

→ Types de mangroves en Nouvelle-Calédonie

Les mangroves de fond de baie sont prédominantes en Nouvelle-Calédonie, totalisant 40 % de l'ensemble des formations. Elles se rencontrent principalement sur la côte ouest ; il en est de même des mangroves estuariennes, du fait de la géomorphologie de la Grande Terre qui présente des plaines alluvionnaires abritées sur la côte ouest pouvant abriter des formations végétales marines. Les cordons littoraux, même les patchs plus larges prédominent en revanche sur la côte est.

Les patchs internes sont peu représentés en Nouvelle-Calédonie où ils ont été essentiellement notés dans le nord de la côte est de la Grande Terre.

De même, les îlots de mangroves en mer sont rares mais certains peuvent atteindre une superficie importante : tel est le cas de celui de Pinjiane, situé entre Koné et Voh, avec près de 600 hectares de *Rhizophora spp.* et *Avicennia marina* moyennement denses à denses.

→ Taille des formations

Sur les 272 sites recensés par photographies aériennes, 44 % ont une taille comprise entre 10 et 100 hectares et seulement 7 % présentent une superficie supérieure à 500 hectares. Les mangroves prédominantes, aussi bien en Province Nord qu'en Province Sud, sont celles dont la superficie est comprise entre 10 et 100 hectares.

En Nouvelle-Calédonie, on observe plusieurs types de formations que l'on peut regrouper dans les catégories précédemment citées. La mangrove est présente depuis le bord des platiers frangeants, même sur les franges d'îlots. Certaines formations peuvent même se développer sur les platiers en pleine mer dans le lagon : tel est le cas de l'îlot Cocotier dans le nord du Diahot.

Les îlots de mangrove en mer sont rares mais certains peuvent atteindre une superficie importante : tel est le cas de celui de Pinjiane, situé entre Koné et Voh, avec près de 600 hectares de *Rhizophora* et *Avicennia* moyennement denses à denses.

De très belles mangroves ont colonisé plusieurs estuaires de la côte ouest, pour certaines en fond de baie abritée. Parmi les plus grandes formations estuariennes, les mangroves de la Moindou, de la Poya, de la Koné-Kataviti ou encore de la Témala atteignent une superficie de plus de 1 300 hectares.

Les 7 plus grandes formations de mangroves totalisent près de 12 000 hectares. Il s'agit principalement de mangrove d'estuaire, avec une taille comprise entre 1 000 et 2 260 hectares.

Superficie des 7 plus grandes formations de mangroves de Nouvelle-Calédonie

Site	Superficie (ha)
Rivière Moindou	2 259
Fleuve Diahot	2 176
Baie de Poya	1 886
Estuaire Koné (avec Kataviti)	1 741
Estuaire de la Temala	1 367
Rivière Pouembout	1 291
Estuaire de la Kaala Gomen	1 004
Total	11 724

→ Répartition des formations végétales

La formation végétale prédominante dans les mangroves de Nouvelle-Calédonie est celle constituée de palétuviers du genre *Rhizophora*, représentant 55 % de la superficie totale des mangroves. Elle domine aussi bien en Province Nord qu'en Province Sud.

Les tannes nus ou herbeux occupent respectivement 27 % et 23 % en Province Sud et Nord. Plutôt sous forme de tannes colonisés par des arbustes nains épars du genre *Avicennia*, ils ne sont présents qu'en faible proportion à Ouvéa.

La strate à *Avicennia marina* est la troisième formation la plus représentée dans les mangroves calédoniennes avec 14 % de la superficie totale des mangroves. Cette strate est nettement plus développée en Province Nord qu'en Province Sud et qu'en Province des Iles.

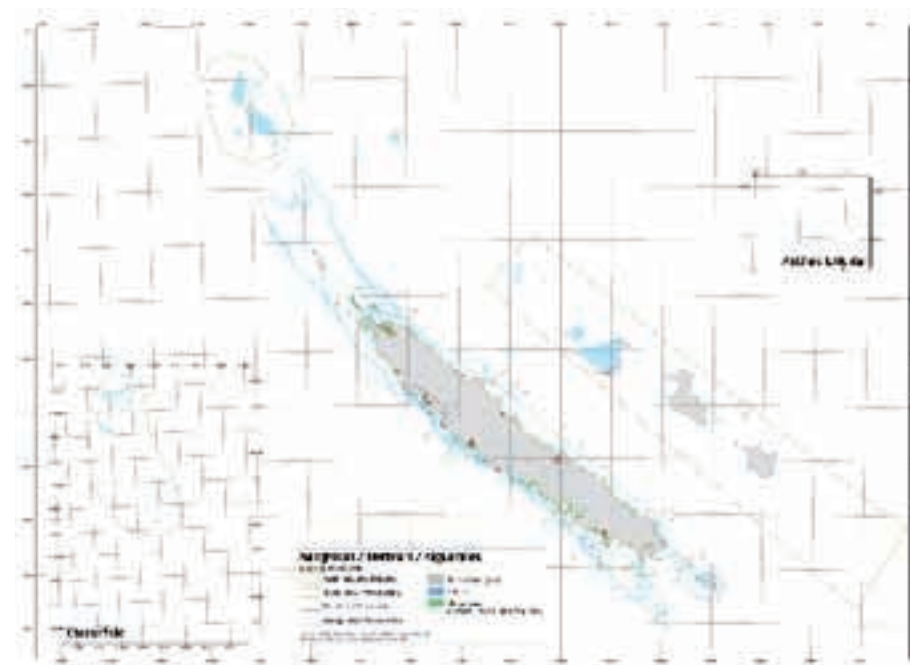
La formation mixte à *Bruguiera gymnorhiza* et espèces associées n'atteint pas 1 % sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie ; cette valeur peu élevée est probablement liée au fait que cette formation est difficilement identifiable à partir de photographie aérienne du fait de :

- sa plurispécificité (mélange de plusieurs espèces de taille, de couleur et de texture différentes, voire au sein même de l'espèce *Bruguiera gymnorhiza* où certains spécimens paraissent plus rouges et d'autres plus verts),
 - sa présence non systématique dans une mangrove,
 - sa position variable d'une formation à l'autre (certaines sont présentes sur la frange externe d'un patch littoral, d'autres en arrière des *Rhizophora* dans la partie intermédiaire d'une mangrove s'étirant le long d'une rivière),
 - la taille souvent réduite de ces patches qui se distinguent difficilement des strates végétales voisines surtout lorsque la qualité de la photographie à interpréter est mauvaise.
- Il est alors probable que la classe « végétation indéterminée » qui reste peu élevée (1,3 % de la superficie totale) comporte une partie des polygones correspondant à la formation mixte à *Bruguiera gymnorhiza*.

Les formations rencontrées dans la Province des Iles Loyauté, précisément à Ouvéa, présentent des caractéristiques différentes en terme de :

- forme de mangrove (plutôt lagunaire ou en patch interne),
- proportions des différentes strates végétales,
- substrat colonisé par les palétuviers.

À Ouvéa et notamment dans la mangrove de Léline, il s'agit plutôt d'une formation caractéristique d'une mangrove interne avec la prédominance du genre *Lumnitzera* (formation mixte d'arrière-mangrove atteignant 6 %), avec des zones plurispecifiques composées de *Rhizophora spp.*, de *Bruguiera gymnorhiza* et, par endroits, de *Ceriops tagal*, espèce observée plutôt dans la partie nord de la Grande Terre.



ÉTAT DES CONNAISSANCES

ÉVOLUTION DES MANGROVES

À Nouméa, plusieurs centaines d'hectares de mangrove ont disparu depuis le XIX^e siècle. Actuellement, et contrairement à une idée répandue, les mangroves calédoniennes semblent globalement en voie de progradation, c'est-à-dire qu'elles semblent se développer.

Ce développement est permis grâce à l'apport de sédiments terrigènes provenant de bassins versants en érosion, notamment du fait de la présence d'exploitations minières. C'est le cas dans le delta de la Poya par exemple. Mais ce développement est inégalement réparti : ainsi, dans le sud-ouest, l'artificialisation du rivage du fait du développement urbain provoque des destructions de mangroves qui sont perpétrées sans discernement et sans programme de restauration par compensation.

→ Biodiversité faune/flore

S'ils n'ont pas la richesse floristique de ceux de Nouvelle-Guinée (une quarantaine d'espèces de palétuviers), des Salomon et du Queensland, les marais à mangrove calédoniens n'en possèdent pas moins une forte biodiversité floristique. En dépit d'une longue liste de publications sur les mangroves de Nouvelle-Calédonie, beaucoup d'espèces de « palétuviers » restent non décrites. Les estimations les plus récentes font état de 22 à 24 espèces (Munzinger & Lebigre, 2005 ; Duke, 2007), contre une quinzaine communément admises quelques années auparavant. À ce jour, 24 espèces de palétuviers recensées (+ 2 absentes de la campagne d'investigation de 2006), dont une nouvelle espèce de *Rhizophora* hybride, nouvelle pour la Calédonie et nouvelle pour la science (Duke et Virly, 200, com. pers.)

La faune des mangroves de Nouvelle-Calédonie est abondante, quoique peu spectaculaire et peu diversifiée (Lebigre, 2004). Chez les mollusques et les crustacés, on peut observer : sur les palétuviers *Saccostrea cucullata*, une huître, *Nerita reticulata*, *Littorina scabra scabra*, *Clypeomorus moniliferum*, *Planaxis sulcatus*, *Brachidontes variabilis*, *Isognomon ephippium*, *Ricinula undata*. Sous le couvert des palétuviers, on peut trouver *Terebralia palustris*, *Cassidula nucleus*, *Nerita cameleon*, *Cerithium rubus*, *Phenacolepas* spp., *Polymesoda* spp. et *Onchidium* spp. etc.

Les inventaires de poissons réalisés dans le lagon sud-ouest (Thollot, 1992) donnent 262 espèces (64 familles) pour les mangroves, 735 espèces (76 familles) pour les récifs coralliens. Presque la moitié des familles sont communes aux deux types d'habitat. Elles sont souvent présentes dans d'autres habitats, en particulier les fonds meubles (*Serranidae*, *Carnagidae*, *Lutjanidae*, *Lethrinidae*, *Mullinidae*, etc.) et peuvent être qualifiées d'espèces lagonaires ubiquistes.

L'utilisation des mangroves comme nurseries concerne les juvéniles de *Lutjanidae*, de *Carangidae*, d'*Acanthuridae*, ainsi que d'autres espèces. Cependant, Birkeland (1985) puis Parrish (1989) s'interrogent sur l'impact exact du rôle de nurserie des mangroves pour les populations adultes vivant dans d'autres écosystèmes côtiers. Les mangroves et les herbiers constitueraient alors des zones « tampon » accueillant des recrues excédentaires de poissons coralliens (Parrish, 1989). Aucune espèce récifale, au sens strict ou associée aux formations coralliennes, ne se reproduit dans les mangroves du lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie. Il s'agirait de zones d'alimentation pour les espèces récifales.

→ Axes de recherche

Plusieurs travaux récents de recherche ont été menés sur les palétuviers et sur les mangroves de Nouvelle-Calédonie, Récemment, dans le cadre du projet ZoNéCo, un atlas des mangroves de Nouvelle-Calédonie a été réalisé (Virly S., 2007) et est disponible sur le site www.zoneco.nc.

LES ENJEUX

ENJEUX PATRIMONIAUX

Étant donné la grande diversité des mangroves calédoniennes, les enjeux patrimoniaux qui leur sont associés sont également variés. On peut citer comme exemples :

- Pour l'intérêt paysager : la formation de mangrove la plus connue, le Cœur de Voh, est un des nombreux tannes de diverses formes que l'on trouve au sein du grand marais situé à l'embouchure de la Temala. Sa photographie par Arthus-Bertrand a fait le tour du monde. Le peuplement végétal encaissant, de teinte vert sombre sur les photographies, est composé de grands *Rhizophora spp.* (probablement *R. stylosa* et *R. selala*). Les sédiments du bassin versant de la Témala, façonnés dans les schistes et les pélites argileuses, sont à l'origine du sol argilo-sableux de ce tanne, clair en surface, brun rouge en profondeur. Dans un autre registre, le site de Léline à Ouvéa est avant tout connu pour sa falaise à encoche fossile. Les mangroves que l'on observe en contrebas sont mises en scène dans un cadre tout à fait exceptionnel et facilement accessible.

- Pour la grande originalité des faciès : la zone VKP, de Pouembout à Ouaco, est constituée d'un ensemble de plusieurs marais à mangrove qui offrent une multitude de faciès (mangroves, tannes, prairies marécageuses) et des espèces d'intérêt commercial. De même, les baies du Carénage et du Prony sont encore relativement préservées et montrent des faciès originaux. Ces deux baies présentent plusieurs petits marais où prédominent les genres *Bruguiera* et *Lumnitzera* en peuplements denses. En arrière de la mangrove s'étendent des prairies marécageuses à Cypéracées. Enfin, la mangrove de Ponérihouen (près du domaine Dubois) est une petite mangrove à faciès très original. On y observe une forte densité d'épiphytes sur les palétuviers, dont les systèmes racinaires sont déchaussés par l'érosion.

- Pour l'intérêt floristique : la mangrove de Canala revêt un intérêt international, parce que c'est la seule mangrove qui présente dans un même espace circonscrit les 5 espèces de *Rhizophora* caractéristiques de Nouvelle-Calédonie (*R. stylosa*, *R. apiculata*, *R. samoensis*, *R. lamarckii*, *R. selala*).

- Pour une combinaison de plusieurs intérêts : c'est le cas de l'Embouchure de la Dum-

béa, qui combine une richesse en espèces appréciable (avec de beaux peuplements de *Bruguiera* et de *Xylocarpus*), un paysage remarquable et des faciès originaux (composés de marais maritimes, de tannes et d'importantes lisières). Ces marais s'étendent sur 290 ha dont 225 ha de mangroves. Ils sont aujourd'hui situés dans la zone périurbaine du Grand Nouméa et sont à ce titre menacés de destruction. Enfin, la Baie du Diahot ainsi que l'embouchure de la Moindou, constituent les deux des plus grands et plus beaux ensembles de marais à mangroves de Calédonie.

ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES

→ La pêche

Il est difficile d'appréhender le statut du pêcheur (professionnel, plaisancier ou vivrier) car la possession d'une patente n'est obligatoire que pour les seuls pêcheurs professionnels. L'essentiel de la pêche est vivrière et n'est donc pas pris en compte dans les statistiques économiques. Les mangroves et leurs abords sont utilisés pour la pêche aux crabes, aux coquillages et aux poissons.

Deux exemples illustrent l'usage qu'il est fait des ressources des mangroves en Nouvelle-Calédonie. Une étude de la mangrove du Diahot, la plus grande du territoire, a été récemment conduite (Virly, 2007) sur sa fréquentation. Les résultats montrent que les habitants de la commune de Ouégoa interrogés fréquentent la mangrove du Diahot essentiellement pour la pêche, en bateau ou à pied. Les principaux engins de pêche utilisés sont la nasse pour les crabes de palétuviers et la senne pour les poissons. La connaissance préalable du type de pêche préside au choix des espèces qui seront préférentiellement ciblées. Les crabes de palétuvier, les mulets, les picots rayés et les poissons lait *Chanos chanos* figurent parmi les espèces qui présentent une forte valeur commerciale ou qui sont appréciées par les pêcheurs de la mangrove du Diahot.

La mangrove d'Arama est également une grande mangrove dont l'intérêt commercial est important. Le marais, qui atteint 2 km de large en face de Noet, est situé directement sur le récif frangeant face à la baie d'Harcourt. Ses ressources en crabes et en mollusques sont exploitées par les populations limitrophes.

→ Le tourisme

L'activité touristique revêt une importance considérable par sa contribution à la production marchande (environ la moitié de celle de la filière nickel en 2003) et par les emplois directs et indirects qu'elle génère, à peu près autant que la mine et la métallurgie réunies. Cette activité est très fortement implantée dans la Province Sud, et surtout à Nouméa (85 % de la capacité d'hébergement). Elle se développe également dans les autres provinces, souvent à l'initiative ou avec l'aide des pouvoirs publics, convaincus qu'elle peut être un facteur de rééquilibrage.

Depuis quelques années, le nombre de visiteurs stagne autour de 100 000 par an. Ce résultat met en évidence la difficulté de développer cette activité, même si la Nouvelle-Calédonie dispose d'atouts naturels et humains considérables. Toutefois, le tourisme de croisière progresse depuis quelques années : 81 215 croisiéristes ont fait escale en Nouvelle-Calédonie en 2005, contre 20 000 en 1998. Ces bons résultats sont cependant soumis à variation en fonction des itinéraires choisis par les paquebots de croisière. Même si cette augmentation est conjoncturelle, le développement ces dernières années du tourisme de croisière dans le monde pourrait conforter la situation actuelle et voir des escales comme Poum, l'île des Pins, Lifou et Hienghène profiter davantage de la manne touristique.

Le principal problème concerne les rejets d'eaux usées, traitées ou non, qui s'effectuent le plus souvent dans le lagon en pénétrant d'abord dans les mangroves.

LES PRESSIONS SUR LA MANGROVE

PRESSIONS NATURELLES

→ Les cyclones

Les cyclones sont suffisamment fréquents en Nouvelle-Calédonie pour avoir un impact sur la morphologie des mangroves. Le cyclone *Erica*, en 2004, a largement affecté la mangrove de Ouémo à Nouméa. Outre l'impact direct de destruction dû à la force des houles cycloniques, les cyclones induisent une forte sédimentation en zone lagonaire au débouché des rivières, particulièrement dans les bassins versants touchés par l'exploitation minière.

PRESSIONS ANTHROPIQUES

→ L'aménagement et la destruction des espaces de mangrove

L'aménagement de la bande littorale dans la zone urbaine de Nouméa et la construction de certaines routes littorales sur la mer, par endiguement et remblaiement, ont conduit à la destruction de portions très importantes de mangroves dans toute la zone urbaine. Entre 1955 et 1993, 380 ha de mangroves et autres milieux biologiques ont été remblayés ou creusés. Les surfaces totales remblayées ont touché les secteurs de Montravel, Doniambo, les Portes de Fer, les 4^e, 5^e et 6^e Kilomètres, la Rivière Salée, le fond de Taragnat et Ouémo.

Certains projets récents ou en cours peuvent impliquer des extensions éventuelles de ces remblais ou des aménagements sur les platiers ou les mangroves (golf, routes, quais etc., Holthus, 1997 ; Lebigre, 2006). Une étude d'impact ou une notice (selon le montant du projet) est obligatoire et indispensable à la réalisation des projets susceptible d'affecter le domaine public maritime (Arrêté n° 2002-1567 du 30 mai 2002 relatif aux études d'impact préalables à la réalisation d'aménagements ou d'ouvrages prévues dans la loi de pays n° 2001-017 du 11 janvier 2002 sur le domaine public maritime de la Nouvelle-Calédonie et des provinces). Ces études permettent d'analyser les différentes

alternatives possibles, tant d'un point de vue technico-économique qu'environnemental, afin d'opter pour le projet de moindre impact. Dans le cas où les impacts sur les milieux naturels, à plus forte raison lorsqu'il s'agit d'écosystème de forte valeur écologique tel que la mangrove, ne peuvent être supprimés ou réduits, un programme de mesures compensatoires proportionné aux enjeux et impacts du projet est à élaborer et à mettre en œuvre, une fois validé par les autorités compétentes.

À titre d'exemple, la partie sud de la commune de Dumbéa, connaissant depuis plusieurs années un développement urbain extrêmement fort, lié à des disponibilités foncières importantes et une position centrale au carrefour des trois communes les plus peuplées du territoire, la Province Sud a décidé de prendre en charge l'aménagement de cette zone (projet de ZAC de Dumbéa sur mer) afin d'en maîtriser les enjeux économiques, techniques, urbanistiques et environnementaux. Ainsi, l'intégralité des mangroves et de la forêt sèche concernée par cette zone d'aménagement est préservée, restaurée et suivie (suivi environnemental complet mis en place depuis le début de l'opération et durant toute la phase d'exploitation).

L'érosion naturelle peut également poser des problèmes, notamment lorsque la mangrove, qui maintient les sédiments, disparaît et ne joue plus son rôle protecteur.

En zone urbaine, la baie de Sainte-Marie à Nouméa est un exemple de baie et récifs envasés par les apports sédimentaires, en raison de la disparition de la mangrove. L'épaisseur des sédiments atteint localement plus de 8 m.

→ Les pollutions

L'impact des pollutions sur les mangroves n'a pas encore fait l'objet de publications en Nouvelle-Calédonie, à l'exception de l'impact de la crevetteculture. Néanmoins, les menaces existent, notamment dans la Province Sud, qui concentre l'essentiel de la population et des activités économiques relevant de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement. Il est également prévisible que, si elle porte ses fruits, la politique de rééquilibrage de la population déplace ailleurs ces menaces.

→ La pollution aux hydrocarbures

Le minerai de nickel est transporté par voie maritime dans le lagon. Les minéraliers de 25 000 tonnes effectuent des rotations entre les différents centres miniers du territoire et l'usine métallurgique de Doniambo à Nouméa ; le débit total de déchargement à Nouméa peut atteindre 1 800 t/heure environ. Ces opérations, ainsi que les transports maritimes, constituent des risques de pollution, comme en témoigne l'échouement d'un minéralier en 1992 sur le banc du Vandégou dans le canal de la Havannah. En raison des conditions hydrodynamiques du site d'échouement, à proximité d'une passe, l'échouage n'a eu qu'un impact très limité dans le temps (quelques jours) et localisé à la zone de déchargement. Le risque n'en est pas moins existant. Ces risques concernent également les déversements accidentels d'hydrocarbures et de produits chimiques transportés par voie maritime dans le lagon. Un petit accident pétrolier a eu lieu en 1996 dans le lagon sud-ouest, détruisant quelques centaines de mètres de mangroves.

→ La pollution aux métaux lourds

La Nouvelle-Calédonie est le troisième producteur mondial de nickel (en tonnage de métal contenu).

Depuis l'origine, vers 1874, jusqu'à nos jours, plus de 160 millions de tonnes de minerai ont été extraits, ce qui représente environ 300 millions de m³ de stériles latéritiques qui ont été remaniés. Ce sont ces stériles non stabilisés qui, lors des forts épisodes pluvieux, passent par les mangroves et sont entraînés dans le lagon. L'impact de l'activité minière sur les mangroves autour de l'île n'a pas été évalué. On estime néanmoins que quarante cours d'eau et, indirectement, les marais à mangroves autour des estuaires, en aval, sont touchés par l'activité (Bird, et al. 1984).

Dans une moindre mesure, la concentration de voiliers de plaisance, qui rejettent directement leurs eaux usées au niveau des baies de Nouméa, représente une source localisée de pollution. L'utilisation de peintures antifouling au tributyl étain (TBT), interdite en Europe, est toujours autorisée en Nouvelle-Calédonie (UICN, 1997).

Cependant, la Direction des affaires vétérinaires, alimentaires et rurales (Nouvelle-Calédonie) réalise depuis 2005, en collaboration avec les directions de l'environnement provinciales, des inventaires des installations, ouvrages, travaux et activités ayant des impacts sur l'eau et les milieux aquatiques associés (rivières, nappes, etc.) sur les principaux bassins versants des rivières calédoniennes (La Foa, Bourail, Moindou, etc.).

Ils permettront de mieux analyser les pressions et, en particulier, l'ensemble des rejets en rivières (qualitativement et quantitativement).

Par ailleurs, cette même direction a mis en œuvre un réseau de mesures qualitatives qui permet de mieux appréhender les valeurs de concentration de polluants dans les rivières et, par conséquent, dans les mangroves.

→ La pollution urbaine

En matière d'assainissement dans la région du Grand Nouméa, la ville de Nouméa proprement dite dispose de quelques stations d'épuration localisées sur plusieurs quartiers mais pour certaines à saturation, couvrant environ 15 à 25 % des besoins ; l'extension de la majorité de celles-ci est toutefois prévue dans le cadre des contrats 2006-2010 (Magenta, Anse Vata, et Rivière Salée).

La commune de Dumbéa dispose d'une station d'épuration pour l'ensemble du secteur sud (Koutio) récemment agrandie ; les deux autres communes périurbaines (Mont Dore et Païta) ne disposent d'aucune installation collective publique.

Pour ce qui est des communes rurales en Province Sud, certaines comme Bourail, Yaté ou La Foa ont initié la mise en œuvre d'ouvrages de traitement (lagunage ou boues activées) ainsi que les premiers réseaux de collecte.

La plupart des communes en Province Sud dispose aujourd'hui de schéma directeur approuvé, plus ou moins ancien, et qu'il conviendrait d'actualiser.

Ces schémas font tous ressortir des enveloppes de travaux excédant les capacités financières disponibles. Aussi, les instances politiques de la Nouvelle Calédonie sont en recherche de financements nouveaux pour affronter cette problématique.

Ainsi, la pollution industrielle et domestique, compte tenu des activités économiques, est surtout significative aux environs de Nouméa et probablement autour des autres gros centres urbains.

Sous l'impulsion de la commune de la Foa, de la Direction de l'environnement de la Province Sud et de la Davar citée précédemment, un projet pilote (avec vocation à être généralisé sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie) est en voie d'aboutir avec la constitution d'un Conseil de l'eau sur le bassin versant de la rivière La Foa, permettant de définir une véritable politique de l'eau sur les quinze ans à venir sur ce périmètre d'action.

Par ailleurs, selon la dernière étude de la DASS NC (octobre 2007), la facture moyenne d'eau d'un usager en Nouvelle-Calédonie porte sur un volume annuel consommé de 460 m³, ratio très élevé à comparer avec celui de la France métropolitaine qui est de l'ordre de 120 m³.

D'autre part, l'usine de traitement de nickel est située en rade de Nouméa. L'importance de la pollution marine par les métaux et son extension en mer est inconnue. L'usine rejette par ailleurs des eaux qui, au départ des bassins, sont à une température de 45 °C.

→ L'impact de l'aquaculture de crevettes

La production annuelle de crevettes est passée de 65 tonnes en 1986 à 2 200 tonnes en 2003. Dix-huit fermes de grossissement, représentant environ 650 ha de bassins, sont installées en arrière de mangrove, sur des zones nues et planes, appelées tannes ou prés salés. Ces fermes sont toutes situées sur la côte ouest de la Grande Terre. Jusqu'à présent, à l'initiative de l'Ifremer, la crevetticulture s'est faite aux dépens des tannes, recolonisés ou non par *Avicennia*, et non de la mangrove.

La multiplication potentielle des fermes, l'augmentation de la production et la potentialité d'intensification des systèmes d'élevage peuvent être également susceptibles d'augmenter la pression sur l'environnement, notamment sur les mangroves et le lagon. Dans le cadre d'une gestion durable de l'environnement et de ses ressources, il est important que ce développement ne se traduise pas, à terme, par un impact négatif et irréversible sur ces écosystèmes. Il est donc important d'évaluer la pression que les fermes exercent sur l'environnement limitrophe, particulièrement sur les mangroves (rejets, modification de l'écoulement des eaux pluviales, etc.). Plusieurs études ont été réalisées en utilisant notamment la photographie aérienne. Le programme ZoNéCo (Virly et al., 2005) a pu mettre en évidence des changements significatifs de surface et de structure des mangroves sur trois sites proches d'une ferme aquacole entre 1954 et 2004, en comparaison avec un site contrôle. Ces résultats montrent une évolution positive de la mangrove, avec une avancée à l'intérieur des terres et une densification des *Rhizophora*. L'impact des effluents chimiques ne peut être établi en raison du trop grand nombre de processus qui entrent en jeu. Des hypothèses sont émises sur la synergie des effets de sols détrempés avec les effets d'un cyclone, qui aboutirait à un affaiblissement des arbres, voire à leur mort. Cependant, le faible nombre d'observations empêche toute généralisation, pour laquelle il serait nécessaire de recommencer le même traitement, mais sur un nombre bien plus élevé de sites.

LES ACTIONS ET MOYENS DE CONSERVATION

LES ACTEURS

Le principe de spécialité législative outre-mer a pour corollaire une répartition particulière des compétences en fonction des statuts qui les régissent.

L'article 7 de la loi référendaire du 9 novembre 1988 a posé la compétence de droit commun des provinces en disposant que « *Chaque province est compétente dans toutes les matières qui ne sont pas réservées, soit par la présente loi, à l'État et au territoire, soit par la législation en vigueur, aux communes* ».

Aujourd'hui, l'article 20 de la loi organique du 19 mars 1999 dispose que « *Chaque province est compétente dans toutes les matières qui ne sont pas dévolues à l'État ou à la Nouvelle-Calédonie par la présente loi, ou aux communes par la législation applicable en Nouvelle-Calédonie* » en précisant toutefois que « *Dans les îles qui ne sont pas comprises dans le territoire d'une province, la Nouvelle-Calédonie exerce la totalité des compétences qui ne sont pas attribuées à l'État* ».

Titulaires depuis 1988 d'une compétence de droit commun, les provinces sont en particulier compétentes dans le domaine de la protection de l'environnement mais l'exercent dans le respect des compétences propres de l'État, de la Nouvelle-Calédonie ou des communes qui, en raison de la transversalité de l'environnement, sont amenés à intervenir tant sur le plan politique que dans la réglementation.

C'est à travers la question de la création des aires protégées qu'a été affirmée la compétence des provinces en matière de protection de l'environnement. Il s'agit de jugements du tribunal administratif de Nouvelle-Calédonie du 13 décembre 1990 rendus à propos de la création et de la modification des limites de réserves marines.

La gestion de l'environnement de Nouvelle-Calédonie est rendue parfois complexe et difficile suite à cette répartition entre l'État, le Territoire, les communes et les provinces (recouvrements de compétences entre les différentes collectivités, désordre des textes souvent anciens et élaborés à l'origine pour la métropole, donc mal adaptés, ainsi que les oublis de certaines questions – mer, foncier – dans la loi référendaire (Orfila, 1992).

À noter que l'État est par ailleurs compétent dans la lutte contre la pollution marine accidentelle (Polmar) et responsable des conventions internationales.

→ Services de la Province Sud

En Province Sud, la DENV (Direction de l'environnement) est composée de 5 services :

- * Service de l'eau,
- * Service de la mer et de la protection du lagon,
- * Service des milieux naturels terrestres,
- * Service de la prévention des pollutions et des risques,
- * Service de la valorisation et des moyens.

Ces services interviennent de manière directe et indirecte sur les mangroves en fonction de leur propre domaine de compétence.

Le Comité pour la protection de l'environnement est un comité consultatif (élus, techniciens, représentants d'ONG ou organismes de recherche), dont l'avis est sollicité sur toute question d'ordre réglementaire, ou pour toute question pour lequel cet avis est obligatoire ; il peut en outre faire toute proposition visant à la protection de l'environnement ou à la communication sur ce thème.

La Direction du patrimoine et des moyens gère le domaine public maritime qui est de compétence provincial : tout aménagement, ou toute demande de bail sur le domaine public maritime de la Province Sud doit faire l'objet d'une instruction par cette direction. Un avis environnemental est alors sollicité auprès de la Direction de l'environnement.

→ Services de la Province des Iles

Les acteurs administratifs responsables sont la Direction du développement économique (responsabilité dans le domaine de l'environnement), et la Direction de l'équipement et de l'aménagement.

→ Services de la Province Nord

En Province Nord, la DDEE (Direction du développement économique et de l'environnement) veille à ce que les mangroves ne soient pas détruites lors de la construction des bassins aquacoles.

→ Services d'État et du Territoire

- Le Service d'État de la Direction de l'agriculture, de la forêt et de l'environnement représente les services extérieurs du ministère de l'Environnement et exerce, sous l'autorité du haut-commissaire, les missions relevant de ce ministère, notamment le suivi des conventions internationales ratifiées par la France. Il est responsable, à ce titre, de l'instruction des dossiers relevant de l'application des Conventions de Washington et d'Oslo.
- Le Service des affaires maritimes, de la marine marchande et des pêches maritimes comprend deux entités : les Affaires maritimes, qui relèvent de l'État, la Marine marchande et les Pêches maritimes, qui relèvent du Territoire et qui, outre la pêche dans la ZEE (i.e. hors des eaux dites « provinciales » dont la limite se situe à 12 milles nautiques au-delà du récif barrière), ont la responsabilité de l'utilisation de l'espace maritime en termes de sécurité.
- La Commission territoriale des ressources marines est consultée pour toutes les mesures visant à sauvegarder les ressources marines et préserver les espèces marines ; elle regroupe les membres des collectivités et des organismes scientifiques et se réunit chaque trimestre.

→ Les autres acteurs

- Le Centre d'initiation à l'environnement (CIE), créé en 1996, a pour objet de promouvoir le développement d'activités éducatives et culturelles destinées à l'amélioration des connaissances du milieu naturel calédonien et de sa préservation. Il est subventionné par les trois provinces.
- Les associations de protection de la nature : l'Association pour la sauvegarde de la nature néocalédonienne (ASNNC 1971) participe aux études sur les tortues ; Action biosphère (1992) est très active dans la lutte contre les feux de brousse et les implantations touristiques en bord de mer ; WWF, Mocamana...

LES OUTILS RÉGLEMENTAIRES

→ Les réglementations internationales et de portée régionale

Deux conventions internationales de portée régionale sont en vigueur dans le Pacifique Sud : la Convention d'Apia et la Convention de Nouméa. Elles ont une portée limitée en Nouvelle-Calédonie.

La Convention de Ramsar est un traité intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources (c'est-à-dire une utilisation durable au bénéfice de l'humanité d'une manière qui soit compatible avec le maintien des propriétés naturelles de l'écosystème). Au vu des intérêts de la préservation des milieux humides, la Direction de l'environnement travaille actuellement sur ce dossier : connaissance des procédures d'inscription, identification des sites potentiels répondant aux critères de la convention Ramsar, les bénéfices et les engagements qu'impliquent l'inscription d'un site à la convention et la recherche de financement.

La Convention de Washington (Cites) a été rendue applicable à la Nouvelle-Calédonie en 1983 (J.O. n° 6220 et délibération territoriale n° 218 du 26 août 1982). Les annexes I, II et III y ont fait l'objet d'une publication au Journal officiel. Il est envisagé de réviser la liste des espèces néo-calédoniennes inscrites en annexe de la Convention de Washington afin d'inclure un certain nombre d'espèces de faune et flore particulièrement menacées. L'organe de gestion de la Cites est le secrétaire général de la Nouvelle-Calédonie, la Dafe instruit les dossiers et l'autorité scientifique déléguée est l'IRD.

→ Les réglementations européennes

Les réglementations européennes ne s'appliquent pas en Nouvelle-Calédonie.

→ Les réglementations nationales et locales

Un certain nombre de textes sont en vigueur pour la protection des mangroves. Il s'agit aussi bien de lois de pays que de délibérations provinciales. Ces textes concernent principalement l'aménagement du littoral et les pratiques de pêche dans les mangroves (crabe, huître).

La Province Sud a publié en 2003 un document de 380 pages regroupant les principaux textes touchant à l'environnement qui sont applicables dans la province. Ce document ne reprend pas les autres textes applicables dans la province, tels que les conventions internationales, les dispositions communales ou encore les codes et textes non codifiés de nature étatique.

Ce document rappelle par exemple comment sont définis les trois types de mise en place d'aires protégées en Province Sud :

Article 1^{er} - (délib n° 37/APS du 28-03-1990) - En vue d'assurer la protection de la nature, il est institué dans la province Sud des réserves naturelles intégrales, des parcs provinciaux et des réserves spéciales.

Article 2 - (délib n° 37/APS du 28-03-1990) - A/La réserve naturelle intégrale est une aire sur toute l'étendue de laquelle toute espèce de chasse ou de pêche, toute exploitation forestière, agricole ou minière, toutes fouilles ou prospection, sondages, terrassements ou constructions, tous travaux tendant à modifier l'aspect du terrain ou de végétation, tout acte de nature à nuire ou à apporter des perturbations à la faune ou à la flore, toutes introductions d'espèces zoologiques, ou botaniques, soit indigènes, soit importées, sauvages ou domestiques, toutes collectes d'échantillons botaniques ou géologiques sont strictement interdits ; où il est défendu de pénétrer, de circuler ou de camper, sans une autorisation spéciale écrite de l'autorité compétente ; où le survol est réglementé et où les recherches scientifiques ne peuvent être effectuées qu'avec une autorisation écrite de l'autorité compétente.

Les réserves intégrales naturelles ne pourront être instituées que sur des aires où toutes prospections, recherches ou exploitations minières auront été interdites en application de l'article 33 du décret 54-1110 du 13-11-1954.

B/Le parc provincial est une aire mise à part pour la propagation, la protection et la conservation de la vie animale sauvage et de la végétation, instituée en vue de l'éducation et de la récréation du public dans laquelle la chasse, l'abattage ou la capture de la faune, la destruction, la mutilation et le ramassage de la flore, la collecte d'échantillons botaniques ou géologiques sont interdits, sauf avec l'autorisation écrite de l'autorité compétente et dans un but scientifique.

Le Président de la province peut, dans un but d'éducation et de récréation du public, permettre la construction de routes, sentiers, restaurants, hôtels ou toutes installations nécessaires à son fonctionnement.

C/La réserve spéciale est une aire où peuvent être interdites ou réglementées à des fins spécifiques de protection de l'environnement certaines activités particulières.

La réserve spéciale de faune est une aire dans laquelle sont prises des mesures particulières pour la protection d'une ou plusieurs espèces animales.

La réserve spéciale botanique est une aire de protection créée en vue de la reconstitution, de la préservation et de la conservation de formations ou d'espèces végétales rares, remarquables ou en voie de disparition.

Il y est notamment interdit, sauf autorisation exceptionnelle délivrée par le Président de la Province Sud, d'exécuter des travaux tendant à modifier l'aspect de la végétation ainsi que tous actes de nature à nuire ou à apporter des perturbations à la flore naturelle, tels qu'exploitations forestières, destructions, ramassages, cueillettes et mutilation des espèces végétales ou de leurs produits.

LA PLANIFICATION ET L'AMÉNAGEMENT

→ Le Schéma d'aménagement et de gestion des zones maritimes côtières

Il a été mis en place dans la Province Sud et s'apparente à un Schéma de mise en valeur de la mer, sans en posséder la valeur réglementaire. Les Provinces Nord et des Îles, plus préoccupées par leur développement, élaborent des schémas d'aménagement et d'urbanisme incluant l'environnement.

→ Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

Il n'existe pas encore de Schéma d'aménagement des eaux proprement dit en Nouvelle-Calédonie. La Province des Îles poursuit un programme avec l'IRD pour préparer une gestion des eaux raisonnée dans les îles de Loyauté.

Il est toutefois rappelé qu'un projet pilote (avec vocation à être généralisé sur l'ensemble de la Nouvelle-Calédonie) est en voie d'aboutir avec la constitution d'un Conseil de l'eau sur le bassin versant de la rivière La Foa permettant de définir une véritable politique de l'eau sur les quinze ans à venir sur ce périmètre d'action.

LES ACTIONS DE CONSERVATION

→ Les aires protégées

Certaines mangroves se trouvent dans des aires protégées (Province Sud : réserve spéciale de Ouano, de l'îlot Bailly, Province Nord : réserve spéciale de Nékoro, Province des îles Loyautés : réserve coutumière de Lékine). En dehors de ces espaces, les mangroves ne possèdent pas de mesures de conservation particulières.

→ Les aménagements des mangroves

Un sentier dans la mangrove de Ouémo (Nouméa) a été réalisé en fin d'année 2007 par la Province Sud. Actuellement, cette province a un projet de nettoyage de la mangrove de Kaméré (périphérie de Nouméa). Et étude de celle de Rivière Salée pour sa pérennisation.

De plus, l'association ASNNC (Association pour la sauvegarde et la nature néo-calédonienne) a créé la « maison de la mangrove » en partenariat avec la mairie de Nouméa pour nettoyer et aménager la mangrove de Rivière Salée, seule mangrove de fond de baie qu'il reste sur la commune de Nouméa, totalement entourée de constructions.

Enfin, dans la région de Hièngghène (Province Nord), un projet de sentier dans la mangrove en partenariat avec le WWF, l'Ifrecor et la Province Nord est en cours.

L'INFORMATION ET L'ÉDUCATION

Des livrets explicatifs, des posters et autres supports ont été réalisés sur le territoire à l'attention des scolaires et du grand public. L'Irecor a participé notamment à la réédition de livrets sur le fonctionnement des mangroves. Sont disponibles auprès d'associations comme l'ASNNC, le CIE (Centre d'initiation à l'environnement) ou le WWF (World Wide Fund for Nature) les produits suivants : un livret intitulé « Quand l'eau devient forêt : la mangrove » réalisé par Fabienne Bourdeau du CIE et réédité par l'ASNNC sur des budgets Ifrecor ; un dépliant réalisé par le CIE intitulé « Préservons nos racines : la mangrove » ; des posters et un cahier découverte du CIE à l'attention des scolaires (2000 ex. seront réédités en 2008 sur fonds de la Province Sud).

En terme de sorties naturalistes dans la mangrove, les CIE organisent 30 sorties par an avec les écoles de tout le territoire, un dimanche par mois avec le grand public et de nombreuses interventions en classe tout au long de l'année scolaire.

En partenariat avec la SCO (Société calédonienne d'ornithologie), l'ASNNC organise régulièrement des sorties dans la mangrove de Rivière Salée. Cette même association milite aujourd'hui pour que la SLN (Société Le Nickel) draine et nettoie l'embouchure de la mangrove de Rivière Salée, obstruée notamment par des résidus de l'industrie du nickel. En 2008, réhabilitation et replantation des abords du sentier de mangrove de Ouémo par la Province Sud, les écoles du quartier et en partenariat avec le CIE et l'association Point zéro.

LES RÉSEAUX DE SURVEILLANCE

Dans les réserves de la Province Sud, dont la mangrove de Ouano, l'équipe de surveillance du lagon se charge de faire respecter les réglementations en rapport avec la pêche.

Il est prévu prochainement l'armement d'une petite unité afin de surveiller les mangroves estuariennes de la côte ouest. Plusieurs actions ponctuelles ont été réalisées en 2007 notamment dans la Dumbéa. Le renforcement de ces actions est programmé en 2008 et ce dès l'adoption par l'Assemblée de la PS du texte relatif à la limitation du nombre de nasses à crabes.



Mangrove à Moorea, Polynésie-française © Marc Duncombe

POLYNÉSIE-FRANÇAISE

PRÉSENTATION DU TERRITOIRE

GÉOGRAPHIE

La Polynésie-Française se compose d'environ 118 îles, d'origine volcanique ou corallienne, couvrant une superficie émergée de 4 200 km² dispersée sur 2 500 000 km.

La ZEE couvre environ 5 500 000 km². D'origine volcanique, les îles « hautes » du territoire offrent un paysage accidenté. Les sommets culminent parfois au-dessus de 2 000 mètres comme à Tahiti (les monts Orohena et Aorāi), dans les îles Australes (le mont Parahu, 1 450 mètres), dans l'île de Hiva-Hoa de l'archipel des Marquises (le pic Hanāi, 1 260 mètres). Les côtes de ces îles « hautes » sont découpées et des rades sûres abritent des ports. On rencontre également en Polynésie française un autre type d'îles, les îles « basses », comme aux Tuamotu, appelées atolls ou couronnes madréporiques, délimitant un lagon abrité et riche d'une vie biologique spécifique.

→ Le territoire est composé de cinq archipels

• L'archipel de la Société

Il est composé des Îles du Vent (Tahiti, Moorea et Tetiaroa) et des Îles sous le Vent (Raïatea, Tahaa, Huahine, Bora-Bora et Maupiti)

Les Îles du Vent : Tahiti abrite la ville de Papeete, centre administratif et commercial de la Polynésie-Française. Cette île est la plus habitée du territoire et dispose d'un aéroport international. En face, Moorea, l'île sœur, n'en est séparée que par un chenal. Non loin, Tetiaroa, magnifique atoll, émerge à peine de son lagon turquoise.

Les Îles sous le Vent : Bora-Bora fait figure de centre politique et c'est à Maupiti que les vestiges du passé ont le mieux résisté aux dommages du temps et des hommes.

• L'archipel des Marquises

Il est composé d'une douzaine d'îles s'étirant du nord au sud sur 350 km. Seules six sont actuellement habitées par une population beaucoup moins importante qu'autrefois. Les terres les plus proches sont les atolls de Puka Puka et Napuka, à 450 km.

• L'archipel des Australes

Constitué de cinq îles hautes, l'archipel est situé sur le tropique du Capricorne. Le climat y est plus frais qu'à Tahiti. Réputées pour leur environnement préservé, les îles Australes sont, avant tout, terres de tradition.

• L'archipel des Tuamotu

Il présente un milieu plus ingrat que compensent les techniques de pêche et d'horticulture. Lagons, récifs et océan sont les trois territoires de pêche.

• L'archipel des Gambier

L'archipel des Gambier, d'origine volcanique, possède un climat assez doux et une végétation diversifiée. L'agriculture est prospère parce que l'eau est abondante.

Le climat de la Polynésie-Française est de type tropical, océanique, chaud et humide. La température de l'eau des lagons oscille entre 23° et 26°. Aux Marquises, la température est légèrement plus élevée. Deux saisons se succèdent : la saison chaude, de décembre à février, avec des températures de 27 à 35 °C, est la saison des pluies ; de mars à novembre, il fait entre 21° et 27°.

POPULATION

La Polynésie-Française compte désormais 245 405 habitants (recensement 2002), contre 223 682 hab. en 1996, soit un accroissement de 11,81 % en six ans. La densité moyenne correspondante est de 72 hab./km². Cette densité moyenne masque une inégalité très marquée dans la répartition par archipel, puisque la répartition par archipel au recensement de 1996 était la suivante :

- **Iles du Vent** : 184 224 habitants,
- **Iles sous le Vent** : 30 221 habitants,
- **Tuamotu/Gambier** : 15 862 habitants,
- **Marquises** : 8 712 habitants,
- **Australes** : 6 386 habitants.

Sur les 118 îles, 67 seulement sont habitées, et Tahiti et Moorea regroupent à elles seules près des trois quarts de la population. La zone urbaine de Papeete concentre plus de 65 % de la population polynésienne. Le taux d'accroissement annuel est en légère baisse mais reste néanmoins soutenu à 1,9 %. La population polynésienne, dans son ensemble, est jeune, puisque 38 % de la population a moins de 20 ans en 2005.

ÉCONOMIE

Au cours de la période 1995-2003, la Polynésie-Française a connu une croissance moyenne annuelle de 2,7 % de son PIB, s'établissant à 4 171 millions d'euros en 2003. Mais la croissance économique en 2006 a ralenti : le chiffre d'affaires en valeur réelle n'a augmenté que de 2 % sur l'année, contre 4,2 % en 2005 sur la même période. En 2003, la répartition du PIB selon les secteurs était la suivante : les services ont contribué pour 38 %, l'administration pour 26 %, le commerce pour 18 %, l'industrie pour 10 %, le BTP pour 5 % et l'agriculture pour 3 %.

Entre 2005 et 2006, les chiffres d'affaires des secteurs agricole et de la pêche ont diminué respectivement de 2 % et 26 %. Pourtant, le secteur de la pêche, dans une situation précaire, a connu un certain redressement. Les exportations en valeur et en volume se sont respectivement accrues de 16 % et 8 %. L'amélioration des rendements en début d'année 2007, confirmée à plusieurs reprises, pourrait présager le début d'une période de redressement du secteur. Les exportations de perles en valeur ont elles aussi diminué de 11 % sur l'année bien que les volumes aient augmenté de 4 %. Les exportations de vanille ont diminué de 6 % en volume et la production de coprah a connu une baisse de 3 %.

La note positive provient du tourisme, secteur stratégique aussi bien en matière d'emploi que de recettes extérieures. Les statistiques disponibles font en effet état de résultats encourageants en 2006. Le nombre de touristes est en hausse de 6 % par rapport à 2005 ; il est passé de 208 067 à 221 549 (IEOM, 2007).

DISTRIBUTION DES ÉCOSYSTÈMES ASSOCIÉS AUX MANGROVES

TYPOLOGIE ET DISTRIBUTION DES ÉCOSYSTÈMES

Avec ses 12 800 km de récifs et lagons, la Polynésie comporte 20 % des atolls dans le monde et renferme une des plus grandes diversités géomorphologiques récifales des COM.

Dans l'archipel de la Société, tous les types de récifs sont présents : début de constructions coralliennes sur les îles les plus jeunes (Mehetia), récifs frangeants et récifs barrières plus ou moins développés autour des îles volcaniques, presque atolls (Maupiti) et atolls (Tetiaroa).

L'archipel des Tuamotu est formé d'environ 80 atolls de tous types, depuis l'atoll complètement fermé, et même presque comblé, jusqu'à l'atoll complètement ouvert, ainsi qu'un atoll soulevé (Makatea).

Dans l'archipel des Gambier, les îles principales sont bordées de récifs frangeants entourés de récifs barrière. Il existe également un petit atoll (Temoe).

L'archipel des Australes comprend sept îles entourées de récifs frangeants et barrière, sauf Rapa.

Sur les îles de l'archipel des Marquises, les constructions coralliennes sont peu développées, et seuls existent quelques petits récifs frangeants.

Des bancs coralliens sont également présents.

Les herbiers sont composés de deux espèces de phanérogames marines du genre *Halophila*. Les flore et faune sous-marines sont relativement bien représentées (plus de 800 espèces de crustacés, 170 espèces de coraux, au moins 425 espèces d'algues indigènes, 800 espèces de poissons...) malgré leur éloignement du centre indo-malais de diversification des espèces.

La production scientifique sur les récifs coralliens de Polynésie est très importante, avec plus d'un millier de publications. Toutefois, vu le nombre des îles polynésiennes, les récifs coralliens de plus de 50 îles demeurent encore inconnus, en particulier aux Gambier et dans les îles Australes.

ÉTAT DES LIEUX DES MANGROVES

ÉTAT DES CONNAISSANCES ET DISTRIBUTION DES PALÉTUVIERS

La mangrove n'existe pas naturellement en Polynésie. Les palétuviers (*Rhizophora stylosa*) ont été introduits dans les années 1930 sur la côte ouest de Moorea, à Haapiti, afin de permettre le développement de l'huître (*Crassostrea sp.*), mais celle-ci ne s'est jamais adaptée. En revanche, les palétuviers ont proliféré à Moorea, Raiatea, Huahine, et aussi à Tetiaroa. Leur développement concurrence la zone de « sub-mangrove » naturelle à fougères *Acrostichum* et arbres *Hibiscus-Thepesia*, ainsi que les zones à graminées *Paspalum vaginatum*.

La faune ichthyologique associée aux zones de palétuviers appartient aux familles Apogonidae, Carangidae, Gobiidae, Mugilidae, Mullidae, Balistidae et Chaetodontidae, mais ses caractéristiques ne sont pas celles des mangroves proprement dites. En outre, les zones de palétuviers constituent des nurseries pour certains poissons juvéniles, tels les « oumas » (*Mulloidichtys samoensis*), les « anae » (*Mugil cephalus*) et les « nape » (*Liza vaigiensis*), les échasses des plantes se révélant être un abri sûr contre les prédateurs. Les fonds vaseux sont occupés par des « paapaa » ou crabes verts, et par des « varos » (squilles) dont la population de l'île est très friande.

Une étude réalisée en 2003 a dressé un bilan de la colonisation du littoral de Moorea par les *Rhizophora stylosa*. Ce littoral a subi d'importantes modifications dans les années 1990, notamment avec les phénomènes d'érosion. Le substrat à vasière ou les zones herbacées favorables aux palétuviers sont passés de 5 % à 7,3 % du linéaire côtier entre 1993 et 2003. En 70 ans, les palétuviers se sont disséminés tout autour de l'île et une étude récente confirme l'évolution exponentielle de leur population ces trente dernières années. 36 791 pieds ont été dénombrés, dont 16 080 pieds supérieurs à 1 m de haut. La surface occupée est de plus de 4,2 ha pour l'ensemble de l'île, où l'espèce serait en compétition avec *Hibiscus thaceus*. Les secteurs de Moorea susceptibles d'être colonisés par les palétuviers correspondent à des zones sablo-vaseuse et herbacées à *Paspalum vaginatum*. L'expansion pourra se faire sur le lagon, mais sera très limitée de part et d'autres du cordon littoral par la présence d'habitations et autres infrastructures.

LES ENJEUX

ENJEUX PATRIMONIAUX ET SOCIO-ÉCONOMIQUES

Étant donné que les palétuviers de Polynésie ne constituent pas à proprement parler une mangrove, les enjeux sont limités. En fait, l'introduction assez récente du palétuvier et sa multiplication en font plutôt une plante invasive en Polynésie, qui menace les autres écosystèmes comme le lagon.

LES PRESSIONS SUR LA MANGROVE

Puisqu'ils ne forment pas à proprement parler un écosystème de mangrove et qu'ils sont de plus considérés comme espèce invasive, aucune pression sur les palétuviers n'est recensée dans le présent rapport.

LES ACTIONS ET MOYENS DE CONSERVATION

Les actions de conservations sur les palétuviers n'ont pas lieu d'être, compte tenu de leur statut d'espèces invasives. Toutefois, à Moorea, certaines zones de palétuviers se trouvent protégées dans les aires marines du Plan de gestion de l'espace maritime.



Sentier mangrove à Wallis © N. Ferraton

WALLIS-ET-FUTUNA

PRÉSENTATION DU TERRITOIRE

GÉOGRAPHIE

Le territoire de Wallis-et-Futuna (215 km²) est situé en Polynésie par 176° de longitude ouest et 13° de latitude sud. Il constitue un archipel de trois îles principales : Wallis, Futuna et Alofi. Situées entre les îles Fidji à l'ouest, les îles Samoa à l'est et les îles Tonga au sud-est, ces îles appartiennent à l'Océanie polynésienne. Plus de 2000 km les séparent de la Nouvelle-Calédonie.

L'île de Wallis (Uvéa est le nom polynésien donné à l'île par ses habitants) est située à 230 km au nord-est de Futuna et s'étend sur une superficie de 96 km². C'est une île vallonnée dont le point le plus élevé se situe à 151 mètres d'altitude. Futuna (84 km²) et l'îlot voisin d'Alofi (35 km²) sont séparés par un chenal de 2 km. Cernées par une côte escarpée, ces îles volcaniques possèdent un relief accidenté, et sont surplombées de plateaux découpés de 400 mètres de hauteur. Protégées par une ceinture de récifs, elles sont difficiles d'accès par la mer. Toutefois, l'Anse de Sigave permet aux bateaux d'y mouiller en toute tranquillité. La Zone économique exclusive (ZEE) s'étend sur 300 000 km².

De type équatorial, le climat de Wallis-et-Futuna est composé de deux saisons :

- Une saison sèche d'avril à octobre avec une température moyenne de 30 °,
- Une saison pluvieuse de novembre à mars avec une température moyenne de 31 °.

C'est l'époque du passage des cyclones, des orages fréquents et des pluies torrentielles, surtout sur les versants exposés aux alizés.

POPULATION

La population au recensement de 2003 était de 14 944 habitants, contre 14 166 habitants en 1996, soit une densité moyenne de 66 hab./km². La population se répartit sur Wallis-et-Futuna (65 % sur Wallis), Alofi n'étant habitée que périodiquement. La faible augmentation de la population (+3,4 %) s'explique principalement par l'émigration de nombreux Wallisiens et Futuniens. En effet, quelque 17 700 Wallisiens et Futuniens, âgés surtout de 18 à 25 ans, vivent Nouvelle-Calédonie, ce qui correspond aujourd'hui à 9 % de la population totale de la Nouvelle-Calédonie.

ÉCONOMIE

L'analyse de la situation économique de Wallis-et-Futuna est rendue difficile par les lacunes de l'appareil statistique de la collectivité. Aux difficultés de collecte de l'information, s'ajoute l'absence de certains outils tels que la mesure du PIB. Le nombre total de salariés sur la collectivité s'élève à 2 183 en 2006, soit 0,8 % de plus qu'en 2005. Deux salariés de la collectivité sur trois sont donc fonctionnaires ou assimilés.

La collectivité n'accueille toujours pas d'activité économique notable en dehors du BTP et du commerce. Les services non marchands, à savoir l'éducation et la santé, avec respectivement 632 agents (28,9 % de l'emploi salarié) et 183 agents (8,4 %), restent les activités dominantes, largement devant le BTP (2,5 % de l'emploi salarié déclaré) et devant la première entreprise privée, EEWF. Celle-ci représente moins de 3 % des salariés de la collectivité. En l'absence de dynamisme économique local, les transferts publics de la métropole restent déterminants pour la collectivité. Les interventions de l'État se sont élevées à 11 230 millions de F CFP en 2006, en progression de 10,7 % par rapport à l'exercice précédent.

Toutefois, les voyages amorcent une légère reprise : la fréquence des vols internationaux ainsi que le nombre de passagers internationaux (23 116 en 2006) se sont respectivement accrus de 3,5 % et 2,5 %. Malgré cette note positive, le coût élevé des transports, consécutif à l'éloignement de la collectivité et à l'étroitesse du marché, est resté pénalisant pour le développement économique de Wallis-et-Futuna.

ORGANISATION TERRITORIALE

La loi n° 61-814 du 29 juillet 1961 « garantit aux populations du territoire le libre exercice de leur religion, ainsi que le respect de leurs croyances et de leurs coutumes tant qu'elles ne sont pas contraires aux principes généraux du droit... » (art. 3).

Les îles Wallis-et-Futuna ne font pas partie de l'Union européenne ; elles bénéficient cependant d'un régime spécial d'association en tant que « Pays et Territoires d'Outre-Mer » (PTOM). Ces îles se distinguent cependant des autres TOM du fait de leurs institutions traditionnelles, notamment du maintien de trois autorités coutumières (chefs traditionnels).

La collectivité est représentée au Parlement de la République par un député et un sénateur. Une personnalité, désignée par le gouvernement, siège au Conseil économique et social. Si la collectivité forme une entité administrative, l'organisation coutumière, respectée par la République, distingue trois royaumes : celui d'Uvéa à Wallis et ceux d'Alo et de Sigave à Futuna qui se confondent avec les circonscriptions administratives.

À Uvéa, le roi (Lavelua) est le chef de la hiérarchie coutumière. Il est assisté d'un Premier ministre et de cinq ministres, dont un ministre chargé de l'Environnement et des affaires maritimes. Le Lavelua nomme les chefs de district sur proposition de la population. Les chefs de district ont eux-mêmes autorité sur les chefs de village, qui sont plébiscités ou destitués par la population au cours d'assemblées générales, appelées « fono ». À Futuna, chaque roi (sau) est détenteur de l'autorité coutumière pour son royaume. Les deux sau d'Alo et de Sigave sont assistés de 5 ministres appartenant à des villages différents, d'un chef de cérémonies et d'un chef de la police.

L'île d'Uvéa comprend 21 villages répartis en 3 districts, tandis qu'à Futuna, l'île est divisée en deux royaumes, Sigave et Alo, qui comprennent au total 15 villages.

DISTRIBUTION DES ÉCOSYSTÈMES ASSOCIÉS AUX MANGROVES

TYPOLOGIE ET DISTRIBUTION DES ÉCOSYSTÈMES

Futuna et Alofi se distinguent de Wallis, par l'absence totale (cas de Futuna) ou partielle (cas d'Alofi) de lagon.

À Wallis, l'île est entourée d'un complexe récifal presque continu, composé de récifs frangeants et d'un récif barrière d'une longueur de 63 km. Ce complexe est entrecoupé de 4 passes, 3 à l'ouest et 1 au sud, et encercle un lagon de 219,5 km². Le lagon présente une profondeur moyenne variant entre 10 m et 20 m, avec des valeurs maximales pouvant atteindre 52 m dans la partie sud-est. Il est encombré de nombreuses formations coralliennes, surtout développées dans la zone est, nord-est et ouest. L'hydrodynamique du lagon est essentiellement contrôlée par le régime des marées. De ce point de vue, le lagon peut être divisé en trois bassins, fonctionnant de façon quasiment indépendante : le bassin nord et nord-ouest, le bassin sud-ouest et le bassin sud-est comprenant les baies de Mata Utu et de Mua. La zone occidentale, moins profonde, présente un récif frangeant plus étendu et fréquemment envahi par la mangrove aux abords de l'île. Les zones coralliennes vivantes y sont plus importantes qu'à l'est. Mais les formations madréporiques sont mal représentées à l'intérieur même du récif et la grande richesse du lagon de Wallis est surtout due à la présence d'herbiers très développés. Ceux-ci sont particulièrement importants dans les zones internes des récifs coralliens, surtout sur les récifs frangeants où trois types d'herbiers se succèdent depuis la plage : un herbier à *Halodule*, en bordure de plage, un herbier à *Halophila* et un herbier à *Syringodium*. Ces zones affichent une biomasse végétale planctonique très élevée et une production active ; le benthos y abonde (crustacés, mollusques, juvéniles de poissons). Le front récifal se caractérise par l'absence de crêtes à Lithothamniées (algues calcaires encroûtantes), ces dernières étant remplacées par des algues molles (*Chlorodesmis*, *Halimeda*, *Neomeris*, *Turbinaria*). La pente externe, avec une surface de 2 207 ha, présente un peuplement corallien constitué essentiellement dans la partie supérieure (0 - 6 m) par des *Acroporidae* et des *Pocilloporidae*. On trouve des *Faviidae* et des *Mussidae* dans la partie moyenne (6

- 24 m) et des espèces plus diversifiées dans la partie inférieure, ou terrasse corallienne (24 - 40 m). Le récif barrière, qui couvre une surface de 4 529 ha, comprend des platiers très largement recouverts de sédiments carbonatés, de dépôts coralliens grossiers et de blocs, ainsi qu'une pente récifale interne de nature majoritairement sédimentaire.

Futuna se caractérise par un récif-tablier au développement variable (100 m de large en moyenne) et par l'absence de lagon. Le platier situé sous faible hauteur d'eau est périodiquement découvert, ce qui limite la croissance corallienne et la construction madréporique est plus active à l'extérieur du récif, sur la pente jusqu'à 45-50 m de profondeur.

À Alofi, le récif-tablier ne fait pas tout le tour de l'île ; au niveau du village de Alofita, il s'écarte de la côte pour délimiter un petit récif frangeant avec un petit chenal d'une profondeur maximum de 2 à 3 m. Comme à Futuna, les coraux sont beaucoup mieux représentés sur la pente externe qu'à l'intérieur même du récif.

ÉTAT DES LIEUX DES MANGROVES

ÉTAT DES CONNAISSANCES, TYPOLOGIE ET DISTRIBUTION DES MANGROVES

Comme les autres écosystèmes, les mangroves restent très mal connues d'un point de vue scientifique. Elles sont absentes à Futuna et Alofi et occupent à Wallis quelques petites anses vaseuses. Les forêts de mangroves littorales occupent environ 28 ha, sur un linéaire côtier de 8 km. On les trouve notamment sur la côte sud-ouest, entre la pointe Mua et Malaetoli, sur la côte ouest, entre Ahoa et Utulea. De très petites surfaces sont présentes en deux points de la côte est, ainsi que dans une petite dépression située sur l'îlot de Faioa. La mangrove wallisienne se présente comme une formation assez dense de 3 à 4 m de hauteur. Elle ne semble composée que de deux espèces, *Bruguiera gymnorhiza* et *Rhizophora samoensis*.

LES ENJEUX

ENJEUX PATRIMONIAUX ET SOCIO-ÉCONOMIQUES

Les mangroves constituent la zone la plus productive du lagon en terme de production primaire. D'autre part, les zones d'herbiers et les mangroves sont à l'origine d'une importante production d'espèces de poissons blancs (mulets, *Chanos chanos*). Ces deux écosystèmes présentent donc des intérêts patrimoniaux, mais le manque de connaissances empêche de faire le lien avec l'activité économique. La seule information disponible concerne l'aménagement du territoire, puisque les mangroves sont aujourd'hui sujettes à des dégradations résultant de l'urbanisation du littoral.

LES PRESSIONS SUR LA MANGROVE

PRESSIONS NATURELLES

Bien qu'il n'ait pas été étudié, l'impact des cyclones et des tremblements de terre sur les mangroves est cependant bien réel. La collectivité, située dans la zone intertropicale, subit régulièrement des dépressions tropicales qui peuvent se transformer en tempêtes ou en cyclones avec des effets dévastateurs. Les houles générées lors de ces tempêtes peuvent entraîner l'érosion spectaculaire des côtes, surtout celles ayant fait l'objet d'aménagements inappropriés.

De plus, l'activité sismique significative, constatée sur l'archipel de Horn, constitue une menace majeure pour la faune et la flore marines. La surrection de l'île de Futuna et des platiers récifaux d'une cinquantaine de centimètres après le tremblement de terre de 1993 a entraîné une mortalité importante de la faune et de la flore, fixées sur le platier qui se retrouvent complètement découvertes lors des marées de vives eaux.

PRESSIONS ANTHROPIQUES

La pression la plus importante réside dans l'aménagement du territoire, puisque les mangroves sont aujourd'hui sujettes à des dégradations résultant de l'urbanisation du littoral. De nombreux aménagements littoraux (murs, enrochements) réalisés sur l'île d'Uvea, sans précaution particulière, ont entraîné une déstabilisation générale du transit sédimentaire côtier et une accélération des processus d'érosion sur un linéaire côtier de 15,4 km, soit 32 % du linéaire côtier total. Les extractions de matériaux de plages destinés aux constructions entraînent dans certaines zones, outre la disparition de la faune et de la flore, un recul important du trait de côte qui peut atteindre plus de cent mètres à certains endroits. L'extraction de soupe de corail, matériau utilisé pour certains travaux routiers, pratiqué largement il y a quelques années, ont laissé des souilles très turbides, bien visibles sur le récif frangeant du nord de l'île notamment. Ces deux activités entraînent la destruction des forêts de mangroves qui jouent un rôle non seulement protecteur des côtes contre l'érosion et la disparition des herbiers situés à proximité, étouffés par les panaches turbides consécutifs aux extractions.

L'accroissement régulier de la production de déchets en rapport avec l'amélioration générale des conditions de vie des populations, n'a pas été accompagné des mesures appropriées de collecte et de traitement, ce qui a conduit à l'apparition de nombreuses décharges sauvages, où les déchets toxiques (métaux, piles, batteries...) et contaminés (déchets hospitaliers) sont mélangés aux déchets ménagers. Cette situation, préoccupante, s'est légèrement améliorée depuis la création d'un centre d'enfouissement technique en 1993 et l'acquisition de moyens modernes de collecte et de traitement. Les eaux usées domestiques et d'élevage, ne faisant pas l'objet d'un traitement approprié, sont à l'origine d'une contamination fécale sensible de la nappe phréatique de l'île de Wallis. Cette situation est particulièrement préoccupante dans la zone littorale où la lentille d'eau douce se trouve à moins d'un mètre de la surface du sol.

LES ACTIONS ET MOYENS DE CONSERVATION

LES ACTEURS

→ Le service Environnement de Wallis-et-Futuna

Il a pour mission principale d'assurer et de veiller à la gestion de l'environnement physique naturel ou artificiel et à l'amélioration du cadre de vie. Il définit et propose les éléments nécessaires à l'élaboration d'une politique cohérente de l'environnement. Il anime, coordonne et exploite les études, travaux, recherches et conférences en matière de protection et de valorisation des espaces et ressources naturels, ainsi que de traitement des pollutions, risques et nuisances.

→ Les organisations intergouvernementales

Le territoire de Wallis-et-Futuna est membre de deux organisations régionales établies par les gouvernements et les administrations : le PROE (Programme régional océanien pour l'environnement) et la CPS (Secrétariat général de la communauté du Pacifique) avec lesquelles il participe aux programmes mis en œuvre tout en sollicitant leurs expertises.

→ Les associations

La fraction de la population sensibilisée aux enjeux de la protection de l'environnement met en œuvre des actions en faveur de la protection de l'environnement dans le cadre d'activités associatives. Le nombre d'associations qui sont inscrites sous ce registre n'est pas connu avec précision car il s'agit souvent d'associations exerçant plusieurs activités.

→ Les organismes de recherche

Aucun organisme de recherche ne s'est installé sur le territoire. Les travaux de recherche, réalisés à la demande de la collectivité, sont conduits depuis l'extérieur par l'IRD de Nouvelle-Calédonie, l'université de Nouvelle-Calédonie, l'université de Polynésie-Française, le CIRAD et l'École pratique des Hautes Études de Perpignan.

LES OUTILS RÉGLEMENTAIRES

À ce jour, la réglementation en matière de protection du patrimoine naturel, dont la compétence est dévolue à la collectivité, comprend quelques textes épars, dont l'application effective reste approximative en raison essentiellement du manque de moyens et, parfois, de l'absence de concertation entre les différentes instances. Il s'agit de textes anciens portant surtout la réglementation des activités de pêche en milieu lagunaire.

Plus récemment, deux textes importants, l'un portant sur la réglementation des études d'impact et l'autre portant sur la réglementation des prélèvements d'organismes marins et terrestres destinés à la recherche ou à l'exportation, ont été adoptés par l'assemblée territoriale et rendus exécutoires par le préfet depuis août 2003. Ces premières mesures restent cependant largement insuffisantes au regard des enjeux en matière d'environnement. Par conséquent, l'élaboration d'un corpus juridique adapté au territoire a été décidée et engagée depuis le mois juillet 2003 dans le cadre d'un travail de recherche encadré par les universités de Limoge et de Nouvelle-Calédonie. Il s'agit d'une action inscrite dans le plan d'action de l'Ifrecor qui devra aboutir concrètement à l'adoption d'un code local de l'environnement comprenant un cadre général et des réglementations sectorielles, qui prennent en compte les textes nationaux applicables à la collectivité et les obligations découlant des conventions internationales signées par la France.

LA PLANIFICATION ET L'AMÉNAGEMENT

LE PLAN D'ACTION POUR LA BIODIVERSITÉ

Le plan d'action 2006-2010 portera sur les 4 axes suivants :

- Amélioration des connaissances,
- Sensibilisation et vulgarisation,
- Mise en œuvre d'une politique de gestion,
- Intégration de la biodiversité dans les politiques publiques.

Les mangroves n'y sont pas mentionnées en particulier, des termes moins précis (milieux, espaces naturels...) étant employés dans la grande majorité des cas.

L'INFORMATION ET L'ÉDUCATION

La prise en compte tardive des problèmes de l'environnement en général par les autorités locales explique le retard considérable pris en matière de formation, d'éducation et de sensibilisation. Pour pallier à cette difficulté et enrayer les mauvaises habitudes prises depuis des années, de nombreuses campagnes de sensibilisation sont régulièrement organisées, soit à travers les actions des associations de protection de l'environnement et des villages, soit à travers les médias locaux. Les écoles et les enseignants font l'objet d'actions de sensibilisation spécifiques, mais la faiblesse de l'effectif du personnel affecté au service de l'environnement ou au service des affaires rurales et de la pêche ne favorise pas un renforcement de cette activité à court terme.



Salines de Rémière Montjoly © Marc Duncombe

GUYANE

PRÉSENTATION DU TERRITOIRE

GÉOGRAPHIE

Située dans le nord-est de l'Amérique du Sud, la Guyane couvre une superficie de 86 504 km². Elle possède 300 km de côtes, 520 km de frontières avec le Surinam et 700 km de frontières avec le Brésil. Ces frontières sont limitées au nord par la côte qui, dans son ensemble, est plate et marécageuse ; à l'est par le fleuve Oyapock entre la Guyane et le Brésil ; à l'ouest par le fleuve Maroni, séparant la Guyane du Surinam ; enfin, au sud, la frontière avec le Brésil est matérialisée par la ligne de partage des eaux avec le bassin de l'Amazonie. La superficie de la ZEE est de 126 000 km².

Le long de la côte guyanaise s'étendent les « terres basses » (6 % de la superficie totale), sur une largeur moyenne de 20 km et constituées de dépôts quaternaires marins. Il s'agit de savanes, de marais, de mangroves et de cordons littoraux, avec quelques affleurements rocheux : les îles, la presqu'île de Cayenne et Kourou.

En arrière, le bouclier guyanais se présente comme une succession de petites collines dépassant rarement quelques dizaines de mètres, comprenant du nord au sud :

- la chaîne septentrionale au relief de type « appalachien » (350 mètres au maximum),
- le massif central guyanais, au relief « en ruche » (800 mètres au maximum),
- la pénélaine méridionale (150 mètres).

Le point culminant de la Guyane française atteint 800 mètres (massif tabulaire).

Le climat est de type équatorial, à température presque constante, les minimums avoisinant 22 °C et les maximums proches de 36 °C. Le trait essentiel concerne l'humidité relative, dont le taux descend rarement en dessous de 80 %. La Guyane est exposée

aux alizés du secteur est, mais les cyclones y sont inconnus. Les pluies (de 2500 à 4000 mm/an) diminuent d'intensité vers l'ouest et surtout vers l'intérieur. Elles déterminent quatre saisons :

- la petite saison des pluies de décembre à février ;
- le petit été de mars ;
- la grande saison des pluies d'avril à juillet ;
- la grande saison sèche d'août à décembre.

POPULATION

Au premier janvier 2007, la population de la Guyane est estimée à 209 000 habitants (Insee 2007). La population a donc augmenté de 51 787 habitants par rapport au recensement de 1999 (157 213 habitants), pour lequel l'augmentation avait été de 42 600 habitants par rapport à 1990. Le taux d'accroissement est donc stable et régulier ces vingt dernières années, aux alentours de 3,5 %. Cette augmentation de population est due en majeure partie au solde naturel, largement positif, mais aussi au solde migratoire dans une moindre mesure.

Un rééquilibrage démographique entre Cayenne et une partie du reste de la Guyane s'est opéré au profit des villes de Saint-Laurent du Maroni et de Kourou, dont les populations ont été multipliées par 2 en dix ans. Pourtant l'essentiel de l'intérieur du pays reste désert, et la densité de la population n'est que de 2,42 habitants/km².

La population de la Guyane reste très jeune : 45 % à moins de 20 ans. Les 20 - 59 ans représentent 49 % de la population et les plus de 60 ans à peine 6 %.

ÉCONOMIE

En 2003, le produit intérieur brut (PIB) de la Guyane s'élevait à 2 207 millions d'euros. Les déterminants de cette région tiennent en effet majoritairement à son intégration administrative, économique et sociale à l'ensemble français. Il n'est donc pas surprenant que de 1993 à 2003, l'évolution du PIB de la Guyane ait présenté de grandes similitudes avec ceux de la Guadeloupe et de la Martinique. Sur ces dix ans, le PIB de la Guyane a progressé de 5 % en volume chaque année. Sa croissance était toutefois ralentie ou renforcée, suivant l'intensité de l'activité spatiale. Après le décrochage de 2003, le taux

de croissance du PIB guyanais redevient proche de celui de la population, en 2006. L'économie guyanaise se distingue des autres économies dominiennes par un secteur industriel plus développé (présence du centre spatial) et par des services à la fois moins présents et structurellement différents (plus de services administrés, moins de services aux ménages et aux entreprises). En 2003, ce sont les services qui contribuent le plus à la valeur ajoutée (70 %, et 40 % pour les services non marchands), suivis du commerce (11 %), de l'industrie manufacturière (8,8 %) de la construction (8,0 %) et enfin de l'agriculture (4,7 %). En 2006, la valeur ajoutée globale progresse de 6,8 % en volume (après 3,5 % en 2005). C'est le résultat d'une évolution favorable de l'ensemble des secteurs d'activité, hors secteur primaire. L'industrie et la construction sont en forte hausse, respectivement de 10,3 % et 27,1 %, après avoir enregistré en 2005 des résultats plus ternes (respectivement -1,2 % et +1 %). Le secteur tertiaire continue de progresser (+4,9 %, après 4,3 % en 2005), tandis que l'agriculture chute de 2 %. Dans le détail, les principales activités guyanaises sont le spatial, la construction, l'extraction minière (surtout l'or), la pêche et le bois.

En ce qui concerne les industries, la forte activité spatiale constatée depuis quatre ans s'est confirmée en 2006, avec un carnet de commande qui laisse à penser qu'il en sera ainsi plusieurs années encore. À l'inverse, l'activité aurifère marque le pas en 2006, avec toutefois une hausse des exportations d'or. Elle reste toutefois la seconde activité exportatrice en valeur de Guyane, avec 50 millions d'euros exportés en 2006. La construction est le secteur qui a le plus profité de la croissance économique du département (+ 26%).

La pêche contribue à l'essentiel du secteur primaire, mais c'est dans l'industrie agroalimentaire qu'elle est la plus importante. En 2006, la production totale de la filière pêche s'est élevée à 5 170 tonnes de produits de la mer pour une valeur estimée de 20 millions d'euros. Trois ressources sont principalement exploitées : la crevette, le vivaneau et le poisson blanc. La flotte est composée de 208 navires en activité, dont plus de la moitié pour la pêche artisanale. Cependant, la pêche crevettière souffre des cessations d'activité des grandes compagnies du secteur dues à une restructuration de la filière. Les prises totales de crevettes ont chuté de 25 % et les exportations de 21 % entre 2005 et 2006.

La forêt occupe 90 % du territoire de la Guyane et le bois constitue la première ressource naturelle. Cette ressource est toutefois difficile à exploiter, en raison d'un accès difficile et d'une faible densité des espèces recherchées. Avec moins d'un tiers de la production exportée, celle-ci dépend essentiellement d'une demande locale.

Enfin, le tourisme reste à un niveau modeste en Guyane, en comparaison des Antilles. Le taux de fréquentation hôtelière atteint 52 % en 2006. Le tourisme d'affaires occupe une part significative avec le spatial. Par ailleurs, il existe une activité d'écotourisme, qui est en pleine structuration. Dans ce domaine, la Guyane dispose d'un potentiel qui n'est essentiellement exprimé à ce jour qu'aux îles du Salut et dans la réserve naturelle des Marais de Kaw. La Guyane souffre d'une image négative.

ORGANISATION TERRITORIALE

La Guyane est l'un des quatre départements d'outre-mer, créés par la loi du 19 mars 1946. La loi du 2 mars 1982 a créé la région de Guyane, une des vingt-six régions françaises.

Le département est découpé en deux arrondissements (Cayenne et Saint-Laurent du Maroni), subdivisés en 19 cantons et 22 communes. Tous les textes législatifs nationaux y sont applicables mais peuvent faire l'objet de mesures d'adaptation « nécessitées par leur situation particulière » (art. 73 de la Constitution).

La Guyane est dotée d'un Conseil régional et d'un Conseil général. Elle est représentée au niveau national par 2 députés, 1 sénateur et un conseiller économique et social. L'État est représenté par le préfet établi à Cayenne et un sous-préfet à Saint-Laurent du Maroni. En tant que département français, la Guyane fait partie de l'Union européenne au sein de laquelle elle constitue une région ultra-périphérique ; à ce titre elle bénéficie de « mesures spécifiques » qui adaptent le droit communautaire en tenant compte des caractéristiques et contraintes particulières de ces régions.

DISTRIBUTION DES ZONES HUMIDES

TPOLOGIE ET DISTRIBUTION DES ÉCOSYSTÈMES LITTORAUX

Les côtes guyanaises sont situées directement en aval de l'estuaire de l'Amazone. Les courants marins côtiers charrient donc une quantité très importante de sédiments le long de ces côtes qui empêchent l'établissement de récifs coralliens et d'herbiers de phanérogames.

Les zones humides guyanaises (Granville et al., 1991) sont essentiellement situées dans la bande côtière, sur des alluvions marines datant du quaternaire. Elles abritent une végétation dont la structure et la physionomie varient avec la nature, l'hydromorphie du sol et la salinité. Les principales formations végétales sont la mangrove, les marais à dominante herbacée et la forêt marécageuse, chacune d'elle comportant de nombreuses variantes.

→ Les marais

Les marais à végétation herbacée couvrent une superficie proche de 1500 km² en Guyane et se trouvent en arrière des mangroves. À l'exception de quelques petits marais situés dans l'étroite bande côtière de Cayenne à Organabo, ils sont localisés essentiellement dans les régions nord-est, entre Cayenne et le bas-Oyapock (Savane Gabrielle, plaine de Kaw, pointe Behague), et nord-ouest, entre Organabo et Saint-Laurent-du-Maroni (Savane Sarcelle). Les marais possèdent la flore la plus riche, avec un nombre d'espèces vasculaires compris entre 200 et 250 espèces. D'après Granville et al. (1991), il existe quatre types de marais :

- Les marais à *Eleocharis mutata* sont situés sur des argiles encore salées et se trouvent entre la mangrove et les marais d'eau douce. Ils sont aussi appelés savanes à palétuviers morts.
- Les marais à *Typha angustifolia* et *Cyperus articulatus* sont composés de grandes herbes de 2 m de hauteur et forment la transition vers les marais suivants.

- Les pripris ou savanes tremblantes sont les marais les plus étendus. Ils sont constitués d'un tapis herbacé assez bas et dense, flottant avec une couche de tourbe sur une hauteur d'eau variable suivant les saisons. Ils abritent une flore relativement riche, dont le moucou-moucou. (*Montrichardia arborescens*).

- Les marais à *Echinochloa polystachya* sont aussi appelés savanes à graminées et semblent uniquement localisés dans la haute vallée de la rivière de Kaw.

Les marais abritent une faune riche et hautement spécifique, à l'image du caïman noir (*Malanosuchus niger*) dont la population dans les marais de Kaw est, avec la population péruvienne, la dernière représentante de l'espèce.

→ Les forêts marécageuses

Ces forêts occupent en Guyane une superficie de plus de 3000 km². Elles sont principalement localisées le long de la plaine côtière récente, et plus rarement dans la plaine côtière ancienne. On les trouve également partout à l'intérieur des terres, le long des cours d'eau ou dans le fond des thalwegs sur les alluvions fluviales.

Les forêts marécageuses sont dans leur ensemble plus denses, plus élevées et plus riches floristiquement que les marais et les mangroves. Toutefois, si l'on se limite aux forêts de la plaine côtière, le nombre d'espèces vasculaires se situe entre 170 et 210. Plusieurs espèces endémiques de la Guyane y poussent, comme *Palmorchis prospectorum*, *Pitcairnia leprieurii*, *Geonoma oldemanii*.

Dans la zone littorale, la faune inféodée à ces forêts comprend entre autres le cabiai (*Hydrochoerus hydrochoeris*), le tapir (*Tapirus terrestris*) et le chien crabier (*Procyon cancrivorus*)... Les toucans (*Ramphastos spp.*) s'y nourrissent des fruits du palmier pinot (*Euterpe oleracea*)...

À l'exception des abords immédiats des villes, la forêt marécageuse est très peu menacée par l'exploitation (à l'exception des pinots pour les cœurs de palmiers), en raison des contraintes qui la rendent peu rentable.



ÉTAT DES LIEUX DES MANGROVES

TYPLOGIE ET DISTRIBUTION DES MANGROVES

Les côtes de la Guyane française, comme de nombreux pays caractérisés par des apports sédimentaires importants (en l'occurrence des sédiments expulsés par l'Amazone dont le delta est géographiquement proche et situé par rapport à la Guyane en amont des courants littoraux) constituent des zones particulièrement propices pour le développement des mangroves (Baltzer et al., 2004). Les estimations indiquent que la surface des mangroves de la Guyane évoluerait entre 55 000 ha (FAO, 2007), 60 000 ha (Guiral) et 70 000 ha (Thevand, 2002 ; Fromard et al., 2004). Les mangroves guyanaises représentent donc environ 1,2 % des mangroves d'Amérique et 90 % des mangroves françaises.

→ Typologie

Dans leur étude sur les zones humides guyanaises, Granville et al. (1991) distinguent deux types de mangroves : les mangroves côtières et les mangroves d'estuaire. La mangrove côtière possède la particularité d'être une forêt mobile, puisqu'elle se déplace avec les bancs de vase suivant la dynamique côtière et les apports en sédiments de l'Amazone. Les auteurs notent que la colonisation d'un banc de vase est très rapide et totale, tous les arbres étant du même âge et de la même taille dans des ensembles monospécifiques d'*Avicennia germinans* et de *Laguncularia racemosa*. Les mangroves d'estuaires se situent le long des berges du cours inférieur des rivières, dans la zone de balancement des marées, et sont principalement dominées par les *Rhizophora racemosa*. Plus récemment, dans leur étude de l'estuaire de Sinnamary et de la côte alentour, Fromard et al. (2004) distinguent six types par rapport au stade d'établissement de la formation de mangrove :

- **La mangrove pionnière** : c'est la mangrove de front de mer qui colonise les bancs de vase avec deux espèces, *L. racemosa* et *A. germinans*. Si ces espèces forment une association, *L. racemosa* sera progressivement remplacée par *A. germinans*, en raison de sa croissance plus rapide. Les peuplements de ce type atteignent des densités très élevées (jusqu'à 30 000 arbres par ha), et le diamètre moyen des arbres reste faible (< 3 cm), comme leur taille (entre 2,5 et 5 m).

- **La mangrove jeune** : ces peuplements monospécifiques de *L. racemosa* et d'*A. germinans* sont moins denses (moins de 10 000 arbres par ha), et la taille des arbres augmente jusqu'à 5-6 m et le diamètre atteint 4-5 cm.

- **La mangrove adulte** : ces peuplements sont les plus caractéristiques de la mangrove guyanaise. *A. germinans* est l'espèce dominante, mais la diversité augmente avec l'apparition d'espèces de *Rhizophora*. La densité descend en dessous de 1 000 arbres par ha et la taille est assez homogène, entre 18 et 22 m. À partir de ce stade, les formations peuvent se développer dans chacun des trois types suivants :

- **La mangrove mature** : c'est un peuplement monospécifique à *A. germinans*, avec des arbres de très fort diamètre couverts de lianes et d'épiphytes. Des *Acrostichum aureum* peuvent former une strate plus basse et plus dense. Ce peuplement n'est pas très commun en Guyane.

- **La mangrove en association mixte avec les marais** : la strate la plus haute de ce peuplement est formée d'*A. germinans*, montrant fréquemment des signes de déclin. L'apport constant d'eau douce va déterminer le développement de ce peuplement, très fréquent dans la zone de Sinnamary.

- **L'étang bois sec**, avec une tendance au déclin, avec des arbres mourants ou morts. Ce développement est caractéristique de la côte guyanaise, en particulier près des embouchures de rivières. Le déclin est dû à un apport massif et rapide de sédiments qui empêchent les arbres de respirer *via* leurs racines. Une nouvelle phase de colonisation peut ensuite apparaître avec la mangrove pionnière.

→ Distribution

Les mangroves couvrent 80 % du littoral guyanais, et sont seulement entrecoupées par les rares affleurements rocheux de la côte. La principale spécificité de la mangrove de Guyane est son assujettissement aux courants littoraux, moteurs de la migration des dépôts de vase amazonienne (Baltzer et al., 2004 ; Guiral). En effet, les houles générées par le vent et les courants de marée contribuent à fluidifier la vase et à en disperser les particules. Ces processus de fluidification et de remise en suspension devraient normalement se traduire par une érosion généralisée des vases déposées le long des côtes

de la Guyane. Cependant, il existe des interactions fortes entre la vase et les forces qui interviennent dans son transport. En particulier, la houle est totalement amortie par la vase fluide qui existe à la surface des dépôts récents, et qui contribue ainsi à leur stabilisation. Les sédiments accolés à la côte et protégés de la houle sont alors soumis à un processus progressif alternant accumulation à marée haute avec tassement et consolidation à marée basse. Cette dynamique va rapidement s'accélérer si la hauteur des vases accumulées est supérieure au niveau des plus hautes mers. Par colonisation biologique, ces vases nues sans vie constitueront alors des vasières point de départ d'une nouvelle dynamique.

En ce qui concerne la distribution par espèces, les *Avicennia* et les *Laguncularia* sont des espèces pionnières héliophiles (recherchant les zones à fort éclaircissement) et sont adaptées à des sols salés proches de l'océan. La croissance des *Avicennia* est nettement plus rapide que celle des *Laguncularia* qui sont progressivement supplantés. Cette dernière espèce ne se maintient donc que dans des secteurs à forte influence océanique, particulièrement le long des chenaux qui drainent les vasières à marée basse. Les *Avicennia* constituent l'espèce dominante des mangroves de Guyane au sein de peuplements monospécifiques de plus de 30 m de hauteur pour les formations adultes. En Guyane, la colonisation des vasières par les plantules d'*Avicennia* s'opère sur une période très brève, car elle résulte de la concomitance d'événements indépendants : disponibilité de graines matures à proximité de la vasière, micro-topographie surélevée et structure du sol permettant l'échouage et la rétention des plantules, marée d'amplitude décroissante lors du passage d'une phase de vive-eau à une morte eau pour permettre un enracinement efficace des plantules avant une nouvelle phase de submersion. Ainsi, les mangroves d'*Avicennia* sont structurées selon des successions de bandes parallèles au trait de côte et regroupant des individus de même taille, car les bandes correspondent à des arbres de même âge colonisant un sédiment déposé à une même période. Si au sein des mangroves adultes l'ombrage au sol inhibe la régénération des *Avicennia* et des *Laguncularia*, il permet alors le développement des *Rhizophora*. Ceux-ci peuvent ainsi constituer soit une strate de sous-bois au sein des *Avicennia* matures, soit un peuplement dominant dans des secteurs caractérisés par des apports importants en eau douce, mais sur un sol encore trop salé pour entraîner une disparition de la mangrove au profit de la forêt marécageuse.

ÉTAT DES CONNAISSANCES

→ Évolution des mangroves

En Guyane, la stabilité de la mangrove reste strictement dépendante de la dynamique littorale. Les vasières se déplacent à une vitesse moyenne de l'ordre d'un à deux kilomètres par an, poussé par les courants littoraux. Ainsi, tous les points de la côte sont susceptibles de connaître tous les 20 à 40 ans un brutal passage, d'une période de protection et de croissance à une phase de destruction et d'érosion, qui durera elle aussi de 20 à 40 ans. Il s'ensuit donc que le stade de développement des mangroves en Guyane résulte de la vitesse de déplacement des bancs de vase. Cette dynamique des mangroves de Guyane alternant des phases d'extension et de croissance et de recul et de destruction imposée par les modalités de transport des sédiments est ainsi totalement indépendante des actions humaines.

→ Biodiversité faune / flore

Les mangroves de Guyane ne comprennent que très peu d'espèces, comme l'ensemble des mangroves des côtes est de l'Amérique. On ne recense ainsi pour la Guyane que cinq espèces appartenant à 3 genres : les palétuviers rouges, *Rhizophora mangle* et *Rhizophora racemosa* (Rhizophoraceae), les palétuviers gris, *Laguncularia racemosa* (Combretaceae), les palétuviers blancs, *Avicennia germinans* (Verbenaceae) et *Conocarpus erecta* (Combretaceae), espèce localisée en un seul site en Guyane.

La mangrove abrite une faune très importante en Guyane : vers, mollusques, crustacés, poissons, oiseaux et reptiles essentiellement. Certaines espèces sont particulièrement caractéristiques, comme les poissons gros yeux (*Anableps tetraphtalmus*) qui se déplacent en groupe à la surface de l'eau et dont les yeux divisés par une ligne horizontale leur permet de voir simultanément sous l'eau et dans l'air. Les crabes violonistes (*Uca rapax* et *Uca maracoani*) vivent dans la vase des mangroves et doivent leur nom à

l'hypertrophie d'une des deux pinces chez le mâle. Les crabes de palétuviers (*Ucides cordatus*) sont également nombreux. Chez les reptiles, on trouve le caïman à lunettes (*Caïman crocodilus*), les tortues vertes (*Chelonia mydas*) et olivâtres (*Lepidochelys olivacea*) et surtout la tortue luth (*Dermochelys coriacea*), dont la plus grande zone de ponte mondiale se trouve sur les plages de Guyane. De nombreux oiseaux, sont présents dans la mangrove : aigrettes (*Egretta thula*, *Egretta alba*), hérons (*Hydranassa tricolor*, *Florida caerulea*). Les limicoles font un hivernage sur les vasières de Guyane ; on en dénombre près d'un million d'individus : chevaliers (*Tringa flavipes*, *Tringa jacana*), courlis (*Numenius phaeopus*) et bécasseaux (*Calidris pusilla*).

Le plus remarquable des oiseaux est sans doute l'ibis rouge (*Eudrocimus ruber*) qui nidifie dans les palétuviers. Ses populations ont fortement décliné pendant les dernières décennies, avant que l'oiseau ne soit totalement protégé.

→ Axes de recherche

La recherche sur les mangroves est présente en Guyane, avec plusieurs instituts implantés à Cayenne (Ifremer, IRD, CIRAD) ou en métropole (université de Toulouse, IRD de Marseille). Ces instituts sont regroupés dans deux structures qui collaborent également avec leurs homologues brésiliens : une association de recherche, Ecolab et un Groupement d'intérêt scientifique, Silvolab.

Au sein de l'association Ecolab, le programme Mangas « Mangroves under Amazon Influences », vise à tester l'hypothèse selon laquelle la résilience de l'écosystème de mangroves est largement déterminée par la capacité exceptionnelle des mangroves à coloniser les bancs de vase, plutôt que par leur résistance aux processus d'érosion. Plus particulièrement, le but est de caractériser et expliquer les interactions physiques et biologiques qui jouent un rôle dans l'établissement des mangroves pionnières et dans l'expansion rapide de la forêt de mangrove. L'ambition finale de programme est de former une équipe de recherche en Guyane dédiée à l'étude de la mangrove amazonienne et de la dynamique côtière.

Silvolab-Guyane est un Groupement d'intérêt scientifique (GIS) créé en décembre 1992 pour la recherche sur l'écosystème forestier tropical humide en Guyane française. Son

champ de recherche s'étend autour de la problématique de suivant : « de l'étude à la gestion durable des écosystèmes forestiers tropicaux humides guyanais ».

À l'IRD de Cayenne, l'unité « Espaces » s'occupe entre autres de gestion intégrée de la zone côtière. L'équipe Espace se propose de contribuer à satisfaire des besoins nouveaux : un besoin de surveillance renforcée -notamment par les techniques spatiales- des littoraux sous forte pression humaine et économique, mais aussi le besoin d'aider très concrètement à la concertation-négociation entre les acteurs -de plus en plus nombreux- du littoral. Enfin, pour le département Forêts du CIRAD, hébergé à l'IRD Cayenne, il s'agit de montrer, comparer et mesurer l'hétérogénéité des couverts forestiers guyanais (mangroves et forêts denses humides) à différentes échelles spatiales et temporelles et de fournir une explication à cette variabilité dans le but à terme de la modéliser.

LES ENJEUX

ENJEUX PATRIMONIAUX

La Guyane représente un patrimoine naturel exceptionnel (Diren, 2008), et présente une très grande diversité biologique illustrée par ces chiffres étonnants :

- * les inventaires actuels déterminent 5 210 espèces de plantes supérieures (regroupant fougères et plantes à fleurs) parmi lesquelles plus de 1 000 espèces de grands arbres et 300 d'orchidées, 180 espèces endémiques sont répertoriées parmi les 700 espèces patrimoniales.

- * parmi les espèces animales, on recense 183 espèces de mammifères, 718 d'oiseaux nicheurs, 158 de reptiles, 108 d'amphibiens, 480 de poissons d'eaux douces et saumâtres et on estime à 400 000 le nombre d'espèces d'insectes.

- * De plus, des espèces phare au niveau mondial confèrent une responsabilité internationale à la France en matière de protection. C'est le cas des tortues marines, avec la plus importante population mondiale de tortues luths, et du caïman noir, dont la Guyane abrite l'une des dernières populations viables de l'Amazonie. D'autres espèces sont remarquables, comme les ibis rouges, les lamantins, les loutres, les dendrobates, les morphos...

- * Cette richesse repose sur deux principaux types de milieux, la bande côtière et la forêt de l'intérieur. Dans la bande côtière, la mangrove fait partie des habitats hébergeant ces espèces phare, notamment en deux endroits :

- * La réserve naturelle de l'Amana est reconnue d'importance mondiale pour la tortue luth et constitue également un site de ponte appréciable pour les tortues vertes et olivâtres. Ce site Ramsar comporte des mangroves et lagunes en perpétuelle évolution avec l'avancée des bancs de vase. Ces mangroves et lagunes constituent une grande importance pour les anatidés, ardéidés et une étape de migration pour les limicoles nord-américains.

- * La réserve naturelle des Marais de Kaw Roura concerne aussi bien les milieux côtiers, les marais que la forêt. Les marais hébergent l'une des dernières populations de caïmans noirs ainsi que trois autres espèces de caïmans. Ils présentent également une avifaune très riche : nombreuses espèces de hérons et d'aigrettes, une espèce rare comme l'hoatzin,

des ibis rouges dans les jeunes mangroves du bord de mer, des limicoles nord-américains en migration. Les formations végétales sont variées : mangroves côtières à palétuviers blancs, pinotières, savanes à moucou moucou, savanes herbacées, pripris tremblants. La forêt située sur la montagne de Kaw, en partie sur cuirasse latéritique présente une grande diversité floristique avec un taux élevé d'endémisme.

ENJEUX SOCIO-ÉCONOMIQUES

Les enjeux socio-économiques liés à la mangrove en Guyane sont très limités, parce que la mangrove n'est pratiquement pas exploitée en raison de la difficulté d'accès de cet écosystème. Bien que la ressource bois soit la première ressource naturelle de la Guyane, on la trouve en quantité suffisante dans les forêts de l'intérieur pour ne pas exploiter la mangrove. Il en est de même pour l'exploitation de la faune : seuls quelques ramasseurs de crabes et quelques pêcheurs/chasseurs peuvent ponctuellement fréquenter la mangrove. Le développement de bassins d'aquaculture (notamment pour l'élevage de crevettes) reste très faible et concerne plutôt les marais à herbacées que la mangrove.

La faible densité de population est également un autre facteur expliquant la faible utilisation de la mangrove par la population. L'aménagement du territoire empiète peu sur les espaces de mangroves, si ce n'est aux abords des grandes agglomérations (Cayenne et Kourou), où quelques aménagements routiers et d'habitations ont provoqué la destruction de la mangrove. L'installation d'infrastructures au détriment de la mangrove reste donc localisé et n'a qu'une importance relative par rapport à l'ensemble de la mangrove guyanaise. À l'inverse, l'envasement récurrent et la colonisation par la mangrove des rares plages de sable est une préoccupation des communes concernées (Cayenne, Montjoly, Kourou), à l'instar de l'envasement des estuaires des fleuves, qui rend problématique l'accès aux ports (Kourou, Cayenne).

LES PRESSIONS SUR LA MANGROVE

Le développement des mangroves en Guyane résulte de la vitesse de déplacement des bancs de vase et à plus grande échelle de temps, du bilan global des sédiments amazoniens importés et exportés sur l'ensemble du littoral de la Guyane. Une situation très originale propre aux mangroves soumises au transit des sédiments de l'Amazonie et radicalement différentes des autres mangroves du monde qui, sous la pression humaine, connaissent une très importante régression. L'instabilité naturelle des mangroves guyanaises constitue donc leur plus grande protection, qui les affranchit ainsi pour beaucoup des activités humaines.

PRESSIONS NATURELLES

Parce que son évolution est liée à la charge de sédiments et à la circulation des courants côtiers, la principale pression naturelle s'exerçant sur la mangrove guyanaise concerne les perturbations qui affectent le bassin de l'Amazonie (Fromard et Proisy, 2008). Ainsi, des anomalies dans les précipitations ou des variations des sols (mouvement des bancs de sables, érosion des berges) vont interférer avec les processus sédimentaires et vont finalement affecter la dynamique des mangroves guyanaises à moyen et long terme. À plus grande échelle, les événements de type El Niño et les changements attendus dans le niveau des eaux sont susceptibles d'influer sur la dynamique côtière du bassin de l'Amazonie et donc sur le fonctionnement des écosystèmes de mangroves. La plaine côtière guyanaise étant très plate, une augmentation du niveau moyen de la mer de quelques centimètres peut provoquer l'inondation de centaines d'hectares de mangroves et un retrait considérable du trait de côte.

Les autres pressions naturelles concernent surtout les stades adultes : les attaques pathogènes, les attaques des insectes, l'érosion par des courants de marée et les tempêtes peuvent créer des trous dans la canopée, à travers la mort de quelques arbres contigus. Mais ces détériorations de la mangrove sont très localisées et ont peu de choses en commun avec les destructions à large échelle causées par les cyclones dans les autres régions du monde et qui n'existent pas en Guyane.

PRESSIONS ANTHROPIQUES

La difficulté d'accès, l'instabilité naturelle et la faible densité de la population expliquent que les impacts anthropiques sont très limités sur la mangrove guyanaise, et la seule menace réellement importante concerne les pollutions.

→ L'aménagement et la destruction des espaces de mangrove

En Guyane, l'aménagement du territoire n'a que peu d'impact sur la mangrove côtière. Cependant, elle a subi localement des dégradations au niveau des communes importantes. Certaines zones industrielles des communes de Matoury et de Cayenne, certains lotissements à Kourou, et certaines routes ont été construites sur des zones de mangroves. Par ailleurs, les palétuviers sont coupés systématiquement dans certains quartiers de Cayenne et de Kourou, car ils constituent l'essentiel des plantes nourricières des chenilles du « papillon cendre ». Ce dernier est redouté pour les démangeaisons occasionnées par les poils urticants. Les mangroves sont aussi peu appréciées car elles sont des lieux de prédilection pour les moustiques. Cependant, ces coupes localisées ne mettent pas la mangrove guyanaise en danger.

Dans le profil environnemental de la Guyane (Diren, 2006), l'implantation des rizières est mentionnée à Mana où une poldérisation importante a été réalisée.

→ Les pollutions

Plus de 77 % des polluants qui arrivent en mer proviennent du continent et 44 % de ces polluants sont issus de déchets non traités et du phénomène de ruissellement. Les déchets et eaux usées rejetés dans les écosystèmes voisins des mangroves tels que les rivières, marais et fleuves peuvent être rejetés directement dans la mangrove ou y arriver finalement du fait des courants et de la marée. La question de l'impact du mercure sur les poissons marins se doit d'être soulevée, les relations trophiques entre les espèces estuariennes et les espèces marines n'étant pas négligeables.

→ La pollution aux hydrocarbures

Le suivi de la qualité des eaux marines de Guyane n'est pas assuré à l'heure actuelle. Il y a lieu de relever que les courants marins entraînent les rejets ou pollutions ponctuelles depuis les côtes brésiliennes vers les eaux guyanaises.

→ La pollution aux métaux lourds

Les résultats de l'étude de Marchand et al. (2006) sur la concentration de neuf métaux lourds dans les sédiments des mangroves guyanaises suggère que cette concentration était essentiellement le résultat de l'alternance entre des phases d'accumulation et de transport en aval de la plume de l'Amazonie. Les sources de pollutions en métaux lourds sont donc difficiles à identifier, mais les concentrations en mercure, qui peuvent être très fortes, sont probablement dues à la fois à la haute teneur naturelle en mercure des eaux de l'Amazonie et aux rejets de l'activité aurifère, très importante le long des fleuves guyanais (Transler et al., 2007).

→ La pollution urbaine et agricole

Sur le littoral, la pollution des eaux en raison du rejet des stations d'épuration, est à relativiser, sauf au droit de l'agglomération de Cayenne.

La gestion des déchets commence à être mieux prise en compte en Guyane. Les différents plans d'éliminations sont en cours d'élaboration, et la mise en place de filières de traitement adaptées devrait suivre.

L'agriculture en Guyane est en voie d'intensification. L'utilisation de produits est à rationaliser : selon l'association Fredon, les agriculteurs guyanais utilisent 80 % des produits phytosanitaires de manière irrationnelle (2 à 3 fois la dose recommandée, emploi erroné du produit...). De plus une part de ces produits est achetée à l'étranger et ne satisfait pas les normes européennes. La pollution du sol par les produits phytosanitaires est difficilement quantifiable, d'autant plus qu'on ne connaît pas avec précision les quantités et la nature des produits phytosanitaires utilisés. Pour tenter d'y remédier, une étude est en cours à l'initiative de la DSDS pour déterminer les pratiques de traitement phytosanitaires.

LES ACTIONS ET MOYENS DE CONSERVATION

LES ACTEURS

→ La Direction départementale de l'équipement

Chargée de la gestion du domaine public, la DDE gère les forêts de mangrove qui sont rattachées au Domaine public maritime.

→ La Diren

La Direction régionale de l'environnement s'est officiellement substituée à la DRAE par décret (JO n° 94-37) en 1994. Cette administration est chargée de l'application des législations dans des domaines aussi divers que ceux relatifs à l'eau, à la protection des sites et à la mise en valeur du patrimoine architectural et urbain, aux études d'impact, à la publicité, à la protection des paysages, à l'application de la convention de Washington... Elle participe, en collaboration avec les autres services de l'État, les collectivités locales et les différents établissements publics, aux travaux d'aménagement, concernant les secteurs précités, pour une meilleure prise en compte de l'environnement. Elle assure le recueil et la diffusion des connaissances relatives à l'environnement. Un Conseil scientifique régional du patrimoine naturel (CSRPN) a été institué dans la Région. La Diren a participé au financement de plusieurs études concernant les mangroves.

→ L'Office national de la chasse et de la faune sauvage

Elle met en place les Orientations régionales de la faune sauvage et de ses habitats (ORGFH) en partenariat avec le Comité (Diren, PNRM, CDL, Région, État, associations). Les ORGFH ont été prévues par la loi n°2000-698 du 26 juillet 2000 relative à la chasse. Ces orientations doivent permettre, à partir d'un état des lieux établi localement, de dégager de façon concertée les axes d'une politique régionale en matière de faune sauvage, et de rechercher les moyens d'améliorer ces habitats dans le cadre d'une gestion durable.

→ Le Conservatoire du littoral (CDL)

L'antenne permanente du Conservatoire en Guyane a été ouverte depuis 2005, avec un agent permanent et un volontaire civil de l'aide technique.

La stratégie d'intervention du Conservatoire en Guyane couvre une quinzaine de sites avec 3 axes dominants d'intervention :

- La protection des coupures naturelles sur la presqu'île de Cayenne, avec la création du sentier du littoral.
- La préservation et la mise en valeur de vestiges historiques en particulier sur les îles de Guyane (îles du Salut, îles de Rémire).
- L'affectation de grands espaces naturels riches en biodiversité pour le développement d'activités de découverte de l'environnement.

Depuis l'adoption de la stratégie d'intervention à long terme en 2005, un nouvel objectif est venu s'imposer, celui de la protection de hot spots de biodiversité, y compris dans des zones plus distantes du littoral, savanes roches...

Le conservatoire assure déjà la protection d'environ 15 000 ha de terrains en Guyane sur une dizaine de sites.

Dans le cadre de la stratégie d'intervention sur le Domaine maritime, il s'agit de mettre en protection foncière, les espaces de mangroves les plus importants en terme de protection de la biodiversité :

- Étangs littoraux relevant du domaine lacustre ou maritime (ex salines de Rémire Monjioly)
- Grandes mangroves estuariennes; (fleuves Cayenne, Sinnamary, Iracoubo, Oyapock, Marony, Kourou...)
- Battures et îlots rocheux (îlots Dupont, estuaire de la Malmanoury...).

Le Conseil des rivages français d'Amérique (CRFA), est l'instance consultative du Conservatoire, composé d'élus des Départements et des Régions, qui examine les projets d'acquisition proposés.

L'Office national des forêts veille à l'application du régime forestier spécifique à la Guyane.

→ Le Parc naturel régional de la Guyane

Le PNRG a été créé par décret du 26 mars 2001. Ce classement confère au Syndicat mixte du Parc naturel régional de la Guyane, mis en place le 17 septembre 2002, un certain nombre de missions et la charge d'assurer la cohérence et la coordination des actions menées sur le territoire du Parc dans le cadre de la mise en œuvre de la charte (article L333-1 du code de l'Environnement). Le PNRG a pour objectif le développement local et durable de son territoire en s'appuyant sur un développement économique, respectueux de l'environnement naturel et socio-culturel. Le PNRG est un outil de développement local au service des communes membres du Syndicat mixte (Mana, Awala-Yalimapo et Roura), et au profit de leurs habitants. Il a pour objectif le développement économique, culturel et social du territoire basé sur le respect de l'environnement.

→ Les associations de recherche et groupements d'intérêt scientifique

Principalement Silvolab (CIRAD, CNRS, IRD, ONFCS, MNHN, ONF, Mission Parc, UAG, ENGREF, INRA) et Ecolab (cf. « Axes de recherche »).

→ Les associations de protection de l'environnement

Les associations prennent une part très active dans la gestion des ressources naturelles en Guyane. Parmi celles dont les activités touchent à la mangrove, on peut citer, entre autres : Sepanguy (Société d'études, de protection & d'aménagement de la nature en Guyane), le Gepog (Groupe d'étude et de protection des oiseaux en Guyane), Kwata, le WWF, le Graine (Groupement régional d'animation et d'initiation à la nature et à l'environnement) ou encore le Grid (Groupement de recherche et d'innovation pour le développement)

Parmi les autres acteurs agissant de façon moins directe on peut citer : la Drire (Direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement), qui impose des prescriptions aux exploitants pour réduire les pollutions, les nuisances et les risques ; les Afmar (Direction régionale des Affaires maritimes) en charge de l'élaboration de la réglementation concernant la gestion des eaux territoriales, de sa mise en place et de son suivi ; la DDASS (Direction départementale de l'action sanitaire et sociale) ; la DAF (Direction de l'agriculture et de la forêt) ; la DRRT (Délégation régionale à la recherche

et à la technologie); Météo France; l'Agence pour le développement et la maîtrise de l'énergie; le Comité culture et environnement du Conseil régional.

LES OUTILS RÉGLEMENTAIRES

→ Les conventions internationales et de portée régionale

La plupart des grandes conventions internationales s'appliquent également en Guyane. Parmi elles, la convention de Ramsar est une des plus importantes pour les mangroves. Elle permet, là où elle s'applique, d'assurer la conservation des zones humides, de leurs ressources en eau, de leur flore et de leur faune, en conjuguant des politiques nationales à long terme à une action internationale coordonnée. En Guyane, cette convention concerne la réserve de l'Amana, les marais de Kaw et les mangroves estuariennes de Sinnamary et de Iracoubo depuis 2008.

→ Les réglementations européennes (DCE)

La directive cadre sur l'Eau du 23 octobre 2000 engage les pays de l'Union européenne dans un objectif de reconquête de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques. Son ambition : les milieux aquatiques (cours d'eau, plans d'eau, eaux côtières, eaux souterraines...) doivent être en « bon état » à l'horizon 2015. C'est le comité de bassin, créé en 1995, qui a notamment en charge la mise en œuvre de la directive cadre européenne sur l'eau. L'Office de l'eau, installé en octobre 2005, a en charge le suivi des ressources en eau et leurs usages, le conseil et l'assistance techniques aux maîtres d'ouvrage ainsi que la formation et l'information. Il peut, sur demande du comité de bassin, assurer la programmation et le financement d'actions, de travaux et le prélèvement des redevances. Cette directive renforce le caractère prioritaire de la protection des milieux aquatiques et de la ressource en eau. Elle impose de procéder à un état des lieux, à définir des actions et à rendre compte des résultats à l'échelle de plan de gestion qui devront être engagés à l'échelle de chaque bassin hydrographique. La participation et l'implication de tous les usagers, c'est-à-dire de tous les citoyens, à l'élaboration de ces plans de gestion représente une nouveauté majeure de la directive. En effet, la consultation est étendue vers le grand public en comparaison de la consultation plus restreinte engagée dans les SDAGE.

LES RÉGLEMENTATIONS NATIONALES ET LOCALES

→ Les outils de protection applicables aux mangroves relèvent de nombreux domaines

• La protection des sites naturels

Il s'agit, par exemple, de la constitution de réserves naturelles. Cette mesure réglementaire appliquée à un territoire présentant des richesses naturelles d'intérêt national ou international est prise en Conseil d'État. Les réserves naturelles de Kaw et de l'Amana protègent sur leur territoire des portions importantes de mangrove.

• L'aménagement des communes

Dans les plans locaux d'urbanisme, le classement en zone naturelle permet une protection de certains secteurs de la commune, du fait de leur importance écologique, de l'existence d'une exploitation forestière ou de leur simple caractère d'espaces naturels, afin de conserver un équilibre entre zones urbanisées et zones naturelles. En ce qui concerne les déboisements, des autorisations préalables sont obligatoires, délivrées selon les cas par la mairie, la Direction départementale de l'agriculture et de la forêt (DAF) ou de l'Office national des forêts (ONF).

• La gestion des activités économiques

Il s'agit par exemple des textes de réglementation régissant les activités minières, agricoles et industrielles. En particulier, le plan Polmar permet d'éviter et de réparer les dégâts des pollutions maritimes. De plus, l'utilisation du mercure pour l'exploitation aurifère en Guyane a été interdite à compter du 1^{er} janvier 2006 par arrêté préfectoral. Au-delà des exploitations secondaires, il existe des projets d'exploitations d'or primaire qui utilisent un procédé de cyanuration, pouvant représenter un risque pour l'environnement, notamment en cas de déversement accidentel. À cela se rajoute des prescriptions relatives à la prise en compte de l'eau et des milieux aquatiques sur les sites d'orpaillage, validées en commission des mines le 24 février 2005.

• La loi sur l'eau de janvier 1992

La loi sur l'eau de janvier 1992 marque un tournant dans la gestion de l'eau en France. Elle place l'ensemble de l'eau et des milieux aquatiques dans le patrimoine commun de la nation. L'article 1 de cette loi stipule en effet que « l'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général. L'usage de l'eau appartient à tous dans le cadre des lois et règlements ainsi que des droits antérieurement établis. »

Autrement dit, nul n'a le droit de s'approprier une ressource au-delà des restrictions d'usages imposés par la réglementation. Ce principe entraîne par conséquent que le propriétaire d'un terrain ne peut prélever de l'eau dans une nappe sans autorisation, dès lors que ce prélèvement dépasse le simple usage domestique. C'est la loi sur l'eau de 1992 qui a instauré la mise en place des SDAGE au niveau de chaque bassin.

LA PLANIFICATION ET L'AMÉNAGEMENT

→ Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux de Guyane (SDAGE) a été adopté le 29 juin 2000 par le comité de bassin et approuvé par le préfet coordonnateur de bassin le 9 octobre 2000. Ce SDAGE fixe quatre orientations majeures :

- la santé publique ;
- la valorisation des usages économiques durables de l'eau ;
- le respect de l'intégrité patrimoniale et du fonctionnement des milieux aquatiques ;
- la communication pour informer et former, afin de mieux responsabiliser.

Suite à la réorganisation nationale des services de police de l'eau, initiée par le ministère de l'Écologie et du Développement durable, en 2004, les services de police de l'eau et la MISE de Guyane ont connu un remaniement. Par arrêté préfectoral n° 524/1D/1B/ENV du 27 mars 2006, la mission Inter Services de l'eau de Guyane a été réorganisée.

Suite au travail réalisé dans le cadre de la mise en œuvre de la directive cadre sur l'eau (DCE), le comité de bassin, dont la Diren assure le secrétariat technique, assure un travail de concertation mené pour permettre la révision du SDAGE avec une finalisation prévue en décembre 2009.

Le SDAGE révisé devra donc intégrer les exigences de cette directive cadre (obligation de résultats, information du public, analyse économique, ...) et les nouveaux concepts qu'elle introduit (masse d'eau, masse d'eau artificielle ou fortement modifiée, état écologique...). Sa révision se fera sur la base des 6 questions importantes qui ont été dégagées suite à l'état des lieux de la DCE et sur lesquelles une consultation publique a été menée.

Cependant, les thèmes couverts par le SDAGE sont plus vastes que ceux de la directive notamment au sujet de la gestion quantitative de la ressource, la prévention des crues et la protection contre les inondations, ainsi que la préservation des zones humides.

→ Le Plan d'action pour la biodiversité (2006-2010)

Le document présentant le Plan d'action pour la biodiversité est une synthèse de l'ensemble des éléments ayant contribué à l'élaboration du plan d'actions locales pour la biodiversité guyanaise. C'est à la demande du MEDD, que cette démarche a été initiée en Guyane en mars 2004. Fruit d'une concertation en plusieurs étapes et ayant rassemblé l'ensemble des acteurs locaux concernés par l'environnement en général et la préservation de la biodiversité en particulier, ce plan d'action constitue la suite logique et opérationnelle de la réflexion sur cette stratégie.

La Diren a souhaité que tous les acteurs concernés par la préservation de la biodiversité participent à l'élaboration de cette stratégie. Pour ce faire, au printemps 2004, deux comités de pilotage ont été créés : un comité de pilotage élargi composé de l'ensemble des partenaires du monde de l'environnement et un comité de pilotage restreint.

À l'issue de la première phase de concertation de mars à décembre 2004, deux tableaux ont été produits : tableau « orientations et finalités » et le « tableau thématique ». Ces tableaux ont été réalisés à partir des documents transmis par le MEDD qui proposaient de décliner au niveau local, les finalités et orientations générales de la stratégie nationale. Pour atteindre les 5 finalités de la stratégie nationale (maintien de la diversité génétique, maintien de la diversité spécifique, maintien de la diversité des habitats, amélioration de la trame écologique, maintien du bon fonctionnement des écosystèmes) et à partir des orientations recensées (mobiliser tous les acteurs, reconnaître sa valeur au vivant, améliorer la prise en compte par les politiques publiques, développer la connaissance scientifique et l'observation) un certain nombre de thèmes faisant apparaître des enjeux locaux ont été dégagés ainsi qu'une liste d'actions déjà réalisées ou à réaliser. C'est ce que fait apparaître le tableau « orientations et finalités ». 76 fiches sont présentées, pour chacune des actions à développer au cours des cinq années du plan.

La mangrove n'est pas citée explicitement, mais elle est concernée par plusieurs actions, comme par exemple : établissement d'une typologie des milieux forestiers, élaboration d'un atlas spatial des écosystèmes littoraux, préservation de la faune sauvage dans les milieux littoraux, amélioration de la sensibilisation et de la vulgarisation scientifique...

LES ACTIONS DE CONSERVATION

→ Les aires protégées

La Guyane compte cinq réserves naturelles nationales, dont les trois plus grandes de France, une réserve naturelle volontaire, une réserve biologique domaniale, un parc naturel régional, quatorze sites inscrits, trois arrêtés de protection de biotope et neuf sites du Conservatoire. Ce sont au total près de 500 000 ha qui sont ainsi protégés par des mesures de type réglementaire et 300 000 ha qui le sont par des procédures contractuelles fortes, représentant environ 8 % de la superficie totale de la Guyane. La dernière mesure phare est la création du Parc Amazonien de la Guyane par décret n°2007-266, qui protège une zone de plus de 3 390 000 ha dans le sud de la Guyane.

Ce réseau relativement récent d'espaces naturels protégés se développe sur les divers types de milieux naturels du département (littoral et intérieur, zone amazonienne de l'est et secteur ouest sous influence du plateau des Guyanes) et fait appel à divers outils de protection / gestion des milieux naturels, adaptés aux problématiques et besoins de protection rencontrés. Parmi les cinq réserves naturelles, deux couvrent une portion littorale et protègent des zones de mangroves :

- La réserve naturelle de l'Amana s'étend sur une superficie de 15 000 ha. Elle est d'une configuration linéaire avec pour objectif la protection d'une longueur de côtes maximale permettant la surveillance pendant toute la saison de pontes de tortues. Ce site Ramsar comporte des mangroves et lagunes en perpétuelle évolution avec l'avancée des bancs de vase.

- La réserve naturelle des Marais de Kaw Roura couvre une superficie de 94 000 ha. Elle recoupe pour partie la zone Ramsar et la zone qui était protégée par arrêté de biotope. Elle concerne aussi bien les milieux côtiers, les marais que la forêt. Les formations végétales sont variées : mangroves côtières à palétuviers blancs, pinotières, savanes à moucou moucou, savanes herbacées, pripris tremblants. La faune qui y est associée est d'un grand intérêt patrimonial.

La réglementation de ces deux réserves naturelles intègre les pratiques traditionnelles des communautés qui y vivent, notamment au niveau de la pêche.

→ Les Znieff

Les inventaires naturalistes ont débuté sur la bande côtière, puis ont été poursuivis le long des fleuves et des criques, seules voies de pénétration des forêts de l'intérieur. À partir de 1970, des missions pluridisciplinaires ont été effectuées au niveau des reliefs de l'intérieur. En 1992, sur la base de ces inventaires, la première cartographie des Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (Znieff) a été établie. Les Znieff sont classées en deux catégories (de type 1 et de type 2), qui doivent « obligatoirement abriter au moins une espèce ou un habitat caractéristique, remarquable ou rare, justifiant d'une valeur patrimoniale plus élevée que celle du milieu environnant ». Ces Znieff ont été partiellement actualisées lors de leur modernisation en 2001. Actuellement, on en dénombre 49 de type 1 d'une superficie totale de 683 200 ha et 43 de type 2 d'une superficie totale de 1 579 000 ha.

→ Les sites du Conservatoire du littoral

Le Conservatoire du littoral préserve 9 sites en Guyane, totalisant une superficie de 14 262 ha. Parmi ceux-ci, les sites suivants abritent d'importantes portions de mangroves :

- la Pointe Isère et Kanawa ont été affectés au CDL en 1998. Les 1 593 ha s'étendent sur deux communes, Awala Yalimapo et Mana, et se situent à l'embouchure des fleuves Maroni et Mana. Elle accueille la plus importante colonie mondiale de tortues luth.
- Par acquisitions et affectations, le Conservatoire préserve environ 11 500 ha autour de l'estuaire du fleuve Sinnamary. Cet ensemble situé sur les communes de Sinnamary et Iracoubo est géré par l'association Sepang et inclut des marais à mangroves, des marais d'eau douce (les pripris) et des vasières. Ce site a fait l'objet en 2008 d'une inscription au titre de la convention de Ramsar sur la protection des zones humides d'importance internationale. Il s'agit également du principal site de nidification de l'ibis rouge en Guyane.
- Saline de Rémire Montjoly : ces anciennes salines abritent quelques mangroves le long de la presqu'île de Cayenne.

Des nouveaux projets d'acquisition du Conservatoire du littoral concernent des sites comprenant des zones à mangrove comme Petit Cayenne à Montsinery...

Le Conservatoire a édité, en 2006, en collaboration avec la Fondation Total pour la biodiversité et la mer, un livret : *Les Mangrove de Guyane*. Cet ouvrage a pour objectif de montrer le rôle, l'intérêt écologique et la fragilité des mangroves. Il est diffusé auprès des scolaires et lors de manifestations liées à l'environnement. Sur le sentier du littoral en cours de création par le Conservatoire autour de la presqu'île de Cayenne, un aménagement de découverte des mangroves a été réalisé depuis 2006 dans les salines de Montjoly. Cet aménagement est géré par la commune de Rémire. Une maison des marais et du littoral est en cours d'aménagement.

L'INFORMATION ET L'ÉDUCATION

L'éducation à l'environnement constitue le préalable indispensable à la compréhension et à l'acceptation par tous les citoyens des éléments nécessaires à la mise en œuvre d'un véritable développement durable. Les actions envisagées dans ce cadre reposent sur une stratégie qui s'appuie sur trois piliers principaux :

- les jeunes, car ils représentent un poids prépondérant dans la population guyanaise.
- la vulgarisation scientifique dans les domaines de la faune, de la flore, des pollutions et de la protection ;
- interventions ciblées en faveur de groupes professionnels particulièrement concernés : les activités à risque (orpaillage), les agents chargés du contrôle (police de l'eau, services de police et de gendarmerie) ou de l'application des lois (magistrats)

Cette information s'appuie sur divers supports et prend différentes formes. Ainsi, le marais de Yiyi, d'une surface de 920 ha, est en cours d'aménagement écotouristique. Dans les réserves naturelles des Marais de Kaw-Roura et d'Amana, des sorties en canoë sont organisées par des associations ou des opérateurs touristiques. À l'initiative du Conservatoire du littoral, le bureau d'étude Sylvétude-ONF a récemment réalisé une plaquette qui explique de façon simplifiée la dynamique et les enjeux liés à la mangrove guyanaise. Enfin, les associations Sepanguy et le WWF ont mis en place un programme de sensibilisation sur les mangroves, Soliliya, avec un site très documenté et des actions avec les enseignants auprès des scolaires.

LES RÉSEAUX DE SURVEILLANCE

Les réseaux de surveillance dédiés à la mangrove n'existent pas en Guyane.



Marais de Port-Louis, Guadeloupe © Marc Duncombe

BIBLIOGRAPHIE CONSULTÉE

SYNTHÈSE GÉNÉRALE

GUADELOUPE

Bertran P., Bonnissent D., Imbert D., Lozouet P., Serrand N. et Stouvenot C., 2004.

Paléoclimat des Petites Antilles depuis 4000 ans BP : l'enregistrement de la lagune de Grand-Case à Saint-Martin.. C. R. Geosciences, 336, 1501-1510.

Bouchon, C., Bouchon-Navarro Y., Imbert, D. et Louis, M., 1991. Effets de l'ouragan Hugo sur les communautés côtières de Guadeloupe (Antilles françaises). Ann. Inst. Océanogr., 67(1), 5-33.

Bouchon, C., Bouchon-Navarro Y., Imbert, D. et Louis, M., 1991. Impacts de l'ouragan Hugo sur les écosystèmes côtiers. In : L'ouragan Hugo, genèse, incidences géographiques et écologiques sur la Guadeloupe, F. Pagney-Benito-Espinal et E. Benito-Espinal eds., Désormeaux (Fort-de-France), pp.137-190. ISBN 2-907637-03-7

Bouchon, C., Bouchon-Navarro Y., Imbert, D. et Louis, M., 1991. Les écosystèmes côtiers un an après Hugo. In : L'ouragan Hugo, genèse, incidences géographiques et écologiques sur la Guadeloupe, F. Pagney-Benito-Espinal et E. Benito-Espinal eds., Désormeaux (Fort-de-France), pp.191-195. ISBN 2-907637-03-7

Brossard, M., Imbert, D., Ménard, S. et Cuny, P., 1991. La mangrove de la Baie de Fort-de-France : relations sols-végétation et dynamique actuelle. Contribution au rapport final de l'action «Protection et Valorisation du Milieu Naturel dans la Baie de Fort-de-France», réalisée dans le cadre du Plan d'Action pour l'Environnement de la Caraïbe (Programme des Nations Unies pour l'Environnement -U.N.E.P.) ; Rapport multigr., Univ. Ant. - Guyane, 89p.

Feller, C., Fournier, M., Imbert, D., Caratini, C. et Martin, L., 1992. Datations ¹⁴C et palynologie d'un sédiment tourbeux continu (0-7 m) dans la mangrove de Guadeloupe (F.W.I.) ; résultats préliminaires. Colloques & Séminaires. ORSTOM ; pp.193-202.

Flower J.M. & Imbert, D., 2006. Recovery deficiency following tree mortality in mangroves of two Caribbean islands: field survey and statistical classification. Wetlands Ecology and Management 14, 185-199

Flower, J.M. 2004. Dérèglements durables de la dynamique de la végétation dans les mangroves des Petites Antilles : problèmes de régénération forestière après mortalité massive liée à des perturbations naturelles ; rapport de thèse, 238p.

Flower, J.M. 2004. Semis expérimentaux dans 2 sites de mangrove déperissant :

intérêt pour les aires protégées de Guadeloupe. Revue d'Écologie : Terre & Vie 59 : 171-180.

Fromard, F., 1989. Les mangroves de la Baie de Fort-de-France, étude d'impact réalisée dans le cadre du projet d'extension de l'aéroport de Fort-de-France - Le Lamentin (Martinique) ; Univ. Paul-Sabatier, Toulouse.

Imbert, D. & Delbe, L., 2006. Ecology of fire-influenced Cladium jamaicense marshes in Guadeloupe, Lesser Antilles. Wetlands, 26 (2), 289-297.

Imbert, D. et Rollet, B., 1989. Phytomasse aérienne et production primaire dans la mangrove de Guadeloupe (Antilles françaises). Bull. Ecol., 20(1), 27-29.

Imbert, D. et Portecop, J., 1986. Production de litière dans la mangrove du Grand Cul-de-Sac Marin (Guadeloupe). Oecol. Plant., 7(21), 4, 379-396.

Imbert, D., 2002. Impact des ouragans tropicaux sur la structure et la dynamique forestière des mangroves : le cas de la Guadeloupe. Bois et Forêts des Tropiques, 273, 69-78.

Imbert, D., Bland, F. et Russier, F., 1988. Les milieux humides du littoral de la Guadeloupe. O.N.F. éd., 61 p. ISBN 2-907637-02-9.

Imbert, D., et Ménard, S., 1997. Structure de la végétation et production primaire dans la mangrove de la baie de Fort-de-France, Martinique. Biotropica, 29 (4), 413-426.

Imbert, D., Labbe, P. et Rousteau, A., 1996. Hurricane damage and forest structure in Guadeloupe. Journ. Trop. Ecol., 12, 663-680.

Imbert, D., Rousteau, A. et Labbe, P., 1998. Ouragans et diversité biologique dans les forêts tropicales ; l'exemple de la Guadeloupe. Acta Œcologica , 19 (3), 251-262.

Imbert, D., Rousteau, A. et Scherrer, P., 2000. Ecology of mangrove growth and recovery in the Lesser Antilles : state of knowledge and basis for restoration projects. Restor. Ecol., 8, 230-236.

Ingrassia, F., 1999. Directives locales d'aménagement des forêts humides littorales, Rapport ONF Guadeloupe, 63p.

Kermarrec, A., 1980. Niveau actuel de contamination des chaînes biologiques en Guadeloupe : pesticides et métaux lourds. Rapport multigraphié, CRAAG/ministère de l'Environnement.

- Kermarrec, A., 1981.** Étude de la mangrove et de sa zone côtière en Guadeloupe ; travaux de l'INRA. Rapport multigraphié, INRA-CRAAG.
- Marem, S., 1997.** La mangrove, étude bibliographique ; rapport DIREN Martinique, 43p.
- Rollet, B., 1986.** Les Mangroves de Guadeloupe, Bilan des études de 1975 à 1984. Extrait de Le littoral guyanais (SEPANGUY-SEPANRIT) pp83-110.
- Rousteau, A., 2004.** Régénération forestière dans les espaces protégés littoraux : variété des processus naturels ou anomalies menaçant la pérennité des écosystèmes ? Revue d'Écologie Terre et Vie 59 : 203-211.
- Rousteau, A., Portecop, J. et Rollet, B., 1989,** Carte écologique de la Guadeloupe ; O.N.F., Univ. Antilles-Guyane et Parc National de Guadeloupe.
- Saur, E., Imbert, D., Etienne, J. et Mian, D., 1999. Insect herbivory on mangrove leaves in Guadeloupe : effects on biomass and mineral content. *Hydrobiologia*, 413, 89-93.
- Scherrer, P., Blasco, F. et Imbert, D., 1989.** Étude expérimentale in situ de la toxicité du pétrole brut et de deux additifs envers les plantules de *Rhizophora mangle*. *Env. Technol. Letters*, 10, 323-332.
- SEPANMAR, 2005.** Diagnostic écologique de la mangrove de Trois-Rivières (Martinique), rapport Conservatoire du littoral, 75p.
- SIEE - Société d'Ingénierie Eau & Environnement, 1997.** Étude de synthèse de la qualité des eaux des milieux aquatiques de la Martinique ; DIREN Martinique, Volet 3 Zones humides d'eaux saumâtres (mangroves) et d'eaux douces.
- Spalding, M.D., Blasco, F. and Field, C.D., 1997.** World Mangrove Atlas. The International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan. 178 pp.

GUYANE

- Amouroux, J.M. & Tavares, M., 2005.** Natural recovery of amazonian mangrove forest as revealed by brachyurian crab fauna: preliminary description. *Vie et Milieu*, 55(2) : 71-79.
- Antiane, 2007.** Année économique et sociale de la Guyane en 2006. Antianéco N° 69, septembre 2007.
- Baltzer, F., Allison, M. & Fromard, F., 2004.** Material exchange between the continental shelf and mangrove-fringed coasts with special reference to the Amazon-Guianas coast. *Marine Geology*, 208 : 115-126.
- Betoulle, J.L., Fromard, F., Fabre, A. & Puig, H., 2001.** Caractérisation des chutes de litière et des apports au sol en nutriments dans une mangrove de Guyane française. *Canadian Journal of Botany*, 79 : 238-249.
- DIREN, 2005.** Chiffres-clés de l'environnement Guyane 2004. 32 pp.
- DIREN, 2006.** Profil environnemental de la Guyane. Rapport pour le MEDD. 167 pp.
- DIREN, 2008a.** Les données environnementales. <http://www.guyane.ecologie.gouv.fr/>
- DIREN, 2008b.** SDAGE. <http://www.guyane.ecologie.gouv.fr/>
- FAO, 2007.** The world's mangroves 1980-2005. A thematic study prepared in the framework of the Global Forest REsources Assessment 2005. FAO Forestry Paper No. 157. FAO, Rome, 89 pp.
- Fromard, F., Vega, C. & Proisy, C., 2004.** Half a century of dynamic coastal change affecting mangrove shorelines of French Guiana. A case study based on remote sensing data analyses and field surveys. *Marine Geology*, 208 : 265-280.
- Fromard, F., & Proisy, C., sous presse.** Coastal dynamics and its consequences for mangrove structure and functioning in French Guiana, 8 pp. in «The Word Atlas of Mangroves, 2nd Edition», FAO.
- Granville, J.J., Cremers, G. & Hoff, M., 1991.** Formations végétales des zones humides en Guyane. Journées de l'environnement ORSTOM, Cayenne, 3 au 9 juin 1991. 11 pp.
- Guiral, D., sous presse.** Les mangroves, 4 pp. in «Les zones humides» Collection Nature Guyanaise, Sépanguy.
- INSEE, 2007a.** Bilan démographique de la Guyane en 2006 – N° 22 Décembre 2007 http://www.insee.fr/fr/insee_regions/guYANe/publi/PR_BDM006_gy.html
- INSEE, 2007b.** Tableaux économiques régionaux Guyane. 6 pp.
- IRD, Unité espace, Programme Interreg PROCLAM, programme de cartographie des littoraux amazoniens, mai 2007.**

- Marchand, C., Lallier-Vergès, E., Baltzer, F., Albéric, P., Cossa, D. & Baillif, P., 2006.** Heavy metals distribution in mangrove sediments along the mobile coastline of French Guiana. *Marine Chemistry*, 98 : 1-17.
- MEDD & ONCFS, 2005.** Plan d'actions locales de la Guyane pour la Stratégie Nationale de la Biodiversité, Rapport de synthèse, 190 pp.
- Thevand, A., 2002.** Structure et dynamique des mangroves de la région de Kaw (Guyane française). Etude par télédétection et analyse in situ. Mémoire de DEA, Université Paul Sabatier Toulouse III, 36 pp.
- Transler, A.L., Saffache, P. & Moullet, D. 2007.** L'activité aurifère en Guyane : contexte et perspectives, *Études caribéennes*, 5/2007, Dossier spécial environnement, <http://etudescaribeennes.revues.org/document315.html>. Consulté le 22 mai 2008.

MARTINIQUE

- Albaret J. J., J. M. Ecoutin, 1990.** Influence des saisons et des variations climatiques sur les peuplements de poissons d'une lagune tropicale en Afrique de l'Ouest. *Acta Oecolog.*, 11, 557-583.
- Assor, R. & Julius, C., 1991.** Circulation des masses d'eaux, qualité bactériologique et microfaune benthique de la partie interne de la baie de Fort-de-France. Rapport PNUE, 52 pp.
- Bacon, P.R.; Alleng, G.P. (1992).** The management of insular caribbean mangroves in relation to site location and community type. *Hydrobiologia* 247(1-3): 235-241.
- Battistini, R. 1978.** Les récifs coralliens de la Martinique. Comparaison avec ceux du sud-ouest de l'océan Indien. *Cah. ORSTOM, sér. Océanogr.*, 16 (2) : 157-177.
- Bertran P., Bonnissent D., Imbert D., Lozouet P., Serrand N. & Stouvenot C., 2004.** Paléoclimat des Petites Antilles depuis 4000 ans BP : l'enregistrement de la lagune de Grand-Case à Saint-Martin.. *C. R. Geosciences*, 336, 1501-1510.
- Bouchon, C. & Laborel, J., 1986.** Les peuplements coralliens des côtes de la Martinique. *Ann. Inst. Océanogr. Paris*, 62 (2) : 199-237.
- Brithmer, R.** La mangrove de la Martinique, brochure coproduite par le Parc naturel et le Carbet des Sciences.
- Brossard, M., Imbert, D., Ménard, S. & Cuny, P., 1991.** La mangrove de la Baie de Fort-de-France : relations sols-végétation et dynamique actuelle. Contribution au rapport final de l'action «Protection et Valorisation du Milieu Naturel dans la Baie de Fort-de-France», réalisée dans le cadre du Plan d'Action pour l'Environnement de la Caraïbe (Programme des Nations Unies pour l'Environnement -UNEP) ; Rapport multigr., Univ. Ant. - Guyane, 89 pp.
- Brugneaux S., Pierret, L. & Mazataud, V. 2004-** Les agressions d'origine anthropique sur le milieu marin côtier et leurs effets sur les écosystèmes coralliens et associés de la Martinique. - Les Cahiers de l'Observatoire, N°1, Edition 2004.- Fort de France : Observatoire du Milieu Marin.
- Cambert, H., 2003.** Synthèse bibliographique des impacts biologiques et écophysiologiques de la pollution par les hydrocarbures sur les coraux constructeurs, les mangroves et les herbiers de phanérogames. Mémoire de maîtrise, CEDRE-DIREN Guadeloupe, 74 pp.
- Castaing, P., de Resseguier, A., Julius, C., Parra, M., Pons, J.C., Pujos, M. & Weber, O., 1986.** Qualité des eaux et des sédiments dans la baie de Fort-de-France (Martinique). Compte-rendu d'étude de recherche, université de Bordeaux I, 93 pp.

- Chauvaud, S., 1997.** Cartographie par télédétection à haute résolution des biocénoses marines côtières de la Guadeloupe et de la Martinique. Estimation de la biomasse et de la production primaire des herbiers à *Thalassia testudinum*. Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale, 242 pp.
- Cidolit, S., 1991.** Les sources de pollution du littoral de la baie de Fort-de-France. Rapport PNUE, 28 pp.
- Contrechamp/Acer campestre, 2005.** Inventaire des zones humides de la Martinique - Volet socio-environnemental 39 pp.
- DAF-Agrete, 1998 in Office national des forêts. 1998.** Inventaire de la ressource forestière de la Martinique pour la FAO. Martinique
- Desprats, J.F. & Charguéron, C., 2004** - Plan Plmar - Volet Terrestre. Analyse de la sensibilité du littoral et Inventaire des zones favorables à l'implantation de sites de stockage intermédiaire pour déchets pollués par hydrocarbures. Région Martinique. Rapport final. BRGM/RP-53275-FR, 47 pp., 36 ill., 6 ann.
- DIREN, 2007.** Chiffres clés de l'environnement, édition 2007. 52 pp.
- Doray, M., 2002.** Influence de l'environnement et de l'exploitation halieutique sur la dynamique des agrégations de pélagiques hauturiers autour des Dispositifs de Concentration de Poissons ancrés aux Antilles françaises. Sujet de thèse de doctorat, IFREMER Antilles, 17 pp.
- FAO, 2003.** Status and trends in mangrove area extent worldwide. By Wilkie, M.L. and Fortuna, S. Forest Resources Assessment Working Paper No. 63. Forest Resources Division. FAO, Rome. (Unpublished)
- Flower, J.M. & Imbert, D, 2006.** Recovery deficiency following tree mortality in mangroves of two Caribbean islands: field survey and statistical classification. *Wetlands Ecology and Management* 14, 185-199
- Flower, J.M. 2004.** Dérèglements durables de la dynamique de la végétation dans les mangroves des Petites Antilles : problèmes de régénération forestière après mortalité massive liée à des perturbations naturelles ; rapport de thèse, 238 pp.
- Fromard, F., 1989.** Les mangroves de la baie de Fort-de-France, étude d'impact réalisée dans le cadre du projet d'extension de l'aéroport de Fort-de-France - Le Lamentin (Martinique) ; univ. Paul-Sabatier, Toulouse.
- Gardner, T.A., Côté, I.M., Gill, J.A., Grant, A. & Watkinson, A.R., 2003.** Long-Term Region-Wide Declines in Caribbean Corals Science, 301: 958-960
- Gayot, M. & Laval, S., 2006.** Inventaire des zones humides de la Martinique - Rapport de synthèse. 107 pp.
- IFEN, 2003.** Zones humides. Textes et jurisprudence. Décembre 2003, N° 6, 9 pp.
- Imbert, D. & Ménard, S., 1997.** Structure de la végétation et production primaire dans la mangrove de la Baie de Fort-de-France, Martinique. *Biotropica*, 29 (4), 413-426.
- Imbert, D., Rousteau, A. & Scherrer, P., 2000.** Ecology of mangrove growth and recovery in the Lesser Antilles : state of knowledge and basis for restoration projects. *Restor. Ecol.*, 8, 230-236.
- INSEE, 2008.** http://www.insee.fr/fr/insee_regions/martinique/rfc/accueil_rfc.asp
- Joseph, P., 2006.** Hypothèses sur l'évolution de la végétation littorale des Petites Antilles depuis l'époque précolombienne : le cas de la Martinique. *Cybergéo* n° 338, 29 mai 2006.
- Laborel-Deguen, F., 1984.** Les herbiers de phanérogames marines de la Martinique. Rapport de la mission Corantilles 2, 21 pp.
- Louis, M., Bouchon, C. & Bouchon-Navarro, Y., 1995.** «Spatial and temporal variations of mangrove fish assemblages in Martinique (French West Indies).» *Hydrobiologia* 295: 275-284.
- Manière, R., Bouchon, C., Bouchon-Navarro, Y., Louis, M., Menut, T. & Chiaverini, D., 1993.** Photographies aériennes numérisées et cartographie des herbiers de phanérogames marines de la baie de Fort-de-France (île de la Martinique, Antilles françaises).
- Marem, S., 1997.** La mangrove, étude bibliographique ; rapport DIREN Martinique, 43 pp.
- McClanahan, T.J. 2002** The near future of coral reefs *Environmental Conservation* (2002), 29: 460-483
- Mille, G., Jalaluddin, N. & Scherrer, P., 1991.** Protection et valorisation du milieu naturel dans la baie de Fort-de-France. Origines, nature et distribution des hydrocarbures dans les sédiments littoraux de la baie de Fort-de-France. PNUE-UAG-CRM, 17 pp.
- Morell, J. M. and Corredor, J. E. (1993).** Sediment nitrogen trapping in a mangrove lagoon. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 37(2), 203-212
- ONCFS - DIREN, 2005.** Orientations régionales de gestion et de conservation de la faune sauvage et de ses habitats. Bilan annuel des ORGFH, 9 novembre 2005. 40 pp.

- Pellerin-Massicotte, J., 1991.** Évaluation de la condition physiologique de *Crassostrea rhizophorae* et de la contamination de la chaîne alimentaire dans la baie de Fort-de-France. PNUE-UAG-Centre Océanographique de Rimouski, 18 pp.
- Ramdine, G., 2005.** Contaminations métalliques dans le Grand Cul-de-Sac et Petit Cul-de-Sac Marin (Guadeloupe). Mise en place d'une étude de biosurveillance par l'utilisation d'un biomarqueur de génotoxicité chez *Crassostrea rhizophorae*. Mémoire de master, université Antilles-Guyane.
- Rizand, A., Marie, P. & Pinte, K., 2006.** La place des scientifiques dans un processus de gestion intégrée des zones côtières. Vertigo, 17(3) : 1-14
- Saenger, P., Hegerl E.J. and J.D.S., Davie. 1983.** Global status of mangrove ecosystems. Commission on Ecology Papers No.3. IUCN. Gland, Switzerland. 88 pp.
- Saffache P., Thomas Y.F. & Brithmer R. 2000.** Évolution des mangroves et des herbiers de la baie du Marin (Martinique) entre 1950 et 1995. XXV^e Colloque de l'Union des Océanographes de France, La Rochelle, 4-6 juillet 2000, in : *Journal de Recherche Océanographique*, volume 26, fascicule 3, p. 197-201.
- Scherrer, P., Blasco, F. & Imbet, D., 1989.** Étude expérimentale in situ de la toxicité du pétrole brut et de deux additifs envers les plantules de *Rhizophora mangle*. *Env. Technol. Letters*, 10, 323-332.
- SEPANMAR, 2005.** Diagnostic écologique de la mangrove de Trois-Rivières (Martinique), rapport Conservatoire du Littoral, 75p.
- SIEE - Société d'Ingénierie Eau & Environnement, 1997.** Étude de synthèse de la qualité des eaux des milieux aquatiques de la Martinique ; DIREN Martinique, Volet 3. Zones humides d'eaux saumâtres (mangroves) et d'eaux douces.
- Silva, C.A.R., Lacerda, L.D., Rezende, C.E., 1990.** Heavy metal reservoirs in a red mangrove forest. *Biotropica* 22, 339-345.
- SNPN, 2004.** Zones Humides Infos. Numéro spécial sur l'outre-mer français, n° 46, 4^e trimestre 2004. 28 pp.
- Spalding, M.D., Blasco, F. and Field, C.D., eds. 1997.** World Mangrove Atlas. The International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan. 178 pp.
- Ecologie.gouv, 2004**
pressions
réponses www.ecologie.gouv.fr/Les-reponses-a-La-Martinique.html

MAYOTTE

- Besson, J., 2005.** Typologie et caractérisations dynamiques de l'érosion des mangroves au Sud et à l'Ouest de Mayotte. DEA de Géographie physique, Univ. Champagne Ardenne, 171 pp.
- Boullet, V., 2005.** Aperçu préliminaire de la végétation et des paysages végétaux de Mayotte. Mémoire Annexe n°1. Contribution à la mise en œuvre de l'inventaire Znieff, Conservatoire Botanique National de Mascarin, 160 pp.
- CAREX-WWF-ARVAM, 2002.** Proposition d'actions pour la mise en place d'un plan de gestion du lagon de Mayotte et appui au classement Ramsar de certaines zones humides. Volet n°2: Etat des lieux des milieux côtiers et récifo-lagonaires. Rapport d'étude, 84 pp.
- DAF, 2006.** Atlas des mangroves de Mayotte. Rapport DAF-SEF, 145 pp.
- DAF-SEF, 2005.** Mayotte. Plan d'action pour la biodiversité, 2005-2010. Rapport pour la Collectivité Départementale de Mayotte. 38 pp.
- DAF-CBN Mascarin, 2005.** Mayotte, biodiversité et évaluation patrimoniale. Contribution à la mise en œuvre de l'inventaire Znieff, Rapport pour la Collectivité Départementale de Mayotte, 324 pp.
- ESPACES, 2003.** Dynamique écologique des mangroves de Mayotte, en lien avec les processus d'érosion dans les bassins versants, ESPACES Mayotte, 45 pp.
- ESPACES, 2004.** Synthèse des résultats du suivi de la croissance des plantules de palétuviers dans trois mangroves de Mayotte, ESPACES Mayotte, 19 pp.
- ESPACES, 2006.** Plan d'aménagement de la plage de Zidakani pour l'association Sijoumusic, Commune de Tsingoni, ESPACES Mayotte, 10 pp.
- Fromard, F., 2000.** Partie II - Analyse écologique et propositions de restauration, in : Fromard, F. & Bousquet-Melou, A., *Les Mangroves de Mayotte*, 1-61. Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement et Direction de l'Équipement de Mayotte.
- Gabriel, C., 1998.** L'état des récifs coralliens en France Outre-Mer. Rapport, 136 pp.
- Holley, F., 2003.** Evolution spatiale des mangroves de Mayotte et activités humaines dans les bassins versants. Mémoire Ing. ESAP, ESPACES Mayotte, LET-CNRS Toulouse, 84 pp.
- IUCN, 2003.** Mayotte, pp. 95-106, in Biodiversité et conservation en Outre-Mer, pp.
- Jeanson, M., 2005.** La dynamique des mangroves à l'Ouest et au Sud de Mayotte. Caractérisations des influences lagonaires. D.E.A Géographie physique, univ. Champagne Ardenne, 141 pp.
- Lebigre, J. M., 1997.** Problèmes d'érosion dans les marais à mangrove de Mayotte (archipel des Comores). *Trav. Lab. Géo. Phys. Appl.*, Bordeaux, 15 : 45-58.
- Lokanadinpouille, F., 2001.** La mangrove à Mayotte. Contribution à la connaissance de sa structure. DESS Univ. Paris XII, ESPACES Mayotte, LET-CNRS Toulouse. 67 pp. + Ann.

Pascal, O., 2002. Plantes et forêts de Mayotte. MNHN/Inst. Ec. et de Gest. de la Biodiv./ Service du Patrimoine Naturel, 53 : 108 pp.

Robbé, C., 2000. Déséquilibre des relations de l'homme avec son milieu, au sein de l'espace insulaire mahorais : dynamique et usages de la mangrove, île de Mayotte, Océan indien, archipel des Comores. Rapport de stage de DESS. Univ. de Bourgogne, 47 pp.

Rocamora, G. 2004. *Les oiseaux des espaces naturels remarquables de Mayotte.* Rapport SEF/DAF. Collectivités de Mayotte. 247 p. + Ann.

SPI-INFRA, 2006. Diagnostic écologique de la mangrove de Kawéni, bureau d'études SPI INFRA, 73 pp.

Thomassin, B.A., 1990. Les mangroves dans l'île de Mayotte (île haute du Canal de Mozambique, SW océan Indien). Rapport Centre d'Océanologie de Marseille, pour la Direction de l'Équipement, Serv. de l'aménagement, Mayotte.

INSEE, 2007.

Latrille 1981.

Espaces, 2000.

GIS LAG-MAY, 1997.

Burgeap, 1998

ÎLES ÉPARSES

ARVAM, 2004. Connaissance et Suivi des Récifs Coralliens des îles françaises de l'océan Indien. Rapport annuel (2004) du Plan d'Action Iles Eparses (2002-2006) pour la DIREN. 56 pp.

Boullet, V., 2008. Typologie détaillée de la végétation des habitats de l'île d'Europa. Extrait partiel : Système de mangroves lagonaires coralliennes. Version provisoire 1a, Conservatoire Botanique National de Mascarin, 11 pp.

Caceres, S., 2003. Étude préalable pour le classement en Réserve Naturelle des Iles Éparses, Rapport de mémoire de DESS - Université de la Réunion. 195 pp.

Délépine R., Maugé L. A., & Padovani G., 1976. Observations écologiques et climatologiques dans les îles Europa, Glorieuses et Tromelin. Biologie marine et exploitation des ressources de l'océan Indien occidental. Saint Denis, La Réunion, *ORSTOM*.

Gravier-Bonnet, N., Boullet, V., Bourjea, J., Ciccione, S. & Rolland, R., 2006. Mission Europa, 22 mai au 6 juin 2006. Rapport de mission, 20 pp.

Le Corre M. & Jouventin P., 1997. Ecological significance and conservation priorities of Europa Island (western Indian Ocean), with special reference to seabirds. *Terre et Vie* (Revue d'écologie), 52: 205-220.

NOUVELLE-CALÉDONIE

Dirberg, G., 2005. Cartographie des herbiers à phanérogames de la Nouvelle-Calédonie et cartographie des habitats récifo-lagonaires des sites « Pêche Récifale ». Rapport intermédiaire de stage ZoNéCo. juillet 2005, 28 pp.

Duke, S., 2007. A brief account of the mangroves of New Caledonia. Interim Report, 29 June 2007. Nouméa, Programme ZoNéCo « Typologie et biodiversité des mangroves de Nouvelle-Calédonie », 51 pp.

Gabrié, C., 1998. L'état des récifs coralliens en France Outre-Mer. Rapport, 136 pp.

Gilman, E., H. Van Lavieren, J. Ellison, V. Jungblut, L. Wilson, F. Areki, G. Brighthouse, J. Bungitak, E. Dus, M. Henry, I. Sauni Jr., M. Kilman, E. Matthews, N. Teariki-Ruatu, S. Tukia, K. Yuknavage, 2006. Pacific Island Mangroves in a Changing Climate and Rising Sea. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 179. United Nations Environment Programme, Regional Seas Programme, Nairobi, KENYA. 70 pp.

IEOM, 2007. La Nouvelle-Calédonie en 2006. Rapport annuel 2007. 259 pp.

Laurent, L., 2007. Approche par la télédétection. Rapport intermédiaire. Nouméa, Programme ZoNéCo « Typologie et biodiversité des mangroves de Nouvelle-Calédonie », 30 pp.

Lebigre, J.-M., 2004. Les marais à mangroves de Nouvelle-Calédonie. Un exemple de milieu « naturel » lagunaire, C.D.P. Nouvelle-Calédonie, Scérén, Sce 44, 48 pp.

Lebigre, J.-M., 2006. Mangroves. Annexe V, publication Ensemble Pour La Planète, 4 pp.

Marchand, C., 2007.- *Relations entre les caractéristiques physico-chimiques du substrat et la nature des palétuviers.* Rapport intermédiaire. Nouméa, Programme ZoNéCo « Typologie et biodiversité des mangroves de Nouvelle-Calédonie », 8 pp.

Munzinger, J. & Lebigre, J.-M., 2006. The flora of the neo-caledonian mangroves swamps. Compendium of marine species from New Caledonia. IRD Noumea. Doc. Sc. Tech. Vol II7. 391 pp.

Orfila, 1992. La répartition des compétences. Droit de l'environnement et Nouvelle-Calédonie. Numéro hors-série. *Revue Juridique de l'Environnement* : 41-49.

Province Sud, 2003. La réglementation de l'environnement en Province Sud, 381 pp.

Thollot, P., 1992. Les poissons de mangrove du lagon sud-ouest de Nouvelle-Calédonie. Ecologie des peuplements. Thèse Doct. Univ. Aix-Marseille II. 406 pp.

- Virly S., Buisson D., Clough B., Lemonnier H. & Richer de Forges B., 2005.** Evaluation de l'impact de l'aquaculture de crevettes sur les mangroves de Nouvelle-Calédonie. Programme ZoNéCo, Nouméa, 99 pp. + Ann.
- Virly, S., 2007a.** Etude des ressources et des usages dans la mangrove du Diahot. Rapport pour le WWF-France, 44 pp.
- Virly, S., 2007b.** Cartographie des mangroves. Nouméa, Programme ZoNéCo « Typologie et biodiversité des mangroves de Nouvelle-Calédonie », 51 pp.
- ZoNéCo, 2006.** Ressources marines de la Nouvelle-Calédonie. Programme ZoNéCo 2000-2005 : Bilan et Perspectives. Rapport final, 116 pp.
- Birkeland, 1985**
- Holthus, 1997**
- Parrish, 1989**
- Bird, et al. 1984**
- AER Nouvelle-calédonie**

POLYNÉSIE-FRANÇAISE

- Aubanel, A., 1993.** Valeurs socio-économiques du milieu corallien récifal et de ses ressources. Application à une île du Pacifique sud : Moorea, Archipel de la Société. Thèse Université de Bordeaux III - EPHE. 320 pp.
- Aubanel, A., Bonvallet, J., & Loubersac, L., 1991.** Évolution du trait de côte du littoral corallien d'une île tropicale en voie de développement (Moorea, Polynésie française). Colloque sur « Le littoral, ses contraintes environnementales et ses conflits d'utilisation ». Union des océanographes de France, Société d'écologie, Nantes, 4 pp.
- Cavaloc, E., 1988.** Palétuviers Moorea : colonisation des *Rhizophora* (palétuviers) récemment introduits à Moorea (Société, Polynésie française). Bilan de répartition (1987) et conséquences écologiques. Rapport EPHE-CRIOBE. RA 28. 43 pp.
- Fauchille, A., 2003.** Palétuviers - *Rhizophora stylosa* - île de Moorea, Polynésie française : Bilan de répartition et incidence écologique. Rapport d'activité CRIOBE-EPHE n° 111, 43 pp.
- IEOM, 2007.** La Polynésie française en 2006. Rapport annuel 2007. 219 pp.
- Jahan, J., 2003.** Le littoral de Moorea : impact humain de deux exemples de modifications anthropiques - les extractions de matériaux coralliens et l'introduction de *Rhizophora stylosa*. Mémoire de maîtrise, université de la Polynésie française, 59 pp.
- Polti, S., 2001.** Caractérisation de la ligne de rivage et du domaine maritime de l'île de Moorea, Polynésie française. Rapport EPHE-CRIOBE-IFRECOR, 24 pp.

WALLIS-ET-FUTUNA

- FAO, 2003.** Status and trends in mangrove area extent worldwide. By Wilkie, M.L. and Fortuna, S. Forest Resources Assessment Working Paper No. 63. Forest Resources Division. FAO, Rome. (Unpublished)
- Gabriel, C., 1998.** L'état des récifs coralliens en France Outre-Mer. Rapport, 136 pp.
- IUCN, 2003.** Wallis et Futuna, pp. 171-180, *in* Biodiversité et conservation en Outre-Mer, pp.
- Territoire des îles Wallis et Futuna, 2006. Stratégie nationale pour la biodiversité. Plan d'Action Outre-Mer Wallis et Futuna. Rapport pour le ministère de l'Outre-Mer, 17 pp.



Parcours de découverte, Sainte-Anne, Martinique © Marc Duncombe



Conservatoire du littoral