

5 CRITERES DE LA DIVERSITE POUR LA PLANIFICATION DE LA CONSERVATION

5.1 Introduction

L'objectif principal des explorations de ESBIO était de rassembler les données qui pourraient être analysées pour être en mesure de donner des recommandations pour une stratégie de conservation du lac Tanganyika. Dans ce chapitre, nous utilisons les résultats des explorations pour comparer les zones en terme de valeur pour la conservation. Dans le Chapitre 4, nous avons mesuré la diversité en terme de richesse spécifique des poissons et des mollusques et, là où c'était possible, calculé les indices de diversité à partir des données sur les poissons. Toutefois, la riche spécifique et la diversité ne sont nécessairement les critères les plus importants de la biodiversité sur lesquels baser une stratégie de conservation. Il est aussi important de considérer les niveaux d'endémisme, la spécificité des habitats, l'extension limitée et la rareté et l'intensité des menaces pesant sur différentes zones. Nous avons déjà suggéré que l'endémisme est moins un critère moins pertinent pour une évaluation comparative dans le lac Tanganyika, puisque la grande majorité des taxa explorés sont endémiques. La spécificité de l'habitat, les limitations dans l'étendue, la rareté et l'intensité des menaces sont tous des paramètres importants, mais l'information sur eux est actuellement plutôt éparpillée. Nous avons essayé de rassembler l'information sur les limitations dans l'étendue dans le Chapitre 3, basée sur l'analyse de données secondaires. Les particularités de l'habitat pourraient être analysées plus tard, mais requièrent visiblement de plus grandes séries de données que nous n'avons été en mesure de collecter jusqu'ici. De hauts degrés de spécificité de l'habitat avec les restrictions dans l'étendue qui en résultent semblent être seulement applicables à des habitats spécifiques d'extension spatiale ou d'occurrence limité, comme les lits de coquilles, les récifs de stomatolites, les souches de végétaux submergées et les deltas de rivières. Vues ces contraintes, nous pensons qu'une analyse basée sur la richesse spécifique et ainsi une information sur la distribution comme telle est un point de départ utile pour informer la gestion de la conservation.

En recommandant des zones d'une importance avérée en terme de conservation, nous avons dû nous limiter à l'utilisation de critères basés sur la biodiversité. Nous reconnaissons, toutefois, qu'une large variété de facteurs influenceront les décisions futures à propos de la manière dont il faut mieux sauvegarder la biodiversité, et ces critères utilisées pour la planification de la conservation peuvent varier très fortement en fonction de celui qui choisit les priorités de conservation. Les organismes donateurs, les ONGs de conservation ou de développement et les gouvernements approcheront souvent cette question selon différentes perspectives, et leurs priorités peuvent varier entre la conservation du nombre maximum d'espèces à la gestion des espèces et des habitats pour la production de revenus stables au niveau national et local (Reid *et al.*, 1993). Ainsi, dans la planification pour la conservation, les recommandations scientifiques sont toujours modifiées par les impératifs sociaux, économiques et politiques (Margules et Pressey, 2000).

ESBIO a basé sa recommandation pour une stratégie de conservation en terme d'aires protégées. Ceci reflète le document original du projet PBLT, qui est a été jusqu'à spécifier la création de parcs nationaux supplémentaires, aussi bien que le renforcement dans la gestion de ceux qui existent. Nous avons essayé d'identifier les zones de plus grande diversité et cherché à identifier quelle combinaison de celles-ci pourrait donner le plus haut degré de protection pour la diversité du lac Tanganyika. Il est reconnu toutefois que le statut d'aire protégée est seulement une option, et qu'une approche plus large de la gestion du lac est vraisemblablement plus déterminante si la stratégie doit réussir. Des stratégies supplémentaires sont discutées plus loin dans ce chapitre, et dans le chapitre 6.

5.2 Points chauds de la biodiversité, Substituts et Complémentarité

A cause de la nature complexe et des difficultés associées à la réalisation d'inventaires de tous les taxa de la biodiversité (ATBI) (Kaiser, 1997), nous devons accepter une connaissance incomplète et utiliser des mesures partielles de la biodiversité en estimant la valeur relative de conservation de différentes zones (Margules et Pressey, 2000). Ainsi, en accord des travaux récents dans l'évaluation de la biodiversité et la planification de la conservation, ESBIO a utilisé les concepts de « points chauds de la biodiversité » et « substituts ». Ceux-ci furent fondées originellement sur la base que les schémas spatiaux de

richesses spécifiques coïncident de groupes taxonomiques à d'autres. Ainsi, en identifiant une zone de haute diversité (point chaud) pour un ou plusieurs taxa indicateurs (les substituts), on pourrait prédire de hauts niveaux de diversité pour tous les autres taxa dans le même secteur.

Le terme de « point chaud de biodiversité » a été utilisé pour la première fois par Myers (1989) pour décrire des zones relativement petites qui contiennent de grands nombres d'espèces endémiques, dont il a suggéré qu'elles pourraient conserver de grands nombres d'espèces si elles étaient protégées, que des zones de taille similaire ailleurs. Depuis lors, le terme a été appliqué à une gamme plus large de critères de la biodiversité comprenant la richesse spécifique, l'endémicité, aussi bien que des espèces rares ou menacées, mais est plus couramment utilisé en se référant à des zones de haute richesse spécifique. Dans le contexte du lac Tanganyika, l'utilité du concept des points chauds a été discuté. Cohen (1994) soutient l'idée que les groupes de populations de certains taxa peuvent fonctionner comme des méta-populations, et qu'ainsi ils peuvent être sujet à des fluctuations dans la taille et à des extinctions localisées, même dans les conditions naturelles. Il suggère que l'évaluation de la biodiversité à long terme et les études paléo-écologiques devraient confirmer à quel point les « points chauds » actuels sont éphémères, et qu'en conséquence le fait de baser les stratégies de conservation sur elles est discutable. Néanmoins, comme Coulter (1999) l'affirme, le besoin de mesures pour protéger la biodiversité du lac Tanganyika est pressant et la mesure selon laquelle l'action de conservation peut attendre des études de long terme et un débat prolongé est discutable, puisqu'ils conduisent souvent à "des limbes de paralysies". La conservation est aussi une activité humaine, et doit être réalisée dans des limites de temps compatibles à la société humaine. Une planification sur un horizon de 50 ans peut sembler une période ridiculement courte dans le contexte de l'histoire géologique et de l'évolution du lac Tanganyika, mais est une longue période dans le contexte de la politique économique actuelle de l'Afrique.

Le concept des « substituts » est aussi une question ouverte. Nombre d'études conduites à la fois dans les régions tempérées et tropicales ont montré que, fréquemment, les zones riches en espèces ne coïncident pas pour différents (Prendergast *et al.*, 1993; Van Jaarsveld *et al.* 1998; Howard *et al.* 1998). Van Jaarsveld *et al.* (1998) ont aussi trouvé un manque de coïncidence entre les niveaux hiérarchiques et a senti que ceci sous-estimait la valeur d'espèces importantes dans les données de distribution pour la planification de la conservation, alors que Prendergast *et al.* (1993) a observé que beaucoup d'espèces rares n'apparaissent généralement pas dans les zones les plus riches en espèces. Aucune de ces études a échantillonné en profondeur les taxa d'écosystèmes aquatiques, mais elles suggèrent qu'une précaution doit être prise dans la sélection des aires de conservation prioritaires pour leur biodiversité sur la base d'un ou groupe taxonomiques.

Dans certaines études, comme alternative aux substituts, on a calculé le poids des taxa de divers groupes taxonomiques à des "sites de références" et ensuite appliqué celui-ci à des sites similaires ailleurs (Colwell and Coddington, 1994). Toutefois, ceci n'était pas possible pour ES BIO, étant donné l'insuffisance de données sur les groupes taxonomiques autres que les poissons et les mollusques. De telles analyses peuvent être possibles en utilisant la base de données de littérature dans l'avenir, en collectionnant les données sur la localisation de toutes les espèces connues.

Toutefois, Howard *et al.* (1998) and Prendergast *et al.* (1993) ont aussi démontré que même si des points chauds individuels peuvent ne pas correspondre pour différents taxa, un ensemble de zones dans lesquelles un ou plusieurs taxa sont bien représentés peut aussi représenter la biodiversité dans d'autres groupes taxonomiques. Ainsi, si un réseau de protection est établi pour couvrir tout un taxon ou groupes de taxa, une grande proportion des autres taxa seront tout aussi protégés. L'élément clé de cette approche est l'analyse de « complémentarité », qui évalue les différentes zones non seulement sur la base de leur richesse spécifique, mais sur la manière dont elles sont complémentaires l'une à l'autre biologiquement. Comme le souligne Howard *et al.* (1998), toute approche de sélection de sites qui englobe la plus grande diversité dans un taxon couvre vraisemblablement aussi une diversité d'habitats, prenant ainsi en même temps une large proportion de la diversité des autres taxa.

Afin de répondre à la question de savoir quelles zones conserver pour sauvegarder la plus grande diversité biologique, nous nous sommes basé sur l'analyse des richesses spécifiques et utilisé les analyses de complémentarité, en tant que méthode efficace pour maximiser le nombre d'espèces protégées dans la plus petite étendue (Reid, 1998).

5.3 Méthodes

5.3.1 Analyse de la valeur de conservation basée sur l'habitat

Les cartes d'habitat ont été examinées pour s'assurer que tous les types d'habitats sont inclus dans le réseau d'aires protégées. Les types d'habitats ont été décrits à l'échelle locale et topographique (Table 5.1). Une combinaison de données d'explorations préliminaires lors des explorations de ESBIO, des informations plus générales et descriptives venant de sources secondaires et de la connaissance du lac par les membres de l'équipe de terrain de ESBIO, a été utilisé pour classer les substrats, et fournir une revue des principaux types d'habitats compris dans chaque zone identifiée par Cohen (1991) et dans les revue de base (Patterson and Makin, 1998) comme étant d'un intérêt potentiel pour la conservation.

5.3.2 Comparaison des zones en utilisant la richesse spécifique et l'endémicité des poissons et des mollusques.

Des listes totales d'espèces, qui couvrent différentes profondeurs, types d'habitats et méthodes d'échantillonnage ont été produites pour les zones explorées. Les zones ont été ensuite classées par ordre de grandeur depuis la richesse spécifique la plus élevée à la plus basse. Cette approche ne prend pas en compte les erreurs potentielles et l'impact du sous-échantillonnage dû soit à un effort insuffisant soit à l'utilisation de méthodes d'échantillonnage limitées. Ces considérations ont été analysées dans les chapitres antérieurs et sont rappelés ici pour appuyer dans l'interprétation des résultats de comparaisons de richesses d'échantillons regroupés. En plus, la proportion d'espèces endémiques récoltées parmi les espèces de poissons et de mollusques trouvées à chaque sites ont été calculées en pourcentages.

5.3.3 Comparaison des sites en utilisant la complémentarité

Comme mentionné dans section 5.2, cette méthode utilise la liste totale d'espèces pour chaque zone pour produire la plus petite combinaison de zones qui contient toutes les espèces récoltées dans nos explorations. Exprimé plus simplement, la procédure que nous avons suivi a identifié le contenu en espèces des réserves existantes, et sélectionné des sites supplémentaires étape par étape de manière à ajouter les zones qui apportent le plus grand nombre de nouvelles espèces.

- Etape une: sélectionner la zone qui a le plus grand nombre d'espèces non trouvées dans toute autre zone explorée (Zone 1). Ce ne sera pas nécessairement la zone avec la plus longue liste.
- Etape deux: Ajouter la zone qui a le nombre le plus élevé d'espèces non trouvées dans la zone 1 (Zone 2)
- Etape trois: Ajouter la zone qui a le plus grand nombre d'espèces non trouvées dans les zones 1 et 2.
- Etape quatre: Continuer à ajouter des sites de la même manière jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de sites avec des espèces récoltées différentes.

A chaque étape, le nombre cumulé d'espèces représentées dans les sites sélectionnées est aussi calculé comme un total et comme un pourcentage de toutes les espèces récoltées dans le lac Tanganyika.

Une propriété importante de la complémentarité est qu'elle est calculée pour tous les secteurs non sélectionnés, puisque chaque nouveau secteur est ajouté à l'ensemble des autres. Ceci prend en considération le fait que la contribution d'une zone au nombre d'espèces comprises dans le réseau national est dynamique et que certaines espèces ou leur entières devraient pourrais être représentées comme un résultat de la sélection d'autres zones (Margules et Pressey, 2000). Quand on établit un réseau d'aires protégées, il est plus efficaces de commencer avec des zones d'exploration contenant le plus grand nombre

d'espèces trouvées nulle part ailleurs (comme souligné plus haut), ajoutant ensuite des zones de manière à fournir le plus grand accroissement avec chaque nouvelle zone. Toutefois, quand on recherche des options pour étendre un réseau existant, comme sur le lac Tanganyika, il peut être plus logique d'utiliser les listes d'espèces combinées de toutes les aires protégées comme un point de départ. Conscient que nous cherchions à améliorer un réseau existant de parcs nationaux et, voulant comprendre comment chaque zone contribuait à la protection des espèces de poissons et de mollusques, nous avons fait des analyses en utilisant les deux méthodes.

5.4 Résultats

5.4.1 Comparaison des sites en utilisant les cartes d'habitats

La Table 5.1 indique la proportion de chaque type d'habitat observé dans les eaux adjacentes aux aires protégées existantes. Dans trois des parcs (Mahale, Gombe, Nsumbu), tous les types principaux d'habitats (sablonneux, rocheux, mixte sablonneux/rocheux) sont représentés. Mahale et Nsumbu sont clairement dominés par des substrats rocheux et rocheux mixtes, alors qu'à Gombe il y a une nette prépondérance des habitats sablonneux. Dans tous les trois parcs, il a été trouvé que la majorité de ces habitats étaient relativement vierges. Des habitats spéciaux (lits de coquilles, souches de macrophytes émergents, récifs de stromatolites) étaient aussi représentés dans les zones aquatiques adjacentes aux parcs nationaux. De vastes lits de coquilles furent identifiées dans la partie Sud du Parc National de Mahale en Tanzanie, et Nord-Ouest du Parc National de Nsumbu en Zambie. Des récifs stromatolites sont aussi trouvés à la fois près des limites Nord et Sud de Mahale.

Même s'il comporte une gamme d'habitats plus restreinte, le Parc National de la Rusizi est particulièrement important, parce qu'il comprend des habitats qui ne sont pas bien représentés ailleurs dans le réseau d'aires protégées, comprenant: de larges bandes de macrophytes, un delta d'une importante rivière avec des substrats vaseux, avec des eaux troubles et riches en nutriments. Des habitats similaires devraient être trouvés dans l'autre grand delta, là où la rivière Malagarazi entre dans le lac Tanganyika sur la côte tanzanienne. Comme pour la Rusizi, le delta de la Malagarazi fait l'objet d'un effort intensif de pêche. Toutefois, contrairement à Ruzizi, le delta lui-même n'est pas protégé et constitue le siège de beaucoup de villages et de populations. Néanmoins, alors que Rusizi n'a pas une protection contre les menaces provenant de son bassin versant plus large, la probabilité d'impacts négatifs émanant du bassin versant de la Malagarazi pourrait être réduite comme un résultat de la récente désignation de la plaine inondable de la Malagarasi-Muyovozi comme un site Ramsar. Une étude comparative des deux importants systèmes serait utile pour établir toute l'importance de la biodiversité qu'ils supportent et informer les décideurs sur la meilleure façon de la conserver.

Table 5.1 Observation avec planche Manta: la proportion de chaque type d'habitat enregistrée dans les eaux adjacentes aux parcs nationaux, en kilomètres et en pourcentages de la côte de l'aire protégée

Zone explorée *	Type de Substrat											
	Roches		Graviers		Sable		Mixte		Roches Mixtes		Sable Mixte	
	(km)	(%)	(km)	(%)	(km)	(%)	(km)	(%)	(km)	(%)	(km)	(%)
<i>Gombe</i>	4.8	24.5	-	-	10.7	54.9	4	20.5	-	-	-	-
<i>Mahale</i>	25.2	42	0.6	1	12	20	12.6	21	6	10	3.6	6
<i>Nsumbu</i>	34	44	1	1	18	23	2	3	13	17	9	12
<i>Toutes les zones</i>	64	40.9	1.6	1	40.7	26	18.6	11.9	19	12.1	12.6	8.1

*A cause de la faible visibilité et des densités de crocodiles et d'hippopotames, le parc national de la Rusizi n'a pas été échantillonné avec la technique d'observation avec la planche manta. Toutefois, des échantillonnages ultérieurs pour les mollusques avec des dragues ont confirmées que les substrats prédominant (sable, vase, boue)

Les autres zones dans lesquelles des explorations par la technique manta furent effectuées contenaient des types des substrats largement similaires à celles trouvées dans les zones adjacentes aux parcs nationaux. Ainsi, du point de vue des habitats, étendre le réseau des

parcs nationaux pour les inclure ajouterait peu à la gamme des types d'habitats protégés, même si cela pourrait en effet permettre de conserver les espèces dans ces zones.

Les ensembles d'espèces associées avec ces habitats sont représentatifs, en terme de diversité globale et de structure d'écosystème, des communautés dans des habitats similaires ailleurs dans le lac. Et chaque zone supporte quelques espèces uniques, mais dans l'ensemble, la différence dans la composition en espèces entre les zones est limitée. Les bandes de roseaux dans le delta de la Rusizi constituent une importante zone de reproduction et de croissance pour les juvéniles de poissons d'importance économique et jouent un rôle important dans la séquestration d'une certaine quantité de sédiments. C'est une zone de faible endémisme, mais de haute diversité parmi les espèces de poissons non cichlidés, dont un certain nombre d'espèces devant effectuer des migrations entre le lac et la rivière.

5.4.2 Comparaison entre les zones en utilisant la richesse spécifique des poissons et des mollusques

Les Table 5.2 et Table 5.3 donnent le nombre total des espèces, genres et familles enregistrées pour les poissons et les mollusques dans chaque zone d'exploration, comme elles classent ces zones par ordre selon le degré de représentation à chaque niveau taxonomique. Mahale est clairement la zone la plus riche à tous les niveaux, à la fois pour les poissons et les mollusques, avec nettement moins d'espèces enregistrées dans les zones suivantes en terme de richesse, qui pour une large part sont aussi des zones adjacentes à des parcs nationaux existants. En général, une haute diversité spécifique est le reflet d'une haute diversité au niveau des genres et des familles. Les embouchures des rivières Lufubu et Chisala constituent une exception, puisqu'on a récolté 40% moins d'espèces qu'à Mahale mais le même nombre de familles. Les raisons de ceci ne sont encore claires, d'autant que des résultats similaires n'ont pas été obtenus pour d'autres embouchures de rivières comme le delta de la Rusizi et les rivières Kalambo et Lunzua.

Une part de la variation dans la richesse taxonomique peut être attribuée aux différences dans l'effort d'échantillonnage. Certaines zones d'exploration ont été échantillonnées moins intensivement que d'autres, ou avec seulement une méthode d'échantillonnage, souvent pour des raisons de logistique ou de sécurité. Il semble ainsi probable que certaines sections de la côte lacustre, notamment la zone d'exploration dans la partie Nord en R D du Congo, devraient donner plus d'espèces si elles étaient échantillonnées avec une intensité similaire à celle appliquée dans les aires protégées. Ceci devrait être tenu en compte quand on considère la classification dans Table 5.2 et Table 5.3.

Table 5.2 Zones explorées avec leur classement par ordre selon la richesse en espèces, genres et familles de poissons (non corrigé pour les différences dans l'intensité de l'échantillonnage)

Pays	Zone explorée	Espèces		Genres		Familles	
		Total	Rang	Total	Rang	Total	Rang
Burundi	P N de Rusizi	80	5=	48	4	9	4=
	Baie de Bujumbura	44	14	34	12=	7	10=
	Gitaza	62	10=	39	10	7	10=
	Sud Burundi	80	5=	43	5=	8	7=
R D Congo	Zone d'Uvira	71	9	42	7=	8	7=
	Pemba/Bangwe/Luhangwa	82	4	40	9	8	7=
Tanzanie	P N de Gombe	94	2	49	3	9	4=
	Zone de Kigoma	38	16	26	15	5	14=
	P N de Mahale	128	1	54	1	11	1=
Zambie	Kalambo/Lunzua	50	13	34	12=	6	13
	Chikonde	43	15	25	16	5	14=
	Mpulungu Area	62	10=	38	11	9	4=
	Lufubu/Chisala	75	7	43	5=	11	1=
	Katoto/Kapembwa/Kasakalawe	74	8	42	7=	7	10=
	P N de Nsumbu	91	3	51	2	11	1=
	Baie Cameron	54	12	28	14	4	16

Table 5.3 Zones d'exploration classées par ordre selon la richesse en espèces et genres de mollusques

Pays	Zone explorée	Espèces		Genres	
		Total	Rang	Total	Rang
Burundi	P N de Rusizi	1	9	1	9
	Gitaza	25	2	15	1=
R D Congo	Zone d'Uvira	9	8	7	7
	Pemba/Bangwe/Luhangwa	17	3	10	4=
Tanzanie	P N de Gombe	16	4=	11	3
	P N de Mahale	26	1	15	1=
Zambie	Katoto/Kapembwa/Kasakalawe	10	7	5	9
	P N de Nsumbu	16	4=	10	4=
	Baie Cameron	11	6	9	6

5.4.3 Comparaison des zones en utilisant l'endémisme des poissons et des mollusques

Le nombre total d'espèces de poissons endémiques enregistrées dans chaque zone d'exploration est donné dans la Table 5.4, avec le pourcentage de toutes les espèces dans chaque zone qui étaient endémiques. Comme cela peut être observé, la grande majorité des taxa enregistrés sont endémiques, le pourcentage moyen pour toutes les zones étant de 96.3%. Dans toutes les zones explorées où l'exploration des mollusques a été faite, les niveaux d'endémicité étaient de 100%. A partir de ceci, nous avons conclu que l'endémisme est un critère moins pertinent pour une évaluation comparative que la richesse spécifique et, ainsi, nous n'en avons pas tenu compte outre mesure dans nos analyses.

Table 5.4 Proportion d'espèces de poissons endémiques enregistrées par zone explorée

Pays	Zone explorée	Espèces endémiques	
		Total	%
Burundi	P N de Rusizi	75	93.8
	Baie de Bujumbura	38	86.4
	Gitaza	61	98.4
	Sud du Burundi	78	97.5
R D Congo	Zone d'Uvira	68	95.8
	Pemba/Bangwe/Luhangwa	80	98.8
Tanzanie	P N de Gombe	91	96.8
	Zone de Kigoma	38	100
	P N de Mahale	122	96.1
Zambie	Kalambo/Lunzua	48	96
	Chikonde	43	100
	Zone de Mpulungu	59	95.2
	Lufubu/Chisala	70	93.3
	Katoto/Kapembwa/Kasakalawe	73	98.6
	P N de Nsumbu	86	94.5
	Baie Cameron	54	100

5.4.4 Comparaison des sites en utilisant la complémentarité

Des analyses de complémentarité basées sur la richesse spécifique ont été effectuées à la fois pour les données sur les poissons et sur les mollusques comme souligné dans la Section 5.3.3. Dans les analyses sur les données sur les poissons (Table 5.5), le Parc National de Mahale a été sélectionné le premier parce qu'il avait le plus grand nombre d'espèces uniques non trouvées ailleurs dans nos explorations. Même si ce n'est pas la zone suivante en terme de richesse en espèces, Rusizi a le nombre le plus élevé d'espèces qui ne sont pas trouvées à Mahale (la plus grande complémentarité pour Mahale), suivi par les deux autres parcs nationaux riverains du lac, Nsumbu et Gombe. Le résultat indique que les eaux en face des

quatre parcs nationaux existants renferment au moins 73% des espèces de poissons connues du lac, et environ 90% des espèces enregistrées par cette exploration.

Le fait d'ajouter les deux zones aux embouchures de rivières adjacentes à Nsumbu (Lufubu et Chisala) et les zones rocheuses du Nord au Congo (Pemba, Luhanga, Bangwe) apporte seulement 6 espèces au total et, avec chaque zone incluse ensuite, le nombre d'espèces ajoutées diminue encore plus. Il n'y a pas de raison de supposer que cette tendance ne serait pas vraie pour d'autres zones en dehors des limites de notre exploration. Chaque nouvelle zone qui est ajoutée au réseau d'aires protégées contient probablement une ou deux espèces non trouvées ailleurs. Même des ajouts significatifs au réseau d'aires protégées augmentent ainsi peu le nombre d'espèces officiellement protégées, et ne permettra probablement pas d'assurer la survie de petites proportions de taxa parmi les poissons qui ont des distributions spatiales limitées.

Table 5.5 Analyse de Complémentarité et richesse spécifique des poissons

Pays	Zone	Nombre total d'espèces cumulé	Cumul des % des espèces observées représentées	% du nombre total des espèces enregistrées dans le lac
Tanzanie	P N de Mahale	128	64.6	52.7
Burundi	Rusizi	157	79.3	64.6
Zambie	P N de Nsumbu	169	85.4	69.5
Tanzanie	Gombe	178	89.9	73.3
Zambie	Lufubu/Chisala	184	92.9	75.7
Congo	Pemba/Luhanga/Bangwe	187	94.4	77
Congo	Uvira	190	96	78.2
Burundi	Baie de Bujumbura	193	97.5	79.4
Zambie	Mpulungu	195	98.5	80.2
Zambi	Kalambo/Lunzua	197	99.5	81.1
Burundi	Sud du Burundi	198	100	81.5
Tous	Toutes	198	100	81.5

Approximativement 243 espèces de poissons sont connues dans le lac (jusqu'à 100 espèces supplémentaires sont trouvées dans le bassin versant, mais pas dans le lac). Parmi celles-ci, 198 (81.5%) ont été enregistrées dans la présente exploration.

Il devrait être noté que ces analyses sont basées sur les données d'échantillonnages de ESBIO seulement, mais qu'elles pourraient être répétées en y ajoutant des données antérieures (CRRHA, Ecotones, etc.), où les tailles d'échantillons étaient plus grandes dans certains cas.

Par contre, l'analyse des données des mollusques a montré que la zone avec le plus grand nombre d'espèces uniques (Gitaza), qui devrait normalement être sélectionné en premier, était en dehors du réseau des arcs nationaux existants. Toutefois, comme nous nous préoccupons de savoir dans quelle mesure les zones ajouteraient de nouvelles espèces au réseau actuel de parcs nationaux, nous avons effectué nos analyses d'abord sur les 4 parcs nationaux avant de déterminer la complémentarité des autres zones explorées (Table 5.6).

Table 5.6 Analyse de Complémentarité et richesse spécifique des mollusques

Parc National	Nombre total d'espèces cumulé	Cumul des % des espèces observées représentées	% du nombre total des espèces enregistrées dans le lac **
Parc National de Nsumbu	16	35.6	23.9
Parc National de Mahale	31	68.9	46.3
Parc National de Gombe	34	75.6	50.7
Rusizi	34	75.6	50.7
Gitaza	41	91.1	61.2
Pemba, Luhanga, Bangwe	43	95.6	64.2
Katoto, Kapembwe, Kasakalawe	44	97.8	65.7
Uvira	45	100	67.2

** Actuellement, 52 espèces de gastéropodes et 15 espèces de bivalves ont été décrites dans le lac, même si les travaux taxonomiques continuent.

La proportion du nombre total d'espèces du lac trouvée dans les eaux adjacentes aux aires protégées est nettement inférieure à celle pour les poissons. La découverte d'un grand nombre de coquilles vides d'espèces enregistrées précédemment en face du parc national de la Rusizi suggère qu'un échantillonnage plus poussé devrait accroître le nombre total d'espèces dans cette zone. Un nombre supplémentaire de 11 espèces ont été trouvées dans des sites qui ne sont pas en associations avec des parcs nationaux, apportant la proportion des espèces lacustres enregistrées par ESBIO à 64.1%. La zone de Gitaza (Burundi) supporte la deuxième richesse spécifique la plus élevée (25 espèces) de toutes les zones explorées et, si elle était incorporée dans le réseau d'aires protégées, elle ajouterait 7 espèces supplémentaires, soit plus de 10% de toutes les espèces enregistrées jusqu'ici dans le lac. Elle constitue ainsi un important centre de diversité pour les mollusques dans le lac Tanganyika.

Pour les analyses ci-dessus, nous avons regroupé les mollusques gastéropodes et bivalves. Toutefois, sur les 45 espèces de mollusques enregistrées par nos explorations, 3 étaient des bivalves. Si les deux groupes sont considérés séparément, il ressort ainsi que seulement 20% des espèces de bivalves trouvées dans le lac ont été enregistrées par nos explorations et celles-là sont toutes représentées dans les parcs nationaux existants. Par contre, 80.8% de toutes les espèces de gastéropodes ont été enregistrées par ESBIO. Parmi celles-ci, 59.6% bénéficient d'une mesure de protection par le système actuel de parcs nationaux, qui pourrait s'élever à 73% avec l'inclusion de Gitaza.

5.5 Discussion

5.5.1 Options de conservation

Comme annoncé dans l'introduction de ce chapitre, nous avons basé nos recommandations pour une stratégie de la conservation sur les critères de la biodiversité: représentation des habitats, richesse spécifique et complémentarité. Nous reconnaissons que d'autres critères de la biodiversité pourraient être considérés dans des explorations futures (voir Section 2.11) et que la rareté, l'endémisme, les distributions limitées, la dynamique des métapopulations, la stabilité temporaire de la richesse spécifique, la diversité fonctionnelle et la diversité des taxa supérieurs pourraient tous augmenter l'efficacité avec laquelle les réseaux d'aires protégées sont sélectionnées. Tout ceci devient plutôt théorique (et franchement pas nécessaire) si d'autres critères qui déterminent les options de conservation sont considérées d'une manière exagérée. Nous avons aussi reconnu que l'importance des autres facteurs dans la formulation des stratégies de conservation comme la nature et l'importance des menaces, la faisabilité et le coût social et économique de la mise en œuvre. Il est d'usage d'inclure ces informations dans toute évaluation d'options de conservation. Toutefois, le volume de nos données dans ces domaines étant très limité, nous sommes seulement en mesure de faire une évaluation préliminaire de ces critères.

L'analyse de complémentarité des données de l'exploration de ESBIO a donné une indication sur le degré selon lequel la biodiversité du lac Tanganyika est représentée dans le réseau

d'aires protégées. Nous savons que 81.5% de toutes les espèces de poissons et plus de 50% de toutes les espèces de mollusques [environ 60% des gastéropodes] connues pour exister dans le lac sont trouvées dans les eaux adjacentes aux parcs nationaux et que la grande majorité de ces espèces sont endémiques au bassin du lac. Ceci suggère qu'une proportion significative de la diversité d'un grand nombre de taxa bénéficie actuellement d'une certaine forme de protection. L'analyse de complémentarité a aussi identifié certaines zones actuellement non protégées qui, si elle étaient gérées pour la conservation, pourraient fournir une protection supplémentaire pour la biodiversité du lac Tanganyika. Que ces zones soient meilleures que les autres zones non explorées à ce jour ne peut évidemment pas être établi avant que tout le lac ne soit exploré. Vue l'étendue des explorations actuelles, la question principale est: quelle est la meilleure stratégie pour conserver la biodiversité dans les zones en dehors des parcs qui a été identifiée comme biodiversité de valeur pour la conservation? Devraient-elles être ajoutées au réseau d'aires protégées ou y a-t-il des options alternatives qui pourraient permettre d'arriver plus efficacement à cet objectif?

5.5.2 Les menaces

Une évaluation détaillée des menaces sur la biodiversité est cruciale pour prendre des décisions efficaces à propos de la programmation et de la localisation de l'action de conservation (Margules and Pressey, 2000), surtout parce que les facteurs qui ont conduit à de hauts degrés de spéciation dans le lac peuvent aussi rendre les espèces plus vulnérables à de tels menaces (Cohen, 1994). Les données sur les principales menaces sur la biodiversité ont maintenant été inventoriées pour le lac Tanganyika, mais n'étaient pas disponibles jusqu'à un stade très tardif du projet et, en conséquence, nous ne sommes pas en mesure de les intégrer pleinement dans ce document. Malheureusement, ainsi, il y a peu d'informations spécifiques dans ce rapport sur où et comment les principales menaces, la sédimentation, la pollution et la pression de la pêche, affectent probablement la biodiversité du lac Tanganyika. Ceci permet de souligner l'importance qu'il y a à intégrer l'objectif et les plans de travail dès le début de la mise en œuvre d'un projet. L'image générale qui ressort est que la plus grande partie du lac Tanganyika supporte des habitats relativement vierges, les principales menaces étant plus ou moins localisées dans et autour de grands centres de populations humaines. Toutefois, avec la pression croissante sur les ressources naturelles consécutive aux taux élevés de la croissance des populations sur le bassin versant du lac, les impacts de ces menaces devraient se répandre beaucoup plus et leur sévérité s'intensifier (Patterson, 2000; Bailey-Watts *et al.*, 2000; Lindley, 2000).

5.5.2.1 La sédimentation

L'étude spéciale du PBLT sur la sédimentation (ESSed) a conclu que l'érosion est un sérieux problème dans certaines zones du bassin versant du lac Tanganyika, à cause de la déforestation et de pratiques agricoles inappropriées. Celle-ci a résulté dans un accroissement important des matières solides en suspension entrant dans le lac, comparé au taux des apports historiques au lac. Un éventail complexe de facteurs affectent la distribution de la sédimentation et son transport horizontal au sein du lac n'est pas encore compris. Néanmoins, les résultats des données des recherches de ESSed suggèrent que les sites littoraux dans les 10 km de part et d'autre du point de décharge de bassins versants de taille moyenne (approx. 50 km² – 4,000 km²) sont le plus exposés aux risques (Patterson, 2000). D'une manière significative toutefois, il a été trouvé, dans une étude conduite dans et autour du Parc national de Gombe, que les vitesses de sédimentations sont d'une amplitude moindre sur les environnements plus ou moins vierges, quand le bassin versant était protégé, que dans des zones affectées (Nkotagu et Mwambo, 2000)

La recherche du PBLT sur les impacts directs de la sédimentation sur la biodiversité du lac a été limitée et les résultats sont incomplets. Toutefois, un travail sur la paléolimnologie effectué par ESSed suggère que, quand une perturbation dans une zone est importante et que la sédimentation totale s'accroît, la diversité est invariablement basse et les communautés sont dominées par des espèces tolérantes aux fortes charges de sédiments. De la même manière, des apports expérimentaux de sédiments sur le terrain effectués sur des habitats rocheux ont montré un impact négatif de la sédimentation sur les populations de gastéropodes (l'interprétation des résultats sur les populations de poissons doit encore être faite). Par contre, la recherche sur les effets des sédiments sur la faune des chironomides n'a pas

permis d'identifier d'impacts significatifs sur la diversité ou sur la composition spécifique (Patterson, 2000).

Dans une étude antérieure sur les effets de la sédimentation sur les populations de poissons, de mollusques et d'ostracodes dans le lac Tanganyika, Alin *et al.* (1999) ont trouvé que la diversité était généralement corrélée négativement avec le niveau de perturbation. Une des raisons les plus probables de ceci est la simplification de la structure de l'habitat quand les fentes et les crevasses sont remplis de boue et de sable. Ceci laisse peu de refuges pour plusieurs espèces et leurs juvéniles contre la prédation, et une réduction de la partie de l'habitat recherché par les espèces discrètes et nocturnes. De plus, il souligne que beaucoup d'espèces de poissons du lac Tanganyika sont des pondeurs sur substrat et que, ainsi, un dépôt excessif de sédiments sur le substrat peu influencer négativement le succès de la reproduction des poissons.

Ils expliquent aussi que, comme la productivité sur substrat rocheux dépasse celle sur le sable, une réduction de ce substrat dans une zone pourrait probablement avoir des effets amplificateurs sur la réduction de la diversité et de l'abondance à des niveaux trophiques supérieurs. De plus, une distribution irrégulière de l'habitat, combinée avec une tendance pour une spécificité et une réduction dans l'étendue de l'habitat, peut aussi favoriser la susceptibilité à l'extinction, à mesure que la distance entre des populations successives s'accroît avec la destruction de l'habitat, et la fragmentation et les possibilités de recolonisation sont ainsi limitée.

Comme pour le moment il est difficile de déterminer l'effet exact que le dépôt accru de sédiment va avoir sur différents groupes taxonomiques puisque, à cause de caractéristiques variables, ces groupes auront des niveaux de réponses différents à la perturbation. Avec le temps, toutefois, ceci devrait mener vers une homogénéisation de l'habitat dans la zone littorale et sub-littorale du lac, comme les substrats rocheux sont recouvert par des substrats mous, avec comme résultat une chute correspondante dans la diversité spécifique (Alin *et al.*, 1999)

5.5.2.2 La pollution

Le travail réalisé par l'Etude Spéciale Pollution (ESPol) suggère que le lac Tanganyika est actuellement peu affecté par la pollution, en dépit du fait que des déchets d'origine industrielle et domestique ne sont jamais traités avant d'être déversés dans le lac. En général, les eaux du lac restent oligotrophes, et les inventaires de ESPol sur la pollution industrielle, les analyses de la qualité de l'eau et les études sur le phytoplancton, suggèrent que la pollution n'est pas actuellement en train de dégrader la qualité de l'eau ou d'altérer les chaînes trophiques. Ceci est principalement parce que, comme leur niveau actuel est bas, les polluants sont dilués rapidement à leur entrée dans le lac (Bailey-Watts *et al.*, 2000).

Les exceptions à ce constat global sont les principaux centres urbains au bord du lac. Dans la baie de Kigoma, il y a une tendance visible à l'eutrophisation et, dans la baie de Bujumbura, les quantités de polluants industriels déversés dans le lac sont une cause de préoccupation. De plus, le taux élevé d'accroissement de la population dans le bassin versant devraient vraisemblablement conduire à un accroissement de la pollution, qui devrait avoir de sérieuses conséquences à long-terme sur la santé écologique du lac. Ceci est particulièrement alarmant parce que le lac a un temps de résidence moyen de 440 ans et un temps de vidange de 7000 ans, de telle manière que les processus d'amélioration devraient s'étendre sur des générations (Bailey-Watts *et al.*, 2000).

Peu de travaux ont été menés sur les effets des différents types de pollution sur la biodiversité. Alin *et al.* (1999) pensent que l'eutrophisation, devrait favoriser certaines espèces, mais qu'elle pourrait conduire à une réduction des tailles de populations et à une extinction d'autres. Ils suggèrent que l'entrée de nutriments supplémentaires et une demande biologique en oxygène accrue contribuent à l'accroissement de la production bactérienne et conduit à des conditions anoxiques près de l'interface eau-substrat à une profondeur beaucoup moins élevée que celle de l'oxycline. De plus, la pollution industrielle et domestique peut avoir conduit à une réduction de la richesse spécifique et à des

changements dans la composition des communautés dans des sites comme les ports de Bujumbura et de Mpulungu (comm. pers. Ntakimazi et Mwape).

5.5.2.3 *La surpêche*

L'Etude Spéciale Pratiques des Pêches (ESPP) a rapporté que des communautés de poissons littoraux et sub-littoraux diverses adjacentes à des zones d'installation de fortes populations sont sujettes à une pression de la pêche plus forte qu'on ne l'avait pensé antérieurement. Ces pêches littorales sont complexes, puisqu'elles sont multi-spécifiques, multi-engins (plus de 50 engins ont été identifiés par ESPP) et impliquent à la fois la pêche artisanale et la pêche de subsistance, si bien qu'il est difficile d'évaluer leur impact total. Néanmoins, on estime que leurs prises cumulées sont considérables (Lindley, 2000). ESPP a noté l'importance de la pêche pélagique pour beaucoup de pêcheurs artisanaux de petite taille, prédisant que l'effet d'un échec de la pêche pélagique devrait être un accroissement de la pression sur la zone littorale à travers une plus grande dépendance sur les ressources de poissons de la zone littorale et sur les terres pour l'agriculture (Cowan and Lindley, 2000).

L'effet indirect de la surpêche est qu'elle décroît la survie des populations de poissons, les rendant ainsi plus vulnérables aux changements de l'environnement (Lauck *et al.*, 1998). Sanyanga *et al.*, (1995) ont supposé que les Cichlidés dans le lac Kariba étaient particulièrement vulnérables parce que beaucoup d'espèces gardent leurs nids ou incubent leur ponte, investissant ainsi dans une stratégie de taux de survie élevée et de faible fécondité. De la même manière, beaucoup de populations de poissons pourrait manquer de résilience à cause de leur faible fécondité, leurs petites tailles de populations, leur sédentarité et leur espace de distribution limité (Cohen, 1994)

Les Parcs Nationaux (voir section suivante) constituent un moyen potentiel pour limiter les impacts de la surpêche sur la biodiversité. Deux parmi les parcs nationaux ont une zone aquatique – Mahale et Nsumbu. Dans les deux cas, la pêche est interdite, et même si les moyens pour mettre cette mesure en œuvre sont limités, il semble que l'exploitation illégale est limitée (comm. pers. du personnel des Parcs Nationaux de Mahale et Nsumbu). Même si la zone adjacente à Gombe n'est pas officiellement protégée, la seine de plage est interdite et la délivrance de permis pour utiliser les filets maillants est à la discrétion des autorités du parc. Grâce à la petite longueur de la côte, peu de moyens sont requis appliquer ces contrôles et ainsi l'intensité de pêche est faible (comm pers. D. Sellanyika). Les eaux en face du Parc National de la Rusizi ne sont pas protégées et sont pêchées intensément. Plus de détails sur la situation de chacun des parcs nationaux sont données dans la Table 5.7.

5.5.3 **Les aires protégées en tant qu'outil de conservation**

5.5.3.1 *Les aspects positifs des aires protégées*

Les deux principales fonctions des réserves sont, d'une part de constituer un échantillon ou de représenter la biodiversité des écosystèmes dans lesquels ils pourraient se présenter et, d'autre part qu'ils devraient séparer cette diversité des processus qui la menacent (Margules et Pressey, 2000). A partir des analyses faites jusqu'ici, il est clair que le réseau des aires protégées du lac Tanganyika contribue, et de manière significative, à la réalisation de la première fonction. Le degré selon lequel la deuxième fonction est remplie est moins clair. Le grand volume de littérature existant sur les réserves aquatiques est quasi exclusivement en rapport avec les systèmes marins et les zones où la gestion pour les pêcheries est le facteur directeur. Néanmoins, beaucoup de questions en rapport avec l'efficacité des réserves marines sont pertinentes pour les conditions du lac Tanganyika.

Les réserves aquatiques sont généralement constituées pour servir de tampon contre les menaces potentielles pour augmenter les chances de durabilité des communautés à l'intérieur de leurs limites (Mangel, 2000) principalement à travers la protection directe de l'habitat (Williams, 1998). Le statut actuel des parcs du lac Tanganyika semble en accord avec cette conception. Toutes offrent un degré substantiel de protection au bassin versant adjacent à la côte lacustre. Cela signifie que la végétation n'est généralement pas perturbée et que par conséquent la sédimentation reste à des niveaux naturels (Nkotagu et Mwambo, 2000). De plus, les restrictions imposées aux activités humaines à l'intérieur du parc, combinées avec leur éloignement des centres importants d'habitations humaines (avec

l'exception du parc National de la Rusizi) réduisent leur vulnérabilité à la pollution. Pourtant en réalité les parcs aquatiques demeurent vulnérables aux risques de pollution puisque leurs frontières ne constituent pas une barrière physique aux polluants, ceux-ci pouvant venir de bien loin des limites du parc et contaminer ses eaux à l'intérieur.

Les parcs fournissent aussi potentiellement une protection contre l'exploitation des ressources aquatiques par l'homme qui, dans le cas du lac Tanganyika consiste dans la pêche. Les études sur la réserves marines suggèrent que, quand la pêche est interdite, la biomasse des poissons augmente (Roberts, 1995; Walls, 1998;) et, en conséquence, la production des œufs et des larves s'accroît (Williams, 1998). Il y a aussi des indications que des captures de poissons plus élevées dans les zones de pêches adjacentes, comme les juvéniles et les adultes quittent les réserves pour fuir le surpeuplement et la compétition (Roberts et Polunin, 1991; DeMartini, 1993; Attwood et Bennett, 1994; Williams 1998). Lauck *et al.*, (1998) va jusqu'à affirmer que grâce à la sécurité offerte par un système de réserves efficace, la zone exploitée peut probablement être pêchée quelque peu plus intensivement que cela ne pourrait être désirable en l'absence de la réserve. Le degré selon lequel ceci est applicable au lac Tanganyika est discutable, puisqu'à part les espèces pélagiques de Clupéidés et de Lates, la plupart des espèces de poissons dans le lac sont très sédentaires et ont une distribution restreinte et ne pourraient probablement pas repeupler efficacement des zones surexploitées. Il est dès lors vraisemblable que la principale fonction des zones protégées, pour ce qui est de leur efficacité sur les ressources de poissons, devrait être limitée aux effets associées avec la réduction de la mortalité dans une portion d'une grande population de poissons mise en évidence par Idechong et Graham (1998) dans leurs études sur des petites réserves marines aux îles Ngerukewid de Palau.

Deux seulement parmi les aires protégées, Mahale et Nsumbu, ont leurs eaux adjacentes incluses dans les limites des parcs. Dans les deux cas, la pêche est interdite, et même si les moyens disponibles pour faire appliquer cela ne sont pas très élevés, il semble que l'exploitation illégale est limitée (voir la section 5.5.2.3). Plus de détails sur la situation de chacun des parcs nationaux sont données dans la Table 5.7.

5.5.3.2 Problèmes en rapport avec les aires protégées

Nos résultats indiquent que les parcs existants sur le lac Tanganyika renferment des diversités spécifiques significatives et qu'il procurent une forme de protection à l'intérieur de leurs limites. Mais les aires protégées seuls ne garantissent pas une conservation effective de la biodiversité. Elles ont des caractéristiques propres qui limitent leur efficacité et elles restent vulnérables à un ensemble de menaces environnementaux et anthropiques.

Même si les réserves contiennent un nombre significatif d'espèces, elles ne contiennent pas nécessairement des populations viables de ces espèces. La théorie en matière de biogéographie énonce que les plus grandes réserves sont plus robustes, que de préférence elles devraient être proches et, dans tous les cas, reliées par des couloirs d'habitats. En réalité, beaucoup de contraintes, souvent politiques et socio-économiques, empêchent à ces directives d'être applicables. Au mieux, là où la zone disponible pour une protection est limitée, des choix peuvent devoir être faits entre peu de grandes réserves ou une combinaison de réserves plus petites qui ensemble sont plus représentatives de la biodiversité de la région mais qui, individuellement sont moins efficaces pour le maintien de quelques espèces (Margules et Pressey, 2000). Les petites réserves sont plus susceptibles de perdre leurs espèces si elles deviennent les vestiges d'habitats naturels entourés d'un habitat hostile, résultant d'un accroissement et d'une intensification des activités humaines (Folke *et al.*, 1996).

L'eau est un milieu efficace pour le transport de nutriments dissous, de sédiments, de polluants et d'organismes à la fois juvéniles et adultes. En conséquence, indépendamment de la taille, aucune aire protégée aquatique n'est à l'abri d'effets négatifs venant de l'extérieur et parfois d'habitats associés se trouvant à des distances considérables, soit du milieu terrestre, atmosphérique ou aquatique (Williams, 1998; Horrill *et al.*, 1996). Les eaux adjacentes au parc de la Rusizi illustrent bien ceci. Les principales menaces à leur biodiversité viennent du bassin de la Rusizi et ne sont pas réduites par la petite zone du delta, qui est actuellement protégée. Ainsi l'extension des limites du parc dans le lac lui-même ne pourrait pas améliorer

la protection contre des menaces venant du bassin versant plus large, même si cela pourrait réduire l'impact de l'effort de pêche intensif actuel.

Quand il faut évaluer les avantages et les inconvénients des parcs nationaux, toutefois, il est important de regarder au delà de facteurs exclusivement écologiques ou de conservation. Une gestion efficace des aires protégées requiert un niveau d'affectation de ressources que peu de nations en développement sont en mesure de fournir, étant donné les nombreuses demandes pressantes sur leurs ressources de base parfois limitées. En conséquence, les parcs reçoivent inévitablement peu de personnel et peu de budgets, avec souvent comme résultat un personnel mal formé qui n'a ni équipement ni capacité logistique pour mettre correctement en œuvre les plans de gestion. Ceci est démontré clairement sur le lac Tanganyika par l'effort de réglementation minimal consacré aux zones aquatiques adjacentes aux Parcs nationaux de Mahale et Nsumbu. Dans le cas de Mahale, la pêche illégale est maintenue actuellement à un niveau bas, non par les activités des autorités du parc, mais par le manque de sécurité pour les pêcheurs étant donné la proximité du conflit dans la R D du Congo. De même, les capacités d'action des gardiens de parc à Nsumbu sont négligeables (ils ont deux bateaux) et la réglementation la plus vigoureuse est menée par le personnel des deux auberges pour touristes situés dans la baie Nkamba. L'affectation des moyens est aussi déterminé par la volonté politique et les aires protégées doivent jouir de l'appui politique à un haut niveau si elles doivent réussir (Pearson et Shehata, 1998). Le Parc National de la Rusizi au Burundi est un exemple d'aire protégée qui a souffert d'un manque de volonté politique pour maintenir son intégrité. La pression venant de sources variées, dont le besoin de pâturage pour le bétail et le développement urbain, a conduit à une décision du gouvernement de réduire le statut du parc de Parc National à celui d'une Réserve naturelle, et de réduire radicalement son étendue de 8000 à environ 5000 ha (comm. pers. West).

Parmi les partisans des parcs nationaux, il y a eu une tendance à exalter leur valeur potentielle en matière socio-économique. En réalité toutefois, la conservation de la biodiversité est souvent en désaccord avec les aspirations socio-économiques des partenaires locaux, et ce qui conduit souvent à une politique d'interdiction (Few, 2000). L'établissement d'aires protégées génère, cela se comprend, de profonds ressentiments dans les communautés qui se trouvent elles même exclues de ressources naturelles auxquelles elles avaient traditionnellement accès, ce qui à son tour sape la viabilité de ces aires protégées (Horrill *et al.*, 1996).

Il y a ainsi un besoin urgent pour une estimation réaliste de la valeur des parcs nationaux pour la population locale et le développement à travers l'éco-tourisme. Coulter et Mubamba (1993), Cohen (1994) et Coulter (1999) supposent tous que les parcs seront bénéfiques pour la population locale aussi bien que pour la conservation. Dans le monde entier, les preuves suggèrent le contraire; les bénéfices des aires protégées sont de nature internationale, alors que les coûts sont supportés localement (Wells, 1992). Un clin d'oeil rapide au nombre des visiteurs dans les parcs terrestres existants, de même que sur les budgets et les registres du personnel de ces parcs, est suffisant pour montrer qu'un essor de l'éco-tourisme n'est probablement pas sans changement radical dans l'économie politique et régionale actuelle.

“[La] majorité des aires protégées ont un potentiel touristique limité, à cause du manque d'infrastructure, difficultés d'accès, instabilité politique, marketing inefficace, ou simplement l'absence de caractéristiques naturelles spectaculaires ou facilement visibles”.

Wells, 1992, p240.

Même les plus enthousiastes des partisans du lac Tanganyika pour le développement par l'éco-tourisme doivent reconnaître certaines des caractéristiques des aires protégées du lac Tanganyika dans la description ci-dessus! Voir Table 5.7, Table 5.7, Table 5.8, Table 5.9, Table 5.10 et Table 5.11. Ils reconnaîtront aussi que ces problèmes ne sont pas facilement solubles. Les implications sont claires: les principaux bénéficiaires de la gestion des aires protégées sont internationaux, et les coûts pour le développement des parcs qui attireront les visiteurs seront considérables. Si la réglementation des parcs interdit toute exploitation par la pêche, alors la mise en place effective d'une telle mesure produira un bénéfice zéro au niveau local. Un exemple parmi ceux du lac Tanganyika est le Parc National de Nsumbu, en Zambie, où les pêcheurs sont exclus de l'exploitation des ressources du parc en vue de la

sauvegarde dans l'industrie de l'éco-tourisme basé sous la pêche sportive, et qui cependant profite peu des bénéfices du tourisme. Nous ne pouvons pas ainsi, en toute conscience, recommander le détournement de fonds des budgets nationaux combien nécessaires pour le développement vers une stratégie de développement économique basée sur l'appui à l'éco-tourisme. Si la communauté internationale veut appuyer la protection, des modèles similaires à celui de Gombe où les fonds pour la recherche appuient la conservation d'une enclave forestière, doivent être recherchés au niveau international.

5.5.4 Analyse préliminaire des « AFOM » des parcs nationaux existants et proposés

Une analyse préliminaire des « Atouts, Faiblesses, Opportunités, et Menaces » des aires protégées et existants sur le lac Tanganyika a été entreprise par une équipe de scientifiques burundais, congolais, zambiens et tanzaniens, à Kigoma en février 2000. L'analyse était orientée sur base du modèle "AFOM" appliqué couramment à l'analyse institutionnelle dans la science de gestion (Armstrong, 1986). Nous avons adapté le schéma « AFOM » au informations clés sur:

- les attributs de la biodiversité et de la conservation des parcs (basés en gros sur les « Atouts »);
- l'évaluation de la faisabilité des actions de conservation (une combinaison des « Atouts » et des « Faiblesses »);
- les menaces actuelles sur biodiversité (Menaces);
- potentialité pour le développement de l'éco-tourisme ou autre bénéfice direct ou indirect de la conservation de la biodiversité (Opportunités).

Les résultats sont synthétisés dans les Table 5.7 à Table 5.11. Nous reconnaissons qu'une telle analyse aurait dû être conduite de préférence avec un éventail de partenaires participants au processus. Elle sert à souligner le besoin d'une plus forte base d'information, sur base de laquelle faire des recommandations pour la planification et la gestion des parcs.

L'analyse montre que tous les parcs riverains possèdent une biodiversité significative et des attributs de conservation en apport à la fois avec les zones terrestres et les eaux littorales adjacentes. Mahale et Gombe sont d'importants refuges pour des populations sédentaires de primates et en particulier de chimpanzés, qui ont été le centre d'intérêt d'un effort considérable de recherche. En effet, on peut dire que le Parc National de Gombe doit son maintien grâce aux activités de recherche continues de l'Institut Jane Goodall. Le Parc National de la Rusizi abrite des populations d'oiseaux résidents et migrateurs reconnues internationalement. Le programme d'exploration de ESBIO a montré que le réseau de parcs existants offre un cadre de protection à un large éventail d'habitats aquatiques et à une proportion substantielle d'espèces de poissons et de mollusques du lac, parmi lesquelles beaucoup d'espèces portes-flambeau comme les Tropheini, Lamprologeni et les espèces *Petrochromis*. Le Parc National de la Rusizi et ses eaux adjacentes est particulièrement important par le fait qu'il contient des habitats et des espèces qui ne sont pas bien représentées dans les autres parcs nationaux.

Avec l'exception du Parc de la Rusizi dont le statut est actuellement en train d'être rétrogradé, tous les parcs jouissent d'une longue stabilité et d'un statut légal bien établi. Néanmoins, ils sont tous sujets à des menaces causées par la pression d'une population croissante sur leurs frontières, à la fois en terme de destruction de l'habitat (coupe d'arbres) et de braconnage sur la faune terrestre et aquatique. Actuellement, ils sont tous mal armé pour affronter de telles menaces, à la fois en terme d'équipement, du personnel et des fonds pour appuyer les activités de conservation et de mise en vigueur. Le fait que les niveaux d'impacts sur leurs ressources ne sont pas plus importants est dû à des facteurs extérieurs comme l'instabilité en R D Congo et l'éloignement des parcs des populations humaines et, dans le cas de Nsumbu, des activités de réglementation du personnel de l'auberge pour touristes.

Pour le moment, le coût des parcs nationaux est supporté quasi entièrement par les communautés frontalières, à qui est refusé l'accès aux ressources qu'ils contiennent – notamment le poisson – dont ils profitaient traditionnellement. Les bénéfices venant de l'existence des parcs sont habituellement sentis au niveau international ou tout au plus en dehors de parcs eux-mêmes. Les bénéfices pour les populations locales sont minimaux et se limitent à un nombre très limité de possibilités d'emploi comme personnel des auberges et

des camps, ou de guides pour les safaris et la pêche. Il n'y a pas non plus de potentiel perceptible pour la croissance de l'industrie touristique. Le lac Tanganyika et sa côte peut être fier d'attractions considérables en terme de paysages et de vies sauvage au dessus et dans l'eau. Néanmoins, l'état actuel des infrastructures et des autres facilités indique qu'ils ne vont probablement pas à attirer des touristes venant d'autres sites touristiques bien établis dans la région. De plus, l'instabilité actuelle dans la région et les incidents dont est faite une large publicité ont probablement ont été une dissuasion pour les touristes potentiels. Jusqu'à ce que ces problèmes sont résolus, il sera difficile d'envisager une extension de l'industrie touristique autour du lac. Même s'il devait se mettre en place, il n'y a pas de raison de penser que les communautés locales vont bénéficier de telles activités plus qu'elles ne le font dans la vaste majorité des opérations de tourisme en milieu sauvage en l'Afrique subsaharienne.

Table 5.7 Situation actuelle et viabilité des zones aquatiques du Parc National de Mahale

Parc National de MAHALE Mountains, Tanzanie	
Critères de la biodiversité	
<i>Espèces aquatiques</i>	Espèces portes-flambeau: Poissons – Tribus de Tropheini et de Lamprologini, <i>Petrochromis spp.</i> Richesse spécifique: élevée
<i>Habitats aquatiques</i>	Habitats sablonneux, rocheux et mixte (sable et roches) bien représentés tout au long du parc. Lits de coquilles dans les baies de Sitolo, Mabilibili et Busisi. Stromatolites à Nsele.
<i>Autres</i>	Faune terrestre: Mahale héberge 9 espèces de Simiens(y compris les Chimpanzés), plus que dans tout autre parc en Tanzanie.
Raison pour la conservation	Héberge la diversité la plus haute par rapport à tout autre aire protégée au bord du lac.
Type et niveau des menaces	La pêche est une menace seulement potentielle. Les pêcheurs des villages de Kalilani et de Sibwesa pêchent illégalement respectivement dans les limites Nord et Sud du parc. Zones centrales du parc trop éloignées des pêcheurs locaux. Antérieurement, la pêche illégale par des Congolais était importante, elle actuellement interrompue par le conflit en RDC.
Faisabilité	
<i>Statuts légal</i>	Bien établi ; le parc s'étend jusqu'à 1.6 km dans le lac.
<i>Coûts/Bénéfices pour les communautés locales</i>	Coûts : refus en cours de l'accès aux ressources en poisson. Bénéfices : des opportunités actuellement limitées d'emploi comme guides pour safari et personnel de camp, étendu potentiellement par l'introduction e la pêche sportive
<i>Mise en œuvre</i>	Personnel et équipement insuffisant de la TANAPA pour réglementer la zone aquatique du parc. Pas de possibilité d'organiser des patrouilles régulière par bateau. Si la protection active était confinée à la bande de 200 – 300 m, la tâche deviendrait plus facile.
Potentiel touristique	
<i>Infrastructure</i>	Transport: avion; de Arusha à Mahale bateau ; de Kigoma à Mahale (temps de voyage 6-10 heures) pas de voie carrossable dans le parc – la marche seulement. Facilités: logement et restauration très simple
<i>Attractions</i>	Paysages et plages côtiers. Abondance d'espèces recherchées pour la pêche sportive. Visibilité de l'eau idéale pour l'observation de la faune aquatique en plongée.
<i>Marché</i>	Actuellement randonnées et observation de chimpanzés. Possibilités d'attirer des amateurs de pêche sportive, non encore explorés. Potentialités de plongé avec tuba et avec scuba, mais risque permanent à cause des hippos et des crocodiles. La haute diversité des poissons pourrait attirer des scientifiques chercheurs et des collectionneurs de poissons d'aquarium.
<i>Sécurité</i>	Pour le moment incertaine ;une activité occasionnelle de bandit le long de la côte, et le parc a été utilisé comme refuge pour les combattants congolais

Table 5.8 Situation actuelle et viabilité des zones aquatiques adjacentes au Parc National de la Rusizi

Parc National de la RUSIZI, Burundi	
Critères de la biodiversité	
<i>Espèces aquatiques</i>	Espèces portes-flambeau: Poissons - <i>Polypterus spp</i> et <i>Protopterus aethiopicus</i> Richesse spécifique: élevée. Particulièrement riche parmi les espèces non cichlidés. Comprend des migrateurs de la rivière au lac et inversement comme <i>Alestes macrophthalmus</i> et <i>Raiamas spp.</i>
<i>Habitats aquatiques</i>	Delta and rivière; roselières, lagunes, importante rivière, plaine inondable Littoral; sable et quelques roches. Pélagique; bassin peu profond, 2 km pour atteindre les eaux profondes
<i>Autres</i>	Oiseaux; migrateurs et résidents Végétation; plaine inondable
Raison pour la conservation	Protection d'habitat typiques qui constituent des zones de reproduction et de croissance pour les juvéniles de beaucoup d'espèces de poissons, y compris des espèces pélagiques d'importances commerciale – <i>Lates sp</i> , <i>Boulengerochromis microlepis</i> , <i>Limnothrissa miodon</i> .
Type et niveau des menaces	Pression de la population du village de Gatumba (100 000 habitants), devenu actuellement une banlieue de Bujumbura. La pêche; intensive dans le lac et dans les lagunes, pas dans la rivière à cause des hippos, des crocodiles et du courant qui est fort. Agriculture et industrie; spéculation foncière et extension des entreprises et l'accès pour le pâturage. Des réductions de surfaces sont intervenus avec le support du Ministère de l'Agriculture. Menaces environnementales potentielles à partir du lac Kivu 150 km en amont.
Faisabilité	
<i>Statuts légal</i>	La limite actuelle est l'interface terre/eau ; ainsi pas de protection pour la zone aquatique adjacente. Recommandé; la création « zone de gestion aquatique » avec une exclusion saisonnière (mars à mai et novembre à décembre) de la pêche jusqu'à un km, pour couvrir les périodes de ponde des poissons. La partie du delta de la Rusizi en RDC devrait désignée comme une zone où es activités agricoles ou industrielles ont interdites ou contrôlées.
<i>Coûts /Bénéfices pour les communautés locales</i>	Coûts; toute restriction de l'accès aux stocks de poissons dans le delta et la zone littorale impliquerait des coûts considérables pour les communautés locales. Bénéfices; l'expansion potentielle de la pêche pélagique à travers la protection des sites de reproduction et de croissance des juvéniles.
<i>Mise en œuvre</i>	La protection du Parc par l'INECN n'est pas effective. Une délimitation claire de frontières du parc pourrait aider. Dans les conditions de sécurité actuelles, l'application de la réglementation sur les pêches est très difficile. La gestion participative par les communautés de fermiers/pêcheurs locaux sera essentielle dans les stratégies futures.
Potentiel touristique	
<i>Infrastructure</i>	Transport: route; accès facile depuis Bujumbura bateau; pas de tours spéciaux par bateau de la ville au delta et la rivière. Facilités: limitées, pas ce centre pour visiteur ou de brochures d'information; une tour en bois servant d'observatoire.
<i>Attractions</i>	Pour le moment la vie des oiseaux, les crocodiles et les hippos. Insécurité dans l'eau pour les sports aquatiques et visibilité trop faible pour la plongée et la nage pour observation avec tuba. Une alternative à un parc conventionnel serait la création d'un jardin zoologique, aménagé intensivement et peuplé avec une variété d'espèces de mammifères.
<i>Marché</i>	Essentiellement des expatriés travaillant à Bujumbura. Quelques visites d'ornithologistes étrangers dans le cadre de tours Est Africain
<i>Sécurité</i>	Pour le moment une dissuasion majeure pour des visiteurs du Burundi et de l'étranger.

Table 5.9 Situation actuelle et viabilité des zones aquatiques du Parc National de Nsumbu

Parc National de NSUMBU, Zambie	
Critères de la biodiversité	
<i>Espèces aquatiques</i>	Espèces portes-flambeau: poissons – <i>Lates spp</i> , <i>Boulengerochromis microlepis</i> , <i>Citharinus gibbosus</i> . Diversité spécifique: élevée
<i>Habitats aquatiques</i>	Essentiellement sablonneux, mais des habitats rocheux et mixtes (sable et roche) sont aussi bien représentés.. Des lits de coquilles de <i>Neothauma</i> entre le village de Nsumbu et le Point Nundo.
<i>Autres</i>	Terrestre: quatre sur les “cinq grands” mammifères sont présents dans le parc mais avec de faibles densités.. La vallée de Lyendwe, une zone inondable de valeur internationale à la frontière du parc.
Raison pour la conservation	La protection de hauts niveaux de biodiversité aquatique et le maintien de stocks de poissons pour un tourisme basé sur la pêche sportive.
Type et niveau des menaces	Pression sur les ressources du parc croissante à cause de l'accroissement de la population sur le côté Nord Ouest du parc dû à l'entrée de réfugiés de la guerre du Congo. La pêche; pêche saisonnière à la seine de page limitée, et pêche avec des filets maillants autorisée près du village de Nsumbu; du braconnage dans la baie de Nkaba.
Faisabilité	
<i>Statuts légal</i>	La zone aquatique du parc s'étend jusqu'à 1,6 km dans le lac. Quelques discussions de frontières particulièrement dans la baie Nkamba. Pourraient être résolues si les frontières passaient à travers la baie depuis le point Nundo jusqu'à la péninsule de Nangu.
<i>Coûts /Bénéfices pour les communautés locales</i>	Coût; en cours pour les communautés locales à travers la perte de zones potentielles pour la pêche. Bénéfices; les auberges pour touristes emploient les villageois locaux comme personnel domestique et comme guide à la fois pour la pêche et la chasse.
<i>Mise en œuvre</i>	Les services du Parc et de la vie sauvage ont peu de personnel et sont mal équipés. Ils dépendent des bateaux locaux ou du DoF pour le transport. La réglementation sur les zones aquatiques est guidée et exécutée largement par la direction de l'auberge touristique, qui sont souvent des gardes chasses bénévoles, avec l'appui du personnel du parc. La gestion du Parc peut s'améliorer avec la création de l'Autorité Zambienne de la vie sauvage.
Potentiel touristique	
<i>Infrastructure</i>	Transport; avion depuis Kasama ou Lusaka pour l'auberge de la baie de Kasaba et delà vers les autres auberges par bateaux ; route de Kasama à la baie de Nkamba pendant la saison sèche seulement. Facilités; logement de luxe et facilités disponibles aux auberges touristiques. Il est aussi possible de séjourner dans des chalets simples fournis par les autorités du parc.
<i>Attractions</i>	Observation d'animaux. Espèces recherchées pour la pêche sportive. Compétitions de pêche organisées par les auberges touristiques.
<i>Marché</i>	Amateurs de la pêche sportive, amateurs de la vie sauvage. Le lac Tanganyika entre en compétition avec le lac Kariba, qui est beaucoup plus proche d'autres attractions populaires avec de meilleures infrastructures comme les chutes de Victoria et le Parc National du Bas Zambèze. Le potentiel du tourisme pour la plongée ou la nage avec tuba est minimal à cause des très nombreuses populations de crocodiles. Chercheurs scientifiques et collectionneurs pour poissons d'aquarium payants.
<i>Sécurité</i>	Bonne, mais est vulnérable aux répercussions de la guerre en RDC.

Table 5.10 Situation actuelle et viabilité des zones aquatiques adjacentes au Parc National de Gombe

Parc National de GOMBE, Tanzanie	
Critères de la biodiversité	
<i>Espèces aquatiques</i>	Espèce porte-flambeau; poisson – <i>Cyphotilapia frontosa</i> Richesse spécifique : élevée
<i>Habitats aquatiques</i>	Roches , moellons et sable dans la zone littorale peu profonde. Roche à environ 40 m de profondeur.
<i>Autres</i>	Faune terrestre : chimpanzés
Raison pour la conservation	Parc créé pour préserver l'habitat d'une population sédentaire de chimpanzés. Le support principal pour une protection continue est fourni par les activités de recherche de l'Institut Jane Goodal. Une protection de la zone littorale pourrait assurer le maintien de sites de reproduction des poissons dans la vaste zone côtière sablonneuse.
Type et niveau des menaces	La pêche ; une certaine pêche à la ligne et aux filets maillants est observé près des côtes. Pour le moment, les pêcheurs ont accès au bord mais en petit nombre à cause de l'interdiction de l'usage de la seine de plage. Sédimentation; une menace potentiel consécutive à la déforestation sur les frontières Est causé à une pression croissante de la population.
Faisabilité	
<i>Statuts légal</i>	Les limites du parc se trouvent à 100 m sur terre à partir de la côte lacustre. Il est recommandé que la pêche avec les engins de fond soit interdite dans les 200-300 m à partir du bord. La pêche à la ligne devrait continuer à être utilisée dans cette zone.
<i>Coûts /Bénéfices pour les communautés locales</i>	Coûts ; les effets de l'interdiction de la seine de plage continuent à avoir un impact sur les communautés locales de pêcheurs. Des restrictions supplémentaires sur la pêche de fond devraient peser d'une manière significative, parce que TANAPA délivre pour le moment très peu de permis. Bénéfices; à présent, ils se réduisent aux emplois limités générés par la recherche sur les chimpanzés et le tourisme. Le degré selon lequel les restrictions actuelles et futures sur la pêche dans la zone littorale produiront une amélioration des pêches en zone pélagique n'est pas encore connu.
<i>Mise en œuvre</i>	Puisque la côte le long du parc est courte (16 km) et linéaire, une augmentation modeste des moyens de la TANAPA pourrait probablement permettre une protection adéquate pour la zone littorale. TANAPA a la volonté d'établir une zone aquatique tampon pour réduire les perturbations pour les primates ou l'introduction possible de maladie d'origine humaine.
Potentiel touristique	
<i>Infrastructure</i>	Transport; bateau à partir d'hôtels à Kigoma. Facilités ;le logement est simple mais adéquat.
<i>Attractions</i>	L'observation des chimpanzés est la raison qui fait venir des visiteurs au parc. Les attractions supplémentaires sont les plages agréables et l'eau claire sans crocodiles ni hippopotames. Le nombre de touristes autorisé à la fois dans la forêt est limité, ainsi la nage pour observation avec tuba pourrait fournir une activité alternative pour des groupes qui attendent leur tour
<i>Marché</i>	Amateurs des primates. Comme la recherche est l'objectif principal pour le parc, il y a eu une politique délibérée pour limiter les nombres de visiteurs.
<i>Sécurité</i>	Bonne

Table 5.11 Situation actuelle et viabilité des zones aquatiques adjacentes à Pemba, Luhanga et Bangwe

PEMBA, LUHANGA, BANGWE, République Démocratique du Congo	
Critères de la biodiversité	
<i>Espèces aquatiques</i>	Espèces porte-flambeau: poissons - Pemba; <i>Tropheus duboisi</i> (race de couleur Rouge). Luhanga; <i>Neolamprologus leleupi</i> Richesse spécifique: élevée
<i>Habitats aquatiques</i>	Rocheux, flanqués de plages sablonneuses.
<i>Autres</i>	
Raison pour la conservation	Le besoin de conserver des sites de diversité aquatique dans la partie Nord de la côte en RDC et comme un important site de recherche scientifique du CRH. Ces sites pourraient servir de véhicule pour la promotion de la conscience environnementale de la population locale.
Type et niveau des menaces	Pêche; minimale – filets maillants non utilisables à cause du substrat rocheux sur une pente raide. Pêche intense avec seines sur les plages adjacentes. Pêche pour la récolte de poissons d'aquarium. Sédimentation; déforestation à Luhanga et Pemba Pression croissante de la population particulièrement au village de Bangwe.
Faisabilité	
<i>Statuts légal</i>	Actuellement, il n'y a pas de protection officielle de la zone aquatique ou de la zone terrestre adjacente. La protection sous la forme d'un parc conventionnel n'est pas nécessaire. Tous les trois sites pourraient être déclarés « Sites d'Intérêt Scientifique Spécial » (SISS) en vue de souligner l'importance de leur conservation. Une intervention est nécessaire pour inverser la tendance à l'accroissement de la charge en sédiments. Un programme de reforestation conduit par une ONG locale est recommandé.
<i>Coûts /Bénéfices pour les communautés locales</i>	Coût; il serait minimal. Bénéfices ; le SISS servirait de point de départ pour la reforestation.
<i>Mise en œuvre</i>	Pas de mise en œuvre formelle requise. Le but serait la protection, à travers une prise de conscience accrue de l'importance de la conservation.
Potentiel touristique	
<i>Infrastructure</i>	Transport; la liaison par route depuis Uvira est bonne Facilités; logement disponible pour 9 personnes au CRH à Uvira.
<i>Attractions</i>	La plongée ; la visibilité est bonne, pas de croco ni d'hippos. Recherche scientifique ; les sites sont idéales pour l'étude des communautés aquatiques d'habitats rocheux, et sont proches des facilités du CRH nouvellement restaurés.
<i>Marché</i>	Chercheurs scientifiques, expéditions conduites par des organisations comme Earthwatch ou Frontier, expatriés du club de plongée de Bujumbura.
<i>Sécurité</i>	Sécurité ; à présent, ce problème limite sérieusement les activités qui peuvent être menées sur ces sites.

5.5.5 Alternatives aux aires protégées

Les aires protégées peuvent jouer un rôle important dans la préservation de la biodiversité, mais ne sont pas seules suffisantes pour résoudre le problème de la baisse de la biodiversité (Folke *et al.*, 1996). De plus, l'analyse des résultats des explorations de ESBIO nous dit que si chaque zone explorée contient des espèces uniques, ces espèces uniques constituent une très faible proportion de la richesse spécifique totale dans chaque zone, et il serait impossible de garantir la protection de toutes les espèces sans protéger un très grand pourcentage de l'ensemble de la zone côtière. En d'autres termes, une extension significative du réseau d'aires protégées augmentera peu le nombre d'espèces officiellement protégées. Ceci, avec les difficultés associées avec l'établissement et le maintien d'un réseau efficace d'aires protégées, suggère qu'un niveau de protection plus bas, orienté vers une plus grande partie de la côte, sera plus approprié pour assurer la survie de la petites proportions de ces taxa qui ont une distribution spatiale limitée. L'argument pour une stratégie de conservation qui opère au delà des limites des parcs nationaux, est appuyé par le fait que le rôle de la biodiversité dans le fonctionnement de la performance de l'écosystème n'est pas limité aux aires protégées. La conservation devrait chercher à maintenir des niveaux de la diversité qui garantissent la survie des écosystèmes partout c'est possible (Folke *et al.*, 1996).

Ceci pourrait être réalisé à travers l'adoption d'une stratégie de Gestion de la Zone Côtière (GZC), qui a comme noyau un système d'aires protégées bien établi qui contient une grande proportion de types d'habitats et d'espèces représentatifs (Horrill *et al.*, 1996). La GZC a toutefois une utilisation plus multiple et une approche de gestion intégrée, et reconnaît que l'utilisation des ressources naturelles à la fois pour la consommation et pour d'autres usages peut être compatible avec la conservation (Williams, 1998). Des utilisations acceptables et des niveaux durables doivent être déterminés, sur base d'une meilleure connaissance, et mis en œuvre avec la coopération des différents secteurs économiques en accord avec les intérêts de la conservation à long terme. Ceci demande une approche flexible de la gestion.

Un élément clé de la GZC est la subdivision de la zone en secteurs selon leur importance pour la conservation, le degré des menaces sur eux, et les besoins pour le développement humain. Ce système de subdivision met en place le type de développement côtier autorisé dans des zones spécifiques, en vue de les prévenir des menaces sur la biodiversité. La GZC devrait viser à minimiser les conflits entre différents utilisateurs de la zone côtière, et d'installer les sites de développement en fonction d'un plan prédéterminé par opposition au développement anarchique qui est caractéristique de beaucoup des régions, y compris le lac Tanganyika pour le moment. Ce processus peut aussi fournir un moyen de minimiser les effets négatifs sur la biodiversité générés par un développement antérieur non planifié.

L'approche de la GZC procure des niveaux de protection appropriés à des habitats spécifiques dans des rapports de coûts efficacité plus intéressants qu'une gestion qui se base sur un réseau étendu d'aires protégées. Il reconnaît le besoin de combiner la gestion des eaux côtiers et de la zone terrestre adjacente, en même temps que la prise en compte des besoins du développement humain dans l'ensemble de ces zones. Clark (1998) donne une introduction de base sur les outils de la GZC.

Une composante de la GZC pourrait être la responsabilisation des communautés riveraines dans la gestion de certaines zones du lac. Une des raisons principales du peu de réussite des initiatives gouvernementales dans la conservation de la biodiversité est le manque d'une implication des communautés, encore que beaucoup de pêcheurs de subsistance dans les régions tropicales vivent dans des petites communautés qui ont un certain degré de contrôle, légal ou traditionnel, sur les eaux qui leur sont proches. Ceci donne une bonne base sur laquelle les communautés peuvent être encouragées et responsabilisées pour gérer leurs propres ressources aquatiques, avec beaucoup moins de besoins en moyens que pour des réserves nationales (King and Faasili, 1998).

La gestion communautaire des pêches a été initiée au lac Malawi et Chiura au Malawi au début des années 1990— un processus qui impliqués des changements dans les droits d'accès, l'hypothèse d'une autorité légale limitée pour les communautés et l'introduction d'un système d'encouragement positif pour la conservation (Sholtz *et al.*, 1998). L'apport

scientifique, sous la forme de recherche et de suivi, a été une part entière de tels schémas et vitale pour le succès. Le partenariat de ce type, entre le gouvernement, la science, la capacité de suivi et de prise de décision, et la gestion locale et le renforcement des capacités, sont connus sous le terme de systèmes de co-gestion, et sont largement encouragés dans la gestion des pêches et des ressources de part le monde (p. ex. Jentoft and McCay, 1995).

Il peut aussi être dit que, plutôt que de centrer l'attention sur les zones avec la plus haute biodiversité, l'objectif d'une stratégie de conservation devrait être d'identifier les principales forces sociales et économiques qui déterminent actuellement la diminution de la diversité biologique et de créer les motivations pour rediriger ces forces. Ces processus devraient inclure la réduction des différences entre la valeur de la diversité biologique pour les individus privés et pour la société en tant qu'ensemble, et serait facilités par le développement d'institutions, de politiques et de modèles de consommation humaine et de production, qui fonctionnent en harmonie avec les processus et les fonctions écologiques (Folke *et al.*, 1996).

5.5.6 Conclusion

Comme la pression sur les ressources du lac Tanganyika augmente avec l'accroissement de la population, les menaces sur la biodiversité du lac devraient augmenter en intensité et des mesures efficaces de conservation seront essentielles si l'intégrité des écosystèmes aquatiques doit être maintenue. Le système existant de parcs nationaux contribue de manière significative à la protection de la diversité dans le lac Tanganyika, avec une représentation de tous les principaux types d'habitats aquatiques et une forte proportion d'espèces de poissons et de mollusques. Mais les parcs sont isolés, constituent seulement une fraction de la côte, et il n'y a pas de garantie que les populations qu'elles supportent seraient viables si elles étaient entourées d'environnements hostiles. La possibilité d'arriver à un niveau de protection plus efficace à travers une extension du réseau actuel de parcs est discutable pour les raisons soulignées plus haut. Pour cela, nous avons souligné l'alternative que constitue une stratégie de Gestion de la Zone Côtière, qui combine les objectifs de la conservation de la biodiversité avec le développement et la participation des partenaires. Few (2000) va même plus loin quand il appelle pour un changement fondamental vers une approche qui commence avec l'hypothèse d'un accès continu de l'homme et l'exploration des moyens de conserver la biodiversité dans ces conditions.

