

Un projet financé par le Programme des Nations Unies pour le Développement / Fond pour l'Environnement Mondial (PNUD/FEM) et exécuté par le Bureau des Services d'Appui aux Projets des Nations Unies (UNOPS)

**Une Revue des réalisations et des
Résultats de l'Etude Spéciale
Biodiversité**

Rapport Final de ESBIO

V. J. COWAN AND R.G.T. PALEY

Août 2000

**Pollution Control and Other Measures to Protect Biodiversity
in Lake Tanganyika (RAF/92/G32)**

**Lutte contre la pollution et autres mesures visant à protéger la
biodiversité du Lac Tanganyika (RAF/92/G32)**

Le Projet sur la diversité biologique du lac Tanganyika a été formulé pour aider les quatre Etats riverains (Burundi, Congo, Tanzanie et Zambie) à élaborer un système efficace et durable pour gérer et conserver la diversité biologique du lac Tanganyika dans un avenir prévisible. Il est financé par le GEF (Fond pour l'environnement mondial) par le biais du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD)

The Lake Tanganyika Biodiversity Project has been formulated to help the four riparian states (Burundi, Congo, Tanzania and Zambia) produce an effective and sustainable system for managing and conserving the biodiversity of Lake Tanganyika into the foreseeable future. It is funded by the Global Environmental Facility through the United Nations Development Programme.



Auteurs: Vicki Cowan, MRAG Ltd., 47 Prince's Gate, London SW7 2QA
Richard Paley, MRAG Ltd, facilitateur régional de ESBIO

Table des Matières

1. Introduction A CE document	1
2. Revue DES reSULTATS techniQUES de ESBIO	2
2.1 Buts et objectifs de ESBIO.....	2
2.2 Se servir du travail existant – la base de données de littérature.....	2
2.3 Le programme d’exploration de terrain de ESBIO.....	3
2.3.1 Sites sur le terrain.....	3
2.3.2 Protocoles standardisés d’échantillonnage.....	7
2.3.3 La Gestion des données de terrain – la base des données d’exploration.....	7
2.3.4 Rapports techniques.....	7
2.4 Programme de suivi.....	8
2.5 Conseil de gestion pour le Programme d’Action Stratégique.....	8
3. Construction de capacités	10
3.1 Principes généraux.....	10
3.1.1 Elever la prise de conscience sur les questions de la “Biodiversité”.....	10
3.1.2 Travail d’équipe entre chercheurs internationaux et riverains du lac.....	10
3.1.3 Construire une équipe régionale.....	11
3.1.4 La science pour informer la gestion.....	11
3.2 Formation.....	11
3.2.1 Qualifications en plongée.....	11
3.2.2 Compétences dans l’exploration.....	12
3.2.3 Compétences en taxonomie.....	12
3.3 Planification et exécution d’expéditions.....	13
3.4 Gestion des données, compétences dans l’analyse et le repportage.....	13
3.5 Capacité de l’équipe ESBIO.....	14
4. Conclusion	16

Liste des Tableaux

Table 2.1 Noms des sites de l’exploration de ESBIO avec justification de leur inclusion.....	5
Table 2.2 Liste des rapports techniques sur les sites explorés dans le cadre du programme de terrain de ESBIO.....	8
Table 3.1 Compétences et expérience de l’équipe régionale.....	15

Liste des Figures

Figure 2.1 Sites de terrain du programme d’exploration de ESBIO sur le lac Tanganyika (source: Base de données de l’exploration de ESBIO et TANGIS).....	4
Figure 2.2 Carte d’habitats pour une portion choisie de la côte à l’intérieur du Parc National de Mahale Mountain.....	6

1. INTRODUCTION A CE DOCUMENT

Ce rapport donne une brève revue des réalisations de l'étude spéciale biodiversité (ESBIO). Il est conçu pour compléter, plutôt que de répéter, les résultats techniques de l'étude, qui sont rapportés ailleurs. Ceci dit, le rapport devrait servir comme un "guide" pour l'ensemble de l'étude, orientant les lecteurs vers les résultats techniques appropriés selon les besoins et les plaçant dans le contexte de ESBIO comme un ensemble. Les rapports de ESBIO peuvent être trouvés sur le site web à l'adresse suivante: <http://www.ltbp.org/BIOSS.HTM>

Ce produit souligne une gamme de réalisations de ESBIO, y compris des programmes de terrain, préoccupations en rapport avec la biodiversité et les compétence techniques spécifiques et l'expérience gagné par les équipes de terrain à la fois à travers la formation classique et leur expérience dans la planification et la mise en œuvre de l'étude. Nous cherchons aussi à refléter les processus qui ont évolué tout au long de l'étude, ce qui pourrait être intéressant pour les lecteurs ayant l'expérience d'un travail similaire ou qui projettent des études de terrain de ce type.

2. REVUE DES RESULTATS TECHNIQUES DE ESBIO

2.1 Buts et objectifs de ESBIO

Le but principal de ESBIO était d'apporter un support au développement du plan d'action stratégique pour gérer le lac Tanganyika. Le but du plan d'action stratégique était "de fournir à la gestion régionale du lac Tanganyika la possibilité d'une gestion durable de la biodiversité et des moyens de vie des générations de communautés riveraines présentes et à venir".

Les objectifs spécifiques du Programme d'Action Stratégique (PAS) auxquels cette étude s'est adressée le plus directement étaient de "définir et de prioriser les actions de gestion nécessaire pour conserver la biodiversité du lac Tanganyika" et "permettre le Comité de Gestion du Bassin du lac Tanganyika de fournir la direction à la communauté internationale sur les besoins de la région du lac Tanganyika en terme de conservation de la biodiversité et de l'utilisation durable des ressources".

Pour atteindre ces buts ESBIO avait quatre objectifs clés:

- revoir les niveaux actuels de la biodiversité dans le lac Tanganyika;
- identifier la distribution des principaux types d'habitats, avec une insistance particulière sur les aires protégées existantes et suggérées;
- suggérer des aires prioritaires pour la conservation, sur base des connaissances actuelles et des recommandations des autres ES et complétés par des explorations additionnelles là où c'est nécessaire; et,
- développer un programme durable de suivi de la biodiversité.

L'identification et l'impact des menaces tombe dans domaine de trois études spéciales basées sur les "menaces" majeures: la pollution, la sédimentation, les pratiques de pêche; ceci n'était donc pas un objectif majeur pour ESBIO.

2.2 Se servir du travail existant – la base de données de littérature

Le lac Tanganyika a été un centre d'intérêt scientifique pendant plusieurs années. En effet, ce sont des recherches de longue durée dans la région qui ont attiré l'attention du monde sur la nécessité de conserver la remarquable biodiversité du lac Tanganyika – une action qui a conduit dans le développement de ce projet.

Le premier objectif de ESBIO était de faire une revue des connaissances considérables accumulées sur la flore et de la faune du lac Tanganyika. Une base de donnée a été développée à cette fin pour mettre ensemble l'information de la littérature scientifique publiée, différentes données d'observations qui restent non publiées et, en fait, toute source d'information sur les espèces aquatiques du lac Tanganyika. La question clé qui poussait au développement de la base de données était le besoin de données sur la localisation des espèces. Il est impossible de conserver la biodiversité si vous ne savez pas où se trouvent les espèces! Il y avait aussi un souci de rendre ces informations disponibles pour les scientifiques et planificateurs régionaux; la plupart des informations se trouvent dans les institutions de pays développés loin du lac, où elles ne sont pas facilement accessibles.

La base de données de littérature a été développée par le MRAG et les premières entrées utilisées pour tester sa conception extraites de la littérature basée au Musée d'Histoire Naturelle à Londres. Au cours du développement, des conseils ont été requis de différents chercheurs internationaux avec un intérêt sur le lac Tanganyika. Une fois que la conception de la base des données était terminée et une certaine quantité de données entrées depuis Londres, la responsabilité de construire cette ressource fut confiée au Burundi. Dans la région, les librairies de Bujumbura contiennent une importante littérature sur le lac Tanganyika et Dr Gaspard Ntakimazi de l'Université du Burundi a coordonné un long programme d'entrée des données. A la clôture de ESBIO, la base de données contient depuis 144 références individuelles (comprenant le jeu complet des données issues du programme d'exploration de terrain de ESBIO) jusqu'à un total de 3473 d'entrées sur la localisation d'espèces.

Nous nous attendons à ce que cette ressource continue à se développer – son utilité comme un outil de planification et de gestion s'accroissant au fur et à mesure que plus de données sont entrées. Cette base de données sera une des sources clés à la disposition du comité régional ayant la responsabilité du programme d'action stratégique. Nous encourageons les chercheurs de part le monde à demander au MRG ou à Dr Ntakimazi (Burundi) pour une copie de la base de données ou pour incorporer leurs données pour le plus grand bien de la gestion future du lac.

2.3 Le programme d'exploration de terrain de ESBIO

Le point central de ESBIO était son programme d'exploration de terrain, qui a fourni le support scientifique aux conseils techniques et de conservation soumises au PAS.

2.3.1 Sites sur le terrain

ESBIO a échantillonné les côtes adjacents aux quatre parcs nationaux existants et a inclus des sites additionnels réputés pour la biodiversité ou l'état des menaces qui pèsent sur elle. (Figure 2.1 illustre les zones de la côte couvertes par le programme d'exploration et Table 2.1 donne le nom des sites). L'état de sécurité a apporté de sérieuses contraintes à ESBIO, laissant le R.D. du Congo et certaines parties du Burundi sous représentées dans le programme. Les contraintes logistiques ont aussi fait que la partie Sud de la Tanzanie a été sous échantillonnée.

All BLOSS Surveys

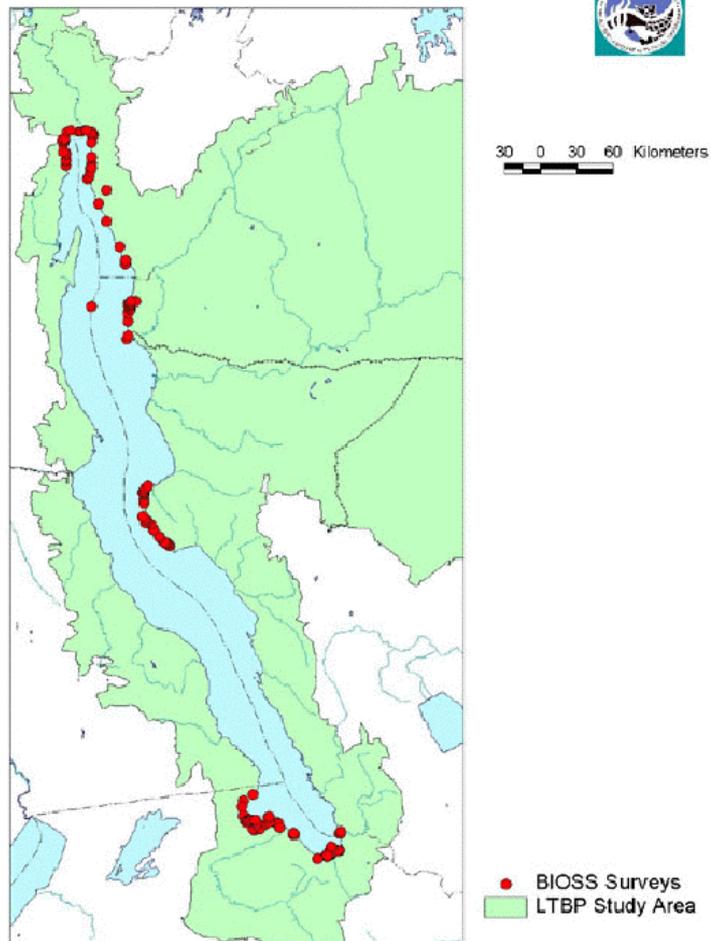


Figure 2.1 Sites de terrain du programme d'exploration de ESBIO sur le lac Tanganyika (source: Base de données de l'exploration de ESBIO et TANGIS)

Table 2.1 Noms des sites de l'exploration de ESBIO avec justification de leur inclusion

Nature de l'intérêt pour ESBIO	Nom du Site	Pays	Rapport technique spécifique de ESBIO?
Parc National	Rusizi	Burundi	√
Parc National - vierge	Gombe Stream National Park	Tanzania	√
Parc National - vierge	Mahale Mountain National Park	Tanzania	√
Parc National - vierge	Nsumbu National Park	Zambia	√
Affecté	Uvira	RD Congo	
Réputé pour la biodiversité, intérêt pour recherches en cours	Pemba, Luhanga, Bangwe	RD Congo	
Rocheux et sablonneux, sites affectés	Gitaza	Burundi	
Diversifié quoique affecté	Sud Burundi	Burundi	
Affecté	Baie de Bujumbura	Burundi	
Affecté	Kigoma	Tanzania	
Embouchure de rivière sujet à la sédimentation	Kalambo/Lunzua	Zambia	
Près de Mpulungu, fortement pêché	Chikonde	Zambia	
Affecté	Mpulungu	Zambia	
Comme Kalambo et diversifié	Lufubu/Chisala	Zambia	
Non protégé mais plus ou moins vierge	Katoto, Kapembwe, Kasakalawe	Zambia	
Haute biodiversité signalée	Cameron Bay	Zambia	

Les données pour préparer la carte des habitats en conjonction avec le SIG ont été récoltées sur l'entièreté des côtes du Burundi et de la Zambie, avec des portions de la R.D. du Congo et de la Tanzanie effectuées dans le cadre des expéditions d'exploration.

En coopération avec NRI¹, les concepteurs de TANGIS (SIG du Lac Tanganyika), des résultats de l'exploration manta de Mahale ont été produits pour ce rapport spécifique. Un exemple est présenté ici à la Figure 2.2. Dans l'avenir, on espère que le SIG se servira des données de ESBIO pour produire des cartes dans un format approprié à la présentation et à la planification (1:50,000, feuilleté).

¹ Des remerciements particuliers vont à Mme Anne Jackson, NRI, pour son aide dans la production de ces cartes.

2.3.2 Protocoles standardisés d'échantillonnage

Comme l'évaluation de la biodiversité est une nouvelle science, les techniques sont toujours en cours de développement et il n'y a pas de méthode unique adaptée à toutes les situations. ESBIO a effectué une revue de différentes approches, évaluant leur adaptabilité théorique et pratique à la situation du terrain et aux objectifs de ESBIO. Après la conduite de consultations préliminaires et du travail de terrain, les méthodes utilisées pour l'exploration des habitats, des poissons et des mollusques furent affinées et finalisées. Ce travail entrepris par ESBIO représente la première tentative d'envergure pour explorer les composantes de la biodiversité du lac d'une manière quantitative, reproductible et standardisée.

Les procédures d'exploration étaient enregistrées dans un "guide" de terrain, qui a évolué au cours de l'étude au fur et à mesure que les techniques étaient affinées et finalisées sur le terrain. A la clôture de ESBIO, une réalisation clé est la production de "**Procédures Opérationnelles Standards pour l'échantillonnage de terrain et le traitement et analyse des données de ESBIO**" (Allison, E., R. G. T. Paley, and V. Cowan (eds.), 2000) ("SOP"). Etant donnée la nature internationale du projet, l'importance de la standardisation des approches d'exploration à travers les pays ne peut par être assez souligné et ce document est une des méthodes clés par lesquelles ESBIO a réalisé ceci. Le SOP fournit aux équipes de terrain dans chacun des quatre pays riverains un ensemble de techniques d'exploration agréées sur le plan régional. La logique qui est derrière chaque technique est souligné par une description étape par étape sur la manière de la conduire et les équipements requis. Cet enregistrement est une importante ressource puisque les équipes de terrain recrutent de nouveaux membres et fournit un cadre dans lequel de nouveaux taxa peuvent être ajoutés à la suite de nouvelles techniques d'exploration utilisées.

2.3.3 La Gestion des données de terrain – la base des données d'exploration

Une base de données sur mesure a été conçue pour servir de support au programme de terrain de ESBIO. La nature évolutive des protocoles d'exploration dans les premières phases du programme et les contraintes techniques dans les pays se sont révélées être un vrai défi à la fois pour les concepteurs et les utilisateurs de la base de données. Mais une forte détermination de tous les concernés a fait que toutes les données font été entrées à temps pour l'analyse final de l'étude.

La base de données fournit un système pour gérer toutes les données récoltées suivant les procédures opérationnelles standards. Elle permet l'analyse sur une base soit nationale ou régionale (un protocole a été établi pour faciliter l'échange de données dans la région). C'est le premier ensemble cohérent de données taxonomiques qui a été produit sur l'ensemble du lac suivant des procédures standardisées.

La base de données d'exploration a son propre manuel de l'utilisateur et est liée techniquement à la fois à la base de données de littérature (une autre base de données sur mesure de ESBIO, voir Section 2.2) et le projet System SIG, TANGIS. Les équipes sont toutes formées pour l'entrée des données. Comme les études se terminent, l'analyse des bases de données demande le support d'une personne avec une expérience dans les bases de données sous Access. On espère qu'une phase future du projet s'engagera dans le développement d'un ensemble de questions pour cette base de données pour permettre aux équipes de terrain d'extraire les informations dans des tableaux pour analyse. **Un CD-rom avec la base de données et le manuel de l'utilisateur est disponible au MRAG Ltd.**

2.3.4 Rapports techniques

Chacune des principales explorations (càd les parcs nationaux) conduites sous ESBIO est rapporté dans un document technique séparé. Ces rapports ont été préparés et écrits par le membres des équipes ESBIO de terrain, avec le support du facilitateur régional (Richard Paley) dans l'analyse et l'édition là où s'était nécessaire. Table 2.2 donne la liste des rapports techniques et leurs auteurs ; toutes sont disponibles sur le site web du Projet sur la Biodiversité du lac Tanganyika (PBLT). Ces rapports ont fournis une information nouvelle aux

institutions responsables des parcs nationaux qui sont surtout tournés vers les milieux terrestres. On espère que les données fournies permettront à ces parcs de développer des composantes aquatiques dans (ou dans le prolongement) leurs limites, utilisant les informations pour promouvoir ces parcs éloignés dans le cadre de programmes nationaux comme support.

Table 2.2 Liste des rapports techniques sur les sites explorés dans le cadre du programme de terrain de ESBIO

Langue	Référence du rapport
Anglais	Tierney, P. and W. Darwall. 1998. Gombe Stream National Park survey report. 35p
Français	Ntakimazi, G., B. Nzigidahera, F. Nicayenzi, et K. West. 2000. L'Etat de la diversité biologique dans les milieux aquatiques et terrestres du delta de la Rusizi. 68p.
Anglais	Paley, R. G. T., G. Ntakimazi, N. Muderhwa, R. Kayanda, B. Mnaya, Muzumani Risasi, R. Sinyinza 2000. Mahale Mountains National Park: March/April 1999 Aquatic Survey. 41p
Anglais	Paley, R. G. T. and R. Sinyinza. 2000. Nsumbu National Park, Zambia: July/August 1999 Aquatic Survey. 40p.
Anglais	Darwall, W. and P. Tierney. 1998. Aquatic habitats and associated biodiversity in Kigoma area of Lake Tanganyika. 25p

Le **Rapport Technique Final de ESBIO (Allison *et al*, 2000)** fournit une couverture complète des méthodes, résultats et discussion du programme d'exploration. Ce rapport se base sur les rapports spécifiques sur les parcs et les analyses effectuées à la réunion du groupe de travail régional qui a eu lieu à Kigoma, en mars 2000. Des sections ultérieures dans ce document renvoient le lecteur aux contributions du Rapport Technique Final.

2.4 Programme de suivi

Pendant que les résultats de programme d'exploration, comme rapportés dans le rapport Technique Final, ont informé la première version du PAS, des développements futurs du plan devraient être basés sur des données récoltées dans le cadre d'un programme de suivi à long terme. ESBIO a donc pris le rôle directeur de toutes les études spéciales pour se convenir d'un programme intégré de suivi pour tout le lac. Le **document sur les Procédures Opérationnelles Standards** fournit les détails finalisés sur les sites, les espèces et la justification pour un suivi de long terme. La méthodologie pour l'échantillonnage des habitats et des espèces sera souligné dans le programme d'exploration selon une fréquence appropriée pour fournir les données de suivi, mais complétées avec des données environnementaux et socio-économiques des autres études spéciales.

2.5 Conseil de gestion pour le Programme d'Action Stratégique.

L'analyse finale des données de l'exploration de ESBIO a fourni la base scientifique sur laquelle le conseil au PAS a été formulé (**Conseil de l'Etude Spéciale Biodiversité au Programme d'Action Stratégique, Allison, E., V.J. Cowan et R.G.T. Paley, 2000**). Ayant exploré les eaux en face de tous les parcs terrestres existants en utilisant des procédures standards, ESBIO était en mesure de fournir la **première évaluation scientifique régionale de l'état de conservation de la biodiversité aquatique au lac Tanganyika**. Bref, en vivant dans les eaux adjacentes aux parcs nationaux existants, un degré de protection très élevé est procuré aux espèces lacustres: quelques 73% de toutes les espèces enregistrées dans le lac ont été trouvées dans le réseau des parcs.

Le contexte de gestion dans lequel les résultats de ESBIO devraient être discutés a toujours été la première préoccupation dans la planification de toute l'étude spéciale. Lors de la formulation de conseil de gestion de ESBIO pour le PAS, tous les résultats scientifiques étaient revue en tenant compte du contexte social et institutionnel de la mise en œuvre de toute stratégie de conservation. En clair, conserver d'importantes longueurs de côtes en tant que zones totalement protégées (càd les parcs nationaux) pourrait permettre de réaliser

l'objectif de conservation d'un plan régional, mais à un coût inacceptable pour la fourniture de l'usage durable des ressources par les communautés riveraines.

Se basant sur les résultats scientifiques de ESBIO et de sa compréhension des résultats des autres études spéciales, ESBIO a recommandé qu'une stratégie pour la gestion de la zone côtière serait hautement appropriée pour la gestion du lac Tanganyika. ESBIO a conclu que les menaces localisées à la zone littorale présentaient le plus grand défi à la durabilité et que la gestion des activités côtières dans le cadre d'un plan régional intégré de la zone littorale était la voie à suivre. Ceci n'empêche pas aux gestionnaires régionaux de prendre une approche trans-frontalière pour certaines questions; la gestion des pêches pélagiques fournit un excellent exemple pour un cas pareil. La compréhension de ESBIO de la capacité locale, nationale et régionale à suivre et à protéger l'environnement aquatique soutient aussi cette approche de la zone côtière.

Dans le cadre de cette large recommandation sur la stratégie, ESBIO a promu la protection permanente des eaux adjacentes aux parcs nationaux existants. Là où les frontières tombent près du lac (Rusizi et Gombe), des stratégies appropriées furent suggérées pour prendre en compte des contraintes particulières auxquelles ces réserves font face. Le document des conseils fournit plus de renseignements et de détails sur ces sujets.

3. CONSTRUCTION DE CAPACITES

3.1 Principes généraux

Cette section fournit une brève discussion de quelques principes qui ont guidé le développement de l'étude spéciale.

3.1.1 *Elever la prise de conscience sur les questions de la "Biodiversité"*

PBLT était un projet ambitieux, avec plusieurs disciplines amenées ensemble pour développer un plan d'aménagement pour une ressource complexe et éloignée de grande valeur pour les riverains et de signification mondiale pour sa biodiversité. Un mot clé pris en considération par ESBIO était "biodiversité": qu'est-ce que cela signifie, signifie-t-il la même chose pour tous les partenaires du projet - depuis les communautés riveraines jusqu'au sommet dans chacun des quatre pays et leurs institutions, du projet au donateur, le Fond pour l'Environnement Mondial.

ESBIO a pris la responsabilité de faciliter une partie du débat dans le cadre du projet sur la définition de problèmes mondiaux et de politique plus large en rapport avec la gestion de la biodiversité. A cette fin, Dr Allison a produit un document qui cherchait à informer les chercheurs ESBIO, les consultants, les membres d'autres études spéciales et le personnel du projet en général. Intitulé: **An Aide-Memoire: The Convention on Biological Diversity and the Global Environmental Facility. [Allison, E., 1998]** ; il est disponible sur le site web.

Au sein de ESBIO, élever la prise de conscience sur les question de la "biodiversité" était plus technique. L'accès au débat en cours dans la **littérature internationale** est limité dans les institution riveraines. Dr Allison, en tant que coordonateur de ESBIO, a pris l'initiative en apportant les articles qui traitaient des questions au centre du **débat actuel sur la conservation de la biodiversité** au groupe de travail et les leur a laissé comme une ressource dans la région. La gamme complète de la littérature qui a informé l'étude de ESBIO est probablement mieux représentée dans la liste des références du rapport technique final.

Tout en reconnaissant que les participants au processus pour développer le PAS sont venus d'un large contexte technique et d'institutions, ESBIO a fourni les informations clés sur les questions de la biodiversité. Présenté dans la **première section du conseil de ESBIO au PAS**, ceci avait pour objectif d'informer les décideurs du contexte plus large de conservation de la biodiversité dans le cadre duquel les objectifs de ESBIO et recommandations étaient formulés.

3.1.2 *Travail d'équipe entre chercheurs internationaux et riverains du lac.*

Dans les premières phases du projet l'étude spéciale n'avait pas de coordonateur à temps plein dans la région. Ceci était la cause de beaucoup d'hésitations, au moins à cause des moyens de l'équipe internationale et les équipes régionales pour communiquer pour développer de l'étude. Une méthode adoptée durant cette période était d'utiliser le canevas de travail comme un document de travail, càd que le document a évolué à mesure que la compréhension s'améliorait et que les plans étaient développés. Le plan de travail était la "place" où les idées et les plans pour réaliser l'objectif global pour ESBIO étaient émises pour décision à l'intérieur et au delà de l'équipe.

Des révisions importantes étaient faites habituellement après des ateliers au bord du lac quand l'équipe entière (internationale et personnel national) s'était rencontrée et avait été en mesure d'avancer dans le programme de ESBIO. Le document était utile pour garder un enregistrement des progrès au sein de l'étude et assurer que toutes les activités étaient planifiées de manière à viser spécialement un ou plusieurs des quatre objectifs de ESBIO. C'était une méthode pratique par laquelle ESBIO informait le reste du projet, en particulier les autres études spéciales, qui étaient exécutées par une des trois organisations du consortium (MRAG, NRI ou IFE). Une fois que ESBIO avait un facilitateur à temps plein sur le terrain, il

s'est occupé plus directement des rôles de consultation et de communication, et le plan de travail était utilisé plus comme un guide pour garder la direction et les progrès du suivi.

3.1.3 Construire une équipe régionale

Une décision délibérée faite dès le début de la planification de ESBIO était que l'étude doit fournir un cadre régional dans lequel des plans de travail nationaux visent tous des objectifs communs, utilisant des méthodes et approches standards pour atteindre le but global qui consiste à fournir un conseil régional. Même si tous travaillent au bord du lac Tanganyika avec des compétences diverses, la plupart des chercheurs nationaux, techniciens et personnel de départements gouvernementaux ne sont pas familiers avec le travail et les expériences dans les autres pays. Ainsi, l'équipe ESBIO était vue comme un corps régional; là où les budgets du projet, la sécurité dans la région et la logistique l'ont permis, l'équipe a été réunie pour effectuer du travail de terrain et suivre des sessions de formation et de travaux d'équipe.

Une motivation clé pour prendre cette approche régionale était de faciliter le développement d'un réseau chercheurs riverains du lac avec une histoire commune de partage d'expérience et de connaissance scientifique. Les ressources ont besoin d'être vues dans leur entièreté par la communauté des personnes qui seront chargées de fournir la base scientifique pour les plans futurs.

La capacité au sein de ESBIO pour réaliser cette approche régionale était largement due au support et à l'engagement de l'Agent de Liaison Scientifique du projet, Dr Kelly West, et à l'étude qui avait un facilitateur régional consciencieux (Mr Richard Paley) basé au bord du lac. Les équipes étaient des participants enthousiastes et beaucoup a été gagné à travers le partage de compétences techniques et expérience entre partenaires d'autres pays. La langue était le moindre obstacle, plusieurs discussions à trois voies (Français, Kiswahili et Anglais) prenant place sur le terrain. De plus, les compétences spécifiques de plusieurs chercheurs régionaux furent utilisées activement dans des sessions de formation classique.

3.1.4 La science pour informer la gestion

Au centre de toute la conception et la planification de cette étude était le besoin d'amener la science à informer la gestion. Une question importante était posée continuellement: "que fournira cette activité dans l'amélioration de la gestion de la biodiversité du lac Tanganyika?". Si la réponse était "non" ou "ce n'est vraiment pas clair" alors ESBIO ne poursuivait pas l'activité.

Alors que la plus grande partie de l'étude visait à informer la stratégie de gestion du lac, l'objectif global du PBLT, ESBIO reconnaissait la nécessité d'un conseil plus immédiat, pratique, à la gestion des ressources. En particulier pour les parcs nationaux, qui sont surtout centrés sur le milieu terrestre, il était important de fournir une information à la direction du parc sur les ressources aquatiques dans ou autour de chaque parc. Les institutions pertinentes furent consultées lors des travaux de terrain et les résultats et idées furent communiqués de manière informelle. Les rapports furent conçus pour informer les gestionnaires concernés en fournissant les inventaires des espèces aquatiques échantillonnées par ESBIO et en élevant leur participation à ce travail.

3.2 Formation

Pour réussir une approche régionale dans l'évaluation de la biodiversité et développer une capacité régionale, ESBIO a entrepris différentes activités de formation.

3.2.1 Qualifications en plongée

Durant le cours de ESBIO, une équipe régionale de 21 membres de l'étude furent formés à la plongée, jusqu'aux qualifications soit BSAC ou PADI. Dans la plupart des cas, la formation commençait avec des participants apprenant à nager et à être "à l'aise dans l'eau". Le fait

qu'en l'espace de quelques mois ces stagiaires furent des membres actifs d'une équipe scientifique conduisant des explorations sous lacustres dans des zones éloignées autour du lac est un grand mérite pour eux et leurs instructeurs (Dr Paul Tierney, Mr Will Darwall et Mr Christian Furier).

Deux tours de formation en plongée furent organisés au cours de l'étude, le premier en juillet août 1997 et le second en février mars 1999. Tous ces cours furent bilingues et impliquèrent des participants de chacun des quatre pays. Par nécessité, les formateurs pour chacun de ces cours furent recrutés internationalement, toutefois, lors du deuxième cours, deux membres expérimentés de l'équipe de plongé existante (Mr Rueben Shapola, Zambie, et Mr Bernard Sinunguka, Burundi) rejoignirent le consultant international et communiquèrent leur compétence et expérience. La première consultance en plongée avait des objectifs multiples puisque les formateurs aidèrent aussi à développer la méthodologie d'exploration, alors que la deuxième consultance s'est concentrée uniquement sur la formation à la plongée.

3.2.2 Compétences dans l'exploration

Comme noté précédemment, ESBIO avait à développer un ensemble de protocoles spécialement pour couvrir les besoins du projet, et prendre en compte les contraintes logistiques comme l'éloignement des sites, le nombre de plongeurs, la sécurité, etc. Le besoin d'avoir des données reproductibles et quantitatives était fondamental pour le programme, pourtant les bases écologiques pour l'échantillonnage étaient nouvelles pour beaucoup de membres de l'équipe. Même ceux qui avaient une expérience antérieure en plongée avaient souvent travaillé dans des projets de taxonomie, de comportement ou d'évolution qui se basaient plus sur la collecte que sur l'échantillonnage.

Dr. Allison a guidé ce programme et une série d'ateliers ont été tenus pour introduire les concepts et la pratique des techniques d'exploration. Tout effort a été fait pour quitter le style de formation par "exposés" classiques: même si ceci était nouveau pour beaucoup de participants et quelques formateurs!. Les participants étaient encouragés à débattre, présenter des travaux et communiquer leur compétence aux partenaires. Le premier atelier a été tenu à Kigoma, en septembre 1997, comme un atelier d'étude spéciale conjoint qui a coïncidé avec le premier tour de formation en plongée. Le deuxième était un atelier francophone tenu à Bujumbura en juillet 1998, et était spécialement conçu pour développer le plan de travail et construire la capacité francophone à participer à l'étude. La session de formation finale a été tenue après le deuxième cours sur la plongée à Kigoma en mars 1999. Celle-ci consistaient en sessions conduites par des membres expérimentés de l'équipe qui ensuite ont guidé leurs collègues sur le terrain lors de l'exploration de Mahale.

Après les sessions théoriques, les plongeurs novices ont été appariés avec des collègues expérimentés pour développer leur expertise pratique en exploration: tous les plongeurs enregistraient des données et la comparaison des résultats constituait la base d'une revue à la fin de session d'échantillonnage. Aussi souvent que possible, tous les membres des équipes ont gagné de l'expérience dans toutes les techniques d'exploration, bien que des individus avec plus d'habileté dans certaines techniques ont émergés.

3.2.3 Compétences en taxonomie

Une toute première décision prise par ESBIO était de se concentrer sur deux groupes taxonomiques clés - les poissons et les mollusques. La raison de cette décision est souligné dans d'autres rapports de ESBIO, en premier lieu les procédures opérationnelles standards et le rapport technique final. L'expertise dans ces groupes était forte au sein du projet: Dr Gaspard Ntakimazi, Mr Felix Nicayenzi and Dr Nshombo Muderhwa ont conduit la formation à l'identification des poissons, Dr Kelly West, l'Agent de Liaison Scientifique, conduisant les travaux sur les mollusques. ESBIO a travaillé avec Roger Bills (JLB Smith Institute of Ichthyology, RSA) pour aider dans l'identification des poissons Cichlidés au cours du premier atelier (Kigoma 1997). Le deuxième atelier a tiré parti des compétences de Dr Gashagaza pour les Cichlides et Dr Luc De Vos pour les poissons non Cichlidés.

Dans les premières phases de l'étude, on espérait accroître le nombre de taxa à inclure dans le programme d'exploration: plus spécialement, on espérait que ESBIO pouvait faire plus de liens avec les études orientées sur les menaces et échantillonner les invertébrés pour mettre en évidence les effets de la pollution et /ou la sédimentation sur la biodiversité. A cette fin, Dr Koen Martens (Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique) fut engagé pour fournir une formation dans la taxonomie des Ostracodes et une clé d'identification pour le projet. Le lien espéré n'a pas pu avoir lieu au sein du PBLT: néanmoins, ces ressources produites sous ESBIO constituent une base appréciable pour un travail futur sur le terrain.

3.3 Planification et exécution d'expéditions

Avec quelques 2000 km de ligne de côtes, l'exploration de la zone littorale du lac Tanganyika demande une bonne prévision et planification si les expéditions doivent être conduites en toute sécurité et de manière efficace. Ceci est particulièrement vrai pour le lac Tanganyika où beaucoup de sites sont loin du siège de recherche et que donc des erreurs dans la préparation ne peuvent pas être facilement rectifiées une fois l'expédition lancée. De plus, les circonstances peuvent être hautement imprévisibles dans ces sites éloignés et donc la planification et la préparation doit permettre un maximum de flexibilité en cas de problème.

La planification pour l'exploration du Parc National de Mahale est peu être une bonne illustration de l'échelle et des compétences requis. Le Parc est lointain: le voyage depuis Kigoma à l'extrémité Nord de Mahale peut prendre entre 8 et 12 heures, en fonction du bateau. Les 18 plongeurs, travaillant en trois équipes de six ont effectué une exploration manta sur l'ensemble des 60 km de côtes de Mahale en trois jours. 27 sites ont été choisis pour une exploration détaillée (les ressources et le temps conditionnant le nombre des sites possibles). L'exploration détaillée a pris aux 18 plongeurs neuf jours de plongée effective, avec cinq jours supplémentaires nécessaires pour la logistique et la planification. La préparation de cette exploration a commencé plusieurs mois en avance; la liste qui suit indique juste certaines des activités préliminaires de planification qui ont eu lieu:

- rassemblement et vérification des équipement de plongée et du matériel d'exploration (certains articles étaient disponibles localement alors que d'autres devaient être commandé internationalement);
- organiser l'arrivée des équipes à Kigoma à partir de chacun des trois autres pays riverains;
- recherche les autorisations pour le parc et les informations à propos des facilités disponibles sur les sites d'exploration;
- besoins logistiques en rapport avec la nourriture, le carburant, les articles de premier secours;
- arrangements à propos d'une évacuation médicale en cas de nécessité; et,
- vérifier la situation de sécurité, etc.

3.4 Gestion des données, compétences dans l'analyse et le reporting

Les compétences au sein de l'équipe ESBIO variaient très fortement dans le domaine de la gestion des données – certains membres avaient publiés dans la littérature scientifique alors que d'autres n'ont pas le niveau de l'enseignement secondaire. A la fin de ESBIO, l'équipe régionale avait un large partage d'expérience et de qualifications dans ces domaines. De dures leçons dans la gestion des données furent apprises, par exemple, quelques fois des données devaient être ré-entrées dans une des bases de données à cause de procédures de sauvegarde inadéquates, etc. Signalons que les leçons apprises de ces expériences furent incorporées ultérieurement dans les manuels de l'utilisateur et le SOP (Procédures Opérationnelles Standards).

Il était important pour les équipes d'avoir l'expérience sur le processus entier de rassemblement des données de ESBIO: depuis l'enregistrement sur les carnets de notes sur terrain en dessous de l'eau, leur transfert sur des formulaires appropriés pendant les soirées, jusqu'à l'entrée des données dans la base des données à la fin de l'expédition. Le besoin d'être exact, lisible et complet fut souligné et les compétences développées tout au long de l'étude. Beaucoup de chercheurs de ESBIO devinrent aussi très habiles dans l'entrée et l'organisation des données dans la base de données, ce qui est un pas en avant considérable

dans la capacité régionale vu que beaucoup parmi l'équipe n'avaient pas utilisé un ordinateur avant de participer à ESBIO.

Comme noté précédemment, une base dans l'échantillonnage en écologie n'était pas forte dans l'équipe régionale. Ainsi, Dr E. Allison et Mr R Paley ont conduit plusieurs sessions de travail de groupe sur les techniques appropriées d'analyse. En plus, des discussions actives sur les avantages et les inconvénients de différentes méthodes (comme la richesse spécifique, les indices de diversité, etc.) pour analyser les données sur la biodiversité furent menées dans ces sessions de groupes. Une technique, les analyses complémentaires, impliqua activement toute l'équipe dans la détermination du meilleur réseau de sites autour du lac pour conserver le plus grand nombre d'espèces. Ceci a conduit à des discussions détaillées sur le conseil de gestion que l'équipe devait soumettre au PAS. Le détail des analyses est explicité dans le Rapport Technique Final.

3.5 Capacité de l'équipe ESBIO

Table 3.1 donne la liste des noms, institutions et compétences de l'équipe de plongée ESBIO. Cette équipe régionale avec son expérience associée en rapport avec la planification et l'exécution du travail de terrain sur le lac constitue une ressource très appréciable pour la gestion d lac en cours.

Table 3.1 Compétences et expérience de l'équipe régionale

Pays	Nom	Institution	Qualifications en plongée	Compétences clés	Participation aux explorations de ESBIO
Burundi	Dr NTAKIMAZI Gaspard	Université du Burundi		Chercheur expérimenté Expert en taxonomie (poisson)	Rusizi, Mahale
	BIGIRIMANA Céléstin	Lycée de Kanyosha	PADI Advanced open water	Entrée des données & analyse, Taxonomie des poissons	Rusizi, Mahale
	HAKIZIMANA Térencia	Lycée de Cibitoke	PADI Advanced open water	Entrée des données	Rusizi, Mahale
	NDAYISENGA Libère	INECN – Bujumbura	BSAC-sport		Gombe, Rusizi, Mahale
	NICAYENZI Félix	LTBP – Bujumbura	BSAC-sport	Taxonomie des poissons, entrée des données	Gombe, Rusizi, Mahale
RUGIRABIRORI Albéric	Univ. Burundi – Bujumbura	BSAC-sport		Gombe, Rusizi, Mahale	
SINUNGUKA Bernard	DEPP – Bujumbura	BSAC-sport	Taxonomie des poissons	Gombe, Rusizi, Mahale	
R D Congo	Dr NSHOMBO Muderhwa	CRH - Uvira		Chercheur expérimenté, Expert en taxonomie (poissons)	Mahale
	AMUNDALA Shekani	CRH - Uvira	BSAC-sport		Gombe, Mahale
	BAHANE Byeragi	CRH - Uvira	PADI Open water		Mahale
	BASHONGA Bishobibiri	CRH - Uvira	BSAC-sport		Gombe, Mahale
	BUDA Kukiye	CRH - Uvira	BSAC-sport		Gombe, Mahale
	MUZUMANI Risasi	CRH - Uvira	BSAC-sport	Taxonomie des poissons	Gombe, Mahale
	WATUNA Igundji	CRH - Uvira	PADI Advanced open water	Entrée des données & analyse	Mahale
Tanzanie	KAYANDA Robert	TAFIRI – Kigoma	PADI Advanced open water	Entrée des données	Gombe, Mahale
	KIMAMBO Fadhili	TANAPA – Gombe	BSAC-sport		Gombe, Mahale
	MNAYA Bakari	TANAPA – Gombe	PADI Advanced open water	Entrée des données	Gombe, Mahale
	WAKAFUMBE Robert	TAFIRI – Kigoma	BSAC-sport	Batelier	Gombe, Mahale
Zambie	LUKWESA Charles	DoF – Mpulungu	BSAC-sport	Entrée des données	Mahale, Nsumbu
	MWENDA Maybin	DoF – Mpulungu	BSAC-sport		Mahale, Nsumbu
	SHAPOLA Reuben	DoF – Mpulungu	BSAC-sport	Maintenance de bateaux	Mahale, Nsumbu
	SINYINZA Robert	DoF – Mpulungu	PADI Open water	Entrée des données	Mahale, Nsumbu
	ZULU Isaac	DoF – Mpulungu	PADI Advanced open water		Mahale, Nsumbu

4. CONCLUSION

En termes d'objectifs établis pour ESBIO dans le cadre du PBLT, l'étude a réussi. La base de donnée de littérature a établi un système qui permet aux chercheurs et aux planificateurs de rassembler et d'interroger l'ensemble des données existantes pour informer la planification future. L'étude a produit des cartes d'habitats sous lacustres pour les localités où la sécurité était bonne pour les équipes d'entrer dans l'eau. Ces cartes ont été produites pour l'essentiel manuellement, mais les données ont été produites de manière à permettre la production de cartes dans l'avenir à partir de TANGIS. Les explorations de ESBIO ont confirmé que les eaux adjacentes des parcs existants sont des zones prioritaires pour la conservation, fournissant une bonne couverture des espèces des aquatiques lacustres tout en profitant de leur espace protégé et des institutions existantes². Le programme de suivi a évolué à partir du programme d'échantillonnage développé et mis à exécution par ESBIO et des points communs avec d'autres disciplines a signifié qu'un programme intégré pouvait être proposé.

Prenant une perspective plus large, ESBIO a réussi mettre en place les fondements pour une approche régionale standardisée et coordonnée pour fournir l'information technique nécessaire à la planification. Toutes les personnes impliquées dans l'étude espèrent qu'un travail futur construira sur cette base, en se servant des compétences et de l'expérience dans la région et des résultats techniques de l'étude pour assurer que le lac Tanganyika reste une ressource hautement significative pour les populations locales, les gouvernements riverains et le monde en général.

² It should be noted that this was wisely predicted by Dr George Coulter in 1995 as we prepared for the study – his guidance greatly helped focus the work.