

REPUBLIQUE DU BURUNDI

MINISTERE DE L'AMENAGEMENT
DU TERRITOIRE ET
DE L'ENVIRONNEMENT

PROGRAMME DES NATIONS UNIES
POUR L'ENVIRONNEMENT, PNUD
FONDS MONDIAL POUR
L'ENVIRONNEMENT, FEM

Projet SNPA-DB/BDI/98/G31

**RENFORCEMENT DES CAPACITES POUR LA MISE EN ŒUVRE DE
LA STRATEGIE NATIONALE ET PLAN D'ACTION EN MATIERE DE
DIVERSITE BIOLOGIQUE**

*Identification des besoins de renforcement des capacités pour la mise en œuvre
des mesures générales de conservation et d'utilisation durable in situ et ex situ*

**THEME : Identification des besoins de renforcement des capacités en
matière de taxonomie**

par

**Elias BIZURU
Bernadette HABONIMANA
Gaspard NTAKIMAZI**

CONSULTANTS NATIONAUX

INSTITUT NATIONAL POUR L'ENVIRONNEMENT ET LA CONSERVATION DE LA NATURE
_____**INECN**_____

BUJUMBURA, Décembre 2003

Table des matières

Table des matières	2
Sigles et Acronymes	3
Résumé synthétique.....	4
1. Introduction	10
1. 1. Contexte et Justification	10
1. 2. Méthodologie appliquée	10
2. Priorités retenues.....	11
2.1. Etat actuel des connaissances taxonomiques au Burundi.....	11
2.1.1. Au niveau de la flore sauvage	11
2.1.2. Au niveau de la faune sauvage	12
2.1.3. Au niveau de l'agrobiodiversité	16
2.1.4. Au niveau de la microflore et de la microfaune	18
2.1.4.1. Les microorganismes des milieux naturels sauvages	18
2.1.4.2. Les microorganismes des milieux agricoles.....	20
2.1.4.3. Les microorganismes des milieux médicaux.	20
2. 2. Capacités institutionnelles en matière de taxonomie	21
2.2.1. Capacités dans les méthodes d'identification et d'inventaires biologiques	21
2.2.2. Capacités dans les méthodes de conservation	23
2.2.3. Capacités dans les méthodes de surveillance de la biodiversité.....	25
2.2.4. Capacités dans les méthodes d'évaluation continue sur les activités de conservation	25
3. Besoins et possibilités de renforcement des capacités	27
3. 1. Les insuffisances identifiées.....	27
3. 2. Questions prioritaires	28
3. 3. Actions de renforcement des capacités	29
4. Stratégie de renforcement des capacités	31
4. 1. Justification	31
4. 2. Objectif global.....	31
4. 3. Objectifs spécifiques	31
4. 4. Mise en œuvre de la stratégie	36
5. Fiche de Projet.....	37
6. Annexes	39
Annexes n ° 1 : Personnes ressources	39
Annexes n ° 2 : Bibliographie	39
Annexes N° 3 : Etats des lieux sur les connaissances et les capacités taxonomiques.....	41

Sigles et Acronymes

CDB :	Convention sur la Diversité biologique
FAO :	Food Agriculture Organization
IGEUBU:	Institut Géographique du Burundi
INECN:	Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature
ISABU:	Institut des Sciences Agronomiques du Burundi
IRAZ:	Institut de Recherches Agronomiques et Zootechniques
MININTER:	Ministère de l'Intérieur
MINAGRI:	Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage
MINATET :	Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme
UB :	Université du Burundi
CIAT :	Centre international pour l'Agriculture Tropicale
FOREAMI :	Fond Reine Elisabeth pour l'Assistance Médicale aux Indigènes
INSP :	Institut National de Santé Publique
CNTA :	Centre National de Technologies Agro-alimentaires

Identification des besoins de renforcement des capacités en matière de taxonomie

Résumé synthétique

1. Etat actuel des connaissances taxonomiques au Burundi

Au niveau de la flore sauvage

Il existe une importante disparité de la connaissance de la biodiversité floristique du Burundi car les recherches effectuées ne s'étendent que sur quelques régions. Les études taxonomiques réalisées ne concernent que les seuls écosystèmes de la plaine de l'Imbo et de la crête Congo-Nil. Il y a un manque évident de connaissances sur la biodiversité végétale dans les autres régions du pays et dans différents écosystèmes particuliers, à part une étude qui porte sur les graminées au niveau national.

La flore du Burundi, selon les travaux compilés à ce jour, compte 2908 espèces. Avec les travaux d'inventaires en cours, le nombre d'espèces s'élèverait à 3554 dont 2635 espèces de dicotylédones et 919 espèces de monocotylédones.

On doit noter qu'aucune étude sur les Bryophytes et Ptéridophytes du Burundi n'a été faite à ce jour. On ne connaît donc pas la diversité biologique de ces taxa.

Il n'existe pas de botanistes travaillant à temps plein dans le domaine de la taxonomie végétale.

Au niveau de la faune sauvage

Les éléments de la faune qui ont fait l'objet d'études n'ont pu l'être que depuis l'époque coloniale, grâce à des collections d'amateurs qui ont récolté et envoyé les échantillons dans leur pays pour identification et description.

La plus importante des contributions à la faune du Burundi vient de l'exploration hydrobiologique de 1946-1947 sur le lac Tanganyika et la plaine avoisinante. En plus des prospections sur le terrain, de nombreux échantillons de faune et de flore ont été acheminés dans les musées et instituts spécialisés belges.

Quelques ajouts ont pu être faites dans les années ultérieures, grâce à des projets de développement financés par les bailleurs internationaux et bilatéraux mais dont les connaissances taxonomiques n'étaient pas un objectif premier.

Les inventaires faunistiques ont été réalisés surtout dans les parcs et réserves naturels burundais, et concernent quasi exclusivement les Vertébrés, à savoir les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les amphibiens et les poissons, dont le bilan actuel s'élève à environ 1200 espèces.

Pour les invertébrés qui doivent pourtant avoir une diversité très remarquable au Burundi, il n'y a pas encore eu d'exploration systématique de tous les biotopes, à part une étude portant sur les Lépidoptères (papillons) dans le Parc National de la Kibira et dans la Réserve Naturelle forestière de Bururi qui a permis d'inventorier 51 espèces.

Ainsi donc, de tous les invertébrés des milieux naturels qui doivent exister au Burundi, ne sont connus pratiquement que les ceux du lac Tanganyika et des milieux aquatiques et terrestres avoisinants. Et même pour ceux-là, les inventaires sont très anciens.

Les invertébrés ravageurs et parasites des plantes et animaux domestiques sont par contre assez bien connus.

Au niveau de l'agrobiodiversité

Les informations disponibles concernent les espèces et variétés diffusées par l'Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU). Cela veut dire que pour les variétés cultivées par les agriculteurs depuis plusieurs années, les introductions directes à partir des pays voisins et les rares espèces autochtones, aucun travail d'inventaire n'existe.

Toutes les espèces végétales cultivées au Burundi ont été introduites, sauf l'igname qui est autochtone et menacée de disparition.

Les cultures vivrières sont, par ordre d'importance décroissante, le bananier (25 variétés), le haricot (21 variétés), le manioc (8 variétés), la patate douce (11 variétés), le maïs (11 variétés), la pomme de terre (16 variétés), le sorgho (6 variétés), la colocase (2 espèces toutes en voie de disparition), le petit pois (2 variétés), l'éleusine (une espèce en voie de disparition), le riz (46 variétés), le blé (11 variétés), le soja et l'arachide (3 variétés). Les cultures de rente sont par ordre d'importance décroissante le caféier (2 espèces et 4 variétés), le théier (1 variété et 14 clones), le cotonnier (16 variétés) le palmier à huile (4 variétés) et la canne à sucre (8 variétés).

Les cultures maraîchères sont principalement : la tomate, le chou, les aubergines, les carottes, les oignons, etc. Les fruitiers sont dominés par l'avocatier, le manguier, l'ananas, quelques agrumes, etc.

Les espèces fourragères cultivées sont des graminées (7 espèces), des légumineuses arbustives (4 espèces) et herbacées (10 espèces).

En général, pour les cultures vivrières et de rente, la plupart des espèces cultivées au Burundi sont connues. Par contre, l'identification des variétés et clones reste limitée à celles qui sont diffusées par l'ISABU.

Les espèces animales domestiquées sont par ordre d'importance numérique les caprins (3 races), les poules (2 races), les bovins (7 races), les ovins (1 race), les lapins (2 races) et les porcins (3 races), cobayes (1 race).

On peut encore signaler quelques espèces peu représentatives comme le canard, le dindon, le pigeon, et la pintade autochtone qui existe encore dans les milieux naturels du Burundi, plus deux espèces de poissons (Tilapias) élevées en pisciculture et l'abeille domestique élevée en apiculture.

Il n'y a pas de travaux récents ni en cours en matière de taxonomie des éléments de l'agrobiodiversité.

Au niveau de la microflore et de la microfaune

Les microorganismes des milieux naturels sauvages sont les algues, les bactéries, les levures, les moisissures et les champignons supérieurs.

Un volume assez important de travaux a été réalisé sur les algues du lac Tanganyika et son affluent la Rusizi, ainsi que les lacs Cohoha et Rweru au Nord du pays. L'essentiel des études a toutefois porté sur la flore algale planctonique; les algues épilithiques et épiphytiques sont moins connues.

Il n'existe pas à proprement parler de recherches spécifiques ayant été consacrées à l'étude systématique et écologique des bactéries, des levures et des moisissures en milieu naturel. Les seules études dans ce domaine ont été surtout axées sur la recherche, le dénombrement et l'identification des microorganismes bactériens dans l'eau tant de distribution que d'adduction. D'autres études ont été consacrées à la recherche des microorganismes responsables d'intoxications ou de toxi-infections alimentaires, d'altérations de la qualité micro-biologique et organoleptique des produits locaux transformés artisanalement, ainsi que les microorganismes représentatifs de la flore de stock dans les dépôts alimentaires.

Les bactéries, champignons et virus parasites des plantes cultivées au Burundi sont par contre relativement bien connus.

Les études systématiques et écologiques sur les champignons supérieurs sauvages ont porté sur les espèces des forêts claires de la région de Rumonge Nyanza Lac. Ces travaux ont permis de mettre en évidence la présence d'une flore mycologique comprenant plus de 150 espèces, elles-mêmes dominées par des champignons symbiotiques mycorhiziques.

Depuis 1995 également, un programme de recherche et de diffusion de la culture hors-sol des champignons est en cours au sein de la Faculté des sciences agronomiques.

A noter que, actuellement, le pays ne dispose que d'un seul spécialiste en microbiologie, lequel ne travaille d'ailleurs pas exclusivement dans le domaine de la taxonomie.

En outre, les identifications effectuées datent de plusieurs décennies et n'ont pas été révisées selon les méthodes modernes de taxonomie.

Pour ce qui est des micro-organismes des milieux médicaux, les analyses se limitent aux bactéries pathogènes et opportunistes, et à quelques virus.

Le premier laboratoire médical digne de ce nom a été celui créé par le FOREAMI en 1950.

Ce laboratoire est devenu la référence nationale en 1984 pour les analyses de biologie et biochimie médicale. Ce laboratoire a fermé ses portes en octobre 1994 et l'INSP (Institut National de Santé Publique) qui devait le remplacer n'est toujours pas fonctionnel.

Actuellement, les seuls laboratoires médicaux d'une certaine importance se trouvent au CHUK (Centre Hospitalo-Universitaire de Kamenge), à l'Hôpital Prince Régent Charles (HPRC), lesquels font des analyses incomplètes.

2. Capacités institutionnelles en matière de taxonomie

Capacités dans les méthodes d'identification et d'inventaires biologiques

Il devrait y avoir pratiquement autant des spécialistes qu'il y a de familles (et souvent de genres) dans la classification animale, végétale et des micro-organismes. Pour un pays donné, ils devraient se compter au moins par centaines.

Au Burundi, il y a une poignée de personnes qui ont fait de la taxonomie au cours de leurs recherches de spécialisation, mais qui n'ont plus continué dans ce domaine.

Actuellement, la base des connaissances que nous avons sur l'appellation des organismes rencontrés au Burundi repose sur les travaux, souvent anciens, de taxonomistes expatriés qui ont exploré quelques écosystèmes au Burundi avant l'indépendance, et lors de l'exécution de quelques projets.

A propos des para-taxonomistes, on peut estimer que les biologistes formés dans le cadre de l'Université du Burundi, peuvent être, après un stage de courte durée dans les inventaires de certains groupes biologiques, de très bons professionnels. Des techniciens expérimentés peuvent aussi apprendre rapidement ce métier. Il n'y a donc pas d'insuffisance de capacités en termes de ressources humaines.

Ce qui manque sont les programmes spécifiques dans le domaine de la taxonomie expliqués principalement par l'insuffisance de moyens techniques dans les Institutions concernés par l'identification et les inventaires biologiques

Capacités dans les méthodes de conservation

Au Burundi, c'est l'INECN qui a comme mission principale la conservation des éléments de la biodiversité in-situ. Pour le moment, il gère 13 aires protégées dont des Parcs, des Réserves Naturelles, des Paysages Protégés et des Monuments naturels couvrant une superficie de 127666 ha soit 4,6 % de la superficie totale du pays.

Les principales lacunes qui limitent sa mission de conservation ont été détaillées dans d'autres travaux. Il s'agit notamment d'insuffisance de capacités dans la mise en place de

plans d'aménagement et de gestion, et de moyens techniques et humains suffisants pour leur mise en œuvre.

La conservation ex-situ se fait généralement dans le cadre de musées, d'herbiers, d'arboretas, de boisements, de jardins botaniques et zoologiques, d'aquarias, de banques de germoplasme, etc.

Les problèmes en ce qui concerne les boisement sont l'insuffisance de capacités humaines et techniques pour l'élaboration et la mise en œuvre de plan d'aménagement et de gestion.

Les quelques arboretas et jardins botaniques qui existent sont pratiquement sont très limité en étendue et manque de personnel et de moyens de fonctionnement.

Pour les banques de germoplasme, les équipements sont vétustes et inappropriés, et il manque des moyens humains et matériels pour approvisionner les collections, de même que pour assurer l'entretien et la surveillance des champs de multiplication.

Les herbaria connus sont ceux de l'Université du Burundi et de l'INECN. L'herbarium de l'U.B., qui peut être considéré comme le plus important du pays manque de locaux suffisamment larges pour accueillir les nouveaux matériaux, de documents bibliographiques ainsi qu'une gestion informatisée des échantillons conservés.

Il n'y a pas, à proprement parler, de musée d'envergure nationale pour la conservation et l'exposition au public du matériel biologique représentatif de la biodiversité nationale

Capacités dans les méthodes de surveillance de la biodiversité

Les institutions ayant la mission d'assurer la surveillance des éléments de la biodiversité sont le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme (MINATET), ainsi que le Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage (MINAGRI). Le premier accomplit cette mission par le biais de l'INECN et de la Direction de Forêts alors que le second le fait principalement à travers l'ISABU et les directions provinciales de l'agriculture et de l'élevage (DPAE)

Pour l'INECN, on peut dire que la surveillance se limite aux aires protégées. Les besoins pour le renforcement de l'INECN pour faire ce travail de surveillance ont été détaillés dans d'autres travaux, et sont en rapport avec les capacités humaines, techniques, et juridiques.

La Direction des Forêts pourrait assurer une surveillance efficace des boisements en se servant des équipes des inspections provinciales des forêts mais ces équipes sont souvent réduites à une ou deux personnes et sont pour la plupart dépourvues de moyens pour accéder aux ressources boisées.

L'ISABU et les DPAE sont chargés de la surveillance des éléments de l'agrobiodiversité. Ils accomplissent cette tâche mais sont également limités par une insuffisance de capacités humaines tant au niveau des effectifs que des compétences

Capacités dans les méthodes d'évaluation continue sur les activités de conservation

Le suivi de la situation qui prévaut dans les aires protégées est du ressort de l'INECN. Les besoins pour le renforcement de ses capacités pour faire ce travail ont été détaillés dans d'autres travaux, et sont en rapport avec les capacités humaines, techniques, et juridiques.

Pour la coordination des actions de conservation en général au niveau national, il faudrait une structure nationale plus large chargée de la coordination des programmes et des actions en matière d'inventaires, de conservation, de surveillance et d'évaluation continue sur les activités de conservation.

Le problème est que les institutions concernées par les questions de biodiversités ont des moyens très limités et de fait ils n'ont pas de programmes explicites pour les inventaires

biologiques et l'évaluation de la biodiversité. Il n'y a pas non plus de structure nationale capable de coordonner le travail de tous les intervenants.

3. Besoins et possibilités de renforcement des capacités

3.1. Les questions prioritaires

Parmi les insuffisances relevées ci-haut, les problèmes prioritaires retenus sont les suivants:

Au niveau national

1. Une prise en compte insuffisante des questions de la taxonomie et de la biodiversité en général dans les programmes nationaux

Au niveau institutionnel

2. Connaissance insuffisante des éléments constitutifs des grands groupes de la biodiversité dans tous les écosystèmes

3. Communication insuffisante des connaissances acquises sur la biodiversité au Burundi.

4. Plans d'aménagements et de gestion des aires protégées et des boisements absents ou dépassés, et non mis en oeuvre

5. Structures de conservation ex-situ des éléments de la biodiversité nationale insuffisantes ou inappropriées

6. Surveillance insuffisante dans les aires protégées, les boisements, et autres écosystèmes importants pour la biodiversité nationale

7. Surveillance et intervention sur les maladies et les ravageurs dans les écosystèmes naturels sauvages et cultivés insuffisantes

8. Etat des lieux sur la situation de la biodiversité nationale incomplet et non disponible

9. Le suivi de la biodiversité dans les différents écosystèmes du pays n'est pas fait

3. 2. Actions de renforcement des capacités

Au niveau national

1. Organiser des actions de sensibilisation (conférences, production de documents écrits, utilisation de la presse écrite, orale et audio-visuelle, ...) des autorités politiques et administratives au plus haut niveau sur l'importance pour un pays de bien connaître et de conserver les éléments de biodiversité nationale.

2. Faire un état des lieux exhaustif sur les connaissances actuelles de la biodiversité nationale et des insuffisances dans ce domaine, et en faire une large diffusion surtout au niveau des sphères de décision.

3. Créer un Centre national de biodiversité, qui sera chargé de coordonner les activités de taxonomie et de conservation, et tenir à jour les bases de données sur la biodiversité nationale.

Au niveau institutionnel

4. Doter les institutions impliquées dans le domaine de diversité biologique de moyens humains et techniques suffisants pour entreprendre des études d'identification et d'inventaires biologiques.

5. Elaborer et exécuter des programmes de collectes des données, d'échantillons sur le terrain, d'identification et d'inventaires des éléments de la biodiversité sauvage.

6. Elaborer et exécuter un programme d'identification et d'inventaire des éléments de l'agro-biodiversité.

7. Créer et tenir à jour les bases de données sur toute la biodiversité nationale.

8. Mettre en place un système fonctionnel d'échange d'information sur la biodiversité au niveau national et international .

9. Promouvoir la coopération régionale et internationale, et plus particulièrement avec les Institutions qui hébergent les collections de la biodiversité burundaise.
10. Créer et rendre opérationnel des équipes pluridisciplinaires de planification pour élaborer des plans d'aménagement et de gestion des aires protégées et des boisements.
11. Mettre en place un personnel technique et ouvrier compétant et suffisant pour exécuter les activités de conservation dans les aires protégées et les boisements.
12. Créer un musée national pour la conservation et l'exposition du matériel biologique représentatif de la biodiversité nationale en vue de le faire mieux connaître du public .
13. Organiser et agrandir l'actuel herbier de l'Université du Burundi en un herbier national, capable d'accueillir tous les éléments de la biodiversité végétale et doté d'un système de gestion informatisée.
14. Promouvoir la création de structures fonctionnelles de conservation des éléments de la biodiversité ex-situ, et consolider celles qui existent (jardins botaniques, jardins zoologiques et aquaria).
15. Améliorer les structures existantes (locaux, personnel, équipements) de collecte, d'assainissement et de conservation du germoplasme .
16. Doter l'INECN et le Département des forêts de moyens humains, techniques suffisants pour assurer une surveillance efficiente des aires protégées et des boisements.
17. Doter le Ministère de l'Agriculture et de l'élevage de moyens techniques et humains suffisants pour s'attaquer rapidement aux maladies et aux ravageurs.
18. Mettre en place une base de données informatisée sur l'état des lieux actuel de la biodiversité nationale, aussi bien sauvage que de l'agro-biodiversité.
19. Mettre en place des programmes spécifiques pour le suivi de la biodiversité dans les différents écosystèmes du pays.

Au niveau individuel

20. Promouvoir la formation d'un nombre suffisant de taxonomistes dans tous les domaines de la biodiversité .
21. Promouvoir la formation d'un nombre suffisant de para-taxonomistes (techniciens) dans tous les domaines de la biodiversité.
22. Organiser des recyclages pour les chercheurs et techniciens dans les domaines de la taxonomie.

Une fiche d'un projet qui permettrait la réalisation d'un grand nombre de ces actions a été proposée .

Identification des besoins de renforcement des capacités en matière de taxonomie

1. Introduction

1. 1. Contexte et Justification

La présente étude sur « *l'identification des besoins de renforcement des capacités en matière de taxonomie* » s'inscrit dans le cadre de l'exécution du Projet de Renforcement des Capacités pour la mise en œuvre de la Stratégie Nationale et Plan d'Action en Matière de Diversité biologique (SNPA-DB) et du Renforcement du Clearing House Mechanism (CHM) financé par le FEM /PNUD.

Le projet a pour objectif global de contribuer à la mise en oeuvre de la SNPA-DB par l'évaluation des besoins en renforcement des capacités à travers les priorités nationales définies, et notamment « *l'identification des besoins de renforcement des capacités en matière de taxonomie* ».

C'est dans ce cadre qu'il a été ainsi demandé à trois consultants nationaux de produire ce rapport dont les termes de référence sont les suivants:

- Evaluation des capacités des institutions sur les méthodes d'inventaires faunistiques et floristiques, de conservation, de surveillance de la biodiversité et d'évaluation continue sur les activités de conservation
- Identification des besoins et des personnes ressources pour la formation aux méthodes d'inventaires taxonomiques
- Identification des besoins pour la mise en place d'un réseau national de collecte de données basé sur l'approche écosystémique à travers des groupes multidisciplinaires, de même que pour les systèmes de traitement des données en matière de biodiversité dans des banques de données.

Ce rapport a été discuté et validé dans le cadre d'un atelier national où participaient les partenaires concernés par la question. C'est à la suite des suggestions et recommandations de cet atelier que ce rapport a été produit.

1. 2. Méthodologie appliquée

Avant d'entreprendre l'étude, les consultants ont d'abord participé à un atelier de formation en « identification des besoins en renforcement des capacités pour la mise en œuvre de la SNPA-DB », qui a permis d'harmoniser, entre tous les intervenants dans le projet, les principes et le processus généraux à suivre.

Le plan de cette étude est très largement inspiré des recommandations proposées dans le guide utilisé dans cet atelier.

Une documentation appropriée, notamment le « Rapport final du Projet BDI/98/31, INECN-PNUD/GEF : Stratégie Nationale et Plan d'Action en matière de Diversité Biologique » et « Approches pratiques du renforcement des capacités taxonomiques » publié par le Secrétariat

de la Convention sur la Diversité Biologique en 1996, a été avantageusement exploitée. La liste des principaux documents consultés figure dans la bibliographie reprise en annexes

Comme recommandé dans les termes de référence, un mini-atelier a été organisé pour enregistrer les avis et les expériences de personnes identifiées comme partenaires dans l'évaluation des besoins pour la création de nouvelles aires à protéger ou d'autres zones spéciales de protection. Les noms des 3 personnes ressources consultées et les thèmes qu'ils ont abordés sont repris dans les annexes.

2. Priorités retenues

La taxonomie est une discipline de la biologie dont l'objet est l'identification, la description formelle, la classification et l'appellation des plantes, des animaux et des micro-organismes. Elle est à la base de la connaissance de la biodiversité, parce qu'elle aborde des questions fondamentales telles que les types d'organismes qui existent, leurs effectifs, la manière dont ils sont liés entre eux et les endroits où ils sont présents. Sans cette connaissance fondamentale des faits de la biodiversité, la conservation ne peut progresser d'une manière efficace, et donc viable (UNEP/CBD/SBSTTA/2/5, 1996)

Les qualifications en matière de taxonomie supposent donc des compétences dans la récolte sur le terrain, l'identification, la description et l'appellation et la classification, de même que la distribution géographique et écologique des groupes de plantes, d'animaux ou de micro-organismes, le tout dans le cadre des codes internationalement acceptés.

Dans nos pays en développement, l'exploration de la biodiversité a commencé avec des collectionneurs et autres chercheurs en provenance des pays industrialisés. Les spécimens recueillis ont été transportés, catalogués, décrits, et conservés dans les grands musées européens, sans que des collections soient établies dans les pays d'origine. Les infrastructures pour la conservation de ces collections n'étaient d'ailleurs souvent pas disponibles.

Après les indépendances, au Burundi comme dans les autres pays en voie de développement, les questions de taxonomie et de biodiversité sont plutôt supplantées, dans la recherche des budgets, par la satisfaction des besoins primaires de la population comme l'alimentation, le logement, les soins de santé et l'éducation.

2.1. Etat actuel des connaissances taxonomiques au Burundi

2.1.1. Au niveau de la flore sauvage

Les premières explorations systématiques de la diversité floristique ont été organisées par les botanistes essentiellement belges dans le cadre de missions de l'INEAC dans les années 1950-1960. Ces botanistes venaient notamment des universités de Gand, de Liège et de Namur. Des recherches ont ensuite été organisées dans le cadre de l'Université du Burundi, par des professeurs expatriés et ensuite par des nationaux. Les principaux travaux de recherche publiés sur la flore du Burundi sont répertoriés dans les annexes n° 3.1, 3.2 et 3.3.

La flore du Burundi, selon les travaux compilés par les auteurs cités dans ces annexes, compte 2909 espèces. Toutefois, avec les travaux d'inventaires de la biodiversité végétale réalisés au Département de Biologie à l'UB, le nombre d'espèces de plantes s'élèverait à 3554 dont 2635 espèces de dicotylédones et 919 espèces de monocotylédones. Le nombre d'indéterminés

s'élève à 343; ce qui peut faire fluctuer le nombre d'espèces (Tableau n°1) sans compter les spécimens éparpillés dans les herbaria étrangers.

Les familles les plus importantes sont les Poaceae (327), les Fabaceae (284), les Cyperaceae (189), les Rubiaceae (189), les Asteraceae (182), les Orchidaceae (109), les Euphorbiaceae (104), et les Lamiaceae (87) (Bigawa & al., 2000).

Tableau n°1 : Le nombre de taxa de la flore du Burundi.

Classe	Famille	Genre déterminé	Genre indét.	Sp	Sp indét.
Monocotylédones	27	222	21	919	185
Dicotylédones	133	901		2635	158
Total	160	1123	21	3554	343

De ce qui précède, il ressort que la flore du Burundi n'est pas bien connue. Il ressort que les études taxonomiques réalisées ne concernent que les seuls écosystèmes de la plaine de l'Imbo et de la crête Congo-Nil. Il y a un manque évident de connaissances sur biodiversité végétale dans les autres régions du pays et dans différents écosystèmes particuliers.

A noter aussi que très peu d'études ont été réalisés sur les Bryophytes et les Ptéridophytes du Burundi. On ne connaît donc pas la diversité biologique de ces taxa.

L'identification des quelques espèces de Bryophytes et Ptéridophytes récoltées se fait pour le moment grâce aux flores d'Afrique centrale, « Flora of tropical East Africa » et « Flora Zambesiaca ».

2.1.2. Au niveau de la faune sauvage

Historique

Au Burundi, les éléments de la faune qui ont fait l'objet de collecte, d'identification, de description systématique et la distribution géographique et écologique n'ont pu l'être que depuis l'époque coloniale, certaines à grâce à des collections d'amateurs qui ont juste récolté et envoyé les échantillons dans leur pays pour identification et description. Cela a surtout été fait à l'occasion d'explorations biologiques systématiques.

La plus importante des explorations biologiques organisée l'autorité coloniale a été l'exploration hydrobiologique de 1946-1947 sur le lac Tanganyika où une équipe pluridisciplinaire a couvert pendant plus d'une année tout le lac Tanganyika, vraisemblablement avec des arrangements avec le Royaume Unie qui contrôlait une grande partie du lac (Tanzanie et Zambie). En plus des prospections sur le terrain, de nombreux échantillons de faune et de flore ont été acheminés dans les musées et Institut spécialisés belges (Musée Royal d'Afrique Centrale, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, le Jardin Botanique, ..). Ces échantillons ont fait l'objet de description et d'identification approfondies, et de nombreuses publications ont été produites au cours des années qui ont suivi jusque même dans les années 1980 (voir tableau n° 3.4 des annexes).

C'est à partir de ces études que nous avons la base principale de l'état des connaissances taxonomiques et écologiques sur la faune du lac Tanganyika et des écosystèmes terrestres de

la plaine avoisinante. Les collections scientifiques de cette faune sont conservés en dehors du Burundi.

Après les années 1960, quelques ajoutés on pu être faites dans le cadre de nombreux projets de développement comme ceux financés par la FAO, du PNUD, la Banque mondiale, les coopérations bilatérales pour le développement de la pêche et la gestion des parcs et réserves nationaux, mais les connaissances taxonomiques n'étaient pas un objectif premier.

Des inventaires biologiques ont pu être réalisés dans les aires protégées par le personnel scientifique de l'INECN, les plus importants ayant été ceux financés par le Projet Diversité Biologique au Burundi (PDB, 1994) grâce auquel les inventaires sur les mammifères et les oiseaux sont relativement bien connus.

Des travaux de fin d'étude à l'Université du Burundi, de même des collections et observations de chercheurs amateurs comme Yves Gaugris et Jean Pierre Vande Weghe pour les oiseaux, Pierre Brichard pour les poissons, etc., ont apporté des ajouts non négligeables aux inventaires faunistiques et à la distribution de la faune sauvage au Burundi.

Les connaissances faunistiques actuelles

Les inventaires ont été réalisées surtout dans les parcs et réserves naturels burundais, et concernent quasi exclusivement les Vertébrés, à savoir les mammifères, les oiseaux, les reptiles, les amphibiens et les poissons, dont le bilan actuel s'élève à environ 1200 espèces (Tableau n° 2).

Tableau n° 2 : Inventaire des Vertébrés du Burundi (Bigawa & al, 2000)

	Familles	Genres	Espèces
Mammifères	28	88	163
Oiseaux	78	347	716
Reptiles	11	28	52
Amphibiens	7	15	56
Poissons	16	89	215
Total	140	567	1202

Les mammifères comptent 163 espèces composées essentiellement d'ongulés, très abondants dans le parc national de la Ruvubu, et de rongeurs dont les plus connus sont ceux du Parc National de la Kibira.

Les oiseaux comptent 716 espèces. Cette richesse ornithologique découle spécialement de la présence des biotopes terrestres et aquatiques abritant à la fois des espèces migratrices et des espèces sédentaires essentiellement dans la Réserve de la Rusizi, le Parc de la Ruvubu et les alentours du lac Rwihinda.

Les reptiles et les amphibiens constituent les groupes les moins étudiés. Actuellement, seulement 52 espèces sont connues dont 21 espèces pour les serpents. Les Chameleonidae qui viennent en deuxième position sont essentiellement localisées dans le parc National de la Kibira. On connaît aussi 7 espèces de tortues. On a dénombré jusqu'ici 56 espèces d'Amphibiens, la famille des Ranidae étant la plus abondante et aussi la plus diversifiée.

Les poissons ont été relativement bien explorés, depuis l'exploration hydrobiologique sur le lac Tanganyika de 1946-1947 et des d'autres projets qui ont suivi. Beaucoup d'auteurs pensent que le lac Tanganyika possède la diversité biologique la plus élevée au monde pour une pièce d'eau douce. Les autres lacs et les rivières burundais sont plus pauvres en poissons. Le dénombrement actuel au niveau national donne 215 espèces déjà connues dont environ 150 sont rencontrées dans la partie burundaise du lac Tanganyika.

Les invertébrés doivent avoir une diversité très remarquable au Burundi, du fait qu'ils restent identifiables dans tout le pays, mais il n'y a pas encore eu d'exploration systématique de tous les biotopes à leur propos. Une étude portant sur les Lépidoptères (papillons) dans le Parc National de la Kibira et dans la Réserve Naturelle forestière de Bururi a toutefois pu inventorier 51 espèces.

Ainsi donc, de tous les invertébrés des milieux naturels qui doivent exister au Burundi, ne sont connus pratiquement que les Protozoaires, Cnidaires, Eponges, Bryozoaires, Plathelminthes, Nématelminthes, Annélides, Rotifères, Mollusques, et Arthropodes aquatiques et terrestres du lac Tanganyika. Et même pour ceux-là, les inventaires sont très anciens (voir tableau n° 3 ci-après).

Tableau n° 3 : Invertébrés aquatiques inventoriés dans le lac Tanganyika (Coulter & al., 1991)

Familles	Genres	Espèces	
Protozoaires	25	33	71
Cnidaires	2	2	2
Porifères	1	6	9
Bryozoaires	2	6	6
Plathelminthes	8	9	11
Nématodes	7	12	20
Nématomorphes	3	3	9
Acanthocéphales	1	1	1
Annélides	9	15	28
Pentastomides		1	1
Rotifères	16	25	70
Mollusques	13	46	75
Arachnides	16	21	46
Branchiopodes	8	19	24
Copépodes	5	23	69
Isopodes	1	1	3
Branchiures	1	3	13
Ostracodes	9	28	85
Bathynellacea	1	1	1
Décapodes	3	6	25
Insectes	23	107	155
Total	154	368	724

Les invertébrés ravageurs et parasites des plantes et animaux domestiques (insectes, acariens et nématodes) sont par contre assez bien connus.

Les différents taxons sont déjà identifiés. Leur conservation pose souvent des problèmes. Les lieux de conservation sont vétustes et méritent d'être réhabilités.

En quatre années depuis 1985, 117 espèces de pucerons ont été identifiées au Burundi parmi lesquelles 25 n'avaient pas été mentionnées auparavant au sud du Sahara. 17 d'entre elles sont nouvelles pour la science.

Une étude taxonomique sur les nématodes réalisée en 1985 a permis d'identifier plusieurs espèces de nématodes phytophages, mais elle est loin de refléter toute la diversité de ce vaste groupe au Burundi

L'étude taxonomique des ennemis naturels de ces ravageurs est par contre limitée à quelques groupes. On peut signaler notamment un inventaire des ennemis naturels du ravageur du caféier, *Antestiopsis orbitalis*; treize espèces ont été identifiées.

Pour les parasites des animaux domestiques, un inventaire des espèces des tiques qui parasitent les bovins a été réalisé en 1986 dans un projet FAO BDI/78/020 et BDI/81/02.

A l'issue de cette enquête zoogéographique sur les espèces de tiques infestant les bovins au Burundi, treize espèces ont été identifiées et leur distribution dans le pays a été précisée.

Capacités humaines en taxonomie animale

Les capacités en matière de taxonomie animale au Burundi sont plutôt très limitées

Au département de biologie à l'Université du Burundi, il y a :

- deux spécialistes formés dans le domaine de l'ichtyologie, même si ce n'est pas exactement dans les domaines de la taxonomie. Ils sont néanmoins capables des conduire des collectes et des identifications sur le terrain et au laboratoire, de faire une description systématique, d'établir des distributions géographiques et de faire les études écologiques et biologiques habituelles dans ce domaine. Ils peuvent aussi conduire une formation de niveau universitaire.
- une personne qui est en train de se spécialiser dans le domaine de l'ornithologie, qui peut déjà faire des inventaires de base sur le terrain, mais qui manque aussi d'infrastructure appropriée pour la récolte et la préservation des spécimens.

A l'INECN, le Département de l'environnement, quelques inventaires ponctuelles ont pu être réalisées lors de la création de ces aires et un peu par la suite, mais on ne peut pas dire que ce soit un travail de taxonomie proprement dite. Il n'y a pas de personnel formé et de moyens permanents affectés à cette activité, et il n'y a pas de musée où les spécimens inventoriés pourraient être conservés pour une vérification future.

Actuellement, au Burundi, aucune étude d'envergure n'est en train d'être faite pour une connaissance approfondie de pratiquement tous les grands groupes zoologiques auxquels appartient la faune sauvage.

On ne pourrait pas faire la liste ici de tous les spécialistes qu'il faudrait, parce qu'ils comptent par dizaines et dans de nombreux domaines.

2.1.3. Au niveau de l'agrobiodiversité

Les informations disponibles dont la synthèse est donnée ci-dessous concernent les espèces et variétés diffusées par l'Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU). Cela veut dire que pour les variétés cultivées par les agriculteurs depuis plusieurs années, les introductions directes à partir des pays voisins (Rwanda, Ouganda, Tanzanie, etc.) sans passer par l'ISABU et les rares espèces autochtones, aucun travail d'inventaire n'existe.

Les espèces végétales

Nous distinguerons les cultures vivrières, les cultures de rente, les cultures fourragères, les fruits et les cultures maraîchères.

Presque toutes les plantes cultivées au Burundi ont été introduites, seule l'igname est autochtone mais elle est menacée de disparition.

Les cultures vivrières sont par ordre d'importance décroissante le bananier, le haricot, le manioc, la patate douce, le maïs, la pomme de terre, la colocase, le petit pois, l'éleusine, le riz, le blé, le soja et l'arachide. Les cultures de rente sont par ordre d'importance décroissante le caféier, le théier, le palmier à huile et la canne à sucre.

Les cultures maraîchères sont principalement : la tomate, le chou, les aubergines, les carottes, les oignons, etc.

Les fruitiers sont dominés par l'avocatier, le manguier, l'ananas, quelques agrumes (orangers, citronniers, mandariniers), etc.

Les espèces fourragères cultivées sont des graminées, des légumineuses arbustives et herbacées.

En général, pour les cultures vivrières et de rente, la plupart des espèces cultivées au Burundi sont connues. Par contre, l'identification des variétés et clones reste limitée à celles qui sont diffusées par l'ISABU (tableau n° 4).

Tableau n° 4. Espèces et variétés connues

Nom de la culture	Nombre de Sp	Nombre de variétés	commentaires
Le bananier	1	25 variétés	L'IRAZ possède une collection de 238 variétés
La patate douce	1	11 variétés (certaines sont adaptées en basse altitude, d'autres en haute altitude)	Un certain nombre de variétés sur les 11 ne sont plus en diffusion*, on n'en connaît pas le nombre
Le manioc	1	8 variétés(adaptées en basse et moyenne altitude)	Une variété (ZAYIMETI) n'est plus en diffusion
Le haricot	1	21 variétés	Seulement 13 variétés sont encore en diffusion
Le maïs	1	11 variétés	Seulement 3 sont encore en diffusion
La colocase	2	Pas de variétés connues	Les 2 espèces sont en voie de disparition, essai de culture in vitro à l'IRAZ
Le sorgho	1	6 variétés	Seulement 3 sont encore en diffusion

Le riz	1	31 variétés pour la basse altitude 15 variétés pour les marais d'altitude	Seulement 15 encore en diffusion
La pomme de terre	1	16 variétés	Seulement 8 sont encore en diffusion
Petit pois	1	2 variétés adaptées en moyenne et haute altitude	
Le blé	1	11 variétés	Seulement 3 encore en diffusion
L'arachide	1	3 variétés	
L'éleusine	1		L'espèce est en voie de disparition

*Les variétés cessent d'être diffusées pour des raisons de dégénérescence ou de non-acceptation par les agriculteurs.

Cultures de rente

Nom de la culture	Nombre de Sp	Nombre de variétés
Le Caféier	2	4 variétés
Le théier	1	1 variété et 14 clones
La canne à sucre	1	8 variétés
Le palmier à huile	1	4 variétés
Le cotonnier	1	16 variétés

Cultures fourragères

Au total, on dénombre 21 espèces : 7 espèces de graminées, 4 espèces de légumineuses arbustives et 10 espèces de légumineuses herbacées.

Les espèces animales domestiques

Au Burundi, les espèces animales domestiquées sont par ordre d'importance numérique les caprins, les volailles, les bovins, les ovins, les lapins et les porcins. Toutes les races domestiquées sont connues : 8 races de bovins, 2 races de caprins dont une locale, 1 race d'ovins (locale), 3 races de porcins dont une locale, 3 races de lapins dont une locale, 1 race de cobaye, 2 races de poules dont une locale.

On peut noter l'existence espèces peu représentatives (canards, dindons, pigeons, etc.) dont la pintade, autochtone, qui existe encore dans les milieux naturels du Burundi, et d'espèces élevées en étangs de pisciculture, à savoir une espèce de Tilapia et une espèce de poisson chat, et la carpe commune.

L'apiculture se pratique de façon sporadique dans toutes les régions du Burundi avec *Apis mellifica*.

2.1.4. Au niveau de la microflore et de la microfaune

2.1.4.1. Les microorganismes des milieux naturels sauvages

Les algues

La flore algale est riche et très diversifiée. Plus de 20.000 espèces sont connues dans le monde.

Au Burundi, quelques études systématiques et écologiques ont été déjà menées aussi bien par des missions ponctuelles d'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika et sa région côtière (1946-1947), des recherches universitaires (à partir des années 1980) ou des centres de recherche spécialisés (au début des années 1990) dans le cadre de la coopération tant bilatérale que multilatérale.

Les principaux travaux de recherche ont été menés par West (1906-1907), Van Meel (1954), Kufferath (1956), Symoens (1959), Hecky (1978), Ntakimazi (1985), Mpawenayo (1986), Caljon (1991), Caljon et Cocquyt (1992) et par des étudiants mémorants de l'Université du Burundi. Ces travaux ont porté sur les algues du lac Tanganyika et son principal affluent la Rusizi; les affluents de la Rusizi dans sa partie burundaise ainsi que les lacs Cohoha et Rweru au nord du pays.

L'essentiel de ces études a porté sur la flore algale planctonique ; c'est ainsi que les algues épilithiques et épiphytiques étant moins connues

Les résultats des travaux effectués montrent que la flore algale est en grande partie dominée par les Bacillariophycées ou diatomées. Les autres groupes tels que les Rhodophycées, les Cyanophycées, ... existent mais sont moins représentés.

L'inventaire de la flore algale a permis d'identifier 1514 espèces réparties comme suit : 151 espèces de cyanophyta, 95 espèces d'Euglenophyta, 296 espèces de Chlorophyta, 20 espèces de Dinophyta, 15 espèces de Gyrophyta, 24 espèces De Chrysophyta, 8 espèces de Xanthophyta, 1 espèce de Prymesiohyta, 904 de Bacillariophyta. L'endémicité n'est pas bien marquée dans ce groupe d'organismes vivants. Les études faites par Cocquyt et Vyeverman (1994) montrent que 69,8% des diatomées enregistrées dans le lac Tanganyika ont une distribution cosmopolite ; 4,8% sont pantropicales ; 10,6% africaines et 14,8% sont des taxons tropicaux africains. 8% de la flore totale des Diatomées a une distribution restreinte au lac Tanganyika. (Nzigidahera, 2000).

Les bactéries, les levures et les moisissures

Au Burundi, il n'existe pas à proprement parler de recherches spécifiques ayant été consacrées à l'étude systématique et écologique des bactéries, des levures et des moisissures en milieu naturel. Les seules études dans ce domaine ont été surtout axées sur la recherche, le dénombrement et l'identification des microorganismes bactériens dans l'eau tant de distribution que d'adduction.

D'autres études ont été consacrées à la recherche des microorganismes responsables d'intoxications ou de toxi-infections alimentaires, d'altérations de la qualité microbiologique et organoleptique des produits locaux transformés artisanalement (poissons séchés, farines de sevrage, jus de fruits, confitures, lait et sous-produits, produits carnés,

etc.) ainsi que les microorganismes représentatifs de la flore de stock dans les dépôts alimentaires.

Les principaux travaux qu'il convient de citer dans ce domaine sont ceux effectués à l'Université du Burundi par Hennebert G., Chapeaux J. P., Munimbazi C., Sindayigaya E. Bigawa S., Simbizi J., Ngabonziza P., Vincent R., Kiyuku P. et Theissmann M..

Les recherches n'ont pas été systématiques. Elles ont porté spécialement sur les germes bactériens, lévuriens et fongiques indicateurs de la mauvaise qualité hygiénique et se sont largement inspirées de normes étrangères.

Les résultats des différents travaux montrent d'une part la présence des germes bactériens indicateurs de mauvaise qualité, et d'autre part les moisissures.

Les champignons supérieurs

Au Burundi, les études systématiques et écologiques sur les champignons supérieurs sauvages ont été réalisées dans les années 1950 par Rameloo et ont porté sur les espèces des forêts claires de la région Rumonge Nyanza Lac. Dans les années 1990, Buyck B. et Nzigidahera B. ont mené une étude systématique et écologique sur les champignons comestibles de l'ouest du Burundi dans la forêt claire de Rumonge. D'autres études similaires ont été réalisées par l'Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (INECN) ou par l'Institut Supérieur d'Agriculture (ISA) dans le cadre des travaux de fin d'études.

Les différents travaux effectués ont permis de mettre en évidence la présence d'une flore mycologique comprenant plus de cent cinquante d'espèces, elles-mêmes dominées par des champignons symbiotiques mycorrhiziques (cfr Annexes 3.5).

Depuis 1995 également, un programme de recherche et de diffusion de la culture hors-sol des champignons est en cours au sein de la faculté des sciences agronomiques.

Plusieurs essais de rendement/efficacité biologique ont été effectués notamment par Rusuku G., Kiyuku P., Nzohabonimana A. ainsi que plusieurs étudiants dans le cadre des travaux de fin d'études. Ces travaux ont permis de diffuser plus d'une dizaine de cultivars dans les régions naturelles de l'Imbo, le Mumirwa, le Kirimiro, le Buyenzi et le Bututsi. Les différentes espèces de champignons supérieurs déjà recensés ainsi que leur classification sont données en annexe (cfr. Tableau n° 5 des annexes).

De ce qui précède, il apparaît qu'un travail non négligeable a été effectué pour la connaissance des microorganismes des milieux naturels.

Toutefois, les différents inventaires peuvent être qualifiés de partiels. Les travaux sur les algues n'ont porté que sur le phytoplancton du lac Tanganyika, la Rusizi et ses principaux affluents ainsi que les lacs Cohoha et Rweru.

Malgré un régime hydrographique des plus denses du continent, les autres lacs (Rwihinda, Kanzigiri, Gacamirinda, etc., rivières et autres points d'eau n'ont pas encore été explorés. Les travaux en rapport avec les bactéries et les levures sont sectoriels et ne concernent que l'eau et les produits alimentaires. Les travaux sur les champignons supérieurs n'ont porté que sur les forêts claires de l'Est et de l'Ouest du Burundi. Un accent particulier ayant été réservé aux champignons mycorrhiziques. La flore mycologique des autres formations forestières, savanicoles et autres demeure encore inconnue.

D'autre part, il n'existe pas à proprement parler de taxonomistes qualifiés dans le pays. Les études ont été réalisées par des scientifiques aux niveaux de formation (docteurs, ingénieurs, licenciés, techniciens) et domaines de spécialisation divers (microbiologistes, agronomes, biologistes, ...).

En outre, peu de chercheurs qualifiés sont restés dans le pays. Certains ont émigré vers des universités et centres de recherche en Occident, d'autres prestent actuellement dans les universités et instituts supérieurs de la sous-région. A l'heure actuelle, le pays dispose d'un seul spécialiste en microbiologie. Il n'existe pas non plus de personnel qualifié pour la maintenance des équipements.

En outre, les identifications effectuées datent de plusieurs décennies et ne sont pas révisées régulièrement. Celles-ci se sont le plus souvent basées sur des critères morphologiques alors que les paramètres redondants peuvent parfois conduire à des erreurs d'identification. Les budgets disponibles dans les différentes institutions ne permettent pas le recours à des méthodes modernes de taxonomie : tests biochimiques avancés, taxonomie génétique, hybridations ADN-ADN, et biologie moléculaire.

2.1. 4.2. Les microorganismes des milieux agricoles

Les bactéries, champignons et virus parasites des plantes cultivées au Burundi sont relativement bien connus. Dans le tableau n° 3 en annexe, sont répertoriés une douzaine d'espèces de bactéries, près de 90 espèces de champignons, et 18 virus parasites des cultures industrielles (caféier, théier, cotonnier, quinquina, tabac), des cultures vivrières (riz, blé, manioc, patate douce, pomme de terre, haricot, soja, arachide, petits pois, maïs, sorgho, bananier) et des agrumes.

2.1.4.3. Les microorganismes des milieux médicaux.

Au Burundi, les micro-organismes analysés dans les milieux médicaux se limitent aux bactéries pathogènes et opportunistes, et à quelques virus.

Au Burundi, le premier laboratoire médical digne de ce nom a été celui créé par le FOREAMI (Fond Reine Elisabeth pour l'Assistance Médicale aux Indigènes) en 1950 devenu fonctionnel dans les années 1970. Ce laboratoire est devenu la référence nationale en 1984 pour les analyses de biologie et biochimie médicale. Ce laboratoire avait un personnel et des équipements suffisant pour analyser et identifier pratiquement toutes les bactéries rencontrées dans les milieux médicaux comme les Enterobactériaceae, les Vibrionaceae, les Parvobacteriaceae, les Pseudomonaceae, les Neisseriaceae, les Micrococcaceae, les Streptococcaceae, et les Corynebacteriaceae et les Mycobactéries.

Ce laboratoire national de référence a fermé ses portes en octobre 1994 pour réfection des locaux pour une future intégration dans l'I.N.S.P (Institut National de Santé Publique) qui n'est toujours pas fonctionnel.

Actuellement, les laboratoires médicaux d'une certaine importance se trouvent au CHUK(Centre Hospitalo- Universitaire de Kamenge) et à l'Hôpital Prince Régent Charles (HPRC).

Le C.H.U.K. : Centre Hospitalo- Universitaire de Kamenge, qui est la référence pour la bactériologie avant l'ouverture du laboratoire de l'I.N.S.P. peut identifier les

Enterobactériaceae, les Vibrionaceae, et pour les autres bactéries, il fait qu'une identification incomplète des Micrococcaceae (Staphylococcus), Neisseriaceae (Neisseria), Streptococaceae (Streptococcus).

Le laboratoire de l'H.P.R.C. peut identifier les entérobactéries, les Staphylocoques et les levures d'une façon incomplète.

La Clinique Prince Louis Rwagasore et les hôpitaux provinciaux ne peuvent pas faire l'identification des bactéries par manque d'équipement et/ou de milieux de culture et d'identification.

2. 2. Capacités institutionnelles en matière de taxonomie

2.2.1. Capacités dans les méthodes d'identification et d'inventaires biologiques

Les activités d'inventaires biologiques ne sont possibles que si un travail préliminaire d'identification taxonomique des éléments de la biodiversité a été réalisé par les spécialistes des différents groupes constitutifs de la flore, de la faune et des micro-organismes rencontrés dans le milieu. On doit donc différencier ici les capacités en matière d'identification biologique, et les capacités en matière d'inventaire.

Capacités en matière d'identification biologique

L'identification *biologique* est réalisée par des spécialistes qui, après avoir récolté les organismes dans le milieu naturel ou d'autre milieu d'introduction, les décrivent formellement et leur donnent une appellation selon les règles de la classification scientifique internationalement acceptées. Cela nécessite généralement un transport des échantillons (ou de leurs photos) en laboratoire pour une observation fine avec les équipements appropriés, et même assez souvent de prendre ces échantillons dans les musées de renommée internationale où se trouvent les échantillons « types » sur lesquels on s'est basé pour donner un nom à ces organismes.

Les personnes qui font ce genre de travail sont appelés *taxonomistes*. Pour cette discipline très pointue, il y a pratiquement autant de spécialistes qu'il y a de familles (et souvent de genres) dans la classification animale, végétale et des micro-organismes. Pour un pays donné, ils devraient se compter au moins par centaines.

Est-ce qu'il y a au Burundi des personnes dont l'activité principale soit la taxonomie ? Actuellement, il faut dire non. Il y a une poignée de personnes qui en ont fait au cours de leurs recherches doctorales, notamment Ndabaneze (1983) sur les graminées du Burundi, Mpawenayo (1986) sur les diatomées de la plaine de la Rusizi, et Ntakimazi (1985) sur les poissons de la région du Bugesera, mais qui n'ont plus continué dans le domaine de la taxonomie.

Actuellement, la base des connaissances que nous avons sur l'appellation des organismes rencontrés au Burundi repose sur les travaux, souvent anciens, de taxonomistes expatriés qui ont exploré quelques écosystèmes au Burundi avant l'indépendance, et lors de l'exécution de quelques projets notamment sur le lac Tanganyika et la forêt de la Kibira.

Pour le moment, il n'y a donc pas de taxonomistes travaillant dans ce domaine au Burundi, et les rares personnes qui ont une spécialisation dans un groupe biologique ou un autre travaillent dans d'autres secteurs, souvent à l'étranger.

Capacités en matière d'inventaires biologiques.

Une fois le travail d'identification biologique réalisé et les travaux sont publiés, il devient alors possible de faire des inventaires biologiques dans différents écosystèmes. Ce travail peut être réalisé par des taxonomistes, mais aussi par des techniciens qui peuvent être formés assez rapidement à l'identification, sur le terrain et au laboratoire, de certains éléments de la biodiversité. Chez ces techniciens, il peut aussi y avoir une certaine spécialisation, mais ils travaillent toujours sur base de documents (par ex. les clés de détermination) qui leurs sont fournis par les taxonomistes. Ces techniciens formés à l'identification biologique sont appelés des *para-taxonomistes*. Ce sont des personnes-clés dans les inventaires biologiques.

Est-ce qu'il y des para-taxonomistes au Burundi ?

On peut estimer que les biologistes formés dans le cadre de l'Université du Burundi, peuvent être, après un stage de courte durée dans les inventaires de certains groupes biologiques, de très bons para-taxonomistes. Des techniciens expérimentés peuvent aussi apprendre rapidement ce métier. Il n'y a donc pas d'insuffisance de capacités en termes de ressources humaines si ces personnes bénéficiaient de cette formation de courte durée et étaient utilisées pour ce travail.

Les institutions qui, au Burundi sont impliquées dans le domaine des inventaires biologiques sont l'INECN, l'Université du Burundi (Département de Biologie), plus l'ISABU et l'IRAZ pour tout ce qui touche à l'agrobiodiversité.

L'INECN qui emploie un certain nombre de biologistes effectue ponctuellement des inventaires floristiques et faunistiques dans ses aires protégées. Toutefois, il n'a pas d'équipes permanentes pour faire ce travail d'une manière systématique et à temps plein pour des raisons diverses: manque de programmes précis, manque de moyens techniques et financiers.

A l'Université du Burundi, de nombreux travaux de fin d'étude sont réalisés dans le domaine des inventaires biologiques, notamment dans le domaine de l'ornithologie, des poissons, de la flore, des algues, etc. Le problème est que ces travaux ne sont pas publiés dans un format qui permet une reconnaissance internationale, et les échantillons sur lesquels se font ces travaux ne sont pas conservés dans des structures appropriés pour permettre une vérification ultérieure.

Les encadreurs des mémoires dans le domaine des inventaires biologiques sont aussi devenus très peu nombreux, et les moyens pour accéder à des écosystèmes éloignés de Bujumbura sont devenus très limités.

L'ISABU et l'IRAZ devraient aussi faire des inventaires biologiques dans le domaine de l'agrobiodiversité, c'est-à-dire les espèces végétales et animales existants au Burundi, leurs ravageurs et parasites, de même que les ennemis naturels de ces derniers. Ces deux Institutions ont fait ce travail d'une manière ponctuelle, mais elle se heurte à une insuffisance sérieuse de capacités humaines, de moyens techniques pour accéder au terrain et de structures de conservation des échantillons.

2.2.2. Capacités dans les méthodes de conservation

Dans les pays où les capacités taxonomiques sont avancés, la conservation des éléments de la biodiversité se fait in-situ, c'est-à-dire dans leur milieu naturel, et ex-situ (en dehors du milieu naturel), par des institutions spécialisées au sein de Départements de la conservation de l'environnement, de l'agriculture, et des universités. Dans certaines institutions ce travail se fait depuis plus d'un siècle avec des moyens conséquents.

Conservation in-situ

Au Burundi, c'est l'INECN qui a comme mission principale la conservation des éléments de la biodiversité. Depuis le début des années 1980, il fournit des efforts de conservation et de restauration des forêts et des espaces naturels, en créant notamment des parcs nationaux pour freiner la destruction des forêts naturelles. Pour le moment, l'INECN gère 13 aires protégées dont des Parcs, des Réserves Naturelles, des Paysages Protégés et des Monuments naturels couvrant une superficie de 127666 ha soit 4,6 % de la superficie totale du pays.

Les principales lacunes qui limitent l'NECN dans sa mission de conservation ont été détaillées dans d'autres travaux. Il s'agit notamment d'insuffisance de capacités dans le mise en place de plans d'aménagement et de gestion, et de moyens techniques et humains suffisants pour leur mise en œuvre.

A part, ce système de conservation de la biodiversité dans les aires protégées, il existe des espèces et des écosystèmes naturels qui font l'objet de conventions et de structures internationales de préservation dont le Burundi fait partie, et notamment la convention relative aux zones humides d'importance internationale, connue sous le nom de Convention de Ramsar qui a permis au Burundi d'avoir 2 sites sur la liste des zones humides d'intérêt international : la Réserve gérée du lac Rwihinda et la Réserve gérée du delta de la Rusizi. Il n'y a toutefois pas encore de programme présenté par le Burundi pour bénéficier des avantages financiers et institutionnels que permet cette Convention

Conservation ex-situ

Boisements :

Les programmes de reboisement existent au Burundi depuis l'époque coloniale et se sont intensifiés dans les années 1980 avec les financements de la banque Mondiale. Actuellement, le pays possède des boisements communaux, domaniaux et privés utilisant des plantes essentiellement exotiques comme les *Pinus* div. sp., *Eucalyptus* div. sp. et *Callitris* div. sp., Des systèmes agroforestiers ont permis d'agrandir le superficies boisées et de diversifier les essences utilisées en intégrant des espèces compatibles avec les cultures comme *Calliandra*, et *Leucaena* . Peu d'essences agro-forestières autochtones sont vulgarisées.

Les problèmes actuels dans ce domaine concernent surtout l'insuffisance de capacités humaines et techniques pour l'élaboration et la mise en œuvre de plan d'aménagement et de gestion de ces boisements

Jardins botaniques et arboretas :

Un petit arboretum pour la conservation des essences autochtones en voie de disparition et comprenant des essences de haute altitude existe depuis les années 1930 à la station de l'ISABU à Gisozi.

Plus récemment, des essais de mise en place de jardins botaniques pour collecter et conserver certaines plantes utiles exotiques et autochtones ont été initiés par l'Université du Burundi, à Bujumbura (de 5.8 ha avec une collection de 67 espèces) et à Gisozi (10 ha).

Malheureusement, ces structures subissent des destructions de natures diverses (coupe non autorisée de bois dans les arboretas, divagation du bétail dans les jardins botaniques, etc.). Ces abus sont liés au manque de capacités humaines suffisantes affectées à temps plein à l'entretien et à la surveillance de ces structures. Signalons également que les moyens techniques nécessaires à la gestion de ces structures manquent. En bref, il s'agit d'un jardin botanique dont le développement est resté presque à l'étape de projet.

Banques de germoplasme :

Le Burundi et les autres pays de la CEPGL ont mis en commun leurs efforts pour créer à l'IRAZ une banque de gènes pour collecter et conserver le patrimoine génétique des variétés végétales aussi bien locales que celles introduites (céréales, plantes fruitières, légumineuses à graines, légumes, plantes fourragères, etc.).

Pour le Burundi, les doubles de certains échantillons (céréales) sont conservés à l'ISABU et au CIAT.

A l'ISABU et à l'IRAZ, les plantes à multiplication végétative sont conservées in vitro sous forme de micro-plants.

La Faculté des Sciences agronomiques possède également un nouveau laboratoire d'assainissement et de conservation de germoplasme, spécialement pour les espèces à multiplication végétative menacée de disparition.

Les problèmes consistent dans les capacités humaines et matérielles pour approvisionner les banques, de même que pour assurer l'entretien et la surveillance des champs de multiplication.

A l'ISABU,.

Herbaria et autres collections

Les herbaria connus au Burundi sont ceux de l'Université du Burundi (Faculté des Sciences et I.S.A.) et celui de l'INECN.

L'herbarium de l'Université du Burundi est subdivisé en deux unités : l'unité de taxonomie et l'unité des plantes médicinales.

Cet herbarium qui peut être considéré comme le plus important du pays manque de locaux suffisamment larges pour accueillir les nouveaux matériaux, de documents bibliographiques, une gestion informatisée des échantillons conservés permettant la production de « check-list », de monographies et de typologie des habitats de la flore burundais. Ceci handicape le travail des utilisateurs potentiels.

La Faculté des Sciences agronomiques dispose également d'une mycothèque où sont conservé une collection des principaux champignons comestibles cultivés dans la région des Grands Lacs (Burundi, Rwanda, Est RD Congo). Il existe aussi une petite collection non encore identifiée des principales levures qu'on rencontre dans les produits alimentaires divers du Burundi.

Il n'y a pas de collections ni de moisissures ni de bactéries d'intérêt écologique ou alimentaire au Burundi

Musées et aquarias

Il n'y a pas, à proprement parler, de musée d'envergure nationale pour la conservation et l'exposition au public du matériel biologique représentatif de la biodiversité nationale.

Il y a juste, à l'Université du Burundi, un petit musée où sont conservés dans l'alcool, les échantillons des espèces de poissons trouvées au Burundi et plus particulièrement dans le lac Tanganyika. Certaines de ces espèces sont conservées vivantes dans une quinzaine d'aquarias. Ce musée manque de moyens matériels et de personnel à temps plein pour un enrichissement et un entretien appropriés du matériel conservé; l'espace (40 m²) est lui-même très limité.

2.2.3. Capacités dans les méthodes de surveillance de la biodiversité

Les institutions ayant la mission d'assurer la surveillance des éléments de la biodiversité sont le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et du Tourisme (MINATET), ainsi que le Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage (MINAGRI). Le premier accomplit cette mission par le biais de l'INECN et de la Direction de Forêts alors que le second le fait principalement à travers l'ISABU et les directions provinciales de l'agriculture et de l'élevage (DPAE)

Pour l'INECN, on peut dire que la surveillance se limite aux aires protégées. Les besoins pour le renforcement de l'INECN pour faire ce travail de surveillance ont été détaillés dans d'autres travaux, et sont en rapport avec les capacités humaines, techniques, et juridiques.

La Direction des Forêts pourrait assurer une surveillance efficace des boisements en se servant des équipes des inspections provinciales des forêts mais ces équipes sont souvent réduites à une ou deux personnes et sont pour la plupart dépourvues de moyens pour accéder aux ressources boisées.

L'ISABU et les DPAE sont chargés de la surveillance des éléments de l'agrobiodiversité. Ils accomplissent cette tâche mais sont également limités par une insuffisance de capacités humaines tant au niveau des effectifs que des compétences (peu de personnel qualifié dans la défense des végétaux par exemple). Parfois, on remarque également, que ce soit pour la biodiversité sauvage que pour l'agrobiodiversité, une lenteur de réaction pour s'attaquer aux menaces déclarées par exemple l'apparition de nouvelles maladies, parce que les services habilités manquent de moyens humains et techniques suffisants.

2.2.4. Capacités dans les méthodes d'évaluation continue sur les activités de conservation

L'évaluation continue des activités de conservation ne pourrait être réalisée que par une institution ou un service national qui a les moyens suffisants pour :

- avoir un état des lieux à jour de toutes les connaissances actuellement acquises sur l'état de la biodiversité dans tous les écosystèmes au Burundi ;
- suivre au quotidien la situation qui prévaut dans les écosystèmes sensibles au niveau national et le fonctionnement des structures en place pour la conservation in situ (essentiellement dans les aires protégées) et ex-situ dans les différentes unités identifiées plus haut ;
- et organiser, à des intervalles réguliers, des études d'inventaires pour une évaluation de la diversité biologique dans les différents écosystèmes naturels, pour mettre en évidence les évolutions favorables ou défavorables par rapport aux données antérieures et proposer des mesures pour la correction et l'atténuation des menaces identifiées.

A propos des connaissances sur la biodiversité au Burundi, on peut dire qu'elles sont encore dispersées dans des publications, des rapports et des catalogues, certains à l'étranger, d'autres conservées dans différentes administrations. Il est important qu'une base de données informatisée soit confectionnée pour rassembler toutes ces données dans un format facilement accessible pour tous, et la mettre régulièrement à jour. Ceci pourrait être confié à un service approprié et doté de moyens technique suffisants. Il pourrait être créé à l'INECN.

Le suivi de la situation qui prévaut dans les aires protégées est du ressort de la Direction technique de l'INECN. Les besoins pour le renforcement de l'INECN pour faire ce travail ont été détaillés dans d'autres travaux, et sont en rapport avec les capacités humaines, techniques, et juridiques.

Pour la coordination des actions de conservation en général au niveau national, il faudrait une structure nationale plus large chargée de la coordination des programmes et des actions en matière d'inventaires, de conservation, de surveillance et d'évaluation continue sur les activités de conservation.

Pour les études d'inventaires pour un évaluation et une mise à jour des données sur la biodiversité au Burundi, plusieurs institutions peuvent intervenir chacune en fonction des ses moyens techniques et humains (INECN, Universités, ISABU, IRAZ, CNTA, INSP, etc.). Le problème est que toutes ces institutions ont des moyens très limités et de fait ils n'ont pas de programmes explicites pour les inventaires biologiques et l'évaluation de la biodiversité. Il n'y a pas non plus une structure nationale capable de coordonner le travail de tous les intervenants.

3. Besoins et possibilités de renforcement des capacités

3. 1. Les insuffisances identifiées

De l'état des lieux sur les connaissances actuelles et les capacités institutionnelles en matière taxonomique au Burundi, il ressort les insuffisances suivantes :

1. En ce qui concerne l'identification taxonomique et les inventaires biologiques

- Manque d'institutions spécialisées ayant comme mission principale la connaissance des éléments de chacun des grands groupes constitutifs de la biodiversité
- Manque de taxonomistes spécialisés dans les différentes branches de la biodiversité et pouvant assurer la description et l'identification correctes des éléments de la biodiversité ;
- Manque de para-taxonomistes et autres techniciens formés et employés pour les inventaires biologiques;
- Manque, dans les Institutions en charge de la connaissance des éléments de la biodiversité au Burundi, de programmes pour des identifications et des inventaires systématique dans les différents écosystèmes du Burundi
- Manque de programmes de recherche et de formation, pour la connaissance approfondie (taxonomie) et l'inventaire des éléments de biodiversité.
- Absence d'un système d'information pour communiquer davantage les connaissances sur la biodiversité au Burundi.

2. En ce qui concerne la conservation

- Insuffisance de capacités humaines, de moyens matériels, techniques et institutionnels pour l'élaboration et la mise en œuvre des plans d'aménagements et de gestion des aires protégées ;
- Absence de projets permettant de bénéficier des opportunités financières et institutionnels rendues possible par certaines conventions comme la Convention Ramsar.
- Insuffisance de capacités humaines et techniques pour l'élaboration et la mise en œuvre de plans d'aménagement et de gestion des boisements ;
- Insuffisance de moyens humains et techniques pour la mise en place et l'entretien d'arboretas et de jardins botaniques ;
- Insuffisance des structures d'assainissement et de conservation du germoplasme.
- Insuffisance de capacités humaines et matérielles pour approvisionner les banques de germoplasme existantes, de même que pour assurer l'entretien et la surveillance des champs de multiplication ;
- Structures de conservation du germoplasme vétustes et inappropriées dans certaines institutions comme l'ISABU;
- Manque d'un herbarium « national » de dimensions suffisantes pour accueillir tous les nouveaux matériaux, avec une gestion appropriée permettant une exploitation facile et une mise à jour régulière du patrimoine conservé ;
- Manque de collections de moisissures et de bactéries d'intérêt écologique ou alimentaire ;
- Manque d'un musée national pour la conservation et l'exposition du matériel biologique représentatif de la biodiversité nationale en vue de le faire mieux connaître du public.
- Manque de programmes de recherche et de formation dans les méthodes de conservation des éléments de biodiversité.

3. En ce qui concerne la surveillance de la biodiversité

- Insuffisance de capacités humaines, techniques, et juridiques à l'INECN pour assurer une surveillance efficiente des aires protégées ;
- Insuffisance de moyens techniques dans les inspections provinciales des forêts pour assurer la surveillance des boisements éparpillés à travers tout le pays ;
- Insuffisance de moyens techniques et humains au Ministère de l'Agriculture et de l'élevage pour s'attaquer rapidement aux maladies ou aux nouveaux ravageurs.

4. En ce qui concerne l'évaluation continue des activités de conservation

- Manque d'une monographie nationale à jour de la biodiversité aussi bien sauvage que de l'agro-biodiversité au Burundi.
- Absence d'une structure nationale pour la coordination des objectifs, des programmes et des actions de conservation, d'inventaires, de surveillance et d'évaluation continue de la biodiversité ;
- Insuffisance de capacités humaines, techniques et juridiques à l'INECN pour le suivi régulier de la situation et les changements dans les aires protégées ;
- Manque, dans les institutions chargées de la biodiversité, de programmes spécifiques pour le suivi de la biodiversité dans les différents écosystèmes du pays

3. 2. Questions prioritaires

Parmi les insuffisances relevées ci-haut, les problèmes prioritaires retenus sont les suivants:

Au niveau national

Cadre global

1. Une prise en compte insuffisante des questions de la taxonomie et de la biodiversité en général dans les programmes nationaux

Au niveau institutionnel

Identifications et inventaires biologiques

2. Connaissance insuffisante des éléments constitutifs des grands groupes de la biodiversité dans tous les écosystèmes
3. Communication insuffisante des connaissances acquises sur la biodiversité au Burundi.

Conservation

4. Plans d'aménagements et de gestion des aires protégées et des boisements absents ou dépassé, et non mis en oeuvre
5. Structures de conservation ex-situ des éléments de la biodiversité nationale insuffisants ou inappropriés

Surveillance de la biodiversité

6. Surveillance insuffisante dans les aires protégées, les boisements, et autres écosystèmes importants pour la biodiversité nationale
7. Surveillance et intervention sur les maladies et les ravageurs dans les écosystèmes naturels sauvages et cultivés insuffisantes

Evaluation des activités de conservation

8. Etat des lieux sur la situation de la biodiversité nationale incomplet et non disponible
9. Le suivi de la biodiversité dans les différents écosystèmes du pays n'est pas fait

Les causes qui ont été identifiées pour ces problèmes sont détaillées dans le tableau n° 6 en annexes.

3. 3. Actions de renforcement des capacités

Au niveau national

1. Organiser des actions de sensibilisation (conférences, production de documents écrits, utilisation de la presse écrite, orale et audio-visuelle, ...) des autorités politiques et administratives au plus haut niveau sur l'importance pour un pays de bien connaître et de conserver les éléments de biodiversité nationale.
2. Faire un état des lieux exhaustif sur les connaissances actuelles de la biodiversité nationale et des insuffisances dans ce domaine, et en faire une large diffusion surtout au niveau des sphères de décision.
3. Créer un Centre national de biodiversité, qui sera chargé de coordonner les activités de taxonomie et de conservation, et tenir à jour les bases de données sur la biodiversité nationale.

Au niveau institutionnel

4. Doter les institutions impliquées dans le domaine de diversité biologique de moyens humains et techniques suffisants pour entreprendre des études d'identification et d'inventaires biologiques.
5. Elaborer et exécuter des programmes de collectes des données, d'échantillons sur le terrain, d'identification et d'inventaires des éléments de la biodiversité sauvage.
6. Elaborer et exécuter un programme d'identification et d'inventaire des éléments de l'agro-biodiversité.
7. Créer et tenir à jour les bases de données sur toute la biodiversité nationale.
8. Mettre en place un système fonctionnel d'échange d'information sur la biodiversité au niveau national et international .
9. Promouvoir la coopération régionale et internationale, et plus particulièrement avec les Institutions qui hébergent les collections de la biodiversité burundaise.
10. Créer et rendre opérationnel des équipes pluridisciplinaires de planification pour élaborer des plans d'aménagement et de gestion des aires protégées et des boisements.
11. Mettre en place un personnel technique et ouvrier compétant et suffisant pour exécuter les activités de conservation dans les aires protégées et les boisements.
12. Créer un musée national pour la conservation et l'exposition du matériel biologique représentatif de la biodiversité nationale en vue de le faire mieux connaître du public .

13. Organiser et agrandir l'actuel herbier de l'Université du Burundi en un herbier national, capable d'accueillir tous les éléments de la biodiversité végétale et doté d'un système de gestion informatisée.

14. Créer des structures fonctionnelles de conservation des éléments de la biodiversité ex-situ (jardins botaniques, aquaria, jardins zoologiques, mycothèques, microthèques, etc.), en consolidant celles qui existent.

15. Améliorer les structures existantes (locaux, personnel, équipements) de collecte, d'assainissement et de conservation du germoplasme.

16. Doter l'INECN et le Département des forêts de moyens humains, techniques suffisants pour assurer une surveillance efficiente des aires protégées et des boisements.

17. Doter le Ministère de l'Agriculture et de l'élevage de moyens techniques et humains suffisants pour s'attaquer rapidement aux maladies et aux ravageurs.

18. Mettre en place une base de données informatisée sur l'état des lieux actuel de la biodiversité nationale, aussi bien sauvage que de l'agro-biodiversité.

19. Mettre en place des programmes spécifiques pour le suivi de la biodiversité dans les différents écosystèmes du pays.

Au niveau individuel

20. Promouvoir la formation d'un nombre suffisant de taxonomistes dans tous les domaines de la biodiversité .

21. Promouvoir la formation d'un nombre suffisant de para-taxonomistes (techniciens) dans tous les domaines de la biodiversité.

22. Organiser des recyclages pour les chercheurs et techniciens dans les domaines de la taxonomie.

4. Stratégie de renforcement des capacités

4. 1. Justification

Dans le document «Approches pratiques du renforcement des capacités taxonomiques » publié par le Secrétariat de la CBD (1996), il est recommandé notamment ceci :

« Des capacités devraient être développées pour entreprendre la recherche taxonomique et diffuser les données à proximité de ceux qui ont besoin de l'information – au niveau national ou sub-national – bien que le soutien des réseaux internationaux soit vital ».

« Les actions menées devraient s'appuyer sur des capacités existantes. Ainsi le développement de collections biologiques nationales devrait se fonder sur des muséums et herbiers existants, et entrer dans le cadre des départements de biologies d'universités dotées de collections significatives. De même, la formation de personnel professionnel et technique devrait être dispensée dans le cadre d'une collaboration formalisée entre ces institutions de collecte, des établissements d'enseignement supérieur et d'autres organismes disposant des compétences appropriées ».

« Lorsqu'il n'existe pas de collections adéquates, il faudrait recourir à la possibilité d'en planifier le développement en contact étroit avec un établissement d'enseignement supérieur approprié ».

« Au niveau national, l'affiliation à des réseaux régionaux ou internationaux ayant des objectifs correspondants devrait être recherchée pour faciliter le partage des données, d'expériences, établir des programmes concertés pour éviter le double emploi des ressources et créer des approches de consortiums vers des sources internationales de financement, dans des domaines d'intérêt commun ».

Pour réaliser les objectifs de la CBD en matière taxonomique, l'objectif global a été énoncé, des objectifs spécifiques ont été identifiées, et des actions sont proposés dans un plan d'action pour renforcer les capacités du Burundi à identifier, décrire, classifier, conserver les éléments de la biodiversité nationale et d'en informer le public tant national qu'international.

4. 2. Objectif global

Un système fonctionnel qui permet une connaissance formelle et une conservation de la biodiversité nationale

4. 3. Objectifs spécifiques

Au niveau national

Cadre global

1. Une prise de conscience au niveau le plus élevé sur l'importance et le besoin d'une connaissance de tous les éléments de la biodiversité nationale et d'en assurer la conservation.
2. Une structure nationale chargée de la coordination des programmes et des actions en matière taxonomique

Au niveau institutionnel

Identifications et inventaires biologiques

3. Des institutions spécialisées ayant comme mission principale la connaissance des éléments de chacun des grands groupes constitutifs de la biodiversité
4. Des programmes spécifiques d'identification taxonomique et d'inventaires biologiques dans les différents écosystèmes du pays
5. Un programme spécifique d'identification et d'inventaire des éléments de l'agro-biodiversité
6. Un système d'information efficace pour améliorer les échanges des données et communiquer les connaissances sur la biodiversité au niveau national et international

Conservation

7. Capacités accrues pour l'élaboration et la mise en œuvre des plans d'aménagements et de gestion des aires protégées et des boisements ;
8. Un musée national pour la conservation et l'exposition du matériel biologique représentatif de la biodiversité nationale en vue de le faire mieux connaître du public.
9. Un herbarium national pour accueillir tous les éléments de la biodiversité végétale, avec une gestion permettant une exploitation facile et une mise à jour régulière du patrimoine conservé ;
10. Des capacités accrues pour la mise en place et l'entretien d'arboretas, de jardins botaniques, de jardins zoologiques, et autres structures de conservation ex-situ ;
11. Des structures appropriées pour l'assainissement et la conservation du germoplasme.

Surveillance de la biodiversité

12. Une surveillance efficiente de la situation générale et de l'état de la biodiversité dans les aires protégées et les boisements;
13. Des capacités accrues pour s'attaquer rapidement aux maladies et aux ravageurs des éléments de la biodiversité

Evaluation des activités de conservation

14. Une base de données complète sur l'état des lieux de la biodiversité nationale, aussi bien sauvage que de l'agro-biodiversité ;
14. Des programmes spécifiques pour le suivi de la biodiversité dans les différents écosystèmes du pays

Au niveau individuel

Ressources humaines

16. Des taxonomistes et para-taxonomistes bien formés et disponibles pour les activités de taxonomie et d'inventaires biologiques.

4.4. Plan d'action

Objectif global:					
Un système fonctionnel qui permet une connaissance formelle et une conservation de la biodiversité nationale					
	Problèmes identifiés	Objectifs spécifiques	Actions	Responsables	Partenaires
<i>Au niveau national</i>					
	Une prise en compte insuffisante des questions de la taxonomie et de la biodiversité en général dans les programmes nationaux	<ul style="list-style-type: none"> - Une prise de conscience au niveau le plus élevé sur l'importance et le besoin d'une connaissance de tous les éléments de la biodiversité nationale et d'en assurer la conservation. - Une structure nationale chargée de la coordination des programmes et des actions en matière taxonomique 	<ul style="list-style-type: none"> - Organiser des actions de sensibilisation des autorités politiques et administratives au plus haut niveau sur l'importance pour un pays de bien connaître et de conserver les éléments de biodiversité nationale - Faire un état des lieux exhaustif sur les connaissances actuelles de la biodiversité nationale et des insuffisances dans ce domaine, et en faire une large diffusion surtout au niveau des sphères de décision - Créer un Centre national de biodiversité, qui sera chargé de coordonner les activités de taxonomie et de conservation, et tenir à jour les bases de données sur la biodiversité nationale 	<ul style="list-style-type: none"> MINATET MINATET U. B. 	<ul style="list-style-type: none"> U. B., MINAGRI U. B., MINAGRI INECN, ISABU, IRAZ,
<i>Au niveau institutionnel</i>					
	Connaissance insuffisante des éléments constitutifs des grands groupes de la biodiversité dans tous les écosystèmes	<ul style="list-style-type: none"> - Des institutions spécialisées ayant comme mission principale la connaissance des éléments de chacun des grands groupes constitutifs de la biodiversité - Des programmes spécifiques d'identification taxonomique et d'inventaires biologiques dans les différents écosystèmes du pays - Un programme spécifique d'identification et d'inventaire des éléments de l'agro-biodiversité 	<ul style="list-style-type: none"> - Doter les institutions impliquées dans le domaine de diversité biologique de moyens humains et techniques suffisants pour entreprendre des études d'identification et d'inventaires biologiques - Elaborer et exécuter, par l'intermédiaire d'équipes pluridisciplinaires, des programmes de collectes des données, d'échantillons sur le terrain, d'identification et d'inventaires des éléments de la biodiversité sauvage par zone écologique. - Elaborer et exécuter un programme d'identification et d'inventaire systématique des éléments de l'agrobiodiversité 	<ul style="list-style-type: none"> INECN, UB, Dept Forêts, ISABU, IRAZ INECN, UB, Dpt Forêts, ISABU, IRAZ MINAGRI 	<ul style="list-style-type: none"> les mêmes les mêmes UB, ISABU, IRAZ

	<p>Communication insuffisance des connaissances acquises sur la biodiversité au Burundi.</p>	<p>- Un système d'information efficace pour améliorer les échanges des données et communiquer les connaissances sur la biodiversité au niveau national et international</p>	<p>- Créer et tenir à jour les bases de données sur toute la biodiversité nationale.</p> <p>- Elaborer un lexique en kirundi sur les connaissances traditionnelles de la nomenclature des organismes vivants dans les différentes régions du pays et en faire une large diffusion</p> <p>- Mettre en place un système fonctionnel d'échange d'information sur la biodiversité au niveau national et international</p>	<p>INECN</p> <p>INECN</p> <p>INECN</p>	<p>UB, ISABU, IRAZ, INSP</p> <p>UB</p> <p>UB, ISABU, IRAZ, INSP</p> <p>les mêmes</p>
	<p>Plans d'aménagements et de gestion des aires protégées et des boisements absents ou dépassé, et non mis en oeuvre</p>	<p>-Capacités accrues pour l'élaboration et la mise en œuvre des plans d'aménagements et de gestion des aires protégées et des boisements</p>	<p>- Consolider la coopération régionale et internationale, et plus particulièrement avec les Institutions qui hébergent les collections de la biodiversité burundaise</p> <p>- Créer et rendre opérationnel des équipes pluridisciplinaires de planification pour élaborer des plans d'aménagement et de gestion des aires protégées et des boisements</p>	<p>INECN, UB, Dpt Forêts, ISABU, IRAZ</p> <p>INECN, Dpt Forêts</p> <p>INECN, Dpt Forêts</p>	<p>MINAGRI, UB</p> <p>MINATET</p>
	<p>Structures de conservation ex-situ des éléments de la biodiversité nationale insuffisants ou inappropriés</p>	<p>-Un musée national pour la conservation et l'exposition du matériel biologique représentatif de la biodiversité nationale en vue de le faire mieux connaître du public.</p> <p>- Un herbarium national pour accueillir tous les éléments de la biodiversité végétale, avec une gestion permettant une exploitation facile et une mise à jour régulière du patrimoine conservé ;</p> <p>-Des capacités accrues pour la mise en place et l'entretien d'arboretas, de jardins botaniques, de jardins zoologiques, et autres structures de conservation ex-situ.</p>	<p>- Créer un musée national pour la conservation et l'exposition du matériel biologique représentatif de la biodiversité nationale en vue de le faire mieux connaître du public</p> <p>- Organiser et agrandir l'actuel herbarium de l'Université du Burundi en un herbarium national, capable d'accueillir tous les éléments de la biodiversité végétale et doté d'un système de gestion informatisé</p> <p>- Créer et consolider des structures fonctionnelles de conservation des éléments de la biodiversité ex-situ (jardins botaniques, aquaria, jardins zoologiques, mycothèques, microthèques, etc.</p>	<p>MINATET</p> <p>UB</p> <p>U.B</p>	<p>MINAGRI, UB, Art et Culture</p> <p>INECN, ISABU, IRAZ</p> <p>INECN, ISABU, IRAZ</p>

	<p>Surveillance et suivi de la biodiversité insuffisante dans les aires protégées, les boisements, et autres écosystèmes importants pour la biodiversité nationale</p> <p>Surveillance et intervention sur les maladies et les ravageurs dans les écosystèmes naturels sauvages et cultivés insuffisantes</p> <p>Etat des lieux sur la situation de la biodiversité nationale incomplet et non disponible</p>	<p>- Des structures appropriées pour l'assainissement et la conservation du germoplasme.</p> <p>- Une surveillance efficiente de la situation générale et de l'état de la biodiversité dans les aires protégées et les boisements;</p> <p>- Des programmes spécifiques pour le suivi de la biodiversité dans les différents écosystèmes du pays</p> <p>- Des capacités accrues pour s'attaquer rapidement aux maladies et aux ravageurs des éléments de la biodiversité</p> <p>- Une base de données complète sur l'état des lieux de la biodiversité nationale, aussi bien sauvage que de l'agro-biodiversité ;</p>	<p>- Améliorer les structures existantes (locaux, personnel, équipements) de collecte, d'assainissement et de conservation du germoplasme</p> <p>- Doter l'INECN et le Département des forêts de moyens humains, techniques suffisants pour assurer une surveillance efficiente des aires protégées et des boisements</p> <p>- Mettre en place des programmes spécifiques pour le suivi de la biodiversité dans les différents écosystèmes du pays</p> <p>- Doter le Ministère de l'Agriculture et de l'élevage de moyens techniques et humains suffisants pour s'attaquer rapidement aux maladies et aux ravageurs.</p> <p>- Mettre en place une base de données informatisée sur l'état des lieux actuel de la biodiversité nationale, aussi bien sauvage que de l'agro-biodiversité</p>	<p>ISABU, UB, IRAZ</p> <p>INECN, Dept Forêts</p> <p>INECN</p> <p>MINAGRI</p> <p>INECN</p>	<p>les mêmes</p> <p>MINATET, Mininter</p> <p>UB, ISABU, IRAZ</p> <p>ISABU, UB</p> <p>UB, ISABU, IRAZ</p>
<i>Au niveau individuel</i>					
	<p>Connaissance insuffisante des éléments constitutifs des grands groupes de la biodiversité dans tous les écosystèmes</p>	<p>-Des taxonomistes et para-taxonomistes bien formés et disponibles pour les activités de taxonomie et d'inventaires biologiques</p>	<p>- Former des taxonomistes, au moins deux, dans chacun des embranchements constitutifs de la biodiversité végétale, animale et des microorganismes.</p> <p>- Former un nombre suffisant de techniciens para-taxonomistes dans tous les domaines de la biodiversité</p> <p>- Organiser des recyclages pour les chercheurs et techniciens dans les domaines de la taxonomie</p>	<p>UB</p> <p>UB</p> <p>UB</p>	<p>Autres universités, au Burundi et à l'étranger</p> <p>INECN, ISABU, IRAZ, autres universités, au Burundi et à l'étranger</p> <p>INECN, ISABU, IRAZ, autres universités, au Burundi et à l'étranger</p>

4. 4. Mise en œuvre de la stratégie

Les différentes étapes pour la mise en œuvre de cette stratégie devront être les suivantes :

1. L'organisation d'actions de sensibilisation des autorités politiques et administratives au plus haut niveau sur l'importance pour un pays de bien connaître et de conserver les éléments de biodiversité nationale(par le MINATET en collaboration avec ses partenaires)
2. Création d'un Centre national de biodiversité, qui sera chargé de coordonner les activités de taxonomie et de conservation de la biodiversité nationale. Ce centre pourrait être basé à l'Université du Burundi et travaillerait en collaboration étroite avec l'INECN
3. Mise en place, dans les différentes institutions chargées de la recherche et de la conservation en matière de biodiversité, de programmes de collectes des données et des échantillons sur le terrain, d'identifications biologiques.
4. Renforcer les structures de conservation existant dans les institutions spécialisées (herbaria, jardin botanique, musée, banques de gènes).
5. Créer et tenir à jour une base de données sur la biodiversité nationale
6. Organiser une formation spécialisée de taxonomistes et de para-taxonomistes dans les différents groupes biologiques à l'intention des biologistes déjà formés.
7. Promouvoir la coopération régionale et internationale, et plus particulièrement avec les Institutions qui hébergent les collections de la biodiversité burundaise.

5. Fiche de Projet

1. Titre du projet : *Appui à la connaissance formelle et à la conservation de la biodiversité au Burundi*

2. Thème : Biodiversité

3. Site du projet : Bujumbura

4. Ministère de tutelle : MINATET

5. Organisme d'exécution : INECN (en collaborations avec les autres institutions impliquées dans la connaissance, la gestion et la conservation de la biodiversité)

6. Partenaires : Université du Burundi, ISABU, IRAZ, Département des Forêts, INSP, CNTA.

7. Contexte et justification :

La Convention sur la Diversité Biologique (CDB), à la quelle le Burundi a souscrit, demande aux parties de développer des capacités pour entreprendre la recherche taxonomique et diffuser les données à tous de ceux qui ont besoin de l'information au niveau national et international.

La CDB recommande aussi que les actions menées devraient s'appuyer sur des capacités existantes, notamment les muséums et herbiers existants, et entrer dans le cadre des départements de biologies d'universités dotées de collections significatives.

De même, la formation de personnel professionnel et technique devrait être dispensée dans le cadre d'une collaboration formalisée entre ces institutions de collecte, des établissements d'enseignement supérieur et d'autres organismes disposant des compétences appropriées.

Au Burundi, il apparaît qu'il manque une structure nationale chargée de la coordination des programmes et des actions en matière d'inventaires faunistiques et floristiques, de conservation, de surveillance de la biodiversité et d'évaluation continue sur les activités de conservation.

Le réalisme nous permet de penser qu'on ne pourrait pas créer, à court terme, une nouvelle institution. Il faut, envisager la création, grâce à des financements appropriés, d'unités plus petites dans des domaines précis de la biodiversité, qui serait dotées de programme précis et de moyens adéquats pour faire les collectes biologiques, les identifications et la création d'un noyau pour un musée qui sera progressivement représentatif de la biodiversité nationale, et qui respecte les normes internationales.

Mais ces unités ont besoin d'une structure de coordination que nous appelons ici le Centre National de Biodiversité.

Le Centre national de biodiversité sera chargé de :

- coordonner les activités de collecte des échantillons, la détermination scientifique des éléments de la biodiversité sur le terrain, menées par les différentes unités spécialisées au niveau national
- coordonner les activités de conservation ex –situ (jardins botaniques, herbaria, musées, collections biologiques diverses, banques de gènes, etc.) menées par les même unités.

Ce Centre travaillera avec les autres institutions nationales chargées de la recherche et de la conservation en matière de biodiversité, et plus particulièrement l'INECN, et recherchera la collaboration des institutions régionales et européennes où sont conservés nos spécimens de faune et de flore.

C'est dans cette perspective qu'on peut envisager :

- la création, au niveau national, d'un environnement global favorable aux questions d'environnement au Burundi ;
- l'encouragement des différentes institutions en charge de la biodiversité de jouer pleinement leur rôle à travers des programmes complémentaires avec leurs partenaires ;
- la promotion d'un cadre favorable à la formation dans les disciplines de la taxonomie et la diffusion de l'information sur la diversité burundaise

8. Objectif :

Un cadre global et institutionnel favorables à la connaissance, à la conservation, à la surveillance continue des éléments de la biodiversité au Burundi.

9. Résultats attendus :

- L'opinion nationale, des plus hautes sphères de décision aux exécutants sur le terrain, seront plus enclins à connaître les ressources biologiques du pays et plus favorables à leur conservation .
- Les Institutions burundaises en charge de l'étude et de la conservation de la biodiversité réaliseront des programmes coordonnés d'échantillonnage et de détermination scientifique des éléments de la flore et de la faune, et produiront des publications d'intérêt taxonomique.
- Les structures existantes pour la conservation et la surveillance de la biodiversité seront renforcées, et organisées en un réseau plus performant avec des réalisations d'envergure nationale.

10. Activités à mener :

Activités	Budget (\$ US)
Organiser des actions de sensibilisation des autorités politiques et administratives au plus haut niveau sur l'importance pour un pays de bien connaître et de conserver les éléments de biodiversité nationale(par le MINATET en collaboration avec ses partenaires)	200 000
Créer un Centre national de biodiversité, qui sera chargé de coordonner les activités de taxonomie et de conservation de la biodiversité nationale. Ce centre pourrait être basé à l'Université du Burundi et travaillerait en collaboration étroite avec l'INECN	200 000
Mettre en place, dans les différentes institutions chargées de la recherche et de la conservation en matière de biodiversité, de programmes de collectes des données et des échantillons sur le terrain, d'identifications biologiques.	100 000
4. Renforcer les structures de conservation ex-situ existant dans les institutions spécialisées (herbaria, jardins botaniques, musées, banques de gènes, mycothèques, microthèques, etc.).	200 000
Créer et tenir à jour une base de données sur la biodiversité nationale	100 000
Organiser une formation spécialisée dans la taxonomie des différents groupes biologiques à l'intention des biologistes déjà formés.	200 000
Rapatrier les doubles des échantillons de la biodiversité nationale conservés dans les musées et autres institutions étrangères, de même que toute donnée y relative	200 000

11. Coût estimé : 1 200 000 USD

11. Durée : 36 mois

6. Annexes

Annexes n ° 1 : Personnes ressources

Les personnes ressources qui ont participé au mini atelier et thèmes abordés :

1. KIYUKU Prosper : Les microorganismes des milieux naturels
2. BARANSATA Béatrice : Les micro-organismes des milieux médicaux
3. NDAYIRAGIJE Pascal : Les ennemis et les ravageurs des plantes cultivés et des animaux domestiques

Annexes n° 2 : Bibliographie

- BIGAWA S . , NTAKIMAZI G. et NTIRUSHWA F. , 2000 : Stratégie Nationale et Plan d' Action en matière de la Diversité Biologique. SNPA-DB, 111 p
- BIGAWA S. et HABONIMANA B ., 2003 : Evaluation des capacités humaines déjà existantes dans les différentes institutions ayant trait à l'accès aux ressources génétiques et au partage des avantages découlant de leur utilisation .
- BIGAWA, S., NTAKIMAZI, G et NTIRUSHWA , F , 2000: Stratégie Nationale et Plan d'Action en matière de Diversité Biologique. Rapport du Projet BDI/98/G 31, INECN-PNUD/GEF
- BIZURU E. 2002. Syntaxonomie des marais et tourbières du Burundi. Colloque international sur la dynamique de la végétation de montagne. Peyresq/Annot 2002, Poster.
- BIZURU E. 2002. Taxonomie et phytogéographie des Anthericaceae du Burundi. Mémoire de DEA. Université Libre de Bruxelles : 71p.
- CDB, 1996 : Approches pratiques du renforcement des capacités taxonomiques. Organe subsidiaire charge de fournir des avis scientifiques, techniques et technologiques. Deuxième réunion, Montréal, 1996.
- CDB, 1998 : Convention sur la Diversité Biologique. Texte et Annexes.
- LEWALLE J. 1972. Les étages de végétation du Burundi occidental. Bull. Jard.Bot. Nat. De Belgique, 42 (1/2) : 247p.
- NDABANEZE P. 1983. La flore graminéenne du Burundi. Taxonomie et écogéographie. Thèse de doctorat. Université de Liège. 295p.
- NDIKUMAKO A., 2000 : Analyse de la diversité biologique animale nationale et identification des priorités pour sa conservation. Rapport dans le cadre du Projet BDI/98/G 31, INECN-PNUD/GEF.
- NTAKIMAZI G., NZIGIDAHERA B., NICAYENZI F. et WEST K. 2000 : Etat de la diversité biologique dans le Secteur Delta du Parc National de la Rusizi. Rapport

scientifique dans le cadre du projet PNUD/GEF/RAF/92/G32 sur la Biodiversité du Lac Tanganyika, 2000.

NZIGIGAHERA B. , 2000: Analyse de la diversité biologique végétale nationale et identification des priorités pour sa conservation. Rapport dans le cadre du Projet BDI/98/G 31, INECN-PNUD/GEF.

NZIGIDAHERA B. , 2003 : Guide d'identification des besoins en renforcement des Capacités pour la mise en œuvre de la SNPA-DB , INECN-PNUD/FEM .

PDB, 1994 : Preliminary Bird list for the Ruvubu National Park. Liste des mammifères du Parc National de la Ruvubu du Burundi.

Annexes N° 3 : Etats des lieux sur les connaissances et les capacités taxonomiques au Burundi

Annexes n° 3.1 : Travaux de recherche effectués et publiés sur la flore du Burundi

1. Arbonnier, M. et Geerinck, D. (1993) - Contribution à l'étude des Orchidaceae du Burundi (Premier Partie). Belg. Journ. Bot. 126 (2) : 253-261.
2. Besse F., 1989 : Pour une flore usuelle du Burundi . Données phénologiques et pratiques, 56 p .
3. Bizuru .E. 2002: Taxonomie et Phytogéographie des Anthericaceae du Burundi . Mémoire de DEA , Université Libre de Bruxelles , 71 p .
4. Demaret , F.(1955). Pteridophyta. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du Lac Tanganyika.(1946-1947). Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. 4(2) :31-49
5. Germain , R.(1952) : Les associations végétales de la plaine de la Rusizi (Congo-belge) en relation avec le milieu .Publication de l'Institut National pour l'étude Agronomique du Congo belge , Série Scientifique ,52 :103-140.
6. Groves , H. & Groves , J.(1907): Characeae. General report upon the botanical results of the third Tanganyika expedition, (1904-1905). Journal of the Linnean Society, (Botany) London, 38:26-27.
7. INEAC , 1958 : Flore du Congo Belge et du Rwanda – Urundi. Spermatophytes, Vol VII, 367 p. Bruxelles.
8. INEAC , 1954 : Flore du Congo Belge et du Rwanda – Urundi. Spermatophytes, Vol VI, 425 p. Bruxelles.
9. INEAC , 1951 : Flore du Congo Belge et du Rwanda – Urundi. Spermatophytes, Vol VI, 327 p. Bruxelles.
10. INEAC , 1952 : Flore du Congo Belge et du Rwanda – Urundi. Spermatophytes Vol XII, 321 p. Bruxelles.
11. Lambinon et Reekmans J. , 1980 : Le Burundi et les régions voisines , carrefour de la végétation d'Afrique tropical et potentialité de tourisme culturel dans l' Est Africain . Extrait : Revue Belge d'échanges culturels (Bujumbura- Burundi) , 96 p .
12. Lawalrée , A.(1955) . Compositae, Lemnaceae et Vitaceae. Résultats Scientifiques de l'exploration hydrobiologique du Lac Tanganyika .(1946-1947) . Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. 4(2) :53-82
13. Lebrun, F. (1956) - La végétation et les territoires botaniques du Rwanda-Urundi. Nat. Belges, 230 à 256.
14. Lebrun, J. (1956) - La végétation et les territoires botaniques du Rwanda-Urundi. Nat. Belges, 37 : 230-25.
15. Lewalle, J. (1972) - Les étages de végétation du Burundi occidental. Bull. Jard. Bot. Nat. de Belgique, 42 (1/2) : 247 p.
16. Lewalle J., 1970 : Liste floristique et Répartition altitudinale de la flore du Burundi Occidental, 56 p. Bujumbura , Université du Burundi.
17. Lewalle J. & Gilbert G., 1971: Arbres autochtones du Burundi. 1ère Fascicule ISABU , 61 p.
18. Minagri, 2003 : Rapport national sur l'état des ressources génétiques animales au Burundi. Comité consultatif National des ressources génétiques animales.
19. Mpawenayo, B. (1985) - La flore diatomique des rivières de la plaine de la Rusizi au Burundi : Bull. Soc. R. Bot. Belg, 118 : 141-156.

20. Ndabaneze, P. (1989) - Catalogue des graminées du Burundi. *Legeunia* : Revue de Botanique. Nouvelle série n°132 . 127 p.
21. Ndabaneze, P. (1983) - La flore graminéenne du Burundi : Taxonomie et écogéographie. Thèse de Doctorat. Université de Liège 295p.
22. Ndayikeza, A. et Rugurika, D. (1994) - Contribution à l'étude de la flore des Parcs Nationaux et des Réserves Naturelles du Burundi : Cas du Parc National de la Ruvubu. Mémoire de fin d'étude, Université du Burundi . 90 p.
23. Ntungwanayo J.B , 1987 : - Flore graminéenne de Bujumbura : Taxonomie et Ecologie . Cas des zones Cibitoke & Ngagara , 87 p. Bujumbura , Mémoire , Université du Burundi.
24. Nzigidahera, B. (1995) - Les produits sauvages comestibles des forêts claires du Burundi. Projet APRN N°92.2201.9-01.100 GTZ-INECN. 99 p.
25. Nzigidahera, B. (1996a) -La flore du Sud et de l'Est du Burundi : Arbres et arbustes. Projet N°92.2201.9-01.100 APRN/GTZ-INECN, Gitega, 155 p.
26. Nzigidahera, B. et Ntakimazi G. (1999) - Secteur Delta du Parc National de la Rusizi: Conditions écologiques, flore et faune. Projet sur la Biodiversité du lac Tanganyika, NDP/GEF-RAF/92/G32, 92 p.
27. Rendle, A.B(1907): Botanical Results of the third Tanganyika , Expedition (1904-1905). *Journal of the Linnean Society* , London .(Botany), 38:18-28.
28. Reekmans, M. (1980) - La flore vasculaire de l'Imbo et sa phénologie. *Lejeunia*, Nouvelle série n° 100, 53 p. 10.
29. Reekmans, M. (1981) - Les forêts claires à *Julbernardia globifera* de l'Est du Burundi. *Bull. Soc. Roy. Belg.* 114 : 49-60.
30. Reekmans M. et Niyongere L., 1983 : Lexique vernaculaire des plantes vasculaires du Burundi. Travaux de l'Université du Burundi. Faculté des Sciences. 57 p
31. Reekmans , M. , 1980 : La flore vasculaire de l' Imbo (Burundi) et sa phénologie. Liège , Belgique .
32. Vanden Berghen, C. (1955). Hepaticae. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). *Instituts Royal des Sciences Naturelles de Belgique* , 4(2) :23-27
33. Vanden Berghen , C. (1965) : Hépatiques récoltées par le Dr-J-J Symoens dans la région péri-tanganyikaise (suite) .*Bulletin société de botanique de Belgique*, 98 :129- 174.
34. Van Meel, L(1952) :Le milieu végétal. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du Lac Tanganyika (1946-1947) .*Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*.1 : 51-68
35. Wood, R.D.(1955). Characeae. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du Lac Tanganyika .(1946-1947). *Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*. 4(2) :5-13

Tableau n° 3.2. Monographies étudiés pour le Burundi dans la flore d'Afrique centrale

Classe	Famille	Auteur	Année
Pteridopytes	Actiniopteridaceae	LAWALREE A.	1969
Pteridopytes	Azollaceae	LAWALREE A.	1976
Pteridopytes	Blechnaceae	LAWALREE A.	1971
Pteridopytes	Davalliaceae	LAWALREE A.	1993
Pteridopytes	Equisetaceae	LAWALREE A.	1969
Pteridopytes	Lindsaeaceae	KRAMER K.U.	1971
Pteridopytes	Lycopodiaceae	LAWALREE A.	1989
Pteridopytes	Nephrolepidaceae	LAWALREE A.	2000
Pteridopytes	Osmundaceae	LEWALLE J.	1973
Pteridopytes	Parkeriaceae	LAWALREE A.	1969
Pteridopytes	Psilotaceae	LAWALREE A.	1969
Pteridopytes	Schizaceae	LAWALREE A.	1970
Pteridopytes	Sellaginellaceae	BIZZARRI M.P.	1985
Monocotylédones	Alismataceae	SYMOENS J.J. & Billet F.	1975
Monocotylédones	Amaryllidaceae	GEERINCK D.	1973
Monocotylédones	Aponogetonaceae	Van BRUGGEN	1974
Monocotylédones	Burmanniaceae	GEERINCK D.	1970
Monocotylédones	Hypoxidaceae	GEERINCK D.	1971
Monocotylédones	Juncaceae	LISOWSKI & AI	1973
Monocotylédones	Juncaginaceae	LISOWSKI & AI	1982
Monocotylédones	Najadaceae	L. TRIEST ET J.J SYMOENS	1983
Monocotylédones	Orchidaceae	GEERINCK D.	1984
Monocotylédones	Orchidaceae	GEERINCK D.	1992
Monocotylédones	Pontederiaceae	LAWALREE A. & AI	1981
Monocotylédones	Taccaceae	LISOWSKI & AI	1976
Monocotylédones	Xyridaceae	LISOWSKI S. & al	2001
Dicotylédones	Ancistrocladaceae	LEONARD J.	1982
Dicotylédones	Araliaceae	BAMPS P.	1974
Dicotylédones	Begoniaceae	WILCZEK R.	1969
Dicotylédones	Bignoniaceae	LIBEN L.	1977
Dicotylédones	Bixaceae	LISOWSKI S. & al.	1970
Dicotylédones	Boraginaceae	TATON A.	1971
Dicotylédones	Cabombaceae	LISOWSKI S. & al.	1970
Dicotylédones	Cactaceae	ROBYNS W.	1967
Dicotylédones	Campanulaceae	THULIN M.	1977
Dicotylédones	Canellaceae	BOUTIQUE R.	1967
Dicotylédones	Caprifoliaceae	LAWALREE A.	1982
Dicotylédones	Cochlospermaceae	ROBYNS W.	1967
Dicotylédones	Combretaceae	LIBEN L.	1968
Dicotylédones	Compositae	LISOWSKI S.	1989
Dicotylédones	Compositae	LAWALREE A.	1986
Dicotylédones	Cornaceae	BAMPS P.	1971
Dicotylédones	Cucurbitaceae	KERAUDREN & GAYMONIN M.	1975
Dicotylédones	Cuscutaceae	LEJOLY J. & LISOWSKI S.	1993
Dicotylédones	Dilleniaceae	BOUTIQUE R.	1967
Dicotylédones	Dipsacaceae	LAWALREE A.	1979
Dicotylédones	Ebenaceae	WHITE.F	1987

Dicotylédones	Elatinaceae	BOUTIQUE R.	1967
Dicotylédones	Euphorbiaceae	LEONARD J.	1995
Dicotylédones	Flacourtiaceae	SLEUMER H. & BAMPS P.	1976
Dicotylédones	Gentianaceae	BOUTIQUE R.	1972
Dicotylédones	Guttiferae	BAMPS P.	1970
Dicotylédones	Holoragaceae	BOUTIQUE R.	1968
Dicotylédones	Huaceae	ROBYNS A.	1976
Dicotylédones	Humiriaceae	LIBEN L.	1970
Dicotylédones	Hymenocardiaceae	LEONARD J.&AI	1985
Dicotylédones	Lectythidaceae	LIBEN L.	1971
Dicotylédones	Lemnaceae	LANDORT E. & LAWALREE	1988
Dicotylédones	Lentibulariaceae	TAYLOR P.	1972
Dicotylédones	Lobeliaceae	THULIN M.	1985
Dicotylédones	Loganiaceae	BAMPS P.	1979
Dicotylédones	Lythraceae	BOUTIQUE R.	1967
Dicotylédones	Marsileaceae	LAUNERT .E	1975
Dicotylédones	Mayacaceae	BOUTIQUE R.	1971
Dicotylédones	Menyanthaceae	RAYNAL A.	1975
Dicotylédones	Myrothamnaceae	LISOWSKI &AI	1970
Dicotylédones	Myrsinaceae	TATON A.	1980
Dicotylédones	Myrtaceae	BOUTIQUE R.	1968
Dicotylédones	Ochnaceae	BAMPS P.	1967
Dicotylédones	Oleaceae	LIBEN L.	1973
Dicotylédones	Oliniaceae	LIBEN L.	1973
Dicotylédones	Onagraceae	TATON A.	1967
Dicotylédones	Passifloraceae	ROBYNS A.	1995
Dicotylédones	Plantaginaceae	LISOWISKI &AI.	1972
Dicotylédones	Potamogetonaceae	LISOWSKI & AI	1978
Dicotylédones	Primulaceae	BOUTIQUE R.	1971
Dicotylédones	Rhizophoriaceae	LIBEN L.	1987
Dicotylédones	Ruppiaceae	SYMOENS J.J.	1977
Dicotylédones	Salicaceae	LEONARD et GEERINCK	1967
Dicotylédones	Saxifragaceae	LIBEN L.	1969
Dicotylédones	Scrophulariaceae	Fischer Eb.	1999
Dicotylédones	Sphenocleaceae	THULIN M.	1973
Dicotylédones	Theaceae	BOUTIQUE R.	1967
Dicotylédones	Thymeleaceae	ROBYNS A.	1975
Dicotylédones	Turneraceae	ROBYNS W.	1967
Dicotylédones	Valerianaceae	LAWALREE A.	1972
Dicotylédones	Violaceae	TATON A.	1969

Annexes n° 3.3 : Inventaires taxonomiques effectuées dans les marais et du Burundi

District	Altitude	Association/Groupement
Afromantagnard	1800-2500m	Miscanthus violaceus et Dissotis incana Taton et Risopoulos 1955
Afromantagnard	1800-2500m	Cyperus denudatus Deuse 1966
Afromantagnard	1800-2500m	Lobelia mildbraedii Deuse 1966
Afromantagnard	1800-2500m	Xyris et Spahgnum Deuse 1966
Afromantagnard	1800-2500m	Erica kingaensis subsp. Rugegensis Bouxin 1974
Afromantagnard	1800-2500m	Erica kingaensis subsp. Rugegensis et Sphagnum mildbraedii Bouxin 1974
Afromantagnard	2450m	Ascolepis eriocauloides et Xyris scabridula Lewalle et Schmitz 1988
Mosso-Malagarazi	1350-1500m	Nymphaea lotus et N. nouchalii Michel et Reed 1955
Rwanda-Urundi	1350-1500m	Cyperus papyrus et cyclosorus gongyloides Germain 1955
Mosso-Malagarazi	1350-1500m	Cyperus latifolius Deuse 1966
Rwanda-Urundi	1350-1500m	Phragmites mauritanus Lebrun 1947
Rwanda-Urundi	1500-1600m	Cladium mariscus subsp. Jamaicense Deuse 1966
Rwanda-Urundi	1500-1600m	Pycnus mundtii et Pycnus globosus var. nilagirica Taton et Risopoulos 1955
Rwanda-Urundi	1500-1600m	Cyperus nudicaulis Germain 1955
Rwanda-Urundi	1500-1600m	Cyperus nudicaulis Germain 1955
Mosso-Malagarazi	1300-1500m	Eleocharis variegata et E. fistulosa Michel et Reed 1957
Imbo (Rusizi)	780m	Pistia stratiotes et Lemna perpusilla Lebrun 1947
Imbo (Rusizi)	780m	Nymphaea lotus et Utricularia thoningii Léonard 1950
Imbo (Rusizi)	780m	Ludwigia stolonifera et Utricularia stallarum Lebrun 1947
Imbo (Rusizi)	780m	Phragmites mauritanus Lebrun 1947
Imbo (Rusizi)	780m	Typha dominguensis Reekmans 1980
Imbo (Rusizi)	780m	Cyperus mundtii et Hemarthia altissima Germain 1952
Imbo (Rusizi)	780m	Cyperus laevigatus et Pluchea bequartii Lebrun 1947
Imbo (Rusizi)	780m	Oryza barthii et Asteracantha longifolia Germain 1952
Imbo (Rusizi)	780m	Panicum ruziziensis et Desmodium hirtum Germain 1952
Imbo (Rusizi)	780m	Eriochloa nubica Lebrun 1947

Annexes 3.4 : Répertoire des principales publications sur la taxonomie de la faune burundaise à partir de l'exploration hydrobiologique belge de 1946-47.

Protozoaires

- Dragesco J. 1980 Les Protozoaires. In Flore et Faune Aquatiques de l'Afrique Sahélo-soudanienne, 1(44): 153-192. Duranr J R et Lévêque, C (Eds) Paris; Ed. de l'ORSTOM.
- Hecky R E & Kling H J, 1981 The phytoplankton and proto-zooplankton of the euphotic zone of Lake Tanganyika: Species composition, biomass, chlorophyll content, and spatio-temporal distribution. *Limnology and Oceanography*, 26(3): 548-564.
- Kufferath H, 1956 Organismes trouvés dans les carottes de sondage et les vases prélevées au fond du lac Tanganyika Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 4(3): 1-74

Cnidaires

- Goy J, 1977 Sur les Limnocythidés africains. (Cnidaires: Limnoméduses). Bulletin de l'Institut français de l'Afrique noire, série A, 39(3): 563-582.
- Leloup E, 1950 Lamellibranches. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 3(1):1-153
- Leloup E, 1951 Méduses. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 3(2):27-43

Porifères

- Brien P, 1969 Les Potamolépidés africains. Polyphylétisme des éponges d'eau douce. Archives de zoologie expérimentale et générale. Paris, 110(4): 527-562
- Brien P, 1974 Deux éponges nouvelles du lac Tanganyika. Revue de zoologie et de botanique africaines, 88(3): 584-624.
- Lacourt A W, 1948 On two freshwater Bryozoa (Phylactolaemata) from Belgian Congo. Revue de zoologie et de botanique africaines, 40(4): 229-234
- Lacourt A W, 1951 Bryozoaires. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 3(2):23-25

Plathéminthes

- Prudhoe, 1951 Trematoda. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 3(2): 3-10
- Young, 1976 The freshwater Turbellaria of the African Continent. *Zoologischer Anzeiger*, Jena, 197 (5/6):419-432

Némathéminthes

- Gerlach S A & Rieman F, 1973 The Bremerhaven checklist of aquatic Nematodes. Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven, Supplement 4(1): 1-404
- Gerlach S A & Rieman F, 1974 The Bremerhaven checklist of aquatic Nematodes. Veröffentlichungen des Instituts für Meeresforschung in Bremerhaven, Supplement 4(2): 403-531
- Meyl A H, 1955 Nematoden aus dem Psammon des Tanganyika See. *Zoologischer Anzeiger*, Leipzig, 155:135-138
- Meyl A H, 1956 Freelifving nématodes. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 3(7): 27-51

Rotifères

- Dumont H. J., 1980 Zooplankton and the science biogeography: the example of Africa. In: Evolution and ecology of zooplankton communities; 685-696. Kerfoot W C (Ed); Hanover: University Press of New England
- Gillard A, 1957 Rotifères. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 3(6): 3-34

Gillard A, 1959 Contribution à l'étude des rotifères du Congo belge et du Rwanda. Revue de Zoologie et de botanique africaines. 60(364):233-239.

Annélides

Brinkhurst, 1970 A further contribution towards a study of the aquatic Oligochaeta of Africa. Revue de zoologie et de botanique africaines, 81(1-2): 101-108

Meyer M C, 1951 Hirudinea. Exploration du Parc National Albert. Mission G. F. de Witte (1933-1935). Fascicule 76:1-29

Sciachitano, 1952 Irudinei del Congo belga. Annales du Musée r. du Congo belge, Tervuren, Sciences zoologique,(8) 16:1-87

Sciachitano, 1962 Contributo alla conoscenza degli Irudinei dell'Africa Centrale. Revue de zoologie et de botanique africaines, 65(3-4): 276-381

Mollusques

Boss K J, 1978 On the evolution of gastropods in ancient lakes. In: Pulmonates 2A: 355-428 Fretter, V. & Peake J. 'Eds) London Academic Press

Brown D S & Mandahl-Barth G, 1987 Living molluscs of Lake Tanganyika, a revised and annotated list. Journal of Conchology, 32: 305-327

Brown D S, 1980 Freshwater snails of Africa and their medical importance. London: Taylor and Francis.

Dartevelle E et Schwetz J, 1946 Sur la faune malacologique du lac Tanganyika. Bulletin du Musée r. d'histoire naturelle de Belgique, Zoologie, 76: 73

Dartevelle E et Schwetz J, 1947 Sur l'origine des mollusques thalassoïdes du lac Tanganyika. Mémoires de l'Institut r. colonial belge; Classe des sciences naturelles et médicales, (8°) 16(7): 4-118

Dartevelle E et Schwetz J, 1948 Contribution à l'étude de la faune malacologique des grands lacs africains. II: Le lac Tanganyika. Mémoires de l'Institut r. colonial belge; Classe des sciences naturelles et médicales, (8°) 16(7): 4-118

Hubendick H, 1952 On the evolution of the so-called thalassoid molluscs of Lake Tanganyika Arkiv för zoologi Uppsala, 3(22): 319-323

Leloup E, 1952 Invertébrés. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 1: 71-100

Leloup E, 1953 Gastéropodes. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 3(4): 1-172

Arachnides

Bader C, 1964 Neue ostficanische Wassermilben. Wassermilben Veröffentlichungen aus dem Überseemuseum, Bremen. Seies A, 3(3): 121-134

Bader C, 1967 Limnohalacarus portmani, eine neue Süßwasserhalacaride aus dem Tanganyika -See. Revue de zoologie et de botanique africaines, 75(3-4): 275-281

Bader C, 1968 Wassermilben aus Zentralafrika. Annales du Musée r. de l'Afrique centrale, Sciences Zoologiques, 8(163): 1-50.

Crustacés

Bott R, 1955 Die Süßwasserkrabben von Afrika (Crustacea: Decapoda) and ihre Stammesgeschichte. Annales du Musée r. du Congo belge, Tervuren; Section C: Zoologie, 1(3), 213-249

Brooks J. L., 1950 Speciation in ancient lakes. Quarterly Review of Biology. Baltimore, 25(2): 30-36, 131-176

Brooks J. L., 1965 Predation and relative helmet size in Cyclomorphic Daphnia. Proceedings of the National Academy of Sciences, 53(1): 119-126

Burgis M J, 1984 An estimate of zooplankton biomass for lake Tanganyika. Verhandlungen der Internationalen Vereinigungs für theoretische und angewandte Limnologie, Stuttgart, 22: 1199-1203

- Burgis M J, 1986 Food chain efficiency in the open water of lake Tanganyika. Bulletin des séances. Académie r. des sciences d'outre mer, 30(3): 283-284
- Capart A, 1952 Crustacés Décapodes Brachyures. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 3(3): 41-67
- Chappuis P A, 1955 Harpacticoides psammiques du lac. Tanganyika Revue de zoologie et de botanique africaines, 51(1-2): 68-80
- Dussart B H, 1980 Copépodes. In Flore et Faune Aquatiques de l'Afrique Sahélo-soudanienne, 1(44): 333-356. Durand J R et Lévêque, C (Eds) Paris; Ed. de l'ORSTOM.
- Fryer G, 1965 Crustacean parasites of African freshwater fishes, mostly collected during the expeditions to Lake Tanganyika and to lakes Kivu, Edward and Albert. Bulletin de l'Institut R. des Sciences Naturelles de Belgique, 41(7): 1-22
- Fryer G, 1968 The parasitic Crustacea of African freshwater fishes; their biology and distribution. Journal of Zoology, London, 144(3): 301-322
- Grekoff N, 1957 Ostracodes du bassin du Congo.; Jurassique supérieur et Crétacé inférieur du Nord du bassin. Annales du Musée r. du Congo belge, Sciences géologiques, Tervuren, (8)19:1-95
- Harding, 1957 Crustacea: Cladocera.
- Kieffer F, 1956 Ruderfüssskrbse aus dem Tanganjika See (Crustacea: Copeôda). Revue de zoologie et de botanique africaines, 54(3-4):241-266
- Kiss R, 1958 Notes sur les Entomostracae du lac Tanganyika et des environs. Folia Scientifica Africae centralis, 4(1):19
- Kiss R, 1959 Quelques ostracodes nouveaux et intéressants de la région de l'extrême nord du lac Tanganyika. Revue de zoologie et de botanique africaines, 59(1-2): 81-105
- Kiss R, 1960 Entomostracés de la plaine de la Rusizi. 1. Entomostracés de la région d'Usumbura (Burundi). Mémoire des séances de l'Académie r. des sciences d'Outre Mer. Classe des Sciences naturelles et médicales, Bruxelles, 11(5):1-49
- Lindberg, 1951 Cyclopidés (Crustacés: Copépodes). Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 3(2): 47-91
- Martens K, 1984 Annotated checklist of non-marine ostracods (Crustacea: Ostracoda) from Africa inland waters. Documentation Zoologique, Musée r. de l'Afrique centrale, Tervuren Belgique, N0. 20: 1-51
- Narita T., 1983 Species composition, vertical distribution and density of zooplankers, and some limnological faetures off the coast of Mahale Mountains in Lake Tanganyika. In : Ecological and Limnological Study of Lake Tanganyika, 2: 12-14. Kawanabe H (Ed.) Japan Kyoto University.
- Rome, 1962 Ostracodes. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 3(8): 1-305

Insectes

- Basilewsky P, 1951 Coleoptera Carabidae. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 3(2): 13-19
- Demoulin G, 1956 Ephemeroptera. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 3(7): 3-24
- Jacquemart S, 1962 Trois Trichoptères nouveaux du lac Tanganyika. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique des lacs Kivu, Edouard et Albert (1952-1954). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 3(4): 65-75
- Kielland J, 1978 A provisional checklist of the Rhopalocera of the eastern side of Lake Tanganyika. Ijdschrift voor Entomologie, 121(4):147-237
- Kimmins D E, 1957a Notes on the Psychomyidae (Trichoptera) from the Africa mainland with particuiar reference to the genera Ecnomus and Psychomyiellodes. Transactions of the Royal Entomological Society of London, 109(8): 259-273

- Kimmins D E, 1957b New and little known species of African Trichoptera. Bulletin of the Museum (Natural History) Entomology, 6(1): 1-37
- Kimmins D E, 1962 New Afreacan Caddis flies (Order Trichoptera). Bulletin of the Museum (Natural History) Entomology, 12(2): 6-121
- Marlier G, 1951 Quatre espèces nouvelles de Chimarrha africaines (Trichoptères). Revue de zoologie et de botanique africaines, 44(2):180-188
- Marlier G, 1955 Un trichoptère pélagique nouveau du lac Tanganyika. Revue de zoologie et de botanique africaines, 52(1-2):150-155
- Marlier G, 1956 Leptoceridae de la région du lac Tanganyika (Trichoptera). Revue de zoologie et de botanique africaines, 54(3-4):348-381
- Marlier G, 1961 La nymphe et la position systématique de *limnoecetis tanagnicae* Marlier (Trichoptera). Bulletin de l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 37(28):1-6.
- Morse J C, 1988 A new species of *Ceraclea* (Athripsodina)(Trichoptera: Leptoceridae) from Lake Tanganyika. Revue de zoologie et de botanique africaines, 102:43-45
- Poisson, 1960 Sur un Naucoridae Laccocorinae (Hétéroptère) peu connu du lac Tanganyika. Revue de zoologie et de botanique africaines, 62(1-2): 35-44

Poissons

- Bailey R & Stewart D J, 1984 Bagrid catfishes from Lake Tanganyika, with a key and description of new taxa. Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan, N° 168:1-41
- Banister, 1973 A revision of the large *Barbus* (Pisces: Cyprinid) of east and central Africa. Studies on African Cypridae, Part II. Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology, 30(5):1-148
- Brichard, 1978 Fishes of Lake Tanganyika. Neptune City, N. J.: Tropical Fish Hobbist Publications.
- Brichard, 1989 Pierre Brichard's book of Cichlids and all the other fishes of Lake Tanganyika. T. F. H. Publications Inc., Neptune City, N. J. USA
- Koning A, 1988 Tanganyika Cichlids. Pijnacker Holland: Raket
- Matthes H, 1962 Poissons nouveaux ou intéressants du lac Tanganyika et du Ruanda. Musée Royal de l'Afrique centrale, Tervuren, Sciences zoologiques, (8)3:27-88
- Poll M, 1953 Poissons non Cichlidae. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 3(5A):1-151)
- Poll M, 1956 Poissons Cichlidae. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 3(5B):1-619
- Poll M, 1986 Classification des Cichlidae du lac Tanganyika: Tribus, genres, espèces. Académie r. de Belgique, Mémoire de la classe des Sciences, 8° (2) 45 (2):1-163

Amphibiens

- De Witte G F, 1962 Genera de serpents du Congo et du Rwanda-Urundi. Annales du Musée r. de l'Afrique centrale, Zoologie, (8°) 104:1-203
- Schmidt & Inger, 1959 Amphibiens. Exploration du Parc National de l'Upemba. Institut des Parcs Nationaux du Congo belge, Brussels, 56:1-264

Reptiles

- Curry-Lindhal K, 1956 Ecological studies on mammals, birds, reptiles and amphibians in the eastern Belgian Congo. Annales du Musée r. du Congo belge (Sciences zoologiques), 42(1): 1:28
- De Witte G F, 1952 Amphibiens et Reptiles. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique (1946-1947). Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, 3(3):1-22
- Laurent R F, 1956 Contribution à l'Héropétologie de la région des Grands de l'Afrique centrale. Annales du Musée r. du Congo belge (Sciences zoologiques), (8):1-390
- Poll M, 1952 Les Vertébrés. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 1:103-165

Oiseaux

- Curry-Lindhal K, 1960 Ecological studies on mammals, birds, reptiles and amphibians in the eastern Belgian Congo. Annales du Musée r. du Congo belge (Sciences zoologiques), 87(2):1-170
- Gaugris, 1976 Additions à l'inventaire des oiseaux du Burundi. L'oiseau et la Revue Française d'Ornithologie, 46(3): 279-289
- Gaugris, 1979 Les oiseaux aquatiques de la plaine de la basse Rusizi (Burundi). L'oiseau et la Revue Française d'Ornithologie, 49(2): 133-153
- Schouteden, 1966 La faune ornithologique du Burundi. Musée r. d'Afrique Centrale, Tervuren, Documentation zoologique, 11:1-81
- Verschuren, 1977 Note sur la faune ornithologique du Burundi, principalement près de Bujumbura. Le Gerfaut, 67:3-20

Mammifères

- Poll M, 1952 Les Vertébrés. Résultats scientifiques de l'exploration hydrobiologique du lac Tanganyika (1946-1947). Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, 1:103-165

Annexes n° 3. 5 : Répertoires des travaux effectués sur les microorganismes et les végétaux inférieurs au Burundi

Algues

1. Bahizi E, 1983: Le phytoplancton de la rivière RUSIZI : Contribution à l'étude écologique et systématique. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura
2. Barancuranwa T., 1993 : Contribution à l'étude systématique et écologique des diatomées du littoral du lac Tanganyika. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura.
3. Batungwanayo F, 1987 : Etude comparative de la flore épilithique d'un site littoral du lac Tanganyika et d'un affluent voisin : la rivière Nyamusenyi. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura
4. Barihuta, M. (1985) : Etude limnologique de quelques lacs du Nord-Est du Burundi : Cohoha, Gacimirinda, Kanzigiri et Rweru. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura : 119 p.
5. Bizimungu, F. (1985) : Contribution à l'étude écologique et systématique du périphyton et du benthon dans les marais du delta de la Rusizi. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura: 98 p.
6. Caljon, A. G. (1987): Phytoplankton of a recently landlocked brackish-water lagoon of lake Tanganyika : a systematic account. *Hydrobiologia*, 153 : 55-70.
7. Cocquyt, C., Vyverman, W. and Compere, P. (1993): A check-list of the algal flora of the East African Great lakes : Lake Malawi, Lake Tanganyika and Lake Victoria. *Scripta Bot. Belg.* 8: 1-56.
8. Gakwerere F., 1985 : Limnologie et systématique algale de quelques lacs du Nord-est du Burundi (Cohoha, Rwihinda, Gitamo). Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura.
9. Hecky, R. E. & Kilhan, P. (1988): Nutrient limitation of phytoplankton in freshwater and marine environments : A review of recent evidence on effects of enrichment. *Limnology and Oceanography*, 33 (4) : 796-822.
- 10: Kufferath, J. (1956) : Quelques algues des rapides de la Rusizi à Bugarama (Rwanda). Mémoires. Académie des sciences coloniales. Classe des sciences naturelles et médicales : 62 p.
11. Mpawenayo, B. (1985) : La flore diatomique des rivières de la plaine de la Rusizi au Burundi : *Bull. Soc. R. Bot. Belg.* 118 : 141-156.
- 12 ; Ndikumana G., 1993 : Etude systématique et écologique des algues non diatomiques des étangs piscicoles de Mutimbuzi. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura.
13. Nindaba, J. (1986) : Contribution à l'étude écologique et systématique des diatomées de la Ruhwa: affluent de la Rusizi. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura : 114 p
14. Nizigiyimana, M. G. (1986) : Contribution à l'étude écologique et systématique des affluents de la Rusizi. Diatomées de la rivière Muhira. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura: 111 p.
15. Nsengiyumva, J. (1991) : Etude systématique des diatomées sédimentaires de la partie burundaise du lac Tanganyika. Université du Burundi, Bujumbura : 49 p, 5 pl.
16. Nkurunziza D., (1980) : Etude systématique et écologique des algues littorales de la partie burundaise du lac Tanganyika, Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura.

17. Ntabindi, J. (1986) : Contribution à l'étude des diatomées épilithique du littoral du lac Tanganyika. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura : 116 p.
18. Rwimo, P. (1989) : Etude limnologique de la répartition spatiale du phytoplancton dans la partie burundaise du lac Tanganyika. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura: 126 p.
19. Simbabawe J., (1983) : Le phytoplancton des affluents de la RUSIZI : Contribution à l'étude écologique et systématique des diatomées de la rivière Mpanda. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura.
20. Symoens, J. (1959) : Le développement massif des Cyanophycées planctoniques dans le lac Tanganyika. 9th International Botanical Congress. Montreal, 2A : 37 p.
21. Wilondja, K. (1985) : Etude systématique et écologique du phytoplancton, d'épipelon et d'épilyon des marais saumâtres du delta de la Rusizi. Mémoire de fin d'études. Université du Burundi, Bujumbura. 129 p.

II. Champignons

22. Beeli, 1935 : Flore iconographique des champignons du Congo, Université du Burundi. Mémoire de fin d'étude
23. Bucumi A., 2003: Contribution à l'étude systématique des champignons des écosystèmes forestiers artificiels de la province de Ruyigi : Cas des communes de Butezi, Bweru, et Ruyigi, Université du Burundi. Mémoire de fin d'étude.
24. Buyck, B. (1989) : Révision du genre *Russula* Persoon en Afrique Centrale. Rijksuniversiteit Gent Belgique
25. Buyck B 1994 : Ubwoba : les champignons comestibles de l'ouest du Burundi. AGCD
26. Buyck, B et Nzigidahera, B (1993) : Ethnomycological notes from Burundi Université du Burundi, Département de Biologie 11 p.
27. Heinemann, P. et Rammeloo, J. (1983) : Gyrodontaceae P. P. (Boletinae). Flore illustrée des Champignons d'Afrique Centrale, fasc. 10 : 171-198, Fig.92-114, pl 32-35
28. Heinemann, P. et Rammeloo, J. (1987) : Phylloporus (Boletinae). Flore illustrée des champignons d'Afrique Centrale 13 : 277-309, Pl. 48-51
29. Heinemann, P. et Rammeloo, J. (1989) : Tubosaeta (Xerocomaceae, Boletinae). Flore illustrée des champignons d'Afrique Centrale, fasc. 14: 313-335, fig.194-209,
30. Kazabukeye P, 1994: Etude des champignons comestibles du BURUNDI et leur mise en culture. Université du Burundi, Mémoire de fin d'étude
31. Muterasoni E, 1993 : Contribution à une meilleure connaissance des champignons lamellés en Afrique tropicale francophone. Université du Burundi. Mémoire de fin d'étude.
33. Ndayikengurukiye E, 2000 : Contribution à l'étude du dosage de la cellulose, du C et N dans quelques substrats de culture des champignons comestibles en vue de la détermination du rapport C/N, Université du Burundi. Mémoire de fin d'étude.
34. Nibigira C, 2000 : Dosage de la cellulose, du C et N dans les substrats de culture des champignons comestibles en vue de déterminer le rapport C/N, Université du Burundi. Mémoire de fin d'étude.
35. Niyondiko, C. (1994) : Contribution à l'étude du genre *Russula* au Burundi. Université du Burundi. Mémoire de fin d'étude, 93 p.
36. Nkurunziza D., 2000: Contribution à l'étude systématique et écologique des champignons Homobasidiomycètes de la réserve naturelle forestière de Bururi, Université du Burundi. Mémoire de fin d'étude

37. Ntiharirizwa, E (1996) : Contribution à l'étude de la systématique des champignons ectomycorrhiziques dans les écosystèmes Naturels forestiers du Paysage Protégé de Gisagara (Cankuzo-Est). Université du Burundi (ISA) - Mémoire de fin d'étude, 122 p.
38. Nzigidahera, B. (1993) : Contribution à l'étude systématique et écologique des champignons ectomycorrhiziques de la forêt claire de Nkayamba (Rumonge, Burundi). Université du Burundi. Mémoire de fin d'étude 146 p
39. Sibomana S., 1995 : Déchets agricoles comme substrats pour la culture des champignons comestibles. Université du Burundi. Mémoire de fin d'étude
40. Sindayihebura N., 1994 : Contribution à l'étude des Boletales du BURUNDI. Université du Burundi. Mémoire de fin d'étude.
41. Zakana N., 1996: Champignons pathogènes affectant les pleurotes au cours de leur culture. Université du Burundi. Mémoire de fin d'étude.

III. Levures

42. Nahimana D., 1993 : Contribution à l'étude des levures isolées des champignons ectomycorrhiziens de la forêt claire de Nkayamba. Université du Burundi. Mémoire de fin d'étude

III. Bactéries

42. Bigawa S. & Munezero, R. 2000 : Mise en évidence des plasmides et des Sidérophores chez les bactéries isolées des eaux des rivières Kanyosha, Mugere et Ntakangwa. Revue de l'Université du Burundi, Série Sciences exactes, n° 20.
43. Hakizimana D., 1994 : Contribution à la caractérisation des bactéries isolées des rivières Kanyosha, Mugere, Ntakangwa, et du lac Tanganyika. Mémoire de Licence, Université du Burundi.
44. Ntamutumba B., 2002 : Contribution à l'étude quantitative des bactéries de la rivière Ntakangwa en fonction du temps d'incubation (flore totale, Pseudomonas, Coliformes et Salmonelles). Mémoire de Licence, Université du Burundi.
45. Nzeyimana Th., 2002 : Contribution à l'étude quantitative des bactéries de la rivière Kanyosha en fonction du temps d'incubation (flore totale, Pseudomonas, Coliformes et Salmonelles). Mémoire de Licence, Université du Burundi.

Annexe n° 6 : Matrice des problèmes identifiées, des causes et des actions à mener

Priorités définies	Problèmes identifiés	Causes	Actions
<i>Au niveau national</i>			
Un cadre global favorable aux activités taxonomiques	Une prise en compte insuffisante des questions de la taxonomie et de la biodiversité en général dans les programmes nationaux	Information et sensibilisation insuffisante des responsables nationaux sur les questions de la biodiversité Absence d'une structure nationale chargée de la coordination des programmes et des actions en matière taxonomique	Organiser des actions de sensibilisation (conférences, production de documents écrits, utilisation de la presse écrite, orale et audiovisuelle, ...) des autorités politiques et administratives au plus haut niveau sur l'importance pour un pays de bien connaître et de conserver les éléments de biodiversité nationale Faire un état des lieux exhaustif sur les connaissances actuelles de la biodiversité nationale et des insuffisances dans ce domaine, et en faire une large diffusion surtout au niveau des sphères de décision Créer un Centre national de biodiversité, qui sera chargé de coordonner les activités de taxonomie et de conservation, et tenir à jour les bases de données sur la biodiversité nationale
<i>Au niveau institutionnel</i>			
Identifications et inventaires biologiques	Connaissance insuffisante des éléments constitutifs des grands groupes de la biodiversité dans tous les écosystèmes	Manque d'institutions spécialisées ayant comme mission principale la connaissance de éléments de chacun des grands groupes constitutifs de la biodiversité	Doter les institutions impliquées dans le domaine de la diversité biologique de moyens humains et techniques suffisants pour entreprendre des études d'identification et d'inventaires biologiques

Conservation de la biodiversité	Communication insuffisance des connaissances acquises sur la biodiversité au Burundi.	Manque, dans les Institutions en charge de la connaissance des éléments de la biodiversité au Burundi, de programmes pour des identifications et des inventaires systématique dans les différents écosystèmes du Burundi	Elaborer et exécuter des programmes de collectes des données, d'échantillons sur le terrain, d'identification et d'inventaires des éléments de la biodiversité sauvage
		Absence d'un système d'information pour communiquer davantage les connaissances sur la biodiversité au Burundi.	Elaborer et exécuter un programme d'identification et d'inventaire des éléments de l'agro-biodiversité Créer et tenir à jour les bases de données sur toute la biodiversité nationale.
		Insuffisance de capacités humaines, de moyens matériels, techniques et institutionnels pour l'élaboration et la mise en œuvre des plans d'aménagements et de gestion des aires protégées et des boisements	Mettre en place un système fonctionnel d'échange d'information sur la biodiversité au niveau national et international Promouvoir la coopération régionale et internationale, et plus particulièrement avec les Institutions qui hébergent les collections de la biodiversité burundaise Créer et rendre opérationnel des équipes pluridisciplinaires de planification pour élaborer des plans d'aménagement et de gestion des aires protégées et des boisements
	Plans d'aménagements et de gestion des aires protégées et des boisements absents ou dépassé, et non mis en oeuvre		Mettre en place un personnel technique et ouvrier compétant et suffisant pour exécuter les activités de conservation dans les aires protégées et les boisements

Surveillance de la biodiversité	Structures de conservation ex-situ des éléments de la biodiversité nationale insuffisants ou inappropriés	<p>Absence d'un musée national pour la conservation et l'exposition du matériel biologique représentatif de la biodiversité nationale en vue de le faire mieux connaître du public.</p> <p>Manque d'un herbarium « national » de dimensions suffisantes pour accueillir tous les nouveaux matériaux, avec une gestion appropriée permettant une exploitation facile et une mise à jour régulière du patrimoine conservé</p>	<p>Créer un musée national pour la conservation et l'exposition du matériel biologique représentatif de la biodiversité nationale en vue de le faire mieux connaître du public</p> <p>Organiser et agrandir l'actuel herbier de l'Université du Burundi en un herbier national, capable d'accueillir tous les éléments de la biodiversité végétale et doté d'un système de gestion informatisée</p>
	Surveillance insuffisante dans les aires protégées, les boisements, et autres écosystèmes importants pour la biodiversité nationale	<p>Insuffisance de moyens humains et techniques pour la mise en place et l'entretien d'arboretas et de jardins botaniques</p> <p>Insuffisance des structures d'assainissement et de conservation du germoplasme.</p> <p>Insuffisance de capacités humaines, techniques, et juridiques à l'INECN pour assurer une surveillance efficiente des aires protégées et des boisements</p>	<p>Promouvoir la création de structures fonctionnelles de conservation des éléments de la biodiversité ex-situ, et consolider celles qui existent (jardins botaniques, jardins zoologiques et aquaria).</p> <p>Améliorer les structures existantes (locaux, personnel, équipements) de collecte, d'assainissement et de conservation du germoplasme</p> <p>Doter l'INECN et le Département des forêts de moyens humains, techniques suffisants pour assurer une surveillance efficiente des aires protégées et des boisements</p>

Evaluation des activités de conservation	Surveillance et intervention sur les maladies et les ravageurs dans les écosystèmes naturels sauvages et cultivés insuffisantes	Insuffisance de moyens techniques et humains au Ministère de l'Agriculture et de l'élevage pour s'attaquer rapidement aux maladies ou aux nouveaux ravageurs.	Doter le Ministère de l'Agriculture et de l'élevage de moyens techniques et humains suffisants pour s'attaquer rapidement aux maladies et aux ravageurs.
	Etat des lieux sur la situation de la biodiversité nationale incomplet et non disponible	Absence d'une base de données complète dans laquelle on retrouverait l'état des lieux sur la situation actuelle de la biodiversité nationale, aussi bien sauvage que de l'agro-biodiversité ;	Mettre en place une base de données informatisée sur l'état des lieux actuel de la biodiversité nationale, aussi bien sauvage que de l'agro-biodiversité
	Le suivi de la biodiversité dans les différents écosystèmes du pays n'est pas fait	Manque, dans les institutions chargées de la biodiversité, de programmes spécifiques pour le suivi de la biodiversité dans les différents écosystèmes du pays	Mettre en place des programmes spécifiques pour le suivi de la biodiversité dans les différents écosystèmes du pays
Au niveau individuel			
Ressources humaines	Connaissance insuffisante des éléments constitutifs des grands groupes de la biodiversité dans tous les écosystèmes	Manque de taxonomistes et de para-taxonomistes spécialisés dans les différentes branches de la biodiversité	Promouvoir la formation d'un nombre suffisant de taxonomistes dans tous les domaines de la biodiversité Promouvoir la formation d'un nombre suffisant de para-taxonomistes (techniciens) dans tous les domaines de la biodiversité Organiser des recyclages pour les chercheurs et techniciens dans les domaines de la taxonomie