

REPUBLIQUE DU BURUNDI

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE

OFFICE BURUNDAIS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (OBPE)

***PROGRAMME DE RECHERCHE, ECHANGE D'INFORMATION, SENSIBILISATION ET
CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE***

***Rapport de l'Atelier de sensibilisation à l'intention des institutions de recherche, académique et
d'implémentation sur le bulletin scientifique de l'OBPE***

En date du 10 Mars 2021 s'est tenu dans les enceintes de l'Hôtel Chez André, une séance de sensibilisation à l'intention des institutions de recherche, académique et d'implémentation sur le bulletin scientifique de l'OBPE et cela dans le cadre du programme de recherche, échange d'information, sensibilisation et conservation de la biodiversité au Burundi, sous le financement de l'IRSNB à travers le programme CEBioS.

Etaients présent :

Le Directeur Général de l'Office Burundais pour la Protection de l'Environnement (OBPE), les Professeurs des Institutions Universitaires, les Directeurs des institutions de recherche, les différents cadres de l'OBPE et des autres institutions et des chercheurs indépendants en matière de la biodiversité. Au total 37 participants ont répondu à l'invitation en provenance des institutions académiques dont l'Université du Burundi, l'Université Lumière et l'Ecole Normale Supérieure, les cadres du Ministère de l'Environnement, de l'Agriculture et de l'Elevage ainsi que ceux de l'OBPE, les représentants des institutions étatiques dont l'Institut Géographique du Burundi (IGEBU), l'Office du Thé du Burundi (OTB) et institutions privées comme la FOMI (Liste des présences en Annexe).



Photo de famille des participants à la séance

Mot de bienvenu et d'ouverture de l'Atelier

L'atelier a débuté par les mots de bienvenue et d'ouverture prononcé par le Directeur Général de l'Office Burundais pour la Protection de l'Environnement. Ainsi, il a souhaité une cordiale bienvenue aux participants et les a remercié d'avoir répondu à l'invitation pour prendre part à cet atelier. Il a ajouté que leur présence, malgré leurs agendas chargés, était une preuve éloquente de leur intérêt qu'ils réservent au bulletin scientifique de l'OBPE.



Mot d'ouverture du DG de l'OBPE

A titre introductif, il a souligné que l'éditeur de ce bulletin est le Centre d'Echange d'Informations en matière de Diversité Biologique (CHM-Burundi) .et que l'objectif global de sa création est celui de mettre en place un système d'informations pour diffuser les connaissances scientifiques sur la biodiversité à l'échelle nationale, du continent et même mondiale.

Il a ajouté que le centre CHM-Burundi, créé en 2002, diffuse des informations en ligne à travers le site web et des supports non web dont ce bulletin scientifique. Il a signalé que les différentes thématiques qui font l'objet des différentes publications dans le bulletin de l'OBPE sont d'une grande importance pour les conservateurs et les gestionnaires de l'environnement en général et de la biodiversité en particulier mais aussi pour les institutions académiques, de recherche et d'implémentation.

Par ailleurs, il les a signalé que leurs discussions, leurs échanges fructueux et leurs recommandations qui seront formulées, au cours de cette séance, permettront la continuité d'échange d'informations en biodiversité par la publication de beaucoup d'articles scientifiques pour faciliter le suivi de la mise en œuvre de la Convention sur la Diversité Biologique au Burundi ainsi que l'orientation des décideurs dans la prise des décisions pour une conservation et gestion durable de la biodiversité.

Ainsi, il a invité les participants donc à suivre avec intérêt les différents exposés qui allaient suivre notamment sur le bilan des publications dans le bulletin pour l'an 2020 et les perspectives pour l'an 2021, les perturbations anthropiques du Parc National de la Ruvubu, la pollution en ville de Bujumbura, l'état des lieux et les tendances de la biodiversité des lacs du Nord du Burundi, l'espèce de mouche *Batrocela* ravageur de fruit et sur la valorisation des déchets végétaux pour la production de l'énergie électrique et calorifique.

Enfin, il a profité également pour remercier l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (IRSNB) et d'autres parties prenantes pour le soutien sans cesse manifesté pour appuyer le Burundi dans les activités de protection et de gestion durable de la biodiversité.

Après les mots de bienvenu et d'ouverture du DG de l'OBPE, différentes présentations sur les différentes thématiques ont suivi.

La **première présentation** portait sur la présentation des réalisations **du bulletin scientifique de l'OBPE durant l'année 2020 et ses perspectives pour l'année 2021**. Cette présentation a été faite par Prof MASHARABU Taten, représentant du rédacteur en chef du bulletin scientifique de l'OBPE.



Présentation par le Professeur MASHARABU Taten, représentant du rédacteur en chef

Le présentateur a commencé par rappeler l'objectif de la création du bulletin scientifique de l'OBPE qui reste donc celui de mettre en place un système d'information pour diffuser les connaissances scientifiques sur la biodiversité à l'échelle du continent. Il a ajouté ensuite que ce bulletin scientifique est annuel et que son éditeur est le Centre d'Echange d'Informations en matière de Diversité Biologique (CHM, Clearing House Mechanism) créé en 2002 sous le Partenariat Belge sous la Convention sur la Diversité Biologique.

Egalement, il a informé les participants que bientôt serait déclenché le processus d'indexation du bulletin dans les bases de données internationales ou régionales (comme Scopus, Biosis, etc.) afin qu'il soit plus visible et accroître son impact. Il a signalé que le bulletin est à son quatrième numéro qui est déjà prêt pour soumission et que le cinquième numéro paraîtra prochainement. Toutefois, ce numéro sera spécialement dédié au Feu Professeur MPAWENAYO Balthazar. Il a été signalé qu'un expert confectionnait déjà les termes de références pour un appel à soumission des manuscrits qui paraîtront dans ce numéro spécial. Il a été précisé que les manuscrits qui seront soumis dans ce numéro devraient s'inscrire dans la mesure du possible dans le domaine du Feu Professeur MPAWENAYO Balthazar notamment..... Un délai ne dépassant pas six mois a été fixé pour publier ce numéro en passant par les différentes étapes notamment la soumission, l'évaluation des manuscrits par le Comité de rédaction et par les lecteurs indépendants. Le présentateur a terminé son allocution en appelant les différents participants à contribuer à cette initiative en soumettant les manuscrits et à s'impliquer pour ceux qui seront invités comme lecteurs pour évaluer les différents manuscrits de ce numéro.

Par rapport à cette allocution, les participants ont émis quelques suggestions pour mener à bien cette activité notamment la réduction des délais pour l'évaluation par les lecteurs des manuscrits et l'élaboration d'une page ou d'un article sur la biographie du Feu Professeur MPAWENAYO Balthazar.

Après cette allocution, différentes présentations résumant les articles déjà évalués et acceptés pour paraître dans le quatrième numéro du bulletin scientifique de l'OBPE.

La première présentation portait sur le thème intitulé : **Analyse des perturbations anthropiques de la végétation du Parc National de la Ruvubu**". Elle a été faite par Ir MBARUSHIMANA

Didier, Msc., chercheur et consultant CHM à l'OBPE. Il a expliqué que cette étude avait comme objectif global de contribuer à la gestion durable de la biodiversité du PNR à travers l'analyse des facteurs anthropiques dégradant sa végétation. Spécifiquement, il a été question d'identifier et de caractériser les différents types de perturbation de la végétation de ce parc et d'analyser la gouvernance environnementale dans et autour du PNR.



Présentation par Mr MBARUSHIMANA Didier

Il a expliqué qu'il faut entendre par perturbation anthropique est un événement induit par l'homme, qui provoque un changement permanent ou temporaire, altérant les relations entre les organismes et leurs habitats et conduisant généralement à une perte de biomasse. Quant à la gouvernance environnementale fait référence aux processus et aux structures par lesquels les décisions sont prises sur l'environnement et sa gestion.

L'analyse de la gouvernance environnementale permet la compréhension du contexte (géophysique, socio-économique, perceptions des acteurs, etc.) dans lequel une aire protégée se trouve afin d'appréhender les facteurs à la base de ses menaces et pressions ainsi que les solutions adéquates pour arriver à leur gestion durable.

En termes de résultats, le présentateur a souligné que cette étude a révélé que les feux de brousse et la coupe du bois constituent les principales perturbations anthropiques du PNR. Toutefois, il existe d'autres perturbations anthropiques dont leurs effets contribuent à la dégradation de la végétation de ce parc notamment le prélèvement des ignames sauvages, de l'herbe fourragère, des pierres de sable et d'autres PFNLs, le pacage du bétail, ...



Effets des feux de brousse sur la végétation



Prélèvement du bois de chauffage



Prélèvement de l'herbe



Prélèvement des ignames sauvages



Prélèvement des pierres de sable pour la fabrication des pots en argile par les peuples autochtones (Batwa)

En plus, ces résultats ont montré que la fréquence des indicateurs de la coupe de bois, la coupe d'herbe et le pacage du bétail diminue au fur et à mesure qu'on évolue vers l'intérieur du parc. Certains types de perturbations anthropiques se sont révélés liés, l'un entraînant l'autre.

Quant à la gouvernance environnementale, le présentateur a souligné que les résultats ont témoigné que le PNR se gère dans des conditions de vie des riverains qui sont précaires se traduisant par une grande taille des ménages (en moyenne 5 personnes par ménages) et un faible revenu, une agriculture familiale rudimentaire se pratiquant sur des terres peu fertiles et de faible superficie, un faible taux de scolarisation, etc. Il a ajouté que le PNR se gère dans de conditions de personnels, infrastructures et équipements insuffisants. Et que tout cela justifierait l'ampleur des perturbations anthropiques de ce parc présentées ci-haut.

Il a conclu sa présentation en proposant une gestion intégrée, intersectorielle et durable de la biodiversité du PNR. En effet, différents secteurs doivent travailler en synergie pour arriver à améliorer les conditions de vie des communautés riveraines, rehausser leur niveau d'instruction, les conscientiser sur la planification des naissances, sur l'importance d'utilisation durable et de la conservation de la biodiversité, mobilisation d'un financement durable, le renforcement du personnel gestionnaire du PNR en effectif et en capacité, etc.

La **deuxième présentation** a été faite par **Dr Patrice BIGUMANDONDERA** et portait sur le thème suivant : «**Pollution en ville de Bujumbura : ampleur, impacts préjudiciables et pistes de remédiation**».

Il a commencé son exposé par définir c'est que c'est la pollution. Cette dernière a été définie par l'OMS comme étant toute contamination ou modification directe ou indirecte de l'environnement provoquée par tout acte et susceptible d'entraîner une gêne ou un danger pour la santé et le bien-être des personnes. Il a ajouté que cette pollution est soit naturelle ou anthropique, mais que cette dernière est celle souvent problématique et surtout dans les milieux urbains où s'observe de forte concentration de la population exerçant leurs activités sur un territoire resserré.



Présentation du Dr Patrice BIGUMANDONDERA

Il a expliqué qu'au fur des années, de grandes agglomérations se sont érigées autour des côtes du lac Tanganyika. On y trouve des villes comme Bujumbura au Burundi, Uvira, Kalémie et Moba en RDC; Kigoma et Kipili en Tanzanie ainsi que Mpulungu en Zambie. Parmi ces dernières, la ville de Bujumbura, capitale économique du Burundi, a la plus grande densité de la population et compte le plus grand nombre d'industries.

Ensuite, il a abordé le contexte de la ville de Bujumbura en signalant que cette ville compte, selon les dernières estimations, une population résidente d'un million d'habitants. Elle comprend une variété d'industries formelles et informelles, englobant les industries agro-alimentaires, textiles, métallurgiques, chimiques, pharmaceutiques, les savonneries, les tanneries, les raffineries de l'huile de coton, le port et le dépôt de pétrole, etc., de nombreuses structures de soins et d'autres activités du secteur tertiaire éparpillées dans toute la ville : marchés, magasins, transport routier, l'administration, établissements d'enseignement. Tous ces industries, services et activités divers génèrent des quantités importantes de déchets en termes d'eaux usées, de déchets solides et d'émissions gazeuses et que s'ils ne sont pas convenablement traités deviennent malheureusement des sources de pollution de l'eau, des sols et de l'air. Il a ajouté par ailleurs que cette ville est traversée par 3 principales rivières: Ntakangwa, Muha et kanyosha.

En matière d'assainissement en ville de Bujumbura, sur le volet gestion de déchets liquides, deux systèmes d'assainissement existent notamment l'assainissement collectif (AC) où 5 zones (Ngagara, Buyenzi, Bwiza, Nyakabiga et Rohero) sont partiellement connectées à la Station d'épuration de type lagunage (station d'épuration de Buterere) et l'assainissement non collectif (ANC) où 9 zones l'utilisent avec comme ouvrages fosses septiques et latrines sous toutes ses formes mais principalement latrines traditionnelles. Quant aux déchets solides, ils sont collectés et acheminés dans une décharge sauvage à Mubone située à plus ou moins 2 km de la périphérie Ouest de la commune Kinama. La production journalière d'un habitant de la ville de Bujumbura est estimée à 0,6 kg déchets par jour.

Le présentateur a passé en revue par la suite l'état des lieux de la pollution en ville de Bujumbura. Selon lui, trois niveaux de pollution dans cette ville sont à considérer notamment la pollution par les eaux usées ménagères et industrielles, la pollution par les déchets solides et la pollution liée à l'émission des gaz.

Il a par la suite signalé que cette étude vise globalement, au travers d'une revue de la littérature, à faire l'état des lieux de la pollution affectant la ville de Bujumbura dans ses divers compartiments du milieu de vie (eau, sol et air). Spécifiquement, il s'agira de documenter les types et sources de pollution, en montrant l'ampleur de la pollution causée par les déchets liquides, solides et gazeux, les impacts associés et les pistes de solutions envisageables. Comme intérêt, cette étude va aider les décideurs et les autres intervenants du secteur à la prise de décisions pour améliorer la qualité environnementale et sanitaire mais aussi montrer ce qui est déjà connu et faire ressortir, le cas échéant, les nouvelles pistes de recherche ou d'intervention en matière de prévention des pollutions en ville de Bujumbura.

Du point de vue pollution par les eaux usées, il a expliqué dans un ménage de la ville de Bujumbura existe principalement 4 catégories d'eaux usées : eaux des toilettes, eaux de douche, eaux de cuisine et eaux de lessive. Pour les zones non raccordées à la station d'épuration, les unes utilisent à grande échelle la fosse septique (Kinindo et Musaga), tandis que pour les autres domine la latrine traditionnelle (Cibitoke et Kinama). Egalement, il a été constaté que les eaux usées de cuisine et de douche sont pour la plupart des cas rejetées dans les caniveaux transportant les eaux pluviales. Pour les eaux usées industrielles, le présentateur a déploré que le projet de création de la Station d'Épuration devrait permettre le raccordement de toutes les industries mais malheureusement que seules la Brarudi, l'AfriTextile l'AfriTan, et l'abattoir de Bujumbura sont raccordées. Les autres industries déversent leurs eaux usées via les rivières et collecteurs municipaux ou directement dans le lac Tanganyika sans aucun traitement préalable.

Suite aux différents types d'eaux usées, le présentateur, à travers les résultats de cette étude, a souligné que différentes rivières de la ville de Bujumbura et le lac Tanganyika se sont retrouvées contenant encore une part importante de pollution ou contenant des substances nocives avec des concentrations plus élevées que celles recommandées. Cette pollution véhiculée par les collecteurs ou les rivières provient des EU ménagères sont déversées dans les caniveaux transportant les eaux pluviales, d'une forte sédimentation due à une augmentation de la déforestation dans les montagnes surplombant la ville de Bujumbura et l'érosion conséquente. Cette sédimentation a pour conséquence la diminution de la biodiversité du lac étant donné que la déposition des sédiments se passe dans la zone littorale et le débordement des rivières causant des inondations meurtrières. Face à cette situation, quelques actions sont à mener notamment la conservation des sols des bassins versant de différentes rivières ainsi que des efforts de reforestation des montagnes surplombant la ville de Bujumbura limiteraient davantage la quantité des sédiments charriée dans ces rivières.

Concernant la pollution par les déchets solides, le présentateur a signalé que la ville de Bujumbura génère les déchets de toutes sortes: les déchets générés par les ménages et les entités administratives (déchets solides municipaux: DSM), déchets industriels (DI), et les déchets des services de soins, appelés également déchets spéciaux (déchets Biomédicaux : DBM). Et le point commun à tous ces déchets c'est qu'ils ne sont pas gérés conformément aux règles de l'art étant donné qu'ils ne sont pas triés pour être traité séparément selon les méthodes appropriées. Il a ajouté qu'actuellement seule la gestion applicable, après ramassage, est l'acheminement d'une partie de ces déchets à la décharge publique de MUBONE, une décharge non contrôlée. Une autre partie est dépotée soit dans les espaces non bâtis de la ville, soit dans les caniveaux d'eaux pluviales ou dans les rivières. Les mêmes insuffisances remarquées dans la gestion des DSM s'observent également dans celle des DBM. Cependant, il a déploré une carence de données se

rapportant aux déchets industriels (DI) produits en ville de Bujumbura. De cette forme de gestion des déchets solides, il s'en suit conséquemment quatre niveaux de pollution suivante : les problèmes sanitaires, la pollution de l'air, la pollution de l'eau de surface et la pollution de la nappe phréatique. Comme pistes de solution pour une bonne gestion de ces déchets solides, l'étude recommande de travailler successivement et hiérarchiquement sur la minimisation de leur production, tri à la source, collecte et stockage séparés de différentes fractions, réutilisation/recyclage, valorisation énergétique ou matière et enfin mise en CET pour les déchets dont les caractéristiques ne permettent pas un recyclage ou une éventuelle valorisation.

Quant à la pollution par émissions gazeuses, ces dernières proviennent essentiellement du secteur industriel et du secteur énergétique. Dans le secteur industriel, des procédés industriels et de l'utilisation des produits sont à la base de ces émissions. Et les industries concernées sont notamment les industries agroalimentaires, l'industrie métallurgique, ainsi que la catégorie des petites et moyennes entreprises. Tandis que dans le secteur énergétique, les émissions sont issues des produits pétroliers utilisés dans le transport routier et la biomasse utilisée dans le secteur résidentiel. Il a signalé que les émissions du secteur résidentiel proviennent essentiellement de l'usage de la biomasse notamment le charbon de bois lors de la cuisson des aliments. Face à cette situation, l'étude recommande l'usage des foyers améliorés consommant moins de charbon tout en réduisant la quantité de fumées produites, l'amélioration de la qualité des briquettes combustibles produites à base des déchets solides et le recours aux énergies renouvelables.

Le présentateur a conclu en déclarant que la pollution en ville de Bujumbura est une réalité et qu'elle concerne aussi bien les eaux de surface que les eaux souterraines sans oublier l'air et le sol. Il a déploré que le lac Tanganyika reste le plus grand récepteur de cette pollution mais aussi le grand pourvoyeur d'eau potable. Pour faire face à cette pollution, il a appelé la population de cette ville au changement de comportement et de mentalité, de respecter et faire respecter différents lois et codes et de gérer l'environnement de manière intégrée et durablement.

La troisième présentation portant sur le thème: «**Contribution of Terminalia catappa L. to the survival of Bactrocera dorsalis (Hendel) (Diptera: Tephritidae) in Bujumbura city, Burundi**» a été faite par Mr. Liévin Ndayizeye.

Ce dernier a commencé à présenter quelques généralités sur les mouches de fruit en expliquant que ces dernières se répartissent en six genres majeurs dont *Anastrepha*, *Rhagoletis*, *Ceratitis*, *Dacus*, *Bactrocera* et *Zeugodacus*. Il a ajouté que 4500 espèces de mouches de fruits ont été déjà identifiées dans le monde, environ 1000 espèces en Afrique et que le Burundi compte 34 espèces dont 3 espèces sont exotiques, y compris *Bactrocera dorsalis*. *Bactrocera dorsalis* est une espèce originaire d'Asie du Sud Est, détectée en Afrique en 2003 au Kenya et en 2009 au Burundi à Kigwena. C'est un véritable ravageur des fruits dont la mangue son hôte préférée. Les études menées en 2009 ont montré que cette espèce est abondante à l'Ouest du Burundi. Le climat chaud qui y règne contribuerait à sa multiplication.

Il a expliqué que différentes plantes hôtes de *Bactrocera dorsalis* ont été signalées dont la goyave, avocat, mandarine, orange, mangue mais pendant la saison sèche ces arbres ne portent pas de fruits, ce qui compromet la survie de cette espèce pendant la saison sèche. Ainsi on peut se demander ce qui assure la survie de cette espèce pendant la saison sèche. Il a signalé que parmi les rares espèces d'arbres qui portent des fruits pendant la saison sèche figure *Terminalia catappa* et que ses fruits pourraient donc héberger *B. dorsalis* pendant la saison sèche.

Il a par la suite montré que l'objectif de cette étude était d'analyser la contribution de *Terminalia catappa* sur la survie de *Bactrocera dorsalis*. Pour y arriver neuf sites ont fait l'objet de cette étude notamment les sites Mutakura, Ngagara, Quartier Industriel, Mutanga, Rohero, Kiriri, Kinindo, Kibenga et Kanyosha. Le choix a été fait selon la présence de *Terminalia catappa* dans ces sites. Ainsi, les résultats de cette étude ont montré qu'une abondance considérable de *Bactrocera dorsalis* dans les fruits de *Terminalia catappa*. En effet, sur 16Kg de fruit, 2681 individus de *Bactrocera dorsalis* ont été capturés soit un niveau d'infestation de 161.02 mouches/Kg de fruit.

Il a conclu sa présentation en signalant que l'étude a montré que *Terminalia catappa* contribue à la survie de *Bactrocera dorsalis* pendant la saison sèche et *Terminalia catappa* peut être considérée comme une plante hôte alternative de *B. dorsalis*. Ainsi, la lutte contre ce ravageur devra concerner aussi *Terminalia catappa* en vue de réduire les pertes liées aux dégâts causés par cette espèce sur les fruits commercialisés. Cette lutte devrait être implémenté dans le cadre d'un programme national afin d'arriver à l'éradication effective de ce ravageur.

La quatrième présentation a été faite par **Dr Dushimirimana Sévérin** portant sur le thème: «**Conservation et restauration des zones riveraines des lacs du Nord au Burundi: un impératif pour faire face aux changements climatiques de la région de Bugesera**».

Le présentateur a commencé par souligner que cette étude avait comme objectif de montrer qu'une exploitation rationnelle des marais doublée d'une restauration écologique des paysages des zones côtières des lacs du Nord permettrait le rétablissement des propriétés écologiques de la région. Il a signalé que l'étude a été réalisé dans la région naturelle du Bugesera se trouvant à l'extrême Nord du pays et qui s'étend sur la province de Kirundo avec une superficie de 187.060 ha.



Cette région forme une dépression d'altitude inférieure à 1600 m et elle est constituée de grandes ondulations séparées par des vallées marécageuses et des lacs. Il a ajouté cette étude de la biodiversité floristique des zones riveraines des lacs du Nord du Burundi (Rweru, Rwihinda, Kanzigiri et Cohoha) a été réalisée dans trois stations respectivement la zone lacustre côtière, la partie côtière marécageuse et la terre ferme.

Présentation du Dr Dushimirimana Sévérin

Ensuite, il a présenté les résultats issus de cette étude mettant en évidence la biodiversité et les indicateurs de la dégradation des qualités écologiques des lacs du Nord du Burundi. En effet, sur le lac Rweru, il a été observé une prolifération de la jacinthe d'eau (*Eichornia crassipes*), une espèce envahissante, et le développement d'un tapis flottant de *Nymphaea lotus* et *Nymphaea caerulea* conduisant par conséquent au phénomène d'eutrophisation nuisant l'épanouissement de la faune aquatique. Egalement, des champs de cultures s'observent au niveau des rives de ce lac et

dans sa zone tampon. Une pression anthropique accrue sur les ressources de ce lac et ses rives conduit à la perte de la biodiversité. Au lac Cohoha, il a été observé également un tapis flottant de *Nymphaea* qui s'y développe et des champs de cultures sur ses rives. On y constate également une perte de sa biodiversité inhérente à la pression anthropique. En plus, un gisement de sable sur les rives de ce lac a été constaté. Au lac Kanzigiri, par contre se développe un tapis d'*Azolla* conduisant à l'eutrophisation. Il s'observe également une pression anthropique sur sa biodiversité ainsi que des champs de cultures sur ses rives. En plus, il a été observé des gisements de Coltan sur les rives de ce lac. Au lac Rwihinda, en plus du développement des espèces de *Nymphaea*, de la perte de la biodiversité, des champs de cultures sur ses rives, il s'est observé la prolifération *Lantana camara*, une espèce envahissante.

Il a signalé que cet état des choses s'explique par les pénuries d'eau et de terres liées à l'augmentation de la pression démographique et de la pauvreté, cumulées à un défaut de plans de gestion dans ces zones protégées et que cela laissent craindre une diminution de plus en plus importante des zones humides (diminution des ressources naturelles, réduction des pâturages, etc.) et des avantages qu'elles offrent.

Il a conclu sa présentation en soulignant que face à cette situation, une action restauratrice s'avère indispensable qui se traduirait en agroforesterie, ripisylve et en établissement d'une zone tampon de 50 m. Au cours de cette action restauratrice, les espèces autochtones de la région de Bugesera seront les privilégiées. Il s'agit de *Phragmites mauritianus*, *Aeschynomene elaphroxylon*, *Acacia polyacantha*, *Maesopsis eminii* et *Malkhamia lutea*. Les espèces *Pennisetum purpureum*, *Tripsacum laxum* et *Laecena leucocephala* déjà présentes dans la région en agroforesterie sont également recommandées.

La dernière présentation faite par **Pr Ndikumana Edouard** portait sur le thème : «**Les déchets végétaux-énergie, une des solutions au problème énergétique au Burundi**»

Il a débuté sa présentation en soulignant que le Burundi connaît un taux d'électrification trop faible évalué légèrement supérieur à 2% (en 2012) par rapport à 16% en Afrique Sub-saharienne et 41% pour d'autres pays en voie de développement à faible revenu.

L'offre en énergie est de loin inférieure à la demande de sorte que, pour satisfaire la demande d'au moins une partie de sa population, le Burundi se trouve dans l'obligation d'importer une part non négligeable de l'énergie qu'il utilise. Il a ajouté que pour résoudre ce problème énergétique si aigu, en plus des projets de construction de nouveaux ouvrages hydroélectriques, le Gouvernement burundais propose d'autres voies de solution, notamment l'utilisation de la pyrolyse de la tourbe, des déchets de bois, de la biomasse agricole, des déchets ménagers et industriels.



Présentation par Pr Ndikumana Edouard

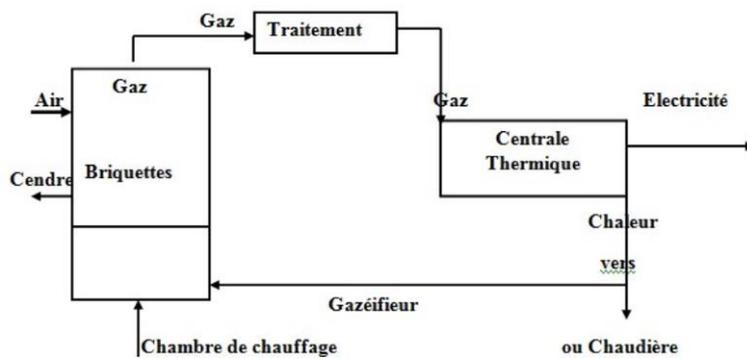
Le présentateur a souligné qu'à l'état actuel des choses, le Burundi a acquis une expérience considérable en matière de briquetage à travers des initiatives. Mais que les technologies de

pyrolyse et de gazéification qui sont anciennes restent presque méconnues au Burundi. Il a expliqué ces procédés utilisent comme ressources le plus souvent directement du charbon (gazéification) ou du bois sur de petites unités (gazogènes de voiture). Or, depuis plus d'une dizaine d'années, des procédés innovants pour les traitements des déchets qui produisent en premier lieu des composés énergétiques gazeux (syngaz), liquides (hydrocarbures) et solides (char ou coke) ont commencé à apparaître. Ainsi, le traitement des déchets dans le but d'obtenir de la pyrolyse et du biogaz permettrait de résoudre partiellement les problèmes du combustible énergétique et environnemental du pays. Les déchets, dans ce cas, ne sont plus considérés comme des débris dont il faut se débarrasser mais plutôt comme une matière première ou comme une ressource à valoriser ; leur pyrolyse/gazéification permettant l'optimisation de leur efficacité énergétique.

Il a par la suite souligné que l'objectif de ce travail était donc la valorisation des déchets végétaux en source d'énergie par la production d'un gaz par pyrolyse (gaz de synthèse ou syngaz) avec pour but d'alimenter des moteurs thermiques (groupes électrogènes) et, par-là, la résolution partielle des besoins en énergie électrique et la sauvegarde d'un environnement sain.

Le présentateur a mentionné que pour mieux mener leur recherche, deux méthodes ont été utilisées notamment la recherche documentaire et l'observation sur terrain. La première méthode a consisté à consulter des ouvrages et articles généraux et spécifiques abordant la problématique de la gestion des déchets organiques tandis que la seconde a consisté à effectuer des visites sur terrain qui ont permis d'inventorier les types de déchets utilisés comme matières premières devant subir un certain traitement et d'évaluer le niveau actuel de leur traitement et de leur utilisation comme source d'énergie calorifique ou électrique.

En termes de résultats, le présentateur a signalé que les visites sur terrain ont permis d'adopter les étapes de la production des briquettes à partir des déchets végétaux et de proposer un schéma de transformation de ces briquettes en gaz combustible. Cela a été réalisé dans le but de mettre à la disposition des consommateurs un combustible substitutif du gasoil pour assurer le fonctionnement des groupes électrogènes existants, en particulier ceux de la REGIDESO. Ainsi, il a présenté les différentes étapes ayant permis la fabrication des briquettes à partir des déchets végétaux. Il découle de cette étude qu'à partir d'un kg de déchets, on obtient 0,9 kg de briquettes. Après l'obtention des briquettes, il a expliqué que l'étape suivante consistait à la production du Combustible pour Moteurs à Combustion Interne (MCI) à partir des briquettes végétales. Il a mentionné que les expériences de traitement par pyrolyse des briquettes fabriquées à partir des déchets végétaux, menées dans le laboratoire utilisé, ont abouti à la production du gaz combustible (gaz de synthèse ou Syngaz) qui, produit à grande échelle, servirait comme combustible substitutif du gasoil pour les moteurs diesel. En effet, la pyrolyse et la gazéification des briquettes envisagées par cette étude est une solution fiable pour une production efficace de l'électricité. L'utilisation, dans des centrales de cogénération (groupe électrogène par exemple), du gaz de synthèse produit à partir de ces briquettes combustibles permet de maximiser l'énergie des déchets organiques. La cogénération consiste à produire et à utiliser simultanément de l'électricité et de la chaleur à partir d'une même énergie primaire et au sein de la même installation. Le rendement énergétique global peut atteindre 85%.



Il a par la suite présenté le schéma d'installation de la pyrolyse pour la production de l'énergie électrique et de la chaleur à partir des briquettes combustibles.

Présentation du schéma d'installation de la pyrolyse

Le présentateur a conclu en déplorant qu'au Burundi, la production nationale d'électricité reste déficitaire et en suggérant que l'Etat redouble d'efforts dans l'investissement énergétique. Face à cette situation, il a ajouté que cette étude proposait la valorisation des déchets végétaux dans la production de l'énergie. Cela consiste à produire d'abord un combustible à partir des déchets végétaux qu'on compacte (briquettes). Ensuite, la briquette combustible est chauffée à une température de plus de 800°C. On récupère le gaz, on le filtre et enfin il est utilisé dans la production de l'énergie électrique et l'énergie calorifique.

Après ces différentes présentations, une séance d'échange a été ouverte. Ainsi différentes questions et contributions ont été émises.

- Qu'en est-il de la valorisation des résultats de ces études ? Est-ce que ces résultats parviennent-ils aux décideurs ?
- Est-ce que la cogestion du PNR par l'OPBE et les communautés riveraines ne serait-elle pas une solution durable pour la préservation de la biodiversité de ce parc.
- Le prélèvement rationnel de certaines ressources du PNR, comme l'herbe fourragère, ne pourrait-il pas être organisé étant donné que leur repousse naturelle se fait facilement ?
- Etant donné que la production et l'utilisation accrue des emballages en plastique non dégradables qui s'observe dans les entreprises agro-alimentaires constitue un grand problème environnemental, qu'en est-il des solutions pour gérer ces emballages après leur usage ?
- Est le tri des déchets suffirait-il seul pour arriver à une gestion efficace des déchets solides de la ville de Bujumbura ?
- Quelles seraient des solutions efficaces pour pouvoir éradiquer *Bactrocera dorsalis*, une espèce de mouche, ravageur des fruits ?
- Est-ce que la production de l'énergie électrique et calorifique par pyrolyse à partir des déchets végétaux ne serait-elle pas utopique dans la mesure où elle nécessite une technologie dont le Burundi ne dispose pas actuellement ? Ne serait-elle pas aussi un projet budgétivore ?

Par rapport à ces différentes questions, des réponses ci-dessous ont été données :

Concernant la valorisation des résultats issus des études réalisées et publiées dans le bulletin scientifique de l'OBPE, il a été proposé que les différents numéros de ce bulletin devraient être distribués à d'autres institutions étatiques et privées concernées par les thématiques abordées.

Par rapport à la cogestion du PNR par l'OBPE et les communautés riveraines afin de réduire voire éliminer la pression sur sa biodiversité, il a été répondu que malgré que cette cogestion pourrait améliorer la situation mais elle reste insuffisante. Par contre une participation interactive permettrait aux parties prenantes à partager la vision et la responsabilité et les objectifs de gestion de ce parc, les responsabilités ainsi que les avantages monétaires et non monétaires issus de la gestion durable de ce parc.

Concernant l'organisation des prélèvements rationnels de certaines ressources du PNR, il a été expliqué que cela est possible mais que ça demanderait d'étudier profondément cette question étant donné qu'on doit tenir compte du contexte de forte croissance démographique et d'une pauvreté accrue dans lequel se gère ce parc.

Concernant la gestion des emballages en plastiques non biodégradables dont l'utilisation devient de plus en plus accrue dans les entreprises agro-alimentaires, il a été expliqué qu'ils devraient être triés des autres déchets solides pour être recyclé pour d'autres fins. Mais d'autres alternatives devraient être réfléchies pour substituer ces emballages en plastiques.

Concernant la gestion efficace des déchets solides de la ville de Bujumbura, il a été expliqué premièrement ces derniers devraient être triés avant leur traitement ce qui ne se fait presque pas actuellement. Ainsi, des déchets organiques pourraient être recyclé pour être utilisé comme fertilisant, source d'énergie (biogaz, brique, ...).

Quant à la production de l'énergie électrique et calorifique par pyrolyse à partir des déchets végétaux qui serait irréalisable au Burundi, il a été répondu que les résultats de l'étude ont été prometteurs témoignant l'efficacité de cette alternative pour contribuer à rehausser le taux d'électrification du pays. Ainsi, la responsabilité revient principalement à l'Etat et ses partenaires d'investir pour développer et valoriser cette alternative. Concernant l'aspect budgétivore de ce projet, il a été expliqué que l'étude n'a pas abordé l'aspect économique de ce dernier mais qu'en partant de la disponibilité de la matière première et du schéma d'installation de la pyrolyse on peut espérer qu'il serait rentable.

A travers les échanges, les différentes recommandations ont été émises :

❖ Par rapport à la gestion durable de la biodiversité du PNR

- Promouvoir la cogestion du PNR entre l'OBPE et la communauté locale pour arriver à une gestion durable de ses ressources

❖ Par rapport à l'éradication de *Bactrocera dorsalis*, une espèce de mouche de fruits

- Mettre en place un plan national de lutte contre *Bactrocera dorsalis* une espèce de mouche ravageant les fruits comestibles engendrant des pertes économiques ;
- Sensibiliser la population sur l'existence de ce ravageur et les méthodes de lutte contre lui.

❖ Par rapport à la pollution dans la ville de Bujumbura

- Sensibiliser la population de la ville sur les effets néfastes de leur méthode de gestion des déchets et sur leur gestion durable ;
- Trier les déchets à la source afin de valoriser les déchets organiques par compostage ;
- Imposer aux industries de connecter leur système d'évacuation des eaux usées aux stations d'épuration ;

- Appliquer le principe de pollueur payeur aux industries et entreprises produisant des quantités importantes de déchets ;
- Installer les réseaux d'égouts et multiplier les stations d'épuration.

- ❖ Par rapport à la gestion durable de la biodiversité des lacs du Nord du Burundi

 - Restaurer les zones riveraines des lacs du Nord en privilégiant les espèces autochtones de la région de Bugesera.
 - Etablir et faire respecter la zone tampon de 50 m autour des berges des lacs du Nord

- ❖ Par rapport à la production de l'énergie électrique et calorifique à partir des déchets végétaux pour résoudre le problème énergétique au Burundi

 - Exposer et publier les résultats de cette recherche auprès des institutions étatiques et privées pouvant les valoriser et investir pour la mise en œuvre de ce projet.

Enfin, les participants ont ajouté que la présence des décideurs est capitale dans des ateliers pour pouvoir s'imprégner de la situation de l'environnement en général et de la biodiversité en particulier pour ainsi s'impliquer davantage dans leur gestion durable en valorisant les résultats de la recherche.

Après toutes les interventions, le Représentant DG de l'OBPE a clôturé la réunion en remerciant tous les participants pour leur attention manifestée à travers les différentes interventions fructueuses et l'Institut des Sciences Naturelles de Belgique ayant soutenu cette activité et différentes activités en matière de la recherche en biodiversité au Burundi.

Le rapporteur

Mbarushimana Didier

Consultant du CHM-Burundi



Liste des participants

REPUBLIQUE DU BURUNDI

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE

OFFICE BURUNDAIS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (OBPE)

PROGRAMME DE RECHERCHE, ECHANGE D'INFORMATION, SENSIBILISATION ET
CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE

Projet CHM-OBPE

Liste des présences des participants à la séance de sensibilisation à l'intention des institutions de recherche, académiques et d'implémentation sur le bulletin scientifique de l'OBPE en date du 10 mars 2021

N°	Nom et prénom	Institution/Provenance	Numéro de téléphone	Signature
1.	NGEZAHAYO Frédéric	ENS	71986062	
2	HURENGERANSHARI Jeanne	OBPE	79307824	
3.	NTURAMAZINA NEPOMUSCENE	ISABU	79956698	
4	BIZIMANA Sylvie	FOMI	74190722	
5	KATITAZI Bernard	OTB	71489 038	
6	NIYON GABO Gerard	F.N.S	79.962 552	
7	SIZINKAYO Elic	ENS	79 299 877	
8	Ntirikumana Edouard	ENS	75744 618	
9	SINDAYIHEBURA Amiel	UB	79302082	
10	MANIRAKIYA Odette	OBPE	79361922	
11	NTASHAYU Edouard	OBPE	99920601	
12	NSABENZA Mathias	OBPE	79874674	
13	SINDAYIHEBURA Elic	ENS	16 247 716	

REPUBLIQUE DU BURUNDI

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE

OFFICE BURUNDAIS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (OBPE)

PROGRAMME DE RECHERCHE, ECHANGE D'INFORMATION, SENSIBILISATION ET
CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE

Projet CHM-OBPE

Liste des présences des participants à la séance de sensibilisation à l'intention des institutions de recherche, académiques et d'implémentation sur le bulletin scientifique de l'OBPE en date du 10 mars 2021

N°	Nom et prénom	Institution/Provenance	Numéro de téléphone	Signature
1	NIZIGITIMANA Libella	UB/Buj	75917123	
2	NDAYISHIMANA Jé	UB/agric	79 017407	Smbol
3	NDIKURAYAYO Ferdinand	UB/Buj	69867706	
4	NDAYIZWE Lévin	OBPE	79697988	
5	NKENGURUTSE Josph	UB/Buj	79 936 875	
6	MASABO macphure	OBPE/Buj	99653311	
7	HAKIZIMANA Paul	UB/Buj	79789448	
8	NDAMAGITE Samuel	IG/Gitega	79579050	
9	MBARUSHIMANA bidin	OBPE/Buj	79352590	
10	FITINA Re'nildo	OBPE/Gitega	68 023 043	

REPUBLIQUE DU BURUNDI

MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'AGRICULTURE ET DE L'ELEVAGE

OFFICE BURUNDAIS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT (OBPE)

PROGRAMME DE RECHERCHE, ECHANGE D'INFORMATION, SENSIBILISATION ET
CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE

Projet CHM-OBPE

Liste des présences des participants à la séance de sensibilisation à l'intention des institutions de recherche, académiques et d'implémentation sur le bulletin scientifique de l'OBPE en date du 10 mars 2021

N°	Nom et prénom	Institution/Provenance	Numéro de téléphone	Signature
1	SIBOMANA Claver	Université du Burundi	71909823	
2	NINEZA Claire	IPAVUB	71265924	
3	NUSURU Hassan	BNS / BUSA	79954103	
4	BIGENDAKO M J.	ULBw/Burja	75522350 75522350	
5	MUGWARUKIRA Aco	Fsc / UB	79996581	
6	BIGUMANA ...	IPAVUB	76604465	
7	MASHARABU ^{Selva} Tation	ARRIENS	79752231	
8	MASHARABU Tation	DR1 / UB	79987605	
9	NTAKARUTIMANA ^{Selva}	UB / Fac Sc	79152156	
10	NDAYIKIZA ...	OBPE	79165612	
11	HAKIZI ...	Chauffeur	69122954	
12	ICITEGIRE ...	DAF OBPE	79201194	
13	UWIMANA Ismaïl	chauffeur	62391998	
14	HATUNGIRAMA ...	OBPE	69177762	