



## COLLOQUE RÉGIONAL

1<sup>ère</sup> Edition

**ACTES DU COLLOQUE : « LA RECHERCHE ET L'INNOVATION AU SERVICE  
DE L'ÉDUCATION ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE »**

**24-25 Mars 2022**

**À l'École Normale Supérieure du Burundi « ENS »**

**à**

**Bujumbura**



École Normale Supérieure du Burundi : ENS  
Boulevard Mwezi Gisabo,  
BP : 6983 Bujumbura-Burundi  
<http://www.ens.bi>

## Table des matières

Table des matières.....	i
Acronymes .....	ii
Comité scientifique.....	iii
<b>0. INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>I. Présentation des discours de circonstance .....</b>	<b>3</b>
<b>I.1. Discours d'accueil.....</b>	<b>3</b>
<b>I.2. Discours d'ouverture solennelle du colloque régional .....</b>	<b>5</b>
<b>I.3. Exposé lumineux du colloque régional .....</b>	<b>7</b>
<b>II. Expositions.....</b>	<b>11</b>
<b>III. DÉROULEMENT DES TRAVAUX DANS LES TROIS CENTRES DE .....</b>	<b>16</b>
<b>RECHERCHE.....</b>	<b>16</b>
<b>III.1. DEROULEMENT DES ACTIVITES AU SEIN DU CRESP .....</b>	<b>16</b>
<b>III.1.1. Communications orales.....</b>	<b>16</b>
<b>III.1.2. Panel des discussions .....</b>	<b>21</b>
<b>III.2. DEROULEMENT DES ACTIVITES AU SEIN DU CRESA .....</b>	<b>21</b>
<b>III.2.1. Communications orales.....</b>	<b>21</b>
<b>III.2. 2. Panel des discussions .....</b>	<b>26</b>
<b>III.3. DEROULEMENT DES ACTIVITES AU SEIN DU CRELS .....</b>	<b>27</b>
<b>III.3.1. Communications orales.....</b>	<b>27</b>
<b>III.3. 2. Panel des discussions .....</b>	<b>32</b>
<b>IV. ACTIVITÉS DE CLÔTURE DU COLLOQUE RÉGIONAL .....</b>	<b>33</b>
<b>IV.1. Discours de clôture des activités du colloque régional .....</b>	<b>33</b>
<b>IV.2. Cérémonies de remise des attestations de présentation .....</b>	<b>34</b>
<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS GENERALES .....</b>	<b>35</b>
<b>ANNEXE.....</b>	<b>36</b>
<b>Programme du colloque .....</b>	<b>37</b>

## Acronymes

CER :	Comité d’Ethique de la Recherche
CRELS :	Centre de Recherche et d’Études en Lettres et Sciences sociales
CRESA :	Centre de Recherche et d’Études en Sciences Appliquées
CRéSP :	Centre de Recherche en Sciences et de Perfectionnement professionnel
DLSH :	Département de Langues et Sciences Humaines
DSA :	Département des Sciences Appliquées
DSN :	Département des Sciences Naturelles
ENS :	Ecole Normale Supérieure
IES :	Institution d’Enseignement Supérieur
IRGE :	Instituts de Recherche en Géographie et Sciences de l’Environnement
IRSE :	Institut de Recherche en Sciences Educatives
IRSN :	Institut de Recherche en Science de la Nature
Labo	
ReSTE :	Laboratoire de Recherche en Sciences et Technologies Educatives
MENRS :	Ministre de l’Education Nationale et de la Recherche Scientifique
ODD :	Objectif de Développement Durable
STEM :	Sciences, Ingénierie, Technologie et Mathématiques

## Photo

<b>Photo 1: Ouverture du Colloque régional .....</b>	<b>5</b>
<b>Photo 2 : Le public attentif aux cérémonies d’ouverture du colloque régional .....</b>	<b>6</b>
<b>Photo 3: Exposition des réalisations de Enseignants -Chercheurs .....</b>	<b>14</b>
<b>Photo 4: Photo de famille .....</b>	<b>15</b>
<b>Photo 5: Clôture des travaux du Colloque régional .....</b>	<b>34</b>
<b>Photo 6: Remise individuelle des attestations aux présentateurs .....</b>	<b>34</b>
<b>Photo 7: Photo des présentateurs du Colloque régional .....</b>	<b>34</b>

## **Comité scientifique**

1. Dr Nakimana Agnès : Directeur de la Recherche
2. Pr Nsengiyumva Remy : Chef de Service de la Recherche
3. Pr Ngenzi Jean Claude : Membre du comité d'éthique et Chef du Département des Sciences Appliquées
4. Pr Ndikumana Edouard : Membre du comité d'éthique
5. Dr Manirakiza Célestin : Membre du comité d'éthique
6. Dr Kazitsa Eric Gilbert : Membre du comité d'éthique
7. Dr Ngendakumana Ancille : Membre du comité d'éthique
8. Pr Nijimbere Claver : Membre du comité d'éthique
9. Dr Nibafasha Spès : Membre du comité d'éthique
10. Pr Ndikumagenge Remy : Membre du comité d'éthique
11. Pr Ngezahayo Frédéric : Directeur du centre de recherche **CRéSP**
12. Pr Manirambona Fulgence : Directeur du centre de recherche **CRELS**
13. Dr Ir Sibomana Alexis : Directeur du centre de recherche **CRESA**
14. Msc Ir Sinzinkayo Elie : Membre du **Labo ReSTE**

## **Comité d'organisation**

1. Dr Nakimana Agnès : Directeur de la Recherche
2. Dr Bisore Simon : Directeur Assurance Qualité/ Modérateur
3. Dr Nsengiyumva Remy : Chef de Service de la Recherche
4. Pr Ngezahayo Frédéric : Directeur du centre de recherche CRéSP
5. Pr Manirambona Fulgence : Directeur du centre de recherche CRELS
6. Dr Ir Sibomana Alexis : Directeur du centre de recherche CRESA
7. Msc Ir Sinzinkayo Elie : Rapporteur général
8. Pr Noel Ndiokubwayo : Rapporteur du centre CRéSP
9. Msc Niyongabo Gérard : Rapporteur du centre CRESA
10. Msc Ningarukiye Dieudonné : Modérateur du centre CRESA
11. Dr Ndayisaba Éric : Modérateur du centre CRELS
12. Ing Butoyi Bernard : Assistant Technique
13. Mbanzamihigo Didace : Sonorisation
14. Ndikumwenayo Aline : Reportage
15. RTNB et Radio Nderagakura. : Couverture médiatique
16. Staff du bureau des services généraux : pour d'autres service

## 0. INTRODUCTION

Une école est pour la société ce que l'enfant est pour la famille. Elle voit le jour dans la communauté et reçoit tout d'elle : les objectifs, les programmes, les ressources, l'espace, etc. C'est la société qui est bénéficiaire ou victime du travail et des résultats que son école génère.

L'Ecole Normale Supérieure (ENS en sigle) est une Institution d'Enseignement Supérieur (IES). Elle a le statut juridique d'un établissement public à caractère administratif.

La mission principale de l'ENS transparaît dans sa devise qu'est « *Savoir plus pour mieux éduquer* ». Elle se concrétise par la formation initiale et continue des enseignants du fondamental (cycle 4) et du post-fondamental général, pédagogique, technique et professionnel ; le perfectionnement et la formation continue des enseignants en cours d'emploi ainsi que les recherches scientifiques de son corps professoral.

Les matières enseignées, l'exploitation des bibliothèques, les exercices et les manipulations de laboratoires, les visites et les stages effectués, les mémoires et thèses réalisés constituent, à coup sûr, des valeurs ajoutées pour l'apprenant, et contribuent aux progrès qui s'observent dans la société.

En vue d'établir la corrélation entre l'éducation et le développement sociétal, il faudrait concevoir et affiner une grille d'observation et d'analyse des paramètres pertinents à prendre en considération. Toutefois, quand on observe les grands changements qui s'opèrent sous nos yeux dans tous les secteurs de la vie, force est de reconnaître que l'éducation a une incidence significative sur le vécu quotidien. C'est ainsi que le scientifique à un rôle primordial de façonner le monde qui l'entoure par l'élaboration et la gestion des projets de recherche et de surcroît le développement durable en dépend.

Sans entrer en profondeur du débat, l'ENS a une Direction de la Recherche qui coordonne les travaux de recherche en matière de l'éducation, du développement, etc. Elle se déploie pour la réussite et la qualité des résultats de recherche, ce qui nécessite évidemment les équipements modernes de laboratoires, l'outil informatique, la bibliothèque physique et virtuelle, l'interdisciplinarité des thématiques de recherche, du partenariat soutenu entre le secteur public et privé, etc.

En effet, après nombre de manifestations scientifiques réalisées depuis 2012, l'ENS a présentement organisé le 1<sup>er</sup> Colloque régional, en date des 24 et 25 mars 2022, à travers sa Direction de la Recherche, en vue d'exhiber les travaux de recherche faits par ses hommes et femmes spécialistes œuvrant dans les trois (3) Centres de recherche qui sont : le Centre de Recherche et d'Études en Lettres et Sciences sociales (CRELS), le Centre de Recherche en Sciences et de Perfectionnement professionnel (CReSP) et le Centre de Recherche et d'Études en Sciences Appliquées (CRESA).

Ce colloque a un cachet régional car les conférenciers sont des ressortissants du Burundi (27), de la République Démocratique du Congo (2) (RDC en sigle), du Cameroun (1) et de l'Éthiopie (1). Ceci a été le résultat de bonnes relations entre les centres de recherche de l'ENS et les centres de recherche auxquels sont affiliés ces chercheurs étrangers ainsi que la coopération entre les chercheurs eux-mêmes.

Les littéraires ont montré que leurs travaux transcendent la linguistique et les sciences sociales. Leur contribution à la société est sans équivoque : la communication, la facilitation dans les affaires, la cohésion sociale, la gouvernance, la coopération, l'éducation, le développement, etc. Il y a d'abord l'analyse des caractéristiques des variétés du français d'Afrique de l'Est francophone, la lecture sur écran au service de la promotion de la littérature dans l'enseignement supérieur au Burundi qui sont des thématiques développées qui montrent l'aspect exploité de la langue d'enseignement et de son usage. Ensuite, l'aspect social se scrute à travers les thèmes : la contribution de l'ironie à la construction du monde inversé dans le roman de la diaspora africaine contemporaine ; le Burundi et le Rwanda : pays jumeaux avec des relations en zigzags ; Entrepreneuriat des violences sexuelles dans les conflits armés à l'Est de la République Démocratique du Congo, les défis de l'appropriation communautaire dans le secteur théicole au Rwanda et au Burundi, des années 1960 à 2018, etc.

Les ingénieurs n'ont pas manqué à démontrer leur ingéniosité en l'organisation et la gestion du milieu de vie, de travail et de l'environnement. Ils ont manifesté leur intérêt dans le secteur des infrastructures, des équipements, de l'énergie, etc. qui se creusent une place inéluctable dans le développement du pays. Ils ont focalisé leurs efforts scientifiques notamment sur l'utilité et l'usage de l'électronique dans le contrôle des aliments, les règles et normes de l'urbanisme ainsi que la largeur effective des bandes tampons riveraines en faveur de l'habitat et la réduction des catastrophes, le potentiel énergétique des atomes et celui hydroélectrique ainsi

que la gestion des ressources en eau, etc. pour la sauvegarde de l'environnement sain et pour le développement durable.

Les enseignants-chercheurs en sciences et perfectionnement professionnel ont développé leurs thématiques en rapport avec la préservation de la biodiversité, la technique de fertilisation du sol par un nano-engrais de structure apatitique, la production de l'énergie à partir des briquettes combustibles, l'utilité des mathématiques dans la résolution des situation-problèmes de la vie courante et l'informatique.

Bref, les résultats des chercheurs des trois Centres de l'ENS reflètent la diversité des domaines explorés et du vaste champ d'action en matière d'éducation et de développement.

Tous les exposés de ce 1<sup>e</sup> Colloque régional étaient en adéquation avec le thème « ***La recherche et l'innovation au service de l'éducation et du développement durable*** ». Ils sont des preuves tangibles et observables des résultats de la science sur la vie quotidienne. Du coup, l'éducation est un levier du développement des individus et des communautés comme le sang l'est pour tout le corps humain. Et partant, l'ENS a alors une mission d'une dimension infinie.

Dans la suite du présent document, nous voudrions aviser le lecteur de la chronologie des principales activités qui le composent. Il s'agit de la synthèse des discours de circonstance, l'exposé lumineux, la synthèse des communications développés au sein des centres des recherches

## **I. Présentation des discours de circonstance**

### **I.1. Discours d'accueil**

Dans son discours d'accueil, Madame le Directeur Général de l'ENS a remercié Monsieur le Secrétaire Permanent au Ministère de l'Éducation Nationale et de la Recherche Scientifique d'être venu rehausser de sa présence les cérémonies d'ouverture du premier Colloque régional organisé par l'ENS et qui a réuni les chercheurs de quatre pays : le Burundi, la République Démocratique du Congo (RDC), le Cameroun et l'Éthiopie. Elle lui a signifié que sa présence témoigne de l'intérêt et de l'attachement du Ministère de tutelle à l'Institution de formation des formateurs, à ses activités innovantes de recherche et à ses projets de développement communautaire.

Elle a également souhaité la bienvenue à tous les invités au colloque régional et le bon séjour aux participants étrangers à Bujumbura.

Madame le Directeur Général de l'Ecole Normale Supérieure a précisé que plusieurs manifestations scientifiques avaient été déjà organisées depuis l'édition 2012 mais que cette activité régionale est un événement historique à l'Ecole Normale Supérieure.

Au niveau des réalisations, elle a indiqué que la Direction de la Recherche de l'ENS a mis en place un site et une plateforme en ligne opérationnels permettant le contact permanent entre les chercheurs en formation et étrangers et permettant de partager à la fois les informations et les expériences vécues.

Dans le but de renforcer le travail en synergie et de promouvoir la recherche scientifique à l'ENS, trois (3) Centres de Recherche ont été mis en place à savoir le Centre de Recherche et d'Étude en Lettres et Sciences sociales (CRELS), le Centre de Recherche et d'Études en Sciences Appliquées (CRESA), le Centre de Recherche en Sciences et de Perfectionnement professionnel (CReSP), a-t-elle ajouté. De plus, un Laboratoire de Recherche en Sciences et Technologies Éducatives (Labo ReSTE) a été créé. Nombre des résultats de recherche sont régulièrement restitués au sein des séminaires organisés par chaque Centre.

Au niveau des projets de développement de l'éducation, Madame le Directeur Général a souligné que plusieurs projets ont été entrepris dont le projet de formation des enseignants de l'ENS en écriture Braille et en langues de signe, le projet de professionnalisation des accompagnateurs de proximité des enseignants de l'École fondamentale et post fondamentale, le projet de professionnalisation des filières de formation et l'élaboration des offres de formation modulaires du soir, le projet de création d'un environnement attractif des filles vers les filières scientifiques (Sciences, Ingénierie, Technologie et Mathématiques (STEM), un projet d'organisation d'une émission « KW'IBANGA no KW'IBANGO » sur la radio scolaire NDERAGAKURA, le projet de Recherche et de Formation en techniques de conception, fabrication et manipulation du matériel didactique à partir des matériaux locaux ainsi que le projet de maintenance automobile et d'équipements didactiques du Génie mécanique.

Pour conduire notre Institution sur la voie de l'excellence, de la modernité et de la compétitivité, la recherche doit être l'image de marque, l'identité et revêtir un cachet particulier, a martelé Madame le Directeur Général. Quoique le budget alloué à la recherche reste insuffisant pour réaliser les projets pertinents ci-haut cités et d'autres projets encore liés à la formation, l'École Normale Supérieure continue d'élaborer des projets de demande de financement à ses partenaires dont l'AUF, l'UNESCO, l'UNICEF, la Banque Mondiale, le Conseil Interuniversitaire de la communauté de l'Afrique de l'Est, etc.

En somme, elle a clôturé son discours d'accueil par l'engagement et la détermination de l'École Normale Supérieure à rayonner et à s'illustrer à l'échelle nationale, régionale et internationale

par la qualité, l'innovation et le niveau le plus élevé de la production scientifique, et la participation active et effective aux travaux d'intérêt communautaire susceptibles de répondre aux besoins de formation et d'appui à l'enseignement au Burundi.

Le discours du Directeur Général de l'ENS a été suivi par le moment fort de lancement officiel des travaux du colloque régional par Monsieur le Secrétaire Permanent au Ministère de l'Éducation Nationale et de la Recherche Scientifique.

## **I.2. Discours d'ouverture solennelle du colloque régional**

Dans son allocution, Monsieur le Secrétaire Permanent au Ministère de l'Éducation Nationale et de la Recherche Scientifique a commencé par des félicitations adressées à Madame le Directeur Général de l'École Normale Supérieure qui a pris cette grande initiative en organisant cet événement qui est historique à l'ENS.



***Photo 1: Ouverture du Colloque régional.***

Ouverture du Colloque régional, Bujumbura, ENS, 24-25/3/2022. De gauche à droite : Dr Léopold HAVYARIMANA : Président du Conseil d'Administration de l'ENS, Pr Frédéric BANGIRINAMA : Secrétaire Permanent du MENRS, Pr Ir Hassan NUSURA : Directeur Général de l'ENS.

Monsieur le Secrétaire Permanent, Professeur Frédéric BANGIRINAMA, a souhaité, à son tour, la bienvenue aux chercheurs venus de la République Démocratique du Congo, du Cameroun, de l'Éthiopie et du Burundi.



*Photo 2 : Le public attentif  
aux cérémonies d'ouverture  
du colloque régional*

Il a dit qu'il est entièrement satisfait des réalisations de l'ENS dans le domaine de la recherche et les perspectives d'avenir relevées par Madame le Directeur Général dans son discours d'accueil. Il

a apprécié l'état d'avancement de la recherche à l'ENS qui est couronné par l'organisation d'un Colloque régional qui réunit les chercheurs régionaux.

Il a fait savoir que le thème du colloque « **La recherche et l'innovation au service de l'éducation et du développement durable** » s'inscrit dans le plan d'action ministériel, dans l'esprit des récentes réformes dans le système éducatif burundais, depuis l'École Fondamentale jusqu'à l'enseignement supérieur avec le système BMD, dans la cible 4 de l'Objectif de Développement Durable (ODD) qui vise à « assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir les possibilités d'apprentissage tout au long de la vie ».

Dans le souci de transformer nos sociétés afin de vivre dans un monde meilleur, plus juste et équitable, respectueux de l'environnement et des hommes, il a fait savoir que la recherche doit tenir compte des mécanismes d'assurance qualité, outils pour améliorer la qualité, accroître la transparence et instaurer la confiance entre les parties prenantes et les institutions de l'enseignement supérieur.

Force est de constater que les enseignants de l'ENS ne sont pas des chercheurs isolés, déconnectés de leur société mais des enseignants-chercheurs épris d'innovation dans tous les domaines de la vie nationale a-t-il renchérit. Ceci devient, a-t-il insisté, un tremplin pour réduire la pauvreté et accélérer la croissance économique dans le contexte du développement durable et qui cadre bien avec la volonté de notre Gouvernement laborieux et responsable « **RETA MUYEYI RETA NKOZI** ».

Le Professeur Frédéric BANGIRINAMA a ajouté que la création des centres de recherche, l'ouverture des masters et l'organisation de pareils événements sont des pistes de développement scientifique qui mènent à des travaux de recherche d'un niveau avancé. L'ENS est un témoignage éloquent de cette dynamique d'échanges au profit du développement durable

des nations. L'organisation d'un tel Colloque est une opportunité de vulgariser les résultats de recherche et les compétences professionnelles dans la construction du continent africain en général et du Burundi en particulier.

Il a dit que l'ENS participe dans différentes activités scientifiques comme le forum-exhibition de l'APP et CNSTI-EAC pour ne citer que cela. Pour encourager les enseignants-chercheurs, le Professeur Frédéric BANGIRINAMA a fait savoir que le ministère vient de mettre en place une ordonnance qui montre clairement les étapes d'avancement de grade académique. Il dispose également 26 projets du secteur ministériel à réaliser pour que chaque enseignant s'y épanouisse en s'attendant à identifier et exécuter un projet spécifique.

Il a terminé son allocution en affirmant que malgré les défis financiers, la recherche doit s'inscrire dans le développement matériel et intellectuel, mais aussi être fondée sur l'ingénierie de notre culture et la transformation de nos sociétés basées sur un socle de valeurs fondamentales dont l'intégrité, la cohésion sociale, l'esprit d'excellence, le patriotisme et le dévouement à la cause du peuple qui devront particulièrement caractériser le leadership pour assurer la bonne gouvernance, la paix et le développement durable. C'est ainsi qu'il a déclaré ouvertes les activités de ce premier Colloque régional qui se tiennent à l'ENS du 24 au 25 mars 2022.

Cette ouverture du colloque a été suivie par un exposé liminaire de Mme le Directeur de la Recherche à l'ENS qui permet le cadrage des activités de ce colloque.

### **I.3. Exposé liminaire du colloque régional**

Madame le Directeur de la Recherche à l'ENS a d'abord présenté le plan de son exposé composé de l'introduction, des objectifs dudit colloque régional, de l'état des lieux de la recherche à l'ENS, des défis ainsi que les perspectives de la recherche à l'ENS.

En cadrant la mise en place de la Direction de la Recherche, elle a dit que l'ENS a été créée en 1999 avec comme missions principales de :

1. assurer la formation des enseignants des cycles inférieur et supérieur à l'enseignement secondaire général, technique et professionnel;
2. promouvoir la recherche scientifique particulièrement en matière de l'éducation;

3. participer activement au développement social, économique et culturel ;
4. participer au perfectionnement des enseignants ayant déjà reçu la formation initiale.

Pour mieux réussir ses missions qui sont à la fois académiques, scientifiques et pédagogiques, l'ENS s'est dotée de quatre directions à savoir : la Direction de l'Administration et des Finances, la Direction des Services Académiques, la Direction de l'Assurance Qualité, et la Direction de la Recherche. Elle a tenu à préciser que la Direction de la Recherche comprend trois services à savoir le Service de la Bibliothèque, le Service Chargé des Équipements Didactiques, Presse et Publications ainsi que le Service de la Recherche.

Le Service de la Recherche de l'ENS a pour mission principale de faciliter la recherche et de valoriser les résultats de recherche des enseignants-chercheurs et des étudiants de l'ENS.

Concernant les objectifs, elle a dit que ce colloque régional va permettre aux enseignants chercheurs de la région de :

- exposer les progrès réalisés dans le domaine recherche,
- évaluer l'état d'avancement de la recherche à travers des communications des résultats de la recherche,
- offrir un cadre de réflexion et d'échange d'expériences sur les problèmes sociétaux, environnementaux et d'éthique,
- présenter les défis et les opportunités permettant aux enseignants et étudiants de s'orienter vers des domaines de recherche en plein essor,

Revenant sur le point essentiel qui est l'état des lieux de la recherche, Madame le Directeur de la Recherche a indiqué que la recherche ne peut pas se développer sans un personnel suffisant et compétant. Sur ce, elle a indiqué qu'à la date du colloque, l'ENS compte 147 enseignants chercheurs dont 82 assistants et maîtres assistants, 12 enseignants en formation à l'étranger, une vingtaine d'enseignants en formation au Burundi, (Master ENS, Masters à l'UB ou École Doctorale de l'U.B), 28 Chargés de Cours (CC), 12 Professeurs Associés (PA) et 3 Professeurs Ordinaires (PO).

Pour faciliter le développement de la recherche à l'ENS, plusieurs stratégies ont été adoptées dont la création des trois Centres de Recherche et un Laboratoire. Il s'agit du :

- Centre de Recherche en Sciences et Perfectionnement Professionnel (CReSP) organisé en 7 unités de recherche à savoir l'unité de recherche en mathématiques et applications, l'unité de recherche en physique théorique et appliquée, l'unité de recherche en analyse chimique, synthèse des matériaux et applications, l'unité de recherche en biogéographie, écologie et évolution, l'unité de recherche en biotechnologie et écotoxicologie, l'unité de recherche en sciences géographiques et environnementales et l'unité de recherche en didactique des sciences.
- Centre de Recherche et d'Études en Sciences Appliquées (CRESA) regroupant les unités de recherche en :
  - Bâtiments et infrastructures
  - Géotechnique
  - Géoinformatique, Science et Technologie
  - Dynamique des systèmes industriels, mobiles et transport
  - Ingénierie et technologie électriques
  - Génie des procédés et environnement
  - Informatiques et Technologie
  - Electronique des Systèmes Embarqués et Robotique
- Centre de Recherche et d'Études en Lettres et Sciences Sociales (CRELS) regroupant les unités de recherche en : Linguistique, Littérature, Didactique, Sciences sociales, Interculturel ainsi que le Laboratoire de langues.
- Laboratoire de Recherche en Sciences et Technologies Éducatives (Labo ReSTE) est transversal à tous les départements.

Le Directeur de la Recherche a indiqué que les enseignants-chercheurs regroupés dans ces Centres de Recherche ont déjà publié beaucoup d'articles et ouvrages. Ils ont aussi réalisé plusieurs projets de recherche visant à participer au développement social, économique et culturel du pays.

Dans le cadre du perfectionnement des enseignants ayant déjà reçu la formation initiale, plusieurs projets ont été exécutés dont le projet de professionnalisation des accompagnateurs de proximité des enseignants et le projet de formation en techniques de conception, de fabrication et manipulation du matériel didactique à l'aide des matériaux locaux. Il a été précisé

que plus de 2000 enseignants du secondaire ont déjà reçu la formation en techniques de conception, fabrication et manipulation du matériel didactique.

Pour faciliter la recherche au sein de l'ENS, la Direction de la Recherche a aussi mis à la disposition des étudiants et des enseignants chercheurs plusieurs documents dont : le plan de développement de la Recherche à l'ENS, la politique de la Recherche à l'ENS, un document de procédure d'évaluation de la recherche à l'ENS, etc.

Un Comité d'Éthique de la Recherche (CER) ayant comme mission d'examiner et de fournir un avis sur les aspects éthiques concernant des projets de recherches, les articles scientifiques en cours de publication impliquant directement ou indirectement les chercheurs de l'École Normale Supérieure a aussi été mis en place et est opérationnel. Le directeur de la recherche a indiqué au public présent que c'est ce comité d'éthique de la recherche qui a opéré la sélection des communications qui vont être présentées lors de ce colloque.

En vue de faciliter la publication des résultats de la recherche, la Direction de la Recherche a initié une revue scientifique Internationale appelée « Revue Mashamba » qui a déjà publié son premier volume en 2021 et les articles du deuxième volume thématique sont en instruction. Les domaines concernés par cette revue sont : linguistique, littérature et didactique.

Dans le cadre de la valorisation des travaux de recherche, la Direction de la Recherche de l'ENS a déjà organisé plusieurs manifestations scientifiques et des séminaires. Depuis 2012, quatre manifestations scientifiques ont été organisées notamment celle du 26 avril 2012, du 17-18 mars 2016, du 30-31 août 2018 et celle du 15 au 16 mars 2021.

En mars 2016, 19 communications ont été partagées au public dont 13 au Département des Sciences Naturelles (DSN) et 6 au Département de Langues et Sciences Humaines (DLSH). En août 2018, 20 communications ont été présentées : 7 au DSN, 4 au DSA et 9 au DLSH. En mars 2021, 21 communications ont été partagées dont 7 au DSN, 7 au DSA et 7 au DLSH. Deux livrets contenant ces communications se trouvent à la bibliothèque de l'ENS.

En ce qui concerne les séminaires scientifiques, trois séminaires scientifiques ont été organisés en 2021 au sein des Centres de Recherche. Pour améliorer la visibilité de la recherche à l'ENS, la Direction de la Recherche a déjà créé une base de données des articles publiés par les enseignants-chercheurs de cette institution.

Madame le Directeur de la Recherche a ensuite précisé que pour le présent colloque, 30 communications vont être partagées dont 21 communications des enseignants-chercheurs de

l'ENS, 4 communications des enseignants-chercheurs des autres institutions du pays et 5 communications des chercheurs de la région. Elle a ajouté que la recherche fondamentale n'est pas la seule effectuée à l'ENS, que même la recherche expérimentale et la recherche-action reçoivent une attention particulière.

Au niveau de la recherche expérimentale, plusieurs équipements pouvant servir à la communauté dont un four solaire, des appareils permettant de fabriquer du savon, un banc didactique, une maison intelligente et autres ont été conçus par les enseignants chercheurs de l'ENS.

Enfin, le Directeur de la Recherche a indiqué que la recherche à l'ENS est confrontée à deux défis majeurs à savoir le problème de connectivité Internet et celui du budget insuffisant alloué à la recherche qui ne permet pas d'exécuter les projets réalisés par les enseignants chercheurs.

Comme perspectives, elle a annoncé que la Direction de la Recherche s'est donné quelques priorités pour promouvoir la recherche de qualité. Elle a cité ici :

- la création d'une autre revue scientifique pour les domaines non couverts par la revue Mashamba
- l'organisation d'au moins trois séminaires scientifiques par an ;
- l'organisation d'un colloque chaque année ;
- l'informatisation de la Bibliothèque ;
- l'abonnement aux revues de renommée internationale ;
- l'intégration dans les réseaux des bibliothèques en ligne.

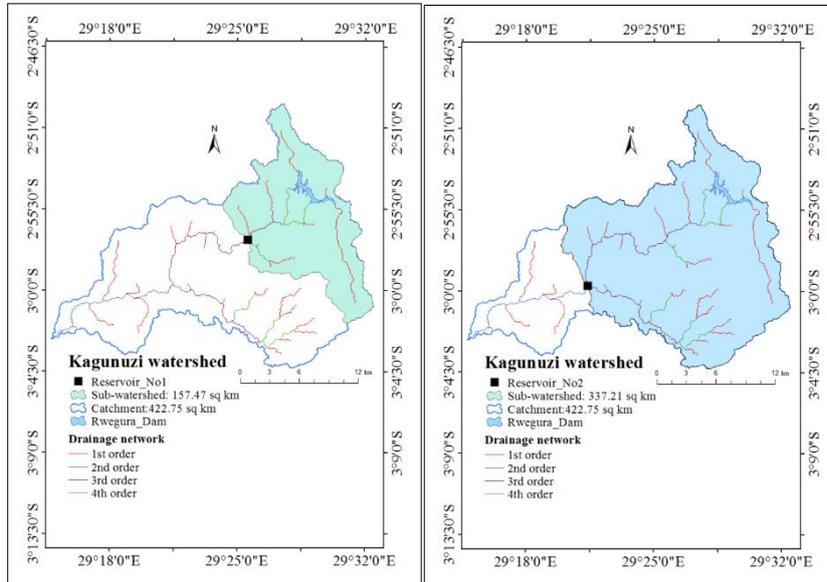
À la fin de son exposé, elle a invité les participants étrangers présents dans la salle à se présenter et à saluer le public. Comme il y avait des participants qui suivaient les activités du colloque en ligne, elle a ensuite demandé à certains participants étrangers en ligne (de l'Éthiopie et du Cameroun) de saluer le public et d'exprimer leur sentiment sur ce colloque. Ils ont tous exprimé leur entière satisfaction en matière de soutien et d'attachement du représentant du ministre à la recherche. Ils ont promis de participer activement aux activités des deux journées du colloque dans la mesure du possible.

Après l'exposé lumineux, une visite guidée par Madame le Directeur Général de l'École Normale Supérieure a été effectuée pour montrer aux participants les différentes réalisations des enseignants chercheurs de l'ENS avant de prendre une photo de famille.

## **II. Expositions**

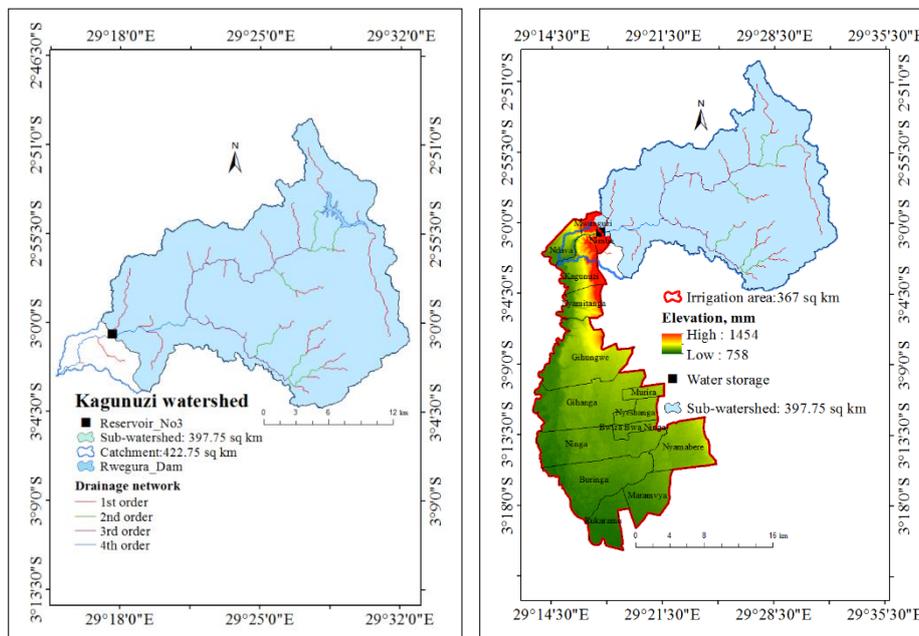
**Exposition1** : Cette exposition a été présentée par Dr Guillaume Nimbona, chercheur à l’Ecole Normale Supérieure. Il a montré que pour obtenir un nano-engrais, le phosphate naturel préalablement enrichi par tamisage a été soumis à une extraction chimique en présence d’un sel alcalin comme agent fondant. Cette synthèse d’un nano-engrais poreux a une structure apatitique à partir d’un phosphate naturel en milieu alcalin fondu.

**Exposition2** : Cette 2<sup>e</sup> exposition a été effectuée par Dr Ir Alexis Sibomana. Il a démontré que,



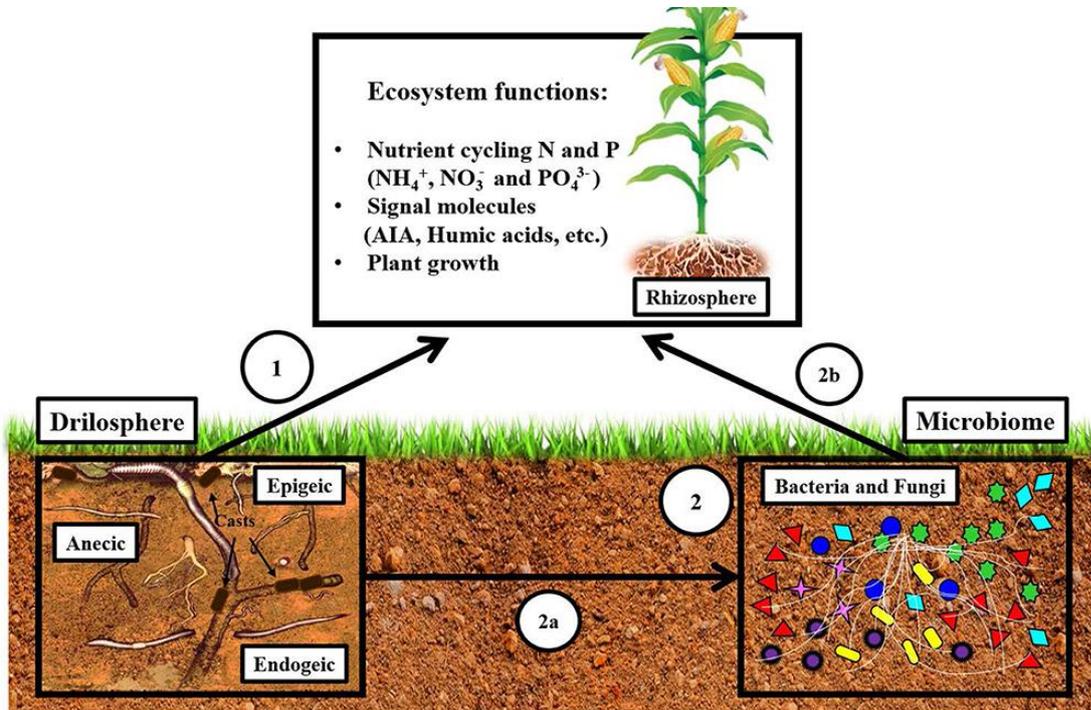
aujourd'hui, les ressources en eau du Burundi sont soumises à de fortes pressions dues à la croissance démographique, à la surexploitation des terres et à la demande croissante de ressources naturelles. La gestion des ressources en eau dans le sous-bassin de Kagunuzi basée sur la gestion intégrée des bassins versants à travers des

techniques géospatiales a été suggérée. Les résultats de cette présente étude montrent la possibilité d’avoir 3 réservoirs en aval du réservoir de Rwegura et une superficie estimée à 367 km<sup>2</sup> pourrait être irriguée en aval de la rivière Kagunuzi.



**Exposition3** : Dr Eric Gilbert KAZISTA, chercheur en Biologie des organismes, Ecologie et Evolution

Le chercheur montre que les vers de terre sont des organismes qui influencent à la fois plusieurs processus clés dans le fonctionnement et la productivité des écosystèmes comme le montre la figure ci-après et qui peuvent faire l'objet de plusieurs usages.



Avec la collaboration d'autres chercheurs, il effectue des recherches pour comprendre la diversité et les adaptations biologiques des vers de terre du Burundi en vue de l'utilisation de ces animaux dans la gestion des déchets organiques, dans l'agriculture et l'élevage.

L'exposition a pour objectifs de démontrer :

- les potentialités des vers de terre de la région naturelle de l'imbo pour le vermicompostage (une technologie de décomposition de la matière organique qui utilise l'activité des vers de terre) du fumier de vache, un animal domestique courant au Burundi ;
- Qu'il est possible de multiplier les vers de terre composteur en utilisant ce fumier et les utiliser pour vermicomposter les déchets organiques, en pisciculture et aviculture, etc. ;
- Les effets positifs du vermicompost (le fertilisant organique résultant du vermicompostage) sur la germination et la capacité à répondre au stress lumineux chez les plantes cultivées, en l'occurrence le haricot.



**Exposition4 :** Cette 4<sup>e</sup> exposition de l'enseignant chercheur Msc Dieudonné Ningarukiye prouve que le contrôle de qualité de la viande fraîche se fait de façon visuelle par les équipes vétérinaires en charge de la qualité de la viande avant sa mise à disposition sur le marché de la consommation. Or, cette méthode de contrôle entraîne des erreurs d'appréciations ou des jugements subjectifs. Pour résoudre ce problème, ce chercheur a mis au point un prototype pour le contrôle de la qualité de la viande en deux étapes : après l'abatage et avant la conservation de la viande dans le congélateur.

**Exposition5 :** Feux de circulation et éclairage crépusculaire /Msc Edmond Nirema

L'objectif de cette exposition est de pouvoir proposer une solution locale pour pouvoir assurer la sécurité routière. Cela permettra aux gestionnaires des infrastructures routières et aux gestionnaires de la sécurité de pouvoir bénéficier d'une main d'oeuvre locale pour l'exploitation de ce système de sécurité.



*Photo 3 Exposition des réalisations de Enseignants -Chercheurs*

Pour immortaliser cet événement historique, les participants ont pris une photo de famille.



*Photo 4: Photo de famille*

### III. DÉROULEMENT DES TRAVAUX DANS LES TROIS CENTRES DE RECHERCHE

#### III.1. DEROULEMENT DES ACTIVITES AU SEIN DU CRESP

##### III.1.1. Communications orales

Le CReSP a aligné douze (12) présentations sur les deux jours du colloque régional. Cinq étaient présentés le premier jour et sept (7) autres le deuxième jour.

Dans ce centre, les présentateurs sont les suivants :

1. Séverin Dushimirimana: Impact of Wastewater from Coffee Washing Stations on Aquatic Invertebrates.

École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022.

**Résumé:** In this study, we analyzed the impact due to discharges of waste water from coffee washing stations on aquatic macro-invertebrates. Sampling has been made during coffee processing period and during no coffee processing period. This study show that the macro-invertebrates increase during the coffee processing period and *Hemiptera* and *Diptera* individuals are most represented. There is variation of *Hemiptera* individuals which are less represented during coffee processing period but individuals increase during no coffee processing period. In opposite, *Diptera* individuals increase during coffee processing period than no coffee processing period. The study found that *Diptera* especially individuals belong to the *chironomidae* family are very abundant during the coffee processing period. In the non-coffee processing period, we noticed that this taxon is less represented. These results show that individuals of the family of *Chironomidae* are bio-indicator of the pollution due to discharges of wastewater from coffee washing stations.

2. Eric Gilbert kazitsa : Population Size, Genetic Diversity and Molecular Evidence of a Recent Population Bottleneck in *Hynobius chinensis*, an Endangered Salamander Species (*Hynobius chinensis*).

École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Résumé:** Severe population declines can reduce species to small populations, offering permissive conditions for deleterious processes. For example, following such events, species can become prone to inbreeding and genetic drift which can lead to a loss of genetic diversity and evolutionary potentials. *Hynobius chinensis* is a poorly studied very rare and declining endangered amphibian species endemic to China in Changyang County. We investigated adult

census population size by monitoring breeding populations from 2015 to 2018, developed microsatellite markers from the transcriptome and used them to investigate genetic diversity, and a population bottleneck in this species. We found *H. chinensis* in 4 different localities in a total area of 2.18 km<sup>2</sup> and estimated the overall adult census population size at 386-404 individuals. The adult census size (mean  $\pm$  SE) per breeding pond ranged from  $44 \pm 6$  to  $141 \pm 8$  individuals and appeared smaller than that reported in closely related species in undisturbed habitats. We developed and characterized 13 microsatellite markers in total. Analysis of data at 7 loci (N = 118) in Hardy-Weinberg equilibrium gathered from the largest population showed that genetic diversity level was low. The average number of alleles per locus was 2.14. The observed and expected heterozygosities averaged 0.38 and 0.40, respectively. The inbreeding coefficient was -0.06. All tests performed to investigate a population bottleneck, i.e. The Garza-Williamson test, Heterozygosity excess test, Mode shift test of allele frequency, and effective population size estimates detected a population bottleneck. The contemporary and the historical effective population sizes were estimated at 36 and 234 individuals, respectively. We argue that as bottleneck effects, the studied population may have become prone to genetic drift and inbreeding, losing microsatellite alleles and heterozygosity. Our results suggest that populations of *H. chinensis* may have been extirpated in the study area.

3. Guillaume Nimbona : Synthesis of apatitic nanofertilizer for sustainability of natural phosphate rock.

École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Résumé :** Dans la présente étude, on s'intéresse à la synthèse d'un nano-engrais poreux ayant une structure apatitique à partir d'un phosphate naturel en milieu alcalin fondu. Pour obtenir ce type de nano-engrais, le phosphate naturel préalablement enrichi par tamisage a été soumise à une extraction chimique en présence d'un sel alcalin comme agent fondant. Le produit obtenu a été ensuite traité par un surfactant cationique en vue d'augmenter la porosité du produit final. Les résultats des analyses combinant la technique de diffraction des rayons X, les mesures de BET et de spectroscopie Infrarouge montrent que le produit obtenu est une apatite nanoporeuse. Cette apatite pourrait constituer un intermédiaire important pour la synthèse d'autres dérivés phosphatés.

4. Ancille Ngendakumana: Symplectic realization associated with a class of Lie algebras.

École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Résumé:** This article is devoted to realize a classical dynamical system associated with one of the seven families of the classification of three-dimensional Lie algebras. Precisely, we start with a model with the symmetry group whose Lie algebra corresponds to the fifth class of the

classification of three-dimensional Lie algebras by applying coadjoint orbit method. Through these constructions, the maximal coadjoint orbit obtained is a symplectic structure equipped with a modified symplectic 2-form. The corresponding dynamical system is a disturbed harmonic oscillator.

5. Gilbert Nibaruta: Lemme de la divergence et théorème de Hopf sur le fibré tangent fendu finslérien

École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Résumé :** Soit  $F$  une métrique finslérienne sur une variété  $M$  de classe  $C^\infty$ . Nous construisons deux opérateurs de type laplacien, appelés laplaciens horizontal et vertical, agissant sur des fonctions  $C^\infty$  sur le fibré tangent fendu  $TM$  de la variété finslérienne  $(M, F)$ . L'expression du laplacien vertical  $\Delta_V$ , en coordonnées locales, est obtenue en utilisant la connexion de Chern sur le fibré tangent « pulled-back ». Alors, nous prouvons le lemme de la divergence verticale. De plus, nous caractérisons des fonctions harmoniques, sous-harmoniques et super-harmoniques définies sur le fibré tangent fendu.

6. Marc Niyongendako: Climate change impacts on projected pv power potential under rcp 8.5 scenario in Burundi

École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Résumé:** This work focuses on analysis of climate change effects on Photovoltaic (PV) power output in the Eastern and Northeastern of Burundi. Monthly temperature data from meteorological stations and solar irradiance data provided by SoDa database were considered as observed dataset for the historical period 1981-2010. Projection climate data from eight Regional Climate Models of CORDEX for Africa were used over the near future period 2021-2050. The change in temperature and solar irradiance were analyzed and the effects of these climate changes were assessed to show their impacts on PV power potential. The results indicated increasing trends and change in temperature for about  $2^\circ$  cover this near future period. The solar irradiance change was revealed negative with a high interannual variation for all regions and the mean decrease ranges between 2 and 4  $W/m^2$ . The findings revealed also a negative change in PV power potential close to zero for all regions with a high change occurred in NLL. Indeed, the contribution of each parameter to PV power potential change was negative all over regions. However, the projected climate change does not predict a huge PV power potential change by 2050. Therefore, Burundi may invest in producing electricity energy from PV systems.

7. Norbert Manirakiza: Towards the promotion of Fuel Briquettes Using Municipal and Residual Biomass in Burundi

École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022.

**Résumé:** The issue of domestic energy is still a major concern in developing countries. A sound knowledge of fuel characteristics is a major asset for their acceptability and their distribution. Samples of briquettes made partially with Municipal Solid Waste (MSW) were collected in several companies with unknown characterization. This study intended first to characterize them for physical and chemical properties. Subsequently, energy content of the briquettes and the energy price are presented and compared to those of charcoal and peat, which is typically used by the local population as fuel. To classify the different briquettes according to their quality in terms of rate as well as their level in fire resistance, cooking tests and heating curves have been made. The calorific value of the studied briquettes varied from 12.3 to 18.6 MJ/kg compared to 32.5 MJ/kg for charcoal and 14.7 MJ/kg for peat. Consequently, their value as viable substitutes for charcoal or peat are apparent. However, some samples burn very quickly and do not provide prolonged heating while other samples have a slow rate of combustion and release little energy. Finally, the briquettes using MSW have a low price between \$0.16 and \$0.19/kg compared to the price of \$0.53/kg for charcoal and \$0.20/kg for peat. The promotion of these briquettes as a valuable substitution fuel is proved and contributes to sustainable development by reusing MSW and avoiding deforestation.

8. Pierre Ntakiyiruta: Valorisation énergétique de l'*Eichhornia crassipes* et du *Pistia stratiotes* par la production de méthane dans un processus de co-digestion anaérobie

École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022.

**Résumé :** *Eichhornia crassipes* et *Pistia stratiotes* sont souvent utilisés dans la phytoremédiation des eaux usées. Néanmoins ces macrophytes doivent être renouvelés après utilisation pour éviter la recontamination des eaux usées traitées par les plantes mortes. Cette étude vise à produire de l'énergie à partir d'un mélange de ces deux macrophytes par co-digestion anaérobie en présence de boues activées joue le rôle d'inoculum. L'étude a été réalisée dans un digesteur batch de 4L en conditions mésophiles (35°C). Les scénarios 3/1, 2/1 entre le substrat et l'inoculum ainsi que le contrôle ont été utilisés pour évaluer la quantité de biogaz produite sur une période de 25 jours. Le pH, le NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, DBO<sub>5</sub> et DCO ont été suivis pour vérifier la stabilité du processus. Les résultats de cette étude montrent que le pH varie de 6,39 à 7,31 tandis que le NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, DCO et DBO<sub>5</sub> varient de 39,6 à 86,4 mg L<sup>-1</sup>, 1965,8 à 2940,4 mgO<sub>2</sub> L<sup>-1</sup> et 1200 à 1500 mgO<sub>2</sub>/L<sup>-1</sup> respectivement. Les plages variables de ces paramètres n'ont aucun effet sur la méthanogénèse. Lorsque les deux macrophytes ont été mélangés dans un rapport 3/1 un volume de 13797mL de biogaz a été produit avec une teneur en méthane de 70,53%, une valeur dans la gamme d'une bonne qualité de biogaz.

9. Agnès Nakimana : L'enseignement de l'informatique au cycle 4 de l'école fondamentale au Burundi : quelles pratiques pour les enseignants ?

École Normale Supérieure de Bujumbura, 24-25 mars 2022

**Résumé :** L'enseignement de l'informatique a récemment été introduit au cycle 4 de l'École Fondamentale au Burundi. Il se fait dans un contexte d'équipements précaires et de manque de formation initiale et continue des enseignants. En vue de documenter son enseignement, une méthodologie qualitative a été utilisée auprès des enseignants œuvrant au même niveau scolaire. Les résultats de cette recherche qualitative se limitent aux pratiques déclarées (Barahinduka et al., 2021). La présente étude ambitionne d'interroger la situation réelle de cet enseignement de l'informatique. Elle s'intéresse aux pratiques réelles de classes des enseignants. Une revue de littérature permet d'identifier quels sont les contextes scolaires dans lesquels l'informatique est enseignée, les points communs ou contrastes entre les enseignants. Notre méthodologie repose sur une approche qualitative utilisant le questionnaire, l'observation et l'enregistrement des séances de classe. La présente étude couvre quatre écoles de la Direction Communale de l'Éducation de Muha, dont deux publiques et deux privées. Les données récoltées sont les suivantes : quatre questionnaires remplis par chaque enseignant des quatre classes visitées, des notes d'observation prises à la volée pendant les cours, quatre enregistrements du déroulement des leçons ainsi que les copies du cahier d'un élève par classe visitée. Les résultats montrent que les enseignants de l'informatique ont une formation initiale dans des disciplines variées. Les formations en cours d'emploi sont rares. Les pratiques des enseignants varient en fonction de leur formation initiale et de l'équipement informatique disponible. Les notes données aux élèves sont une synthèse prévue dans le livre du maître. Des stratégies d'amélioration de cet enseignement sont proposées.

**Mots-clés :** Burundi, École fondamentale, Formation des enseignants, Enseignement, Informatique, Observation des séances de classe

10. Étienne Barahinduka : L'enseignement des technologies de l'information et de la communication au cycle 4 de l'école fondamentale au Burundi : Etat des lieux, défis et perspectives.

École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022.

**Résumé :** La présente contribution s'intéresse à l'enseignement des technologies de l'information et de la communication (TIC) au cycle 4 de l'école fondamentale au Burundi. Cet enseignement est fait à travers le domaine des sciences et technologies, classiquement confié aux enseignants qui n'ont pas de formation en informatique. L'objectif de la présente étude est de questionner l'enseignement/apprentissage de l'informatique à l'école fondamentale. Cette recherche exploratoire privilégie une méthode qualitative au moyen d'une enquête sous forme d'entretiens qui ont été menés auprès de sept enseignants. Les principaux résultats révèlent des difficultés liées au manque de formation à l'informatique chez les enseignants, aux équipements

insuffisants et aux classes pléthoriques rendant difficile l'encadrement des élèves. Pour remédier à cette situation et offrir aux élèves une initiation aux TIC, une formation des enseignants en informatique, la construction de nouvelles salles de classes ainsi qu'un minimum d'équipements s'imposent de façon urgente.

**Mots-clés:** Burundi, Ecole fondamentale, TICE, Formation initiale et continue, Enseignants, Enseignement-apprentissage

### **III.1.2. Panel des discussions**

Les résultats de recherche du centre correspondent tous aux sciences naturelles et aux Technologies de l'Information et de la communication éducatives (TICE). Il s'agit des thèmes relatifs à la préservation de la biodiversité, à la technique de fertilisation du sol par un nano-engrais de structure apatitique, à la production de l'énergie à partir des biocharbons-briquettes, des mathématiques et l'informatique.

En effet, les résultats sur la conservation de la biodiversité ont montré des progrès remarquables au niveau de la manipulation de l'ADN pour des applications diverses notamment l'identification et le dénombrement des espèces, des mutations des communautés des êtres vivants, etc.

Le nano-engrais, facile à obtenir, est efficace à la conservation et l'enrichissement des sols. C'est une opportunité ultime offerte à la population afin d'augmenter la productivité agricole.

Les briquettes combustibles fabriquées et proposées sont obtenues à partir des déchets municipaux et résiduels biodégradables pour substituer le charbon de bois en vue de sauvegarder l'environnement.

Les mathématiques constituent un outil incontournable dans plusieurs domaines. Elles permettent la résolution des problèmes variés du milieu de vie. Elles trouvent application spécifique dans la physique, la chimie, la biologie et l'ingénierie. Ils facilitent la compréhension des phénomènes complexes par leur modélisation, leur relation et leur gestion.

En définitive, il est ressorti des participants que les chercheurs peuvent travailler en synergie pour solutionner les situations-problèmes en vue de lutter contre la pauvreté et promouvoir l'éducation.

## **III.2. DEROULEMENT DES ACTIVITES AU SEIN DU CRESA**

### **III.2.1. Communications orales**

Le **CRESA** avait sur son chronogramme huit (8) présentations réparties équitablement sur les deux journées du colloque régional.

Dans ce centre de recherche, les présentateurs étaient les suivants :

1. Gamaliel Kubwarugira: Assessing flood exposure in informal districts: a case study of Bujumbura, Burundi.

École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Abstract:** In most sub-Saharan African cities, urban growth is generally unplanned. Recent researchers analyzed vulnerability of these settlements to natural hazards and drew out challenges related to lack of integrated actions from stakeholders, inefficiency in housing structures and vulnerability of poorer households. But we still need to document implications of urban growth management relying on status quo and regularization, in terms of worsening exposure to flooding. Filling the gap, this paper focuses on exposure to flooding of informal districts of Bujumbura City, Burundi. Results show that the zones where the town is expanding are the most exposed. Our aim is to alert inhabitants and urban planners, so that a proactive approach could be adopted. This is deemed to ensure specificities of every urban site are considered during an integrated urban planning, including flood mitigation in exposed sites in Bujumbura, but also in other cities facing the same issue of uncontrolled urbanization.

2. Prime Niyongabo : Investigation de la représentation symétrique des atomes libres et leur niveau de dégénérescence énergétique dans le champ cristallin pour les groupes hexagonaux.

Institut Supérieur des Cardes Militaire, ISCAM

**Résumé :** En utilisant la technique de la théorie des groupes, nous avons étudié la représentation symétrique des éléments libres dopants (Al, Ga, In) du ZnO Wurtzite. Nous avons aussi étudié la symétrie de ZnO dopé par Al, Ga et In. La méthode nous permet de faire la classification des états des dopants dans le champ cristallin. Nous avons montré que la symétrie de ces atomes libres est le groupe de rotation complète dont les opérateurs sont  $O_R(\alpha, \beta, \gamma)$ , où  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$  sont des angles d'Euler. Le groupe de la rotation complète est réduit à la symétrie des opérateurs des groupes de points de  $C_{6v}$  quand les atomes sont dopés dans le champ cristallin de ZnO. Nos résultats théoriques confirment les données expérimentales qui sont disponibles.

3. Egone Ndabarushimana : Détection et identification de défauts basées sur une génération résiduelle robuste pour un redresseur MLI monophasé.

École Normales Supérieure du Burundi, 24-25mars 2022

**Résumé :** Dans ce travail, la détection et l'identification de défauts pour un redresseur à modulation de largeur d'impulsions monophasé sont abordées. L'observateur d'entrée inconnu est utilisé qui est au maximum insensible aux perturbations pour un niveau minimum donné de sensibilité aux défauts. On prouve mathématiquement et à la fin par simulation la robustesse de cette méthode. Les résultats de la simulation sont calculés à l'aide du logiciel MATLAB/Simulink.

**Mots clés :** détection de défaut et (DD), observateurs d'entrée inconnus (OEI), résiduel, redresseur modulation de largeur d'impulsions monophasé.

4. Dieudonné Ningarukiye : Etude et conception d'un évaluateur de qualité de la viande bovine

École Normales Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Résumé :** Le travail développé dans ce travail porte sur l'évaluation de la qualité de la viande fraîche et celle devant être congelée pour une consommation ultérieure auprès de la société SODEPA à Yaoundé. A la SODEPA, le contrôle de qualité de la viande fraîche se fait de façon visuelle par les équipes vétérinaires en charge de la qualité de la viande avant sa mise à disposition sur le marché de la consommation. Or cette méthode de contrôle entraîne des erreurs d'appréciations ou des jugements subjectifs. Pour résoudre ce problème, nous avons mis au point un prototype pour le contrôle de la qualité de la viande en deux étapes : après l'abatage et avant la conservation de la viande dans le congélateur. Pour la première étape nous avons proposé une caméra couplée à une unité de traitement d'image. Pour la deuxième étape nous avons proposé un dispositif électronique qui permet de mesurer le pH, la température et le pouvoir de rétention en eau de la viande. Pour la viande fraîche nous avons analysé dix (10) images photographiques des carcasses bovines dont cinq (05) bonnes et les cinq (05) autres supposées mauvaises. Afin de déclarer une carcasse mauvaise, nous avons utilisé trois méthodes statistiques : l'écart-type, l'écart maximal par rapport à la moyenne et le test statistique. Une carcasse sera déclarée mauvaise à la consommation si deux des trois méthodes l'atteste. Des cinq carcasses supposées mauvaises, nous avons trouvé que quatre étaient réellement mauvaises à la consommation. Avant la phase de congélation nous avons mesuré le pH, la température et le pouvoir de rétention en eau d'une carcasse : nous avons mesuré à la température de 8.12 °C le pH qui était de 6.8 (valeur supérieure au pH standard) et le pouvoir de rétention en eau de 82.5 % (valeur supérieure au taux standard).

**Mots clés :** qualité de la viande, capteurs, microcontrôleur

5. Célestin Manirakiza: Hydropower Potential in near Future Climate over Burundi (East Africa): A Case study of Rwegura Catchment

École Normales Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Abstract:** This study assessed the near future projected hydropower potential over Rwegura catchment hosting, up to date, the biggest hydropower plant of Burundi. Observed and gridded data were considered over the period 1981-2010 while simulations from eight selected Regional Climate Models (RCM) provided by Africa-CORDEX program were used over a period spanning from 1981 to mid-21<sup>st</sup> century. Two emission scenarios RCP 4.5 and RCP 8.5 were considered, and RCM data were downscaled at local climate using Empirical Statistical Downscaling method and bias adjusted using Quantile Delta Mapping method. Trends were detected through Mann-Kendall's test while Pettitt's test was adopted for break point detection. Regression based statistical model was utilized for streamflow prediction. The findings revealed a decrease in rainfall over the northern highlands while a general increase in temperature was detected all over the study area. At Rwegura catchment, 22.8m<sup>3</sup>/s was estimated as low flow in the 90th percentile over the current period. Furthermore, the projected changes in hydropower potential showed that decreases of 11% and 16% are expected by 2050 over Rwegura catchment respectively under RCP 4.5 and RCP 8.5. The projected decrease detected in hydropower potential may affect negatively the lifestyle of the population. Therefore, all policymakers in the energy sector of Burundi can plan alternative solutions to alleviate inconveniences of the projected decrease in hydropower energy.

**Keywords:** Burundi; hydropower; climate change; rwegura; trends.

6. Alexis Sibomana : Gestion des ressources en eau dans le sous-bassin de Kagunuzi dans le parc national de Kibira partie nord-ouest du Burundi à l'aide de techniques géospatiales

École Normales Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Résumé :** Aujourd'hui, les ressources en eau du Burundi sont soumises à de fortes pressions dues à la croissance démographique, à la surexploitation des terres et à la demande croissante de ressources naturelles. En outre, l'activité humaine, le changement climatique et la variabilité croissante du climat influencent négativement les ressources en eau. En plus de cela, le manque d'infrastructures hydrauliques est un défi majeur dans la gestion de l'eau dans le pays. Le développement de l'hydroélectricité est une tâche difficile et même l'existant est surexploité en raison de l'augmentation de la demande. Actuellement, le pays fait face à d'importants défis énergétiques, de développement économique et social.

Dans la présente étude, la gestion des ressources en eau dans le sous-bassin de Kagunuzi basée sur la gestion intégrée des bassins versants à travers des techniques géospatiales a été suggérée. L'étude comprend une analyse morphométrique de la rivière pour illustrer l'influence des paramètres morphométriques sur les caractéristiques de drainage de la zone d'étude.

Des techniques de télédétection et de SIG ont été utilisées pour calculer les paramètres morphométriques pris en compte pour l'analyse, notamment les aspects linéaires, surfaciques et de relief. Le rapport de bifurcation (Rbm) est de 2,050, ce qui suggère une perturbation structurelle modérée. La valeur du coefficient Rho pour le bassin de la rivière Kagunuzi s'étend de 0,0073 à 2,388, la valeur la plus élevée suggérant un stockage plus important pendant les inondations et une atténuation des effets de l'érosion lors d'un débit élevé. Et la faible valeur (0,634) de C indique une forte densité du réseau de drainage dans le bassin versant de Kagunuzi.

Les résultats de cette présente étude montrent qu'une zone pourrait être irriguée en aval de la rivière Kagunuzi avec une superficie estimée à 367 km<sup>2</sup>, mais aussi, aider au plan de développement hydroélectrique avec possibilité d'implanter 3 réservoirs en aval. Les résultats de cette étude pourraient servir d'instrument d'aide à la décision.

**Mots clés :** Gestion des Ressources en Eau, Techniques Géospatiales et paramètres morphométriques

7. Zacharie Sirabahenda : Évaluation de la largeur effective des bandes tampons riveraines dans un bassin versant agricole à l'aide de modèles ANFIS et SWAT

École Normales Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Résumé :** Les zones tampons riveraines jouent un rôle important dans l'atténuation des charges sédimentaires en suspension dans les rivières des bassins versants agricoles. L'évaluation de leur efficacité pour le contrôle des sédiments par différentes approches de modélisation peut aider à orienter les Pratiques de Gestion Bénéfiques. Le modèle 'Soil and Water Assessment Tool' (SWAT) et le modèle basé sur le système d'inférence neuro-floue adaptatif (ANFIS) ont été utilisés pour prévoir les concentrations de sédiments en suspension (CSS) et les charges de sédiments dans le bassin versant de la rivière Mill (Î.-P.-É., Canada). Ces modèles ont ensuite été utilisés pour évaluer l'impact des largeurs des zones tampons riveraines sur la réduction des concentrations sédimentaires. Les résultats de simulation montrent que le modèle ANFIS prédit de manière plus précise les CSS mesurées que le modèle SWAT. La courbe de la relation entre la largeur du tampon et la réduction des charges sédimentaires évolue asymptotiquement et commence à se stabiliser entre 50 et 100 m. L'augmentation de la largeur de la zone tampon de 15 à 100 m a entraîné une augmentation du taux de rétention de 30.5% et 36.2% de la charge totale des sédiments pour les modèles SWAT et ANFIS, respectivement. La variation du taux de rétention des sédiments tend vers zéro pour les largeurs de bande riveraines supérieures à 50 m pour les deux modèles. Cette étude a permis de mettre en évidence qu'un modèle empirique de type ANFIS peut être utilisé pour simuler l'impact des changements d'utilisation du territoire sur les apports en charge sédimentaire dans une rivière.

8. Solomon Gunta: Precipitation Trend and Variability Analysis in the Southern Regional State of Ethiopia, and Its Response to Large Scale Climate Drivers in the Tropics.

École Normales Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Abstract:** This study investigated precipitation variability and trend, and its association to large scale climate forcing in the tropics. We used parametric and non-parametric statistical tests to explore monthly, seasonal, annual and decadal rainfall pattern in the region. Statistically non-significant declining trends were observed in December, January, February and March, whereas non-significant upward trend observed in the remaining months. On seasonal basis, all seasons showed increasing trend but significant trend was observed in only driest season (ONDJ). The annual rainfall showed statistically significant increasing trend (4.12mm/yr) at  $\alpha = 0.05$  level. Mixed trends were observed in decadal pattern, the first (1981-1990) and third (2001-2010) decades showed increasing trends but the second (1991-2000) decade was observed to have decreasing trend. Also, the past seven years in aggregate manner showed non-significant remarkable decreasing trends. Rainfall anomalies analysis depicted that, rainfall amount in the region was connected to La Nina and El Nino episodes. El Niño episodes tend to suppress the kiremt (JJAS) rainfall and enhance Belg (FMAM) rainfall, but La Nina episodes tend to enhance Kiremt rainfall and suppress Belg and Bega (ONDJ) rainfall. Tropical oceans SST anomalies and coupled Atmospheric circulation patterns are one of prominent factors associated with excess/ deficit seasonal rainfall amount in the region and the country at large. Warming/cooling of eastern and central Pacific Ocean depress/enhance Kiremt (JJAS) rainfall. The Belg and Bega seasons showed different response for SST anomaly than Kiremt as clearly depicted on this study. Kiremt (JJAS) the main rainy season showed statistically significant one month lag correlations with Nino 3 ( $r = -0.37$ ) and Nino 3.4 ( $r = -0.36$ ) standardized SST anomalies at  $\alpha = 0.05$  level, but relatively weak non-significant correlation was observed with Nino 4 ( $r = -0.26$ ) standardized SST anomaly.

**Key Words:** Kiremt, Bega, Belg, SOI, Nino regions, El Nino, La Nina, Teleconnections

### III.2. 2. Panel des discussions

La majorité des présentations portait sur l'aspect de l'étude, l'analyse, et l'application des résultats de recherche. L'essentiel se rapportait sur l'énergie des atomes de l'oxyde de Zinc, la maîtrise des inondations dans les quartiers d'urbanisation informelle de la ville de Bujumbura, la largeur effective des bandes tampons riveraines dans un bassin versant agricole à l'aide de modèles (ANFIS et SWAT), l'évaluateur de qualité de la viande bovine, le potentiel hydroélectrique dans un futur proche climatique au niveau du bassin versant de RWEGURA, la gestion des ressources en eau dans le sous-bassin versant de Kagunuzi dans le parc National de la Kibira nord-ouest du Burundi à l'aide des techniques géospatiales de télédétection et SIG ; la détection et identification des défauts basés sur une génération résiduelle robuste pour un redresseur MLI monophasé.

Les panels d'échanges ont prouvé la pertinence des exposés et leur contribution à la société.

Les échanges étaient fructueux et instructifs de par la nouveauté et l'intérêt des articles, le domaine d'applicabilité par analogie de ce qui était, qui est et qui pourra se produire à long terme et les perspectives d'avenir.

L'hydroélectricité varie selon les paramètres climatiques d'où la nécessité de la sauvegarde de l'environnement sain.

En rapport avec le contrôle de la qualité de la viande bovine, il a été demandé si la conservation traditionnelle de la viande souscrivait aux normes. S'articulant sur le modèle proposé qui est la chambre froide, la comparaison sera faite ultérieurement. S'agissant des inondations dans les quartiers informels et la largeur effective des bandes tampons riveraines dans un bassin versant agricole, il a été remarqué l'intérêt de construire dans des quartiers viabilisés et le strict respect des espaces riverains car les risques de démolition sont imminents. Il en va de pair avec la gestion des ressources en eau qui est la tâche primordiale de la population par la protection des bassins versant non seulement pour avoir des précipitations abondantes mais aussi la réduction de la pollution des rivières et de l'atmosphère.

### **III.3. DEROULEMENT DES ACTIVITES AU SEIN DU CRELS**

#### **III.3.1. Communications orales**

Le **CRELS** avait dix (10) présentations dont quatre (4) étaient exposés le premier jour et les six (6) autres le second jour.

Les présentateurs de ce colloque régional sont les suivants :

1. Rémy Ndikumagenge: Les caractéristiques des variétés du français d'Afrique de l'Est francophone : cas du Burundi *Synergies Afrique des grands Lacs*, n°10, 2021, p.53 - 65.

École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Résumé :** Le français parlé ou écrit au Burundi contient des éléments associés aux contextes et aux habitudes discursives spécifiques aux Burundais. Par conséquent, comme dans d'autres pays francophones d'Afrique de l'Est, cela débouche sur la création des variétés du français standard. La présente étude cerne les contours de ce phénomène. Sur la base d'une documentation actualisée et d'un corpus de cette variété du français parlé au Burundi, l'article éclaire la notion de « variétés » d'abord, en décrit le contexte de création ensuite et la caractérise sur le plan lexical enfin. Cette caractérisation retient l'emprunt, l'hybridation, le calque et le dédoublement comme principales formes sous lesquelles se manifeste le phénomène au Burundi.

**Mots-clés :** français, kirundi, contact, variétés, lexique

2. Willy Gilbert BAMENA TIO de l'Université de Maroua/ Laboratoire LADYRUS :  
Problème de développement. Question de linguistique : Article en cours de  
publication

École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Résumé :** Dans un contexte où les exigences actuelles de la recherche plébiscitent un réinvestissement des résultats dans le social en général et dans les questions de développement en particulier, l'article questionne l'intérêt des sciences du langage pour les phénomènes dits complexes. Le travail du linguiste peut se situer aussi bien en amont qu'en aval du problème à résoudre contrairement à une certaine doxa qui le confine exclusivement à une activité théorique. Après une discussion des fondements épistémologique de la linguistique du/pour le développement (social), l'étude entend montrer qu'un problème de développement est prédisposé à susciter une réflexion linguistique. A partir des résultats des travaux menés sur le phénomène de la corruption, elle illustre ce parcours qui passe nécessairement par un travail de transposition.

**Mots-clés :** linguistique, développement, transposition, corruption.

3. Pierre Nduwayo : Les innovations scripturaires dans *Cœur de femme* d'Adamou Kantagba Sociotexte. *Revue de sociologie de l'Afrique littéraire*, n°7, 2020, p. 162 – 174.

École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Résumé :** Depuis la parution des *Soleils des indépendances* (1968) d'Ahmadou Kourouma, la littérature francophone d'Afrique noire entre dans une nouvelle ère. En ce sens, les romanciers usent de leur liberté d'écriture pour créer des œuvres originales, qui remettent en cause l'esthétique des romans antérieurs. C'est dans ce courant du « nouveau roman africain » que nous situons *Cœur de femme* d'Adamou Kantagba. L'objectif de cette réflexion, que nous réalisons à l'aide des théories de la poétique transculturelle, est de montrer comment le roman de Kantagba participe à l'innovation du roman africain contemporain. Qu'est-ce que la poétique transculturelle ? Comment *Cœur de femme* participe-t-il au renouvellement du roman africain contemporain ? Quelle forme prennent les innovations esthétiques apportées par Kantagba au roman classique ? Telles sont les questions qui guideront notre raisonnement.

**Mots-Clés :** hétérogénéité, innovation scripturaire, poétique, transculturalité, transculturel.

4. Fulgence Manirambona: De la contribution de l'ironie à la construction du monde inversé dans le roman de la diaspora africaine contemporaine. revue MASHAMBA. *Linguistique, littérature, didactique en Afrique des grands lacs*, 1(1), 2020, p.139-157.

École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Résumé :** Dans cet article, nous nous proposons d'analyser, dans quelques romans de la diaspora africaine contemporaine, les subversions qu'opère l'ironie pour créer des mondes fictionnels inversés. Nous entendons d'abord mettre en évidence la question du jeu paradoxal de l'ironie pour tenter de saisir son rôle dans la déconstruction du discours dominant et, par-delà, dans le renversement des univers de croyances. Cet axe de l'ironie permet de démystifier les pratiques en cours dans certains pays de destination des migrants et la civilisation qu'ils incarnent, de critiquer certains maux de la société comme le racisme, la criminalité, etc. et de mettre en cause les faits et les situations jusque-là tenus pour appropriés. Nous analysons ensuite la satire qui déclenche une ironie qui attaque essentiellement les travers des humains et de la société, égratigne le pouvoir qui opprime ses concitoyens et dénonce le système colonial qui contraint tout un peuple à l'adoption des valeurs contraires à ses convictions morales et à ses intérêts. Tout ce discours met à profit un trope dont le rôle est le retournement de situation, l'inversion des rôles et la représentation des antipodes que véhicule le monde contemporain. Mots-clés : déconstruction, diaspora, francophonie, inversion, paradoxe, satire

5. Rémy Nsengiyumva : La lecture sur écran au service de la promotion de la littérature dans l'enseignement supérieur au Burundi. Enjeux et méthode Synergies Afrique des *Grands Lacs* n° 8, 2019, p. 145-157.

École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Résumé :** Cet article s'inscrit dans la réflexion sur la lecture et son environnement. L'enquête menée auprès des apprenants révèle que la lecture numérique est un vecteur important de l'enseignement-apprentissage du texte électronique. Une lecture nouvelle s'installe progressivement chez les apprenants qui lisent autrement. La réussite de la lecture sur écran repose, effectivement, sur la méthode choisie par l'enseignant, le désir de lire et d'accès au savoir. Tenir compte du numérique dans l'enseignement-apprentissage des textes devient une nécessité dans le développement des compétences linguistiques. C'est l'une des stratégies facilitant une meilleure motivation des apprenants.

**Mots-clés :** livre de lecture, lecture numérique, lecture traditionnelle et nouvelle

6. Eric Ndayisaba : Les défis de l'appropriation communautaire dans le secteur théicole au Rwanda et au Burundi, des années 1960 à 2018 in Alidou Sahawal, Nyenezi Bisoko Aymar et Greenen Sara (dir). 2020. *Conjonctures de l'Afrique centrale 2020*, p.239-259, Paris, L'Harmattan.

**Résumé :** La culture du thé est une réalité socio-économique au Rwanda et au Burundi. Dès son introduction au début des années 1960, elle est considérée comme le moteur du développement économique et social.

Cette étude apporte une contribution à la compréhension des enjeux relatifs au développement rural. Elle vise à comprendre les défis de l'appropriation communautaire d'une politique publique de développement, le thé, à travers l'histoire des organisations paysannes depuis les années 1960. L'approche comparée, Rwanda et Burundi, se base sur la documentation générale et les archives concernant ce secteur agro-industriel, ainsi que les enquêtes orales et des observations participatives dans différentes régions théicoles de ces deux pays. :

Ce qui permet de comprendre les différentes phases de conjonctures dans la filière théicole, notamment celles qui sont liées à la participation des producteurs à la gestion de cette entreprise agroindustrielle.

**Mots-clés :** Burundi, Rwanda, jumeaux, relations

7. Floribert Manirakiza : Le Burundi et le Rwanda : pays jumeaux avec des relations en zigzags *Cahiers de l'ACAREF, Vol2/N°5, Tome 3, 2020, p. 118 – 130.*

**Résumé :** Depuis fort longtemps, les relations entre le Burundi et le Rwanda sont soit bonnes, soit mauvaises. Le climat redevient mauvais dans les relations entre le Burundi et la Rwanda à partir d'avril 2015. Ceci a commencé quand le parti au pouvoir au Burundi a fait une déclaration que le président Pierre NKURUNZIZA voulait se faire réélire. Le Burundi est tombé dans une crise politique jusqu'à ce que les opposants fomentent un coup d'État. Une fois le coup d'État avorté, les opposants, les dissidents et une partie de la population se réfugient au Rwanda. Le Rwanda est alors accusé d'être derrière les opposants tandis que le Rwanda, à son tour, accuse le Burundi d'héberger les rebelles rwandais de la FDLR. Des relations diplomatiques sont coupées et les échanges économiques vont au ralenti. Une « guerre des ondes » commence. Le problème est que la situation puisse envenimer les relations entre les peuples des deux pays et par conséquent pousser à la destruction de la Communauté Est Africaine. L'objectif est de donner le chemin de l'entente. La méthodologie utilisée est la méthode documentaire et l'interview. Comme résultats, la voie diplomatique est proposée pour rétablir les relations.

8. Isaac KITOKA MOKE MUTONDO de l'Institut Supérieur de Développement Rural d'Uvira (ISDR-Uvira) : Entrepreneuriat des violences sexuelles dans les conflits armés à l'Est de la République Démocratique du Congo *Revue Africaniste Interdisciplinaire-RAID, Yaoundé, Monange, 2020, p.41 – 54.*

**Résumé :** Les violences sexuelles persistent à l’Est de la République Démocratique du Congo (RDC) en dépit d’importants moyens alloués par les bailleurs de fonds pour les combattre. À travers une approche documentaire, cet article fait l’inventaire des théories explicatives de la difficulté à diminuer le taux de cette forme de violence à l’Est de la RDC.

La communication montre que ces violences ne pourraient être efficacement combattues dans cette zone aussi longtemps qu’elles continuent à être utilisées par les groupes armés comme moyen d’exploitation des ressources minières et d’accéder au pouvoir, ou encore comme stratégie de mobilisation des fonds par certaines Organisation Non Gouvernementales tant nationales qu’internationales. Cette communication propose la déconstruction du système utilitariste qui utilise les violences sexuelles comme un moyen et non un but en soi.

**Mots-clés :** Entreprenariat, violences sexuelles, conflits armés, Est de la RDC.

9. Spès Nibafasha: Radio Drama Ninde for Development in Burundi: Mawazo: *The Journal of the College of Humanities and Social Sciences of Makerere University, Vol. 13, Nos 1 & 2, 2019, p. 41-61.*

École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Abstract:** This article examines how Kirundi radio drama Ninde ‘visualizes’ sensitive everyday life issues for an invisible audience through the medium of dramatic sound to prompt development. Ninde is a new style of communication borne from the interaction between tradition and modernity to communicate artistically to the Burundian community in order to lead abandonment of beliefs and practices that are considered old-fashioned, dangerous or harmful. The question this article attempts to answer is “how is Ninde framed as a radio play form?” The argument that the article advances is that radio Ninde is framed as a theatre of the mind whose main purpose is to correct people by means of satire especially its inflection – ridicule. The empirical material on which the argument is based is a sample of Ninde plays from Burundi. The analysis employs Erving Goffman’s concept of framing whose major premise is that particular frames instil a specific worldview in peoples’ minds through priming and making a piece of information more noticeable, meaningful, or memorable to audiences. The article concludes that Ninde relies on dialogue mostly: the comedic, exaggeration, metaphor and a formulaic approach, often one that simply contrasts characters of good moral standing against those of dubious repute to influence the imagination of its imagined audiences. It is an edutainment genre (entertainment content designed to educate) through which the bitter pill of verbal correction of human follies and foibles is sugared with amusement to trigger social change. To use Ninde in communication for sustainable development objectives can pass well because narratives are something into which people realise themselves. As a recommendation, radio drama projects need to be financially supported very much like other local development initiatives.

**Key words:** radio drama Ninde, theatre of the mind, communication, social change, development

10. Léon Bashirahishize : Between Revenge and Reconciliation: A Cultural Reading of Alex La Guma's *The Stone Country* and Nadine Gordimer's *July's People* in Hybrid  
Journal of Literary and Cultural Studies, 2020,  
<https://www.royalliteglobal.com/hybrid-literary/article/view/33>  
École Normale Supérieure du Burundi, 24-25 mars 2022

**Abstract:** This discourse on literature and society examines how the South African writers of Apartheid—Alex La Guma and Nadine Gordimer—approach, in their novels *The Stone Country* and *July's People*, the concern of racial marginalization brought by the discriminatory regime in South Africa. The study puts in confrontation two writers of different *racial backgrounds and gender* to explore how they capture the issue of racism that is corroding the South African society in its social, economic, cultural, ethnic, religious and racial ensemble. In fact, while La Guma is a colored (black) male writer, his counterpart Gordimer is a white female writer. This racial attribute that distinguishes the two writers is particularly significant and plays a greater role in the analytical process to identify the common point they share and the point of divergence that renders them polar while approaching the same issue of racism. The discussion is guided by a Cultural approach of Foucault (1972) to understand the various instances found in the works that reflect cultural and social dynamics that pertain to the two warring communities (black and white) which populate South Africa. In the end, regardless of racial background, it is observed that both writers converge on the same idea that racism is a dehumanizing and destructive evil that needs a quick action to stop and eradicate its aftermaths. However, the ways to achieve its eradication vary from one to another—La Guma basing on revenge and violence while Gordimer seeking for reconciliation to end racial discrimination.

**Keywords:** Apartheid, Black, racial discrimination, reconciliation, revenge, South Africa(n), White

### III.3. 2. Panel des discussions

Au regard des sujets traités, on trouve la diversité de pensées et de domaines de la recherche. Ça paraît évident que le Centre a un champ vaste car il a en charge les langues et sciences sociales.

En effet, les caractéristiques des variétés du français d'Afrique de l'Est francophone, la lecture sur écran au service de la promotion de la littérature dans l'enseignement supérieur au Burundi sont des thématiques développées qui montrent bel et bien le caractère soutenu et implicite de l'exploitation de la langue d'enseignement et de son usage. Le caractère social transparaît à travers les sujets qui sont entre autres : la contribution de l'ironie à la construction du monde inversé dans le roman de la diaspora africaine contemporaine ; le Burundi et le Rwanda : pays

jumeaux avec des relations en zigzags, Entrepreneuriat des violences sexuelles dans les conflits armés à l'Est de la République Démocratique du Congo, les défis de l'appropriation communautaire dans le secteur théicole au Rwanda et au Burundi, des années 1960 à 2018, etc.

Ceci est le reflet de l'importance particulière du Centre dans le contexte linguistique et les relations humaines. C'est ainsi que les échanges étaient centrés en général sur les méthodes d'appropriation des résultats de recherche et leur mise en pratique afin de contribuer à l'amélioration de la vie des communautés. A ce titre, l'expérience du Cameroun concernant la linguistique appropriée à la lutte contre la corruption, le rôle du théâtre radiophonique « Ninde » ainsi que la façon dont les littératures façonnent l'imaginaire d'un peuple sont édifiant.

Les communications en rapport avec les sciences sociales ont suscité un débat riche pour l'avenir des communautés régionales. De la problématique de la libéralisation manqué du secteur théicole à celle de la gestion des relations entre les pays en passant par le business qui se cache dans l'exploitation des violences sexuelles au CONGO, il s'est avéré que le développement des communautés nécessite un engagement sans faille des citoyens.

Tous ces résultats de recherche sont en adéquation avec le thème du colloque régional dans la mesure où leur caractère innovant est lié aux relations sociales entre les humains et les pays en vue de renforcer le tissu social, pilier de la paix et le développement socioéconomique.

### **Appréciations**

Pendant les moments d'échanges, les participants ont apprécié particulièrement :

La substance et la pertinence des thèmes alignés sur le chronogramme des activités du colloque régional ;

L'interdisciplinarité des exposés pour aboutir au bon résultat de recherche et leurs liens avec le développement ;

La participation des chercheurs étrangers en ligne au colloque régional est un signe inclusif qui montre que la préparation a été suffisante et minutieuse.

## **IV. ACTIVITÉS DE CLÔTURE DU COLLOQUE RÉGIONAL**

### **IV.1. Discours de clôture des activités du colloque régional**

Madame le Directeur Général de l'ENS a clôturé les activités du colloque régional par un vif remerciement de tous les participants, les partenaires et l'équipe qui a organisé le colloque. Elle a exprimé sa pleine satisfaction du pas franchi dans la recherche, l'ouverture régionale par le biais de la participation en ligne des chercheurs camerounais et éthiopien, l'exploitation des TIC dans la présentation des exposés, etc.



**Photo 5: Clôture des travaux du Colloque régional**

De gauche à droite : Pr Sévérin DUSHIMIRIMANA : Directeur-Ajoint de la CNU, Pr Ir Hassan NUSURA : Directeur Général de l'ENS, Dr Agnès NAKIMANA : Directeur de la Recherche.

A travers le rapport synthèse qui a été présenté par le rapporteur du colloque, elle a été ravie du caractère de développement extirpé dans les exposés dont la sauvegarde de l'environnement, la sécurité alimentaire, la fertilisation des sols, l'organisation de l'habitat, l'interdisciplinarité, ainsi que l'aspect culturel qui s'est manifesté dans les articles relatifs avec les relations sociales entre les humains voire nos deux pays : le Burundi et le Rwanda. Elle a terminé en invitant tous les chercheurs à développer le partenariat et travailler en synergie car l'union fait la force.

#### **IV.2. Cérémonies de remise des attestations de présentation**

Tous les présentateurs de ce colloque régional ont bénéficié d'une attestation de présentation et les cérémonies de la remise desdits certificats étaient agréables à voir.



**Photo 6: Remise individuelle des attestations aux présentateurs**



**Photo 7: Photo des présentateurs du Colloque régional**

## **CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS GENERALES**

### **Conclusion**

Les activités dédiées au colloque régional organisé par l'Ecole Normale Supérieure à travers sa Direction de la Recherche se sont déroulées dans un climat d'ambiance, d'une fraternité indéfectible, de l'écoute mutuelle, du partage d'expériences scientifiques exceptionnelles et riches d'informations.

Les résultats des recherches scientifiques réalisés au sein des trois centres de recherche de l'ENS vont énormément contribuer à la dynamique de l'institution et au développement durable des sociétés africaines en général et la société du Burundi en particulier. Les résultats de ce Colloque régional s'inscrivent aux missions de l'ENS en matière de la recherche en éducation et du développement social, économique et culturel. Ils s'inscrivent aussi au développement des communautés sur base des valeurs fondamentales dont l'intégrité, la cohésion sociale, l'esprit d'excellence, le patriotisme et le dévouement du leadership pour assurer la bonne gouvernance, la paix durable.

### **Recommandations générales**

Au terme du colloque régional, les participants ont formulé des recommandations pour promouvoir la recherche et valoriser les résultats de la recherche au service de l'éducation et au développement durable. On note/épingle :

- Organiser régulièrement des séminaires de recherche et pour avoir plus des thématiques diversifiées dans le colloque, édition 2023 ;
- Organiser des recherches d'interdisciplinarité pour explorer tous les aspects d'un sujet de recherche ;
- Intégrer dans la recherche la rubrique des équipements de laboratoire pour l'analyse efficiente des résultats ;
- Créer des partenariats entre les enseignants-chercheurs et le monde des affaires afin qu'ils bénéficient des résultats de recherche des établissements universitaires ;
- Organiser des rencontres entre les chercheurs et le monde rural (villageois, artisans, etc.) pour échanger sur les besoins réels de la société en vue de l'amélioration du niveau de vie et d'étendre le champ de recherche-action.
- Prévoir un budget conséquent pour un Colloque international ;
- Inviter le maximum de partenaires et des collaborateurs potentiels au Colloque régional ou international ;
- Organiser un colloque international en précisant les domaines dans lesquels doivent s'inscrire les présentations et en privilégiant des articles non publiés ;
- Faire participer dans l'avenir tous les enseignants chercheurs et les doctorants ;
- Réactiver la visibilité de l'ENS à travers le partenariat entre nos centres de recherche et les centres de recherche des autres universités ;
- Créer une revue en éducation où seraient publiées les différentes communications du colloque.

## **ANNEXE**

## Programme du colloque

Jeudi, le 24 Mars 2022			
08 :00-8 :30	Arrivée et installation des invités		
08 :30-10 :00	<p><b>Ouverture du colloque- (salle des réunions : 327)</b>            Mot d'accueil : Prof Ir Nusura Hassan, Directeur Général de l'ENS            Discours d'ouverture : Prof Bangirinama Frédéric, Secrétaire permanent au Ministre de l'Education Nationale et de la Recherche Scientifique            Exposé lumineux : Dr Nakimana Agnès, Directeur de la Recherche            Visite des expositions et prise de photo de famille : Protocole</p>		
Session en parallèle dans les 3 centres de recherche			
	<b>Centre de Recherche et d'Etudes en Sciences Appliquées : CRESA : salle 327</b>	<b>Centre de Recherche en Sciences et Perfectionnement professionnel (CReSP) : salle 517</b>	<b>Centre de Recherche et d'Etude en Lettres et Sciences sociales (CRELS) : salle 527</b>
10 :00-12 :30	Installation des Participants	Installation des Participants	Installation des Participants
	Dr Kubwarugira Gamaliel,ENS <i>Assessing flood exposure in informal district a case of Bujumbura, Burundi</i>	Dr. Marc Niyongendako/ENS Climate change impacts on projected pv power potential under rcp 8.5 scenario in Burundi.	Pr Rémy NDIKUMAGENGE : ENS/CRELS « Les caractéristiques des variétés du français d'Afrique de l'Est francophone : cas du Burundi », <i>Synergies Afrique des grands Lacs</i> , n°10, 2021, p.53 -65
	Dr Col Niyongabo Prime, ISCAM <i>Investigation de la représentation symétrique des atomes libres et leurs niveaux de régénérescence énergétiques pour les groupes hexagonaux</i>	Dr. Eric Gilbert Kazitsa/ENS Population Size, Genetic Diversity and Molecular Evidence of a Recent Population Bottleneck in <i>Hynobius chinensis</i> , an Endangered Salamander Species. <i>(Hynobius chinensis)</i> .	Pr Willy Gilbert TIO BAMENA/ Univ. BUEA (Cameroun)/ Laboratoire LADYRUS: <b>en ligne</b> « Problème de développement. Question de linguistique » : Article en cours de publication

	Echange/panel Modérateur : Dr Sibomana Alexis. Rapporteur : Msc Niyongabo Gérard	Dr. Guillaume Nimbona/ENS Synthesis of apatitic nanofertilizer for sustainability of natural phosphate rock	Echange/panel Modérateur: Dr Eric Ndayisaba Rapporteur: Dr Léon Bashirahishize
		Panel de discussion	
12:30-13:30	Pause déjeuner		
13:30-16 :00	Dr Sirabahenda Zacharie ENS/ Géoinformatique, Science et Technologie <i>Évaluation de la largeur effective des bandes tampons riveraines dans un bassin versant agricole à l'aide de modèles ANFIS et SWAT</i>	Dr. Ancille Ngendakumana/ENS Symplectic realization associated with a class of Lie algebras.	Dr Pierre NUWAYO : ENS/ CRELS « Les innovations scripturaires dans <i>Cœur de femme</i> d'Adamou Kantagba », <i>Sociotexte. Revue de sociologie de l'Afrique littéraire</i> , n°7, 2020, p. 162 – 174.
	Msc Ningarukiye Dieudonné, ENS/ Systèmes Electroniques Embarqués et Robotiques. <i>Etude et conception d'un évaluateur de qualité de la viande bovine</i>	Dr. Gilbert Nibaruta/ENS Lemme de la divergence et théorème de Hopf sur le fibré tangent fendu finslérien	« De la contribution de l'ironie à la construction du monde inversé dans le roman de la diaspora africaine contemporaine. » <i>MASHAMBA. Linguistique, littérature, didactique en Afrique des grands lacs</i> , 1(1), 2020, p.139-157.
	Échange/panel Modérateur : Sibomana A. Rapporteur : Niyongabo Gérard	Echange/panel Modérateur: Pr Frédéric Ngezahayo Rapporteur: Pr Noël Ndiokubwayo	Echange/panel Modérateur: Dr Eric Ndayisaba Rapporteur: Dr Léon Bashirahishize
<b>Vendredi, le 25 Mars 2022</b>			

Session en parallèle dans les 3 centres de recherche			
	<b>Centre de Recherche et d'Études en Sciences Appliquées : CRESA : salle 527</b>	<b>Centre de Recherche en Sciences et de Perfectionnement professionnel (CReSP) : salle 517</b>	<b>Centre de Recherche et d'Étude en Lettres et Sciences sociales (CRELS) : Salle 327</b>
	Installation des Participants	Installation des Participants	Installation des Participants
	Prière	Prière	Prière
	Dr Manirakiza Célestin, ENS/ Géoinformatique, Science et Technologie <i>Hydropower Potential in near Future climate over Burundi (East Africa): A case study of Rwegura catchment</i>	Prof. Séverin Dushimirimana/ENS Impact of Wastewater from Coffee Washing Stations on Aquatic Invertebrates.	Pr Rémy NSENGIYUMVA : ENS/CRELS « La lecture sur écran au service de la promotion de la littérature dans l'enseignement supérieur au Burundi. Enjeux et méthode », <i>Synergies Afrique des Grands Lacs</i> n° 8, 2019, p. 145-157.
	Dr Sibomana Alexis, ENS/ Géoinformatique, Science et Technologie <i>Gestion des ressources en eau dans le sous-bassin versant de Kagunuzi dans le Parc National de la Kibira Nord-Ouest du Burundi à l'aide des Techniques Géospatiales de Télédétection et SIG</i>	Dr. Norbert Manirakiza/ENS Towards the promotion of Fuel Briquettes Using Municipal and Residual Biomass in Burundi.	Dr Eric NDAYISABA: ENS /CRELS « Les défis de l'appropriation communautaire dans le secteur théicole au Rwanda et au Burundi, des années 1960 à 2018 » », in Alidou Sahawal, Nyenezi Bisoko Aymar et Greenen Sara (dir). 2020. <i>Conjonctures de l'Afrique centrale 2020</i> , p.239-259, Paris, L'Harmattan.
	Msc Egone Ndabarushimana ENS/ Systèmes Ingénierie et Technologie Electronique <i>Détection et identification de défauts basées sur une génération résiduelle</i>	Dr. Pierre Ntakiyiruta/UB Valorisation énergétique de l' <i>Eichhornia crassipes</i> et du <i>Pistia stratiotes</i> par la production de méthane dans un processus de co-digestion anaérobie.	Floribert MANIRAKIZA : ENS/CRELS « Le Burundi et le Rwanda : pays jumeaux avec des relations en zigzags... », <i>Cahiers de l'ACAREF</i> , Vol2/N°5, Tome 3, 2020, p. 118 – 130

08 :00-12 :00	<i>robuste pour un redresseur MLI monophasé</i>		
	Echange/panel Modérateur : Msc Ningarukiye Dieudonné Rapporteur : Msc Niyongabo Gérard	Echange/panel Modérateur : Pr Frédéric Ngezahayo Rapporteur : Pr Noël Ndiokubwayo	Echange/panel Modérateur : Pr Remy Ndikumagenge Rapporteur : Dr Fabiola Ndayiragije
			Pr Isaac KITOKA MOKE MUTONDO Isaac : ISDR-Uvira/ (UEA – Bukavu) : RDC « Entrepreneuriat des violences sexuelles dans les conflits armés à l’Est de la République Démocratique du Congo », <i>Revue Africaniste Interdisciplinaire-RAID</i> , Yaoundé, Monange, 2020, p.41 – 54. Dr Spès NIBAFASHA : ENS/CRELS “Radio Drama Ninde for Development in Burundi.”, <i>Mawazo: The Journal of the College of Humanities and Social Sciences of Makerere University</i> , Vol. 13, Nos 1 & 2, 2019, p. 41-61. Dr Léon BASHIRAHISHIZE : ENS/CRELS « Between Revenge and Reconciliation: A Cultural Reading of Alex La Guma’s <i>The Stone Country</i> and Nadine Gordimer’s <i>July’s People</i> »: <i>Hybrid Journal of Literary and Cultural Studies</i> , 2020,

			<a href="https://www.royalliteglobal.com/hybrid-literary/article/view/33">https://www.royalliteglobal.com/hybrid-literary/article/view/33</a>
12:00-13:00	Pause déjeuner		
13 :30-16 :00	Dr Solomon Gunta, Wolaita Sodo University, Ethiopia/ Geoinformatics <i>Precipitation Trend and Variability Analysis in the Southern Regional State of Ethiopia, and Its Response to Large Scale Climate Drivers in the Tropics.</i>	Dr. Agnès Nakimana/ENS L'enseignement de l'informatique au cycle 4 de l'école fondamentale au Burundi : quelles pratiques pour les enseignants ?	Echange/panel Modérateur : Pr Remy Ndikumagenge Rapporteur : Dr Fabiola Ndayiragije
	Echange/panel Modérateur : Msc Ningarukiye Dieudonné Rapporteur : Niyongabo Gérard	Prof. Etienne Barahinduka/ENS L'enseignement des technologies de l'information et de la communication au cycle 4 de l'école fondamentale au Burundi : Etat des lieux, défis et perspectives.	
		Echange/panel Modérateur: Pr Frédéric Ngezahayo Rapporteur: Pr Noël Ndiokubwayo	
16 :00-16 :20	Lecture de la synthèse des travaux/ Rapporteur général		
16 :20-17 :00	Discours de clôture et remise des attestations de présentation		