Revue Iga (2026), Vol.3 :13-26
https://doi.org/10.71617/833475uxwruo

Valorisation des recommandations de rapports de stage pédagogique en Physique et Technologie au Burundi : approche systémique et propositions opérationnelles

Célestin Manirakiza[1], Zénon Nzeyimana[1], Marc Niyongendako[1], Prosper Ndizeye[1]
[1] Centre de Recherche en Sciences et de Perfectionnement professionnel (CReSP)

Reçu : février 2026 / Accepté : avril 2026 / Publié en ligne : juillet 2026

Résumé

Chaque année, les étudiants de l'École Normale Supérieure (ENS) du Burundi effectuent des stages pédagogiques et rédigent des rapports de stage contenant des recommandations pour améliorer l'enseignement des disciplines. Bien que nombreuses, ces recommandations restent peu exploitées de manière systématique. La présente étude propose une méthodologie d'analyse visant à structurer et valoriser ces apports. Un corpus de 135 rapports de stage a été soumis à une analyse thématique, appuyée par un système de pondération, des outils statistiques et géographiques. Les recommandations ont été classées selon leur fréquence, leur importance perçue et leur répartition spatiale. Les résultats montrent que 97,04 % des stagiaires préconisent l'équipement des écoles en laboratoires et matériels didactiques, 78,52 % dénoncent la surcharge des classes, 68,89 % recommandent l'implication accrue des acteurs éducatifs, et 58,52 % suggèrent un soutien financier aux stagiaires. La commune de Ntahangwa concentre une grande partie des priorités identifiées. Une carte thématique a été produite et un score moyen de gravité de 4,5/5 est attribué aux problèmes les plus urgents. L'étude reformule des recommandations différenciées pour l'ENS, le MENRS, les établissements d'accueil et les parents. Elle propose également un modèle reproductible d'analyse des rapports de stage comme outil stratégique pour la réforme éducative.

Mots-clés : rapports de stage, enseignement scientifique, recommandations, éducation au Burundi

Valorisation of pedagogical internship report recommendations in Physics and Technology in Burundi: a systemic approach and operational proposals

Abstract

Each year, students from the École Normale Supérieure (ENS) of Burundi undertake pedagogical internships and produce internship reports containing recommendations to improve the teaching of their disciplines. Despite their abundance, these recommendations are rarely exploited in a systematic way. This study proposes an analytical methodology designed to structure and leverage these contributions. A corpus of 135 internship reports was subjected to thematic analysis, supported by a weighting system as well as statistical and geographical tools. Recommendations were classified according to their frequency, perceived importance, and spatial distribution. The findings indicate that 97.04% of interns recommend equipping schools with laboratories and adequate teaching materials, 78.52% highlight classroom overcrowding, 68.89% call for stronger involvement of educational stakeholders, and 58.52% advocate for direct funding of internships. The commune of Ntahangwa accounts for a large share of the identified priorities. A thematic map has been produced, and an average severity score of 4.5/5 was given to the most urgent issues. The study provides differentiated recommendations for ENS, the MENRS, host schools, and parents. It also proposes a reproducible model for analyzing internship reports as a strategic tool for educational reform.

Keywords: internship reports, science education, recommendations, education in Burundi

1. Introduction

L'enseignement de la Physique et de la Technologie dans les établissements secondaires du Burundi constitue un levier essentiel pour former les futures générations de scientifiques, d'ingénieurs et de techniciens (UNESCO, 2017). Pourtant, ce secteur stratégique reste confronté à des contraintes structurelles, matérielles et pédagogiques qui affectent l'efficacité du processus d'apprentissage et la qualité de l'enseignement dispensé (World Bank & UNICEF, 2019 ; World Bank, 2021).

Dans ce contexte, les stages pédagogiques organisés chaque année par l'École Normale Supérieure du Burundi (ENS) représentent une étape cruciale dans la formation initiale des enseignants. À l'issue de ces stages effectués dans les établissements secondaires, les étudiants produisent des rapports pédagogiques, véritables sources d'information sur l'état réel de l'enseignement (Bainton et al., 2018). Ces rapports combinent des observations de terrain, des analyses critiques des pratiques, des constats sur les infrastructures et des propositions adressées aux acteurs éducatifs : le Ministère de l'Éducation Nationale et de la Recherche Scientifique (MENRS), l'ENS, les établissements scolaires et les parents (Njiku, 2024).

Une question demeure toutefois : que deviennent ces propositions après la remise des rapports ? Malgré leur richesse, elles ne sont ni synthétisées ni exploitées de manière systémique, ce qui limite leur portée. Plusieurs stagiaires évoquent des problèmes récurrents : pénurie de matériel de laboratoire, classes dépassant 100 élèves, ou autofinancement des expériences scientifiques (Zickafoose et al., 2024). Ces constats ne devraient pas rester confinés dans des archives institutionnelles.

Cette recherche part de l'hypothèse que les rapports de stage constituent un outil stratégique d'amélioration de l'enseignement scientifique, à condition de mettre en place un mécanisme structuré de collecte, d'analyse, de valorisation et de diffusion (Tardif, 2006 ; Van den Akker, 2006). L'objectif principal est de proposer un modèle opérationnel de valorisation des rapports de stage dans une perspective de renforcement de l'enseignement de la Physique et de la Technologie. Elle s'articule autour de quatre interrogations:

- Comment collecter, catégoriser et hiérarchiser systématiquement les recommandations des étudiants?
- Quels acteurs faut–il mobiliser pour leur mise en œuvre effective?
- Comment l'ENS peut-elle exploiter ces retours pour ajuster ses dispositifs de formation et renforcer ses partenariats?
- De quelle manière le Ministère de l'Éducation peut-il intégrer ces données dans ses politiques scientifiques et technologiques?

La méthodologie mobilise une analyse de contenu assistée par codage thématique (Miles & Huberman, 2014), des outils de modélisation quantitative de l'impact (Salganik, 2017), ainsi que des techniques de visualisation géographique et institutionnelle (Bertin, 2010).

En définitive, ce travail ambitionne de contribuer à une gouvernance plus intelligente et participative de l'enseignement scientifique, à partir des données produites par les futurs enseignants. Il s'inscrit dans les Objectifs de Développement Durable, en particulier l'ODD 4 relatif à l'éducation de qualité (Nations Unies, 2015).

2. Cadre théorique

L'analyse des rapports de stage pédagogique comme leviers d'amélioration de l'enseignement des sciences s'appuie sur des fondements issus de la pédagogie, de la gouvernance éducative et de la communication institutionnelle. Trois axes conceptuels structurent ce travail: (1) la pédagogie réflexive et l'analyse des pratiques enseignantes,

(2) la gouvernance éducative et la valorisation des données de terrain, et (3) la communication systémique entre les acteurs éducatifs.

2.1. Pédagogie réflexive et analyse des pratiques enseignantes

Selon Schön (1983), la pédagogie réflexive suppose que l'enseignant en formation développe ses compétences en analysant de manière critique ses actions dans des contextes réels. Les rapports de stage deviennent ainsi des supports d'auto-évaluation, où l'étudiant identifie les écarts entre la théorie acquise et la réalité observée. Ce processus renforce les compétences professionnelles et produit des connaissances situées sur les problèmes structurels : conditions d'apprentissage, gestion des effectifs, disponibilité du matériel, etc. En ce sens, le rapport constitue un outil diagnostique mobilisable pour améliorer le système éducatif (Perrenoud, 2001).

2.2. Gouvernance éducative et valorisation des données de terrain

La gouvernance éducative contemporaine, telle que définie par l'UNESCO (2015), exige l'intégration des données issues du terrain dans les décisions politiques, curriculaires et budgétaires. Les rapports de stage représentent alors une source qualitative primaire, rédigée par des observateurs privilégiés. Les cadres d'évaluation participative (Patton, 2002) rappellent l'importance de valoriser ces contributions locales par des mécanismes structurés de collecte, de synthèse et d'exploitation. Dans cette perspective, les recommandations doivent être perçues comme de véritables indicateurs de besoins et de performance, et non comme de simples annexes académiques.

2.3. Communication systémique entre les acteurs éducatifs

Le système éducatif peut être envisagé comme un réseau d'acteurs interconnectés : le Ministère définit les politiques, l'ENS forme les enseignants, les établissements accueillent les stagiaires et les parents soutiennent le cadre éducatif. Le modèle de communication systémique de Luhmann (1995) montre qu'un système fonctionne efficacement lorsque l'information circule librement et de manière structurée. Or, les rapports de stage restent souvent confinés à une transmission verticale (stagiaire–encadreur), sans aucune rétroaction horizontale ni institutionnelle. Cette absence de feedback réduit leur portée. D'où la nécessité d'une approche systémique (Fullan, 2006), où les rapports deviennent des vecteurs de dialogue circulaire entre les institutions éducatives.

3. Méthodologie

3.1. Type de recherche et approche méthodologique

Cette étude adopte une approche mixte, combinant l'analyse qualitative des rapports de stage rédigés par les étudiants de l'ENS du Burundi et l'analyse quantitative descriptive et comparative, afin d'identifier les tendances, les priorités et les destinataires des recommandations. Cette complémentarité relie les observations individuelles des stagiaires aux dynamiques systémiques du secteur éducatif (Creswell & Plano Clark, 2011).

L'étude s'inscrit dans un design exploratoire explicatif, reposant sur l'exploitation secondaire des rapports de stage archivés à l'ENS, traités par codage thématique et pondération des priorités (Miles et al., 2014).

3.2. Corpus de données et échantillonnage

L'analyse a porté sur 135 rapports de stage pédagogique produits entre 2020 et 2025 par des étudiants de la Section Physique-Technologie, après leurs stages effectués dans 54 établissements scolaires des communes de Mugere, Mukaza et Ntahangwa (Bujumbura). Ces rapports de stage représentent 67,5 % de la population cible estimée à 200 étudiants de Bac 3 sur la période considérée. Ce taux de couverture est comparable à celui rapporté dans des études similaires (Njiku, 2024 ; Van den Akker, 2006).

Conformément aux pratiques méthodologiques en recherche qualitative et quantitative (Paillé & Mucchielli, 2021; Fortin & Gagnon, 2016), un échantillonnage non probabiliste de convenance a été retenu, basé sur la disponibilité des rapports de stage archivés au Département des Sciences Naturelles. La suffisance statistique de l'échantillon a été vérifiée par le calcul de la marge d'erreur selon la formule de correction pour une population finie (Cochran, 1977), donnant $\pm 5{,}8\ \%$ pour un niveau de confiance de 95 % ($p = 0{,}5$), ce qui respecte les standards méthodologiques ($\leq$ 6 %) pour ce type d'étude.

Les sections relatives aux recommandations ont été numérisées, anonymisées et structurées en corpus textuel selon cinq dimensions, s'inspirant du cadre analytique de Njiku (2024): constatations, recommandations, acteurs concernés, propositions d'amélioration et évaluation des moyens matériels. La saturation thématique, atteinte vers le centième rapport de stage (L'Écuyer, 1990), et la précision statistique obtenue garantissent la robustesse du corpus pour l'analyse prévue.

3.3. Méthode d'analyse thématique assistée par codage

L'analyse a été conduite par un codage thématique hiérarchique sous R (packages tm, tidytext ; Silge & Robinson, 2017). Les étapes comprenaient:

- extraction des phrases recommandatives (« nous recommandons », « il serait souhaitable », etc.) ;
- attribution de codes thématiques :
    - C1 : infrastructures et ressources matérielles
    - C2 : effectifs et conditions d'apprentissage
    - C3 : encadrement et suivi pédagogique
    - C4 : communication et partenariats
    - C5 : financement et appuis sociaux
    - C6 : implication des acteurs
    - C7 : organisation des stages
- comptage des fréquences d'apparition.

3.4. Système de pondération des priorités

Chaque recommandation a été pondérée selon trois critères notés de 1 à 5 :

- Fréquence (F) : nombre de rapports concernés
- Impact estimé (I) : effet potentiel sur la qualité de l'enseignement
- Urgence perçue (U) : degré de priorité perçu

La note de priorité globale P est calculée par :

$$P = \frac{1}{125}(F \times I \times U)$$

où $F, I, U \in \{1,2,3,4,5\}$, et $125 = 5 \times 5 \times 5$ comme valeur maximale pour la normalisation (Patton, 2002).

Les scores sont ensuite classés entre 0 et 1. Les recommandations prioritaires sont celles dont le score $P \geq 0{,}6$.

3.5. Cartographie des recommandations

En croisant codes thématiques et données géographiques des établissements, des cartes de chaleur et diagrammes radar ont été produits avec QGIS et R (ggplot2, leaflet ; Wickham, 2016 ; Cheng et al., 2019). Ils permettent de visualiser:

- la répartition géographique des besoins visés par les recommandations ;
- la corrélation entre le milieu scolaire et la pertinence des recommandations ;
- les zones d'intervention prioritaires pour le Ministère.

3.6. Validation des données et des interprétations

Afin de garantir la validité et la fiabilité de la recherche, trois méthodes complémentaires de validation ont été mises en œuvre.

Premièrement, une triangulation des sources a été réalisée. Elle a consisté à comparer les recommandations issues des rapports de stage d'un même établissement, afin d'évaluer la cohérence interne et la crédibilité des données recueillies (Denzin, 1978). Par ailleurs, la transparence de la sélection du corpus, de son traitement et de la hiérarchisation des recommandations s'inspire des principes de clarté et de reproductibilité du protocole PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Page et al., 2021), même si cette étude ne constitue pas une revue systématique de littérature.

Deuxièmement, un examen par les pairs (*peer debriefing*) a été conduit. Deux coauteurs de l'étude, n'ayant pas pris part aux étapes méthodologiques antérieures, ont agi comme relecteurs indépendants pour valider les interprétations et les conclusions dégagées de l'analyse (Lincoln & Guba, 1985 ; Van den Akker, 2006).

Troisièmement, une évaluation de la fiabilité inter-codeurs (*intercoder reliability*) a été effectuée. Pour cela, 10 % des rapports de stage ont été codés indépendamment par deux chercheurs. Cette procédure a permis de vérifier la stabilité du schéma de codage et la cohérence des résultats analytiques (Krippendorff, 2004).

Ainsi, la combinaison de ces trois approches a renforcé la crédibilité des données, la rigueur du processus d'analyse et la robustesse des interprétations produites.

3.7. Schéma synthétique de la méthodologie

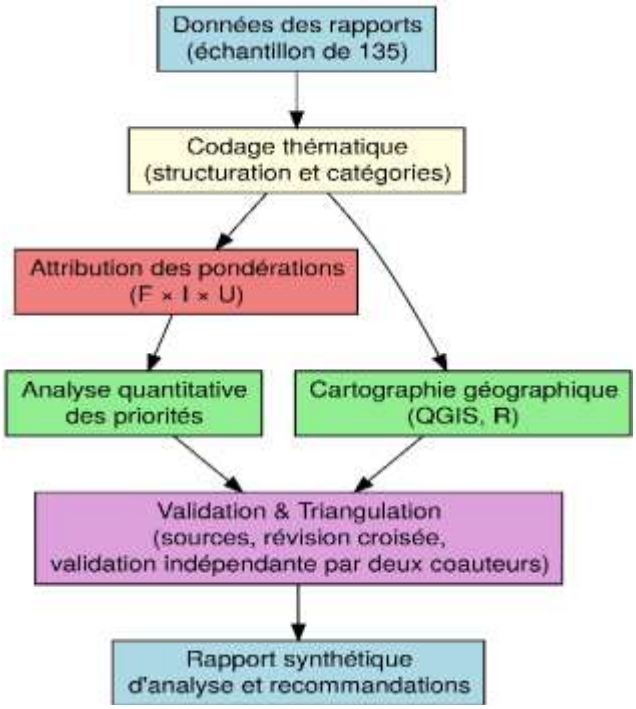


Figure 1. Schéma synthétique de la méthodologie

4. Résultats et analyses

4.1. Présentation générale des recommandations recensées

L'analyse des 135 rapports de stage a permis d'identifier 554 recommandations distinctes, toutes codées et classées selon les sept thématiques définies précédemment. Le tableau ci-dessous

présente la fréquence d'apparition de chacune de ces catégories thématiques :

Tableau 1 : Fréquence d'apparition de chacune des catégories thématiques

Code	Thématique	Nombre de recommandations	Pourcentage (%)
C1	Infrastructures et ressources matérielles	131	23,65
C2	Effectifs et conditions d'apprentissage	106	19,13
C3	Encadrement et suivi pédagogique	58	10,47
C4	communication et partenariats	45	8,12
C5	Financement et appuis sociaux	79	14,26
C6	implication des acteurs	93	16,79
C7	organisation des stages	42	7,58
Total		554	100

4.2. Pondération des recommandations prioritaires

En appliquant la formule $P = \frac{1}{125}(F \times I \times U)$, les recommandations ont été hiérarchisées par priorité.

Le tableau suivant présente les 4 recommandations prioritaires :

Tableau 2 : Priorités thématiques selon la pondération globale

Rang	Thématique	Recommandation synthétique	F	I	U	Score P
1	C1	Doter chaque école secondaire d'un laboratoire minimal et des manuels d'élèves suffisants	5	5	5	1,00
2	C2	Réduire les effectifs à moins de 50 élèves par salle	4	5	5	0,80
3	C6	Impliquer tous les acteurs	3	5	5	0,6
4	C5	Allouer un budget de stage pour les étudiants	3	5	5	0,6

4.3. Analyse thématique croisée par commune

La répartition absolue des recommandations prioritaires apparaît fortement concentrée dans la commune de Ntahangwa, comme le met en évidence la carte de chaleur fondée sur les fréquences brutes (Figure 2). Cette concentration reflète principalement la distribution des stagiaires, dont 86 % étaient affectés à cette commune. En conséquence, si cette représentation permet de visualiser le volume des alertes par zone géographique, elle ne permet pas d'apprécier l'importance relative des priorités entre les communes.

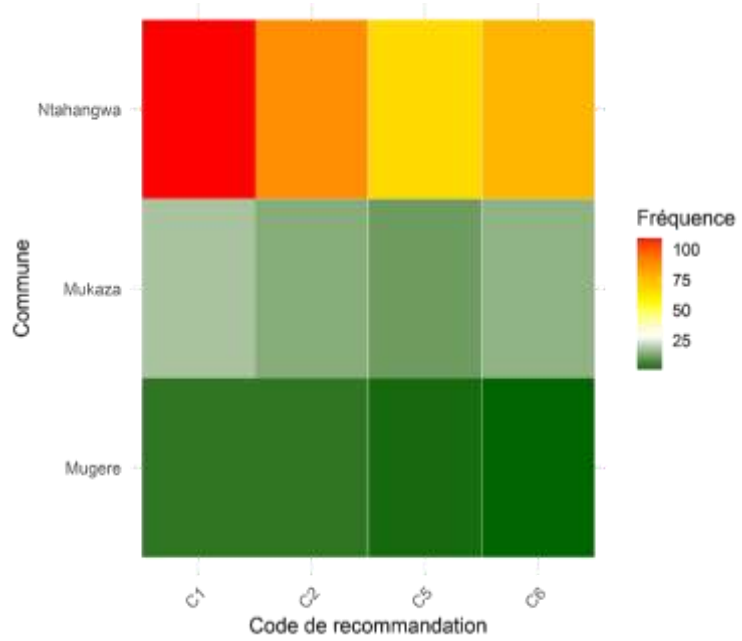


Figure 2:Fréquence des recommandations prioritaires par commune

L'analyse des proportions normalisées (Tableau 3), croisant les thématiques scolaires et la gravité perçue, indique que la thématique C1 est jugée très grave dans les trois communes. En revanche, la thématique considérée comme la moins grave diffère selon les communes : il s'agit de C5 pour Mukaza et Ntahangwa, tandis que C6 est identifiée comme la moins critique à Mugere.

Tableau 3 : Thématique croisée entre le milieu scolaire et la gravité des recommandations

Thématique	Mugere (%)	Mukaza (%)	Ntahangwa (%)
C1	36	31	32
C2	36	24	26
C5	18	19	19
C6	9	26	23

4.4. Corrélation entre le milieu scolaire et la gravité des recommandations

Le diagramme de Taylor (Figure 3) met en évidence une forte corrélation entre les recommandations prioritaires (RP) des trois communes, suggérant une relative homogénéité des résultats. La corrélation est particulièrement élevée entre les communes Mukaza et Ntahangwa, ce qui indique que les défis rencontrés par les stagiaires dans ces communes sont très similaires. Même la corrélation minimale de 0,8 observée entre les recommandations prioritaires des milieux scolaires de Ntahangwa et de Mugere reste élevée, confirmant que les problématiques identifiées par les stagiaires sont largement similaires pour les trois communes.

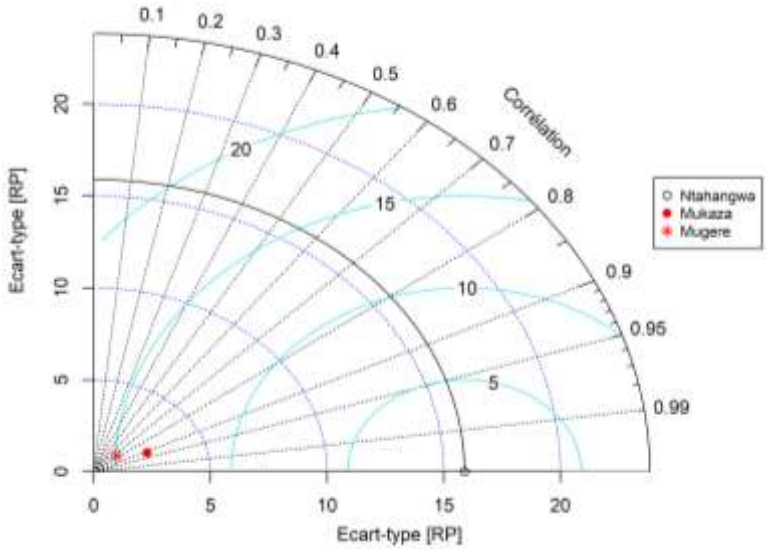


Figure 3: Corrélation entre les recommandations des trois communes

4.5. Cartographie des zones critiques

La carte de la Figure 4, produite avec QGIS et R à partir des données géolocalisées des écoles d'accueil, met en évidence le niveau d'urgence des recommandations prioritaires (C1, C2, C5, C6) dans les trois communes, selon une normalisation robuste MAD (Mean Absolute Deviation) basée sur la médiane et l'écart interquartile.

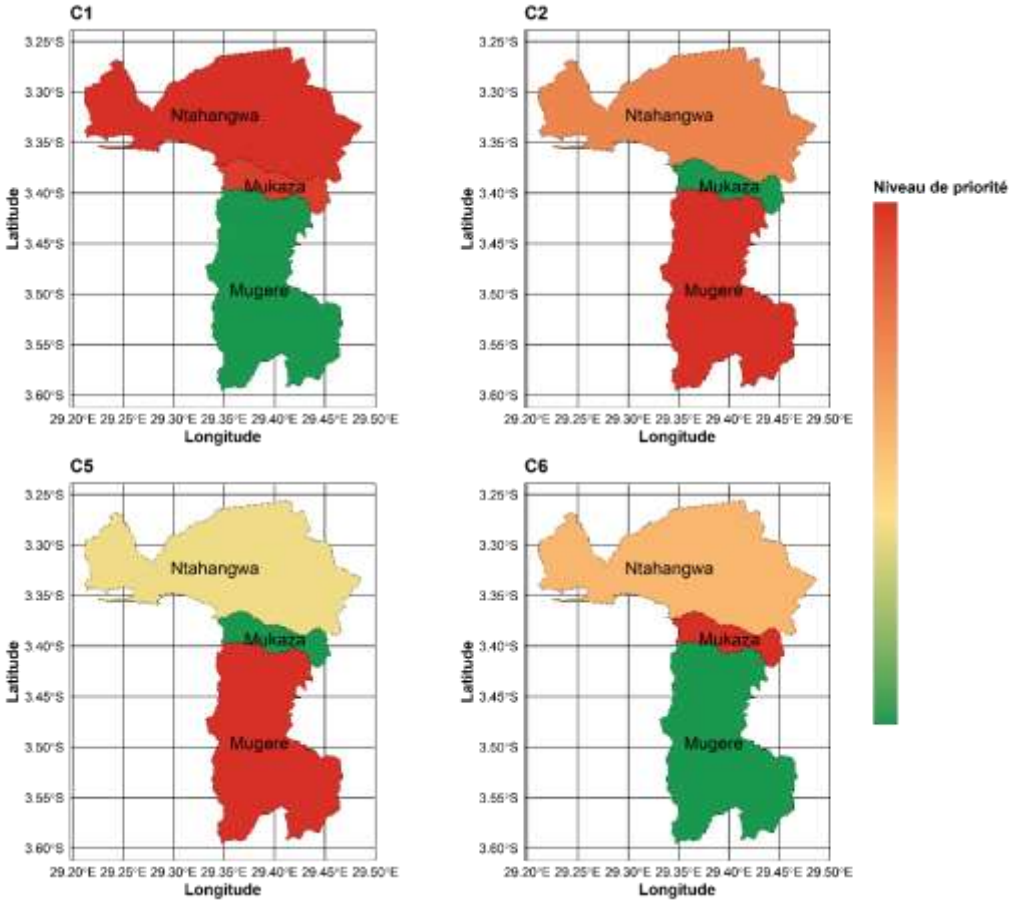


Figure 4: Carte des niveaux de priorité des interventions

L'analyse révèle que la Commune Ntahangwa présente le taux cumulé le plus élevé de recommandations critiques, notamment en raison de l'absence de laboratoires et de ressources matérielles adéquates, du surpeuplement des classes avec parfois plus de 100 élèves par salle et du financement des expériences de Physique et Technologie entièrement à la charge des stagiaires.

4.6. Représentation graphique des interactions entre les acteurs concernés

La figure 5 a été conçue pour identifier les principaux destinataires des recommandations. Il apparaît que la majorité d'entre elles sont adressées au gouvernement (42 %), suivies de l'ENS (31 %), des écoles d'accueil (17 %) et des parents d'élèves (10 %), ce qui reflète la hiérarchie des responsabilités perçues par les stagiaires dans la mise en œuvre des améliorations suggérées.

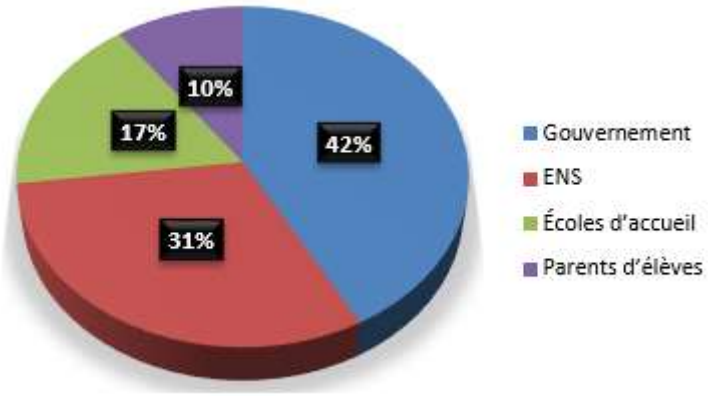


Figure 5 : Acteur destinataire des recommandations

5. Discussion et propositions opérationnelles

5.1. Discussion

L'analyse des 135 rapports de stage pédagogique met en évidence des tendances récurrentes et géographiquement concentrées. Quatre défis majeurs ressortent : le manque de matériel didactique en physique, la surcharge des classes, le financement insuffisant des stages et la faible collaboration entre les écoles et l'ENS.

Parmi ces rapports, 97,03 % des étudiants recommandent une amélioration de l'équipement des écoles en laboratoires et matériels didactiques. De plus, 78,52 % dénoncent la surcharge critique des classes, avec des effectifs dépassant souvent 100 élèves par salle et un manque criant de bancs et de tableaux visibles. Ces recommandations les plus urgentes obtiennent un score de gravité perçue de 4,5/5, selon la pondération établie dans la méthodologie (Creswell & Plano Clark, 2011).

Ces résultats rejoignent ceux de Njiku (2024), qui analyse les expériences des étudiants enseignants pendant leur stage pratique dans les écoles secondaires de la région. Zickafoose et al. (2024) confirment également les graves défis liés aux infrastructures et aux ressources matérielles dans de nombreux pays d'Afrique subsaharienne. La comparaison avec Varly & Mazunya (2017) et Njiku (2024) montre que ces problèmes persistent depuis plus de cinq ans dans la sous-région des Grands Lacs. L'homogénéité des résultats (corrélation $\geq 0{,}8$ entre communes – Figure 3) traduit ainsi un problème systémique national, confirmé par Barrett et al. (2019) pour l'Afrique subsaharienne.

5.2. Limites de l'étude

Malgré la richesse des données, certaines limites doivent être reconnues :

- Échantillonnage partiel : les rapports de stage analysés proviennent principalement de la section Physique-Technologie et peuvent ne pas couvrir de manière exhaustive tous les établissements secondaires de la Province de Bujumbura.

- Biais de rédaction : certains étudiants omettent certaines difficultés ou formulent des recommandations très générales sous l'effet de la fatigue ou de la crainte de stigmatiser l'établissement d'accueil.
- Hétérogénéité des critères : la qualité des recommandations dépend aussi de la rigueur individuelle des stagiaires dans l'analyse (Creswell & Plano Clark, 2011).

Néanmoins, la méthodologie appliquée, notamment la pondération thématique croisée avec la cartographie réalisée dans QGIS et R (Wickham, 2016 ; Cheng et al., 2019), permet de réduire l'effet de ces biais et de tirer des tendances robustes.

5.3. Propositions opérationnelles

Les recommandations ci-dessous sont classées selon la hiérarchie des destinataires telle qu'identifiée par les stagiaires (Figure 5) : 42 % adressées au MENRS, 31 % à l'ENS, 17 % aux établissements d'accueil et 10 % aux parents.

5.3.1. Au Ministère de l'Éducation Nationale et de la Recherche Scientifique

Les propositions suivantes répondent en priorité aux défis C1 et C2 :

- Créer une structure régionale d'analyse des besoins issus des rapports de stage de l'ENS pour leur intégration à la planification budgétaire annuelle.
- Déployer progressivement des laboratoires mobiles de physique dans les communes les plus prioritaires (cf. Figure 4).
- Financer un programme national de dotation en kits de TP simples (optique, mécanique, électricité) co-conçus avec l'ENS.
- Créer un comité permanent de liaison avec les institutions de formation des enseignants pour suivre l'évolution des besoins du terrain (Creswell & Plano Clark, 2011).

5.3.2. À l'École Normale Supérieure (ENS)

Ces mesures visent à institutionnaliser la valorisation des retours de stage et à renforcer le lien avec les établissements d'accueil :

- Créer un observatoire pédagogique des stages**,** chargé de centraliser, analyser et publier chaque année un rapport synthétique sur les recommandations issues des stages (Silge & Robinson, 2017).
- Former les étudiants à la rédaction professionnelle des rapports d'observation dès la deuxième année, avec une grille normalisée facilitant le traitement analytique (Miles et al., 2014).
- Renforcer les partenariats avec les établissements secondaires d'accueil par des conventions officielles, incluant un retour formel des résultats après analyse.
- Allouer un budget de soutien logistique aux stages, en particulier pour les filières scientifiques nécessitant l'achat du matériel didactique.

5.3.3. Aux établissements secondaires d'accueil

Les actions suivantes répondent notamment à la faible collaboration signalée (C6) et aux difficultés d'encadrement :

- Nommer un enseignant-référent permanent pour chaque stagiaire par discipline, chargé d'un suivi pédagogique précis, en collaboration avec l'ENS.
- Documenter les activités des stagiaires dans un rapport interne, partagé avec l'ENS pour retour et amélioration.
- Favoriser des classes expérimentales à effectif réduit pour les séances pratiques de physique et de technologie.

5.3.4. Aux parents et associations de parents d'élèves

Ces recommandations concernent principalement l'appui social et matériel (C5 et C6) :

- S'impliquer activement dans l'acquisition du matériel pédagogique, notamment via les comités de gestion des écoles.
- Soutenir les initiatives des clubs scientifiques ou des foires technologiques pour valoriser la pratique des sciences.
- Encourager les élèves à entretenir les instruments mis à leur disposition, afin de prolonger leur durée de vie et optimiser les investissements.

5.4. Perspectives d'exploitation à long terme

L'intégration d'une base de données numérique des recommandations, couplée à une plateforme interactive entre l'ENS, le MENRS et les écoles, ouvrirait la voie à une gouvernance éducative plus réactive et plus participative. L'enjeu est de faire des stages non seulement des moments de formation, mais aussi des opportunités de remontée structurée d'informations sur le système éducatif burundais (Patton, 2002 ; Denzin, 1978).

6. Conclusion

Cette étude a permis de démontrer le potentiel stratégique des rapports de stage pédagogique rédigés par les étudiants de l'ENS du Burundi. L'analyse approfondie de 135 rapports de stage issus de trois communes de Bujumbura a révélé une grande richesse d'informations qualitatives et quantitatives sur les réalités de l'enseignement de la Physique et de la Technologie dans les écoles secondaires.

Sur le plan quantitatif, 97,03 % des stagiaires ont mis en évidence l'urgence d'améliorer les équipements de laboratoire ainsi que les matériels didactiques, tandis que 78,52 % ont pointé la surcharge critique des classes parfois composées de plus de 100 élèves et dépourvues de bancs en nombre suffisant. Par ailleurs, ces recommandations considérées comme les plus prioritaires ont obtenu une note moyenne de gravité perçue de 4,5/5, traduisant la nécessité d'une intervention rapide à plusieurs niveaux du système éducatif.

Sur le plan qualitatif, les rapports de stage analysés fournissent un regard contextualisé, précis et récurrent sur les obstacles pédagogiques, structurels et institutionnels rencontrés sur le terrain. Les analyses thématiques et les représentations cartographiques ont permis de localiser les priorités par commune, tout en proposant des axes d'action ciblés selon les types d'acteurs concernés.

Les recommandations opérationnelles formulées dans ce travail sont adressées à quatre groupes clés : l'ENS, le MENRS, les écoles secondaires, et les parents d'élèves. Elles visent à établir un circuit fonctionnel d'exploitation des rapports de stage, dans une perspective d'amélioration continue et durable de l'enseignement des sciences.

Enfin, cette recherche propose la création d'un observatoire permanent de suivi des recommandations issues des stages, soutenu par un système numérique de collecte, d'analyse et de rétroaction. À long terme, cet outil pourrait devenir un instrument central de pilotage éducatif fondé sur des données réelles, contribuant à une politique plus réactive, équitable et ancrée dans les besoins du terrain.

Références

Références bibliographiques

Akaranga, S. I., & Makau, B. K. (2016). Ethical considerations and their applications to research: A case of the University of Nairobi. *Journal of Educational Policy and Entrepreneurial Research*, 3(12), 1–9.

Bainton, D., et al. (2018). Improving Secondary School Teacher Quality in Sub-Saharan Africa. Bristol Working Papers in Education.

Barrett, A. M., Chandiwana, M., & Kayuni, H. M. (2019). Education system bottlenecks and inequality in learning outcomes: Evidence from sub-Saharan Africa. *International Journal of Educational Development*, 68, 79–91. https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2019.05.002

Bertin, J. (2010). *Sémiologie graphique : Les diagrammes, les réseaux, les cartes* (2e éd.). Paris: Éditions Eska.

Cheng, J., Karambelkar, B., & Xie, Y. (2019). leaflet: Create interactive web maps with the JavaScript 'Leaflet' library. R package version 2.0.3. https://CRAN.R-project.org/package=leaflet

Cochran, W. G. (1977). *Sampling techniques* (3e éd.). John Wiley & Sons.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Denzin, N. K. (1978). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods* (2nd ed.). New York: McGraw-Hill.

Fortin, M.-F., & Gagnon, J. (2016). *Fondements et étapes du processus de recherche : méthodes quantitatives et qualitatives* (3e éd.). Chenelière Éducation.

Fullan, M. (2006). *The new meaning of educational change* (4th ed.). Teachers College Press.

Gauthier, C., & Tardif, M. (2011). *La pédagogie : Théorie et pratique de l'enseignement*. Gaëtan Morin Éditeur.

Krippendorff, K. (2004). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology* (2nd ed.). Sage Publications.

L'Écuyer, R. (1990). *Méthodologie de l'analyse développementale de contenu : méthode GPS et concept de soi*. Presses de l'Université du Québec.

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Sage Publications.

Luhmann, N. (1995). *Social systems*. Stanford University Press.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (2014). *Analyse des données qualitatives* (3e éd.). Paris: De Boeck Supérieur.

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Njiku, J. (2024). Student Teachers' Experiences as Mentees During the Teaching Practice in Rwanda. *Australian Journal of Teacher Education*, 49(6), 21-39.

Page, M. J. et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Paillé, P., & Mucchielli, A. (2021). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (5e éd.). Armand Colin.

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.

Perrenoud, P. (2001). *La pédagogie réflexive : Entre pratiques et savoirs*. Paris: ESF Éditeur.

Salganik, M. J. (2017). *Bit by bit: Social research in the digital age*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.

Silge, J., & Robinson, D. (2017). *Text mining with R: A tidy approach*. O'Reilly Media, Inc.

Tardif, M. (2006). *L'évaluation des compétences : Processus et démarches*. Montréal: Chenelière Éducation.

UNESCO. (2015). *Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action*. UNESCO Publishing.

UNESCO. (2017). *Rapport mondial de suivi sur l'éducation : Équité et inclusion*. Paris: UNESCO.

Van den Akker, J., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (2006). *Educational design research*. Routledge.

Varly, P., & Mazunya, M. (2017). *Report on the Quality of Education in Burundi*. World Bank Analytical and Advisory Services.

Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant graphics for data analysis*. Springer. https://ggplot2.tidyverse.org

Zickafoose, A. et al. (2024). Barriers and Challenges Affecting Quality Education: Sustainable Development Goal 4 in Sub-Saharan

Africa by 2030. *Sustainability*, 16(7), 2657. https://doi.org/10.3390/su16072657

Rapports et documents institutionnels

Nations Unies. (2015). Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030 (A/RES/70/1). https://undocs.org/fr/A/RES/70/1

World Bank. (2021). *Burundi - Learning Poverty Brief*. Washington, DC: World Bank.

World Bank & UNICEF. (2019). *Burundi Basic Education Public Expenditure Review: Addressing the Challenges and Opportunities in Basic Education*. Washington, DC: World Bank.

Responsabilités rédactionnelles

Ce travail a été réalisé en collaboration avec tous les auteurs. Manirakiza C. et Niyongendako M. ont conçu l'étude et la méthodologie. Manirakiza C. a assuré la collecte des données ainsi que leur analyse. Nzeyimana Z. et Ndizeye P. ont agi en tant que relecteurs indépendants afin de valider les interprétations et les conclusions issues de l'analyse.