UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Appui pédagogique par le CRDS dans l'enseignement-apprentissage de la physique au niveau de ses écoles partenaires : état des lieux et perspectives

Mucowera, Jeanne d'ARC; Sous la direction de : Prof. Banuza Alexis

2025-07
UB, ENS
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/2112

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

REPUBLIQUE DU BURUNDI

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ECOLE NORMALE SUPERIEURE

UNIVERSITE DU BURUNDI

MASTER EN DIDACTIQUE DES SCIENCES

OPTION : PHYSIQUE

APPUI PEDAGOGIQUE PAR LE CRDS DANS L'ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE DE LA PHYSIQUE AU NIVEAU DE SES ECOLES PARTENAIRES : ETAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES

Par :

MUCOWERA Jeanne d'ARC

Sous la direction de :

Prof. BANUZA Alexis

Mémoire Présenté et Défendu Publiquement en vue de l'Obtention du Diplôme de Master en Didactique des Sciences Physiques

Bujumbura, juillet 2025

COMITE DE JURY

Prof. BARAHINDUKA Etienne, Ecole Normale Supérieure, Département des Sciences Naturelles ; Président ;

Dr. NIYONGENDAKO Marc, Ecole Normale Supérieure, Département des Sciences Naturelles ; Secrétaire ;

Prof. BANUZA Alexis, Université du Burundi, Institut de Pédagogie Appliquée, Département de Physique-Technologie ; Directeur ;

MEd. MUNEZERO Vianney, Université du Burundi, Institut de Pédagogie Appliquée, Département de Physique-Technologie ; Membre.

DEDICACE

Nous dédions ce mémoire :

A Dieu le Tout Puissant ;

A nos parents ;

A nos frères et sœurs ;

A tous les éducateurs ;

A tous nos amis ;

A ceux qui nous sont chers ;

A toute personne qui se réjouit de notre réussite ;

Que ce mémoire soit votre fierté.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, nos vifs remerciements vont d'abord à Dieu Tout-Puissant, source de force, de sagesse et de persévérance. C'est par Sa grâce que nous avons pu mener à bien cette recherche.

Nous exprimons également notre profonde gratitude à nos parents, MANISHA Léonard et BUCABAMPAMA Denise, pour leur amour, leurs sacrifices et leur soutien indéfectible tout au long de notre parcours scolaire. Que le Bon Dieu leur accorde bénédiction et longévité.

Nos sincères remerciements vont aussi à nos petits frères et sœurs, qui nous ont toujours soutenu moralement et encouragé dans cette aventure académique.

Nous saluons la formation multiforme reçue de la part de tous nos enseignants, de l'école primaire jusqu'à l'ENS, avec une pensée particulière pour ceux du Département des Sciences Naturelles, et plus spécifiquement de la Section Physique-Technologie, pour leur contribution à notre formation morale et intellectuelle.

Nous adressons également nos remerciements à certains membres du Centre de Recherche en Didactique des Disciplines et de Diffusion des Sciences (CRDS) pour leurs conseils précieux lors de la rédaction de notre mémoire.

Nos remerciements les plus sincères vont particulièrement à Monsieur le Professeur BANUZA Alexis, Professeur à l'Université du Burundi, à l'Institut de Pédagogie Appliquée, Département de Physique-Technologie, Directeur du CRDS et superviseur de ce travail. Malgré ses multiples responsabilités, il a accepté de nous encadrer avec bienveillance. Ses conseils judicieux, ses remarques pertinentes, ses critiques constructives et ses encouragements ont été essentiels à la réalisation de ce mémoire.

Nous remercions également les membres du jury pour avoir accepté de lire, évaluer et enrichir ce travail.

Enfin, à toute personne ayant contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire, nous exprimons notre reconnaissance éternelle.

MUCOWERA Jeanne d'Arc

RESUME

Face aux nombreuses difficultés persistantes dans l'enseignement des sciences au Burundi, en particulier celui de la physique, ce mémoire s'est proposé d'examiner l'apport du Centre de Recherche en Didactique des disciplines et de Diffusion des Sciences (CRDS) dans ses écoles partenaires. L'objectif général de la recherche a été d'analyser l'impact réel des interventions du CRDS dans l'enseignement-apprentissage de la physique, d'en dresser l'état des lieux et de proposer des perspectives pour leur consolidation et leur extension.

Pour atteindre cet objectif, une approche qualitative a été privilégiée, permettant de croiser les points de vue des différents acteurs impliqués. Les données ont été collectées à l'aide de questionnaires écrits, d'entretiens semi-directifs et de focus groupes. Les instruments ont été administrés auprès d'un échantillon composé d'enseignants de physique, d'élèves, les autorités administratives des écoles et de chercheurs membres du CRDS. La population ciblée concerne l'ensemble des écoles partenaires, parmi lesquelles figurent notamment les Lycées de Makamba, Muramvya, Cibitoke, l'Étoile des Montagnes d'Ijenda et le Lycée Communal Rusaka.

Les résultats obtenus indiquent que l'appui du CRDS a eu un impact significatif. On observe en effet une amélioration du taux de réussite des élèves en physique, une meilleure perception de la discipline avec l'atténuation de l'idée selon laquelle elle serait une matière difficile, ainsi qu'une motivation accrue des apprenants à s'orienter vers les filières scientifiques. L'étude a également mis en évidence la valorisation des pratiques pédagogiques actives grâce à l'utilisation du matériel didactique, aux séances de renforcement et aux formations continues destinées aux enseignants. Toutefois, certaines limites demeurent, notamment l'insuffisance de ressources matérielles dans certaines écoles, le besoin d'un suivi continu et la nécessité d'une meilleure coordination entre enseignants et chercheurs du CRDS.

En définitive, ce mémoire met en lumière la contribution significative du CRDS dans l'amélioration de l'enseignement-apprentissage de la physique au Burundi. Il rappelle toutefois que des efforts supplémentaires restent indispensables pour consolider ces acquis et inscrire durablement la qualité des sciences dans le système éducatif burundais.

Mots clés : enseignement-apprentissage, physique, CRDS, appui pédagogique, matériel didactique, écoles partenaires, réussite scolaire, didactique des sciences.

ABSTRACT

Faced with the many persistent challenges in science education in Burundi, particularly in the teaching of physics, this thesis set out to examine the contribution of CRDS in its partner schools. The general objective of the research was to analyze the actual impact of CRDS interventions on the teaching and learning of physics, to assess the current situation, and to propose perspectives for strengthening and expanding these efforts.

To achieve this objective, a qualitative approach was adopted, allowing for the cross-analysis of viewpoints from various stakeholders. Data were collected through written questionnaires, semi-structured interviews, and focus groups. These instruments were administered to a sample composed of physics teachers, students, the school administrative authorities, and CRDS-affiliated researchers. The target population included all partner schools, notably the Lycees of Makamba, Muramvya, Cibitoke, Etoile des Montagnes d'Ijenda, and Communal Lycee of Rusaka.

The results indicate that CRDS support has had a significant impact. There has been an improvement in students' success rates in physics, a more positive perception of the subject with a reduction in the belief that it is overly difficult, and increased motivation among learners to pursue scientific fields. The study also highlighted the enhancement of active teaching practices through the use of didactic materials, reinforcement sessions, and ongoing training for teachers. However, some limitations remain, including insufficient material resources in certain schools, the need for continuous follow-up, and better coordination between teachers and CRDS researchers.

Ultimately, this thesis underscores the meaningful contribution of CRDS to improving physics education in Burundi. It also emphasizes that further efforts are necessary to consolidate these gains and to embed science quality more sustainably within the national education system.

Keywords: teaching-learning, physics, CRDS, pedagogical support, didactic materials, partner schools, academic success, science education.

TABLE DES MATIERES

COMITE DE JURY ..... **i**

DEDICACE ..... **ii**

REMERCIEMENTS ..... **iii**

RESUME ..... **iv**

ABSTRACT ..... **v**

TABLE DES MATIERES ..... **vi**

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS ..... **xi**

LISTE DES TABLEAUX ..... **xii**

LISTE DES FIGURES ..... **xiii**

AVANT-PROPOS ..... **xiv**

CHAPITRE 0. INTRODUCTION GENERALE **1**

0.1. Explication du choix du sujet 3

0.2. Délimitation du sujet 4

0.3. Articulation du sujet 4

0.4. Objectifs de la recherche 5

0.4.1. Objectif général 5

0.4.2. Objectifs spécifiques 5

0.5. Question de recherche 5

0.5. 1. Question générale de recherche 5

0.5.2. Questions spécifiques 6

PREMIERE PARTIE : LE CADRE THEORIQUE **7**

CHAPITRE I. DEFINITIONS DES CONCEPTS FONDAMENTAUX **7**

I.1. Introduction 7

I.2. Eclaircissement des termes fondamentaux 7

I.2.1. Concept de l'enseignement 7

I.2.2. Concept d'apprentissage 8

I.2.3. Concept de l'enseignement-apprentissage 9

I.2.4. Qualification 9

I.2.5. Evaluation 10

I.2.6. Appui pédagogique 10

CHAPITRE II. GENERALITES SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA PHYSIQUE 12

II. 1. Introduction 12

II. 2. Facteurs de réussite dans le milieu scolaire 12

II.2.1. Introduction 12

II.2.2. Certains facteurs influençant la réussite scolaire 13

II. 3. Méthodes d'enseignement des sciences 17

II.3.1. Introduction 17

II.3.2. Différentes méthodes d'enseignement des sciences 18

II.4. Types d'évaluations 21

II.4.1. Introduction 21

II.4.2. Différents types d'évaluations 21

CHAPITRE III. IMPORTANCE DE LA PHYSIQUE DANS LA VIE COURANTE 25

III. 1. Définition de la Physique 25

III. 2. Importance et applications de la physique dans la vie courante 26

III. 3. Relation de la physique avec les autres sciences 27

III.3.1. Physique et Mathématiques 28

III. 3. 2. Physique et travaux de l'ingénieur 28

III. 3. 3. Physique et technique 29

III. 4. Etat actuel de la Physique 30

III. 4.1. Disciplines 30

III. 4. 2. Théories 30

CHAPITRE IV. APPORT DU CENTRE DE RECHERCHE EN DIDACTIQUE DES DISCIPLINES ET DE DIFFUSION DES SCIENCES AU BURUNDI (CRDS) A TRAVERS LA PHYSIQUE DANS LES ECOLES PARTENAIRES 33

IV.1. Introduction 33

IV. 2. Motifs de création et les bases du CRDS 33

IV. 3. Principales activités menées par le centre CRDS 34

IV.3.1. Recherche en didactique des disciplines 34

IV.3.2. Appui pédagogique 39

IV.3.3. Production du matériel didactique 39

IV.3.4. Formation continue pour les enseignants 40

IV.3. 5. Encouragement des femmes et filles dans l'enseignement-apprentissage des sciences 41

IV.3.6. Motivation des apprenants dans leurs études 42

IV.4. Partenaires du CRDS 43

DEUXIEME PARTIE : CADRE METHODOLOGIQUE ET RESULTATS 45

CHAPITRE V. DEMARCHE METHODOLOGIQUE 45

V. 1. Approche méthodologique 45

V. 2. Milieu d'enquête et la population cible 46

V. 3. Echantillon 46

V. 4. Outils et technique de collecte des données 47

V.4.1. Guide d'entretien 48

V.4.2. Focus group avec les anciens élèves 49

V.4.3. Questionnaire écrit 50

V. 5. Déroulement de l'enquête 50

V. 5. 1. Pré-enquête 51

V.5 .2. Enquête proprement dite 51

V.6. Dépouillement des réponses au questionnaire 52

CHAPITRE VI. PRESENTATION, ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS 54

VI.1. Situation de l'enseignement-apprentissage de la physique avant l'arrivée du CRDS dans les écoles partenaires 54

VI.2. Perspectives de résolution des problèmes liés à l'enseignement-apprentissage de la physique 59

VI.2.1. Matériels didactiques 59

VI.2.2. Stratégies pour surmonter les difficultés de l'enseignement-apprentissage de la physique 64

VI.3. Contribution du CRDS à la résolution des problèmes liés à l'enseignement-apprentissage de la physique 67

VI.3.1. Critères de sélection des écoles partenaires et justification de l'appui pédagogique dans le cours de physique 67

VI.3.2. Activités principales menées par le CRDS dans le cadre de son appui pédagogique 69

VI.3.3. Critiques concernant la mise en œuvre de l'appui pédagogique par le CRDS dans ses écoles partenaires 71

VI.3.4. Propositions d'activités à améliorer ou à renforcer par le CRDS dans le cadre de l'appui pédagogique pour une meilleure pratique de l'enseignement de la physique 78

VI.3. 5. Avis des bénéficiaires de l'appui pédagogique du CRDS sur la résolution des problèmes liés à l'enseignement de la physique 81

VI.3.6. Situation vécue par le CRDS durant l'appui pédagogique 84

VI. 4. Interprétation et analyse des résultats 88

CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS 90

❖ **CONCLUSION GENERALE 90**

SUGGESTIONS 93

REFERENCES 97

ANNEXES 104

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

A.S : Année Scolaire

Bac : Baccalauréat

BCST : Biologie-Chimie et Sciences de la Terre

Bio : Biologie

Biochie : Biologie - Chimie

CELAB : Centre pour l'Etude des Langues au Burundi

Chie : Chimie

CRDS : Centre de Recherche en Didactique des disciplines et de Diffusion des Sciences

D à D : Devoir à Domicile

DPE : Direction Provinciale de l'Enseignement

Dr. : Docteur

Eco : Ecole

ECOFO : Ecole Fondamentale

ENS : Ecole Normale Supérieure

GPS : Système Mondial de Positionnement (Global Positioning System)

IPA : Institut de Pédagogie Appliquée

ISA : Institut Supérieur Agroalimentaire

Ly : Lycée

Ly. Co : Lycée Communale

Maths : Mathématique

Maths-Phys : Maths-Physique

MEESRS : Ministère de l'Education, l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

P.I : Pédagogie d'Intégration

PAP : Pédagogie Active et Participative

Pr. : Professeur

PT : Physique-Technologie

QCM : Question à Choix Multiple

RP : Renfort Pédagogique

SPS : Soutien Pédagogique Spécialisé

TD : Travail dirigé

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Quelques thématiques enseignés dans la physique 30
Tableau 2: Quelques lois et théories de la physique 31
Tableau 3: Quelques projets de certains membres chercheurs du CRDS 35
Tableau 4: Mémoires et thèses en didactique soutenus par les chercheurs du CRDS 37
Tableau 5: Ecoles partenaires du CRDS, leurs localités dans les DPE 39
Tableau 6: Partenaires du CRDS 43
Tableau 7: Quelques défis pédagogiques identifiés dans les écoles avant les interventions du CRDS 57
Tableau 8: Critères de sélection des écoles partenaires du CRDS 68

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Difficultés rencontrées dans l'apprentissage de la physique avant l'arrivée du CRDS 56
Figure 2: Existence des manuels scolaires 60
Figure 3: Disponibilité des matériels didactiques en physique 61
Figure 4: Utilisation du matériel didactique pendant le cours de physique 62
Figure 5: Equipement des laboratoires 62
Figure 6: Conséquences de l'apprentissage de la physique en l'absence de matériel didactique. 63
Figure 7: Propositions des élèves pour améliorer l'apprentissage de la physique 65
Figure 8: Perceptions des élèves concernant la physique 72
Figure 9: Activités insuffisamment réalisées par le CRDS 74
Figure 10: Activité importante pour les élèves dans l'appui pédagogique 76
Figure 11: Activités intéressées par les élèves dans l'appui pédagogique 77
Figure 12: Propositions des élèves pour l'amélioration des activités menées par le CRDS dans le cadre de l'appui pédagogique en physique 79
Figure 13: Contribution du CRDS à la résolution des problèmes rencontrés dans l'apprentissage de la physique 82

AVANT-PROPOS

Ce mémoire est le fruit d'un long parcours académique, de réflexions personnelles et d'un engagement profond envers l'amélioration de l'éducation scientifique au Burundi. Il est né d'une observation : celle des difficultés persistantes dans l'enseignement de la physique, discipline pourtant essentielle au développement technologique et intellectuel d'un pays. En tant qu'enseignante en formation, nous avons été interpellées par les efforts du CRDS pour pallier ces lacunes, et nous avons voulu comprendre, nous documenter et analyser leur impact réel sur le terrain. Cette étude rentre dans le cadre de l'obtention du diplôme de master en didactique des sciences, option physique.

CHAPITRE 0. INTRODUCTION GENERALE

L'éducation constitue l'un des piliers fondamentaux du développement durable d'un pays. Elle permet non seulement la transmission des savoirs, mais aussi la formation de citoyens responsables, capables de contribuer activement à l'évolution de leur société. L'enseignement des sciences en général, et celui de la physique en particulier, joue un rôle fondamental dans le développement intellectuel des apprenants et dans la promotion des compétences scientifiques utiles à l'essor technologique d'un pays. La physique, en tant que science expérimentale permet de comprendre le monde naturel et de développer des compétences techniques essentielles.

Parmi les disciplines enseignées, la physique occupe une place importante dans la construction des compétences scientifiques et technologiques, indispensables à l'innovation et à la modernisation des sociétés contemporaines. Au Burundi, comme ailleurs, la qualité de l'enseignement joue un rôle déterminant dans la formation des jeunes et dans la construction d'un avenir prospère.

Le succès ou le développement d'un pays dépend de la qualité de l'éducation comme le souligne Capelle (1966, p.164) : « *la prospérité d'un pays dépend de la qualité de son enseignement et par conséquent du corps enseignant, or l'objet de l'éducation a changé par sa masse et sa nature. Cela veut dire que la société doit apporter une attention à la masse en mettant en place un système efficace pour assurer la meilleure formation de ses maîtres et leurs conditions de l'exercice de leurs enseignements. Cela veut dire que les maîtres doivent se préparer à affronter des tâches nouvelles qui ne vaut probablement pas dans le sens d'une rédaction de l'effort à fournir pour assurer pleinement leurs nouvelles responsabilités*. » Selon cet auteur, la qualité de l'enseignement est un facteur clé pour la prospérité d'un pays.

Plusieurs facteurs sont à considérer pour garantir un bon enseignement de la physique : la formation des enseignants, l'utilisation du matériel didactique, la réalisation d'expériences, etc. Plusieurs auteurs en témoignent également. Selon Ntwari (2014), la formation des enseignants est devenue une préoccupation majeure pour les responsables des systèmes éducatifs. Dans sa recherche, cet auteur constate que les programmes de formation initiale mériteraient d'être améliorés afin d'adapter les enseignants aux contraintes professionnelles du moment.

La formation continue est nécessaire comme l'explique De Landsheere (1992, p.354) : *« La formation initiale ne suffit pas (…). La formation initiale ne peut armer les maîtres pour toute une*

carrière, la personne se transforme, doit continuer à se développer, à s'enrichir au cours de la vie ». Dans le système scolaire, la formation continue constitue un véritable gain de compétences pour l'école. Elle permet d'acquérir de nouvelles connaissances, de renforcer celles existantes, et de motiver les enseignants à s'améliorer constamment. Ces formations contribuent ainsi à une éducation de qualité, facteur essentiel au développement d'un pays.

La physique, en tant que science expérimentale, est enseignée au post-fondamental dans diverses sections, notamment les sections maths-physique et biochimie-sciences de la terre. Une bonne pratique de l'enseignement de cette discipline nécessite plusieurs facteurs : des enseignants qualifiés tant sur le plan scientifique que pédagogique ; des méthodes d'enseignement adaptées ; des bibliothèques bien fournies ; des laboratoires équipés ; un matériel scolaire suffisant ; des programmes conformes au niveau des élèves ; ainsi que des évaluations appropriées. Tous ces éléments devraient être présents pour assurer un apprentissage efficace des sciences en général, et de la physique en particulier. Malheureusement, ces facteurs constituent souvent des défis dans l'enseignement-apprentissage de la physique au Burundi (Banuza, 2013 ; Akimana, Kana, Nsengiyumva, Nijimbere et Ndagijimana, 2019).

Selon Dury et Pain (1993, p.313) : *« Si l'on veut corriger les erreurs, dépasser des insuffisances, il faut d'abord les connaître, en prendre loyalement conscience, en détecter les causes et établir les responsabilités »*. Ainsi, pour apporter des solutions aux difficultés rencontrées dans l'enseignement Burundais en général, et de la physique en particulier, il est primordial d'identifier clairement ces problèmes, d'en comprendre les origines, puis de chercher des moyens efficaces pour y remédier. C'est dans cette optique que des recherches sont nécessaires, afin d'éradiquer ces lacunes ou, à tout le moins, de les réduire.

L'enseignement de la physique, discipline essentielle pour le développement scientifique et technologique, fait face à de nombreux défis au Burundi. Des recherches ont montré que de nombreux problèmes existent dans le système éducatif Burundais. Par exemple, Banuza (2013), Ndikuryayo (2015), ainsi que Masudi et Kaburungu (2016) soulignent que les sciences sont souvent mal enseignées, traitées comme des dogmes, et que la démarche expérimentale n'est pas suffisamment appliquée. Ils notent également un faible niveau des élèves, un manque d'enseignants qualifiés, des programmes trop vastes, l'absence de correction des exercices dans les guides pédagogiques, un manque de formation continue pour les enseignants, méthodes

pédagogiques inadaptées, ainsi que des insuffisances en matériel didactique dans certaines écoles. Par ailleurs, la démotivation des jeunes à s'engager dans les filières scientifiques persiste, malgré l'importance des sciences pour le développement national. Ces auteurs ont proposé des solutions, mais les changements restent encore peu visibles.

Face à ces difficultés, le Centre de Recherche en Didactique des disciplines et de Diffusion des Sciences (CRDS), créé en 2010 à l'Université du Burundi, a initié un appui pédagogique dans plusieurs écoles partenaires dans le but de renforcer l'enseignement-apprentissage des sciences en général et de la physique en particulier. Cet appui se manifeste à travers diverses actions : la recherche en didactique des disciplines, l'accompagnement pédagogique, la production du matériel didactique local, la formation continue des enseignants, la motivation des apprenants, et l'encouragement de la participation des filles dans les filières scientifiques.

Une approche qualitative a été adoptée dans cette étude s'appuyant sur des outils tels que les questionnaires écrits, les entretiens semi-directifs et les focus groupes. Les données ont été collectées auprès des enseignants de physique, des élèves, des anciens élèves, des personnels administratifs ainsi que des chercheurs membres du CRDS dans les écoles partenaires sélectionnées.

Les résultats de cette recherche permettront non seulement de mesurer les effets concrets des appuis fournis par le CRDS, mais aussi de formuler des recommandations utiles pour le renforcement de l'enseignement-apprentissage de la physique dans le système éducatif burundais.

La contribution significative du CRDS à l'amélioration de la qualité de l'éducation au Burundi nous a motivés à entreprendre cette recherche sur leurs activités pédagogiques dans l'enseignement de la physique au sein de leurs écoles partenaires.

0.1. Explication du choix du sujet

Le choix du sujet de ce mémoire n'a pas été fait au hasard, mais découle d'une réelle motivation et d'un intérêt précis. Comme le souligne Léon (1977), cité par Ndayikengurukiye (2018), l'élaboration d'un projet de recherche suppose d'abord un intérêt réel pour un thème que l'on se propose d'exploiter.

Ce choix découle d'une préoccupation réelle liée aux nombreuses difficultés observées dans l'enseignement des sciences en général, et de la physique en particulier, au Burundi. En tant que science fondamentale et expérimentale, la physique joue un rôle essentiel dans le développement scientifique, technologique et économique d'un pays. Pourtant, elle reste l'une des sciences les moins maîtrisées par les élèves, souvent perçue comme difficile et abstraite.

Le Centre CRDS a initié, depuis sa création, un appui pédagogique aux écoles partenaires, afin de remédier à cette situation. En tant qu'étudiant intéressé par l'amélioration de la qualité de l'enseignement, il nous a semblé pertinent, d'analyser l'impact réel de cet appui ainsi que les pratiques pédagogiques mise en œuvre par le CRDS dans ses écoles partenaires. C'est également l'occasion d'identifier l'état des lieux d'enseignement de la physique et de proposer des perspectives à adopter pour bien pratiquer cet enseignement afin d'avoir une éducation de qualité. Ce travail s'inscrit dans une volonté de contribuer à la réflexion sur l'amélioration des pratiques pédagogiques dans le contexte Burundais.

0.2. Délimitation du sujet

Ce travail porte sur l'appui pédagogique apporté par le Centre CRDS dans l'enseignement-apprentissage de la physique. La recherche se limite aux écoles partenaires du CRDS, notamment : le Ly.Makamba, le Ly. Muramvya, le Ly. Cibitoke, le Ly. Co. Rusaka et le Ly. Étoile des Montagnes d'Ijenda.

Elle se focalise sur le niveau post fondamental, en particulier dans les sections scientifiques (Maths-Phys, BCST), et s'intéresse aux pratiques pédagogiques, aux actions concrètes menées par le CRDS, aux difficultés rencontrées dans l'enseignement de la physique, ainsi qu'aux effets perçus de cet appui sur la qualité de l'enseignement-apprentissage de la physique.

0.3. Articulation du sujet

Dans notre travail de recherche, le sujet est articulé en deux grandes parties. La première partie est consacrée au cadre théorique. Elle comprend quatre chapitres :

Le premier chapitre porte sur quelques définitions des concepts fondamentaux ; le deuxième chapitre se concentre sur les généralités sur l'enseignement de la physique ; le troisième chapitre parle de l'importance de la physique dans la vie courante et le quatrième chapitre se rapporte sur

l'apport du centre de recherche en didactique des disciplines et de diffusion des sciences au Burundi (CRDS) à travers la physique dans les écoles partenaires.

La deuxième partie porte sur le cadre méthodologique et les résultats. Elle est composée de deux chapitres à savoir : le cinquième chapitre qui porte sur la démarche méthodologique suivie dans la recherche et le sixième chapitre qui parle de la présentation, analyse et interprétation des résultats pour terminer par la conclusion générale et suggestions.

0.4. Objectifs de la recherche

0.4.1. Objectif général

L'objectif général de ce travail de recherche est donc de sonder l'apport du CRDS au niveau de ses écoles partenaires pour l'amélioration de la qualité de l'enseignement/apprentissage de la physique.

0.4.2. Objectifs spécifiques

De l'objectif général, nous avons déduit trois objectifs spécifiques suivants :

- Identifier l'état des lieux de l'enseignement de la physique dans les écoles partenaires du CRDS ;
- Relever les pratiques pédagogiques d'enseignement mises en œuvre par le CRDS pour l'amélioration de la qualité de l'enseignement/apprentissage de la physique au sein de ses écoles partenaires ;
- Proposer des pratiques pouvant aider à améliorer la qualité de l'enseignement-apprentissage de la physique au Burundi.

0.5. Question de recherche

0.5. 1. Question générale de recherche

La question générale pour notre recherche est la suivante :

Quelle est la contribution apportée par le CRDS au niveau de ses écoles partenaires pour l'amélioration de la qualité de l'enseignement/apprentissage de la physique ?

0.5.2. Questions spécifiques

Trois questions spécifiques ont été dégagées de la question générale à savoir :

- Quel est l'état des lieux de l'enseignement-apprentissage de la physique dans les écoles partenaires du CRDS ?
- Quelles sont les pratiques pédagogiques mises en œuvre par le CRDS dans l'amélioration de la qualité de l'enseignement-apprentissage de physique au sein de ses écoles partenaires ?
- Quelles sont les perspectives pouvant aider à améliorer la qualité de l'enseignement-apprentissage de la physique au Burundi ?

PREMIERE PARTIE : LE CADRE THEORIQUE

CHAPITRE I. DEFINITIONS DES CONCEPTS FONDAMENTAUX

I.1. Introduction

Avant d'aborder en profondeur le sujet de recherche, il est important de clarifier certains termes clés qui y sont liés. L'éclaircissement des concepts fondamentaux permet non seulement d'éviter toute ambiguïté, mais aussi de mieux situer le lecteur dans le contexte de l'étude.

Dans ce chapitre, les principaux termes utilisés dans ce travail sont définis. Il est important de noter que les termes peuvent avoir des significations différentes selon les auteurs ou les contextes disciplinaires. Dans le cadre de notre étude, qui s'inscrit dans le domaine de l'enseignement, nous avons retenu les définitions les plus pertinentes pour ce champ.

Les concepts à expliciter sont les suivants : enseignement, apprentissage, enseignement-apprentissage, qualification, évaluation et appui pédagogique.

I.2. Eclaircissement des termes fondamentaux

I.2.1. Concept de l'enseignement

L'enseignement est étroitement lié à l'apprentissage. Tout enseignement a pour finalité que l'élève apprenne. Il ne suffit pas que l'enseignement soit proféré, il doit s'accompagner d'un processus d'apprentissage qui implique l'élève.

Plusieurs auteurs ont proposé des définitions de ce concept. Bien que formulées différemment, ces définitions convergent sur le fond. Selon Augé (2010, p. 1892), l'enseignement est *« l'action d'enseigner, c'est-à-dire faire acquérir la connaissance ou la pratique d'une science »*. Cette définition met en avant l'idée de transmission de savoirs ou de compétences pratiques. Ndayishimiye et Nditije (2018, p.6) soulignent que dans toutes les institutions scolaires, l'enseignement exige de la part des enseignants (ou de tout autre acteur éducatif) un engagement approprié. Il est considéré comme un outil essentiel de transmission des savoirs.

Quant à Reboul (1980, p.117), il définit l'enseignement comme : *« Une activité à long terme qui se déroule dans une institution spécifique confiée à des personnes compétentes, et dont le but est de permettre aux enseignés d'acquérir des savoir-faire et des savoirs organisés transférables, en développant leur esprit critique. »* A partir de cette définition, nous concevons qu'il y a une

interaction entre l'enseignant et l'élève où tous les deux sont impliqués dans le processus de transmission des connaissances nécessaires, à l'acquisition des aptitudes de savoir-faire et de savoir-organisé. Ici l'enseignant aide l'élève dans son cursus d'étude pour mieux développer son niveau intellectuel.

Ainsi, à travers ces définitions, il ressort que l'enseignement n'est pas uniquement un acte de transmission de connaissances. Il implique également une transformation chez l'apprenant, tant sur le plan intellectuel que comportemental.

En résumé, nous pouvons définir l'enseignement comme un processus structuré de transmission de savoirs, de savoir-faire et de valeurs, visant à développer chez l'apprenant des compétences intellectuelles, pratiques et critiques, à travers l'intervention d'une personne ressource, comme un enseignant ou un formateur.

I.2.2. Concept d'apprentissage

Pour De Ketele (1989), l'apprentissage est défini comme *« un processus systématique orienté vers l'acquisition de certains savoirs, savoir-faire, savoir-être et savoir-devenir »*. Selon Foucambert (1974, p. 46-59), apprendre signifie : *« acquérir, s'approprier des connaissances, construire de nouvelles compétences, modifier sa façon d'agir, de penser, etc. C'est passer de ce que l'on sait à ce que l'on ignore, du connu vers l'inconnu »*. On constate ainsi que l'individu formé acquiert de nouvelles compétences susceptibles de générer en lui un changement de comportement.

Augé (2010, p. 1890) considère quant à lui que *« l'on peut, en première approximation, considérer l'apprentissage comme une modification stable et durable des savoirs, des savoir-faire ou du savoir-être d'un individu, modification attribuable à l'expérience, à l'entraînement, aux exercices pratiqués par l'individu ».* Il s'agit donc de l'acquisition d'une nouvelle conduite à la suite d'un entraînement ou d'une expérience spécifique.

À la lumière de ces définitions, l'apprenant est appelé à développer son esprit critique, à interagir, à pratiquer et à participer activement pour construire sa personnalité. L'apprentissage permet donc à l'individu d'acquérir de nouvelles capacités qui influencent positivement sa manière de penser et de résoudre les situations-problèmes de la vie courante.

I.2.3. Concept de l'enseignement-apprentissage

Les conceptions des auteurs cités ci-dessous montrent que la notion d'apprentissage est étroitement liée à celle d'enseignement. Il s'agit notamment de Reynal et Rieunier (1997, p. 121), qui définissent l'enseignement-apprentissage comme : *« Une situation particulière de communication qui articule trois composantes : un formateur ayant l'intention d'instruire, des élèves qui n'ont pas toujours envie d'apprendre, et un contenu d'enseignement. »* Velz (1999, p. 210) va dans le même sens en affirmant : *« L'enseignement et l'apprentissage ne sont que les deux faces d'une même chose, c'est là une vérité de bon sens. Nul n'enseigne sans intervention ou sans l'espoir que l'élève apprenne. »*

L'enseignement-apprentissage est donc perçu, de manière générale, comme un processus visant la construction globale de la personnalité de l'individu, en soulignant la complémentarité et l'indissociabilité de ces deux concepts. L'enseignant doit adopter cette manière d'enseignement-apprentissage pour transmettre efficacement les connaissances aux apprenants et s'assurer qu'ils les comprennent. En effet, il n'existe pas d'enseignement sans apprentissage, tout comme il ne peut y avoir d'apprentissage sans enseignement.

I.2.4. Qualification

D'après le dictionnaire Larousse consulté le 17/02/2024, les termes qualification professionnelle ou qualification désignent l'ensemble des aptitudes, connaissances et expériences acquises pour exercer un emploi donné. Selon Foulquié (1971), dans son Dictionnaire de la langue pédagogique, *« la qualification est un état ou une condition de celui ou celle qui correspond à un type défini, qui présente la compétence soit juridique, soit professionnelle pour assurer certaines fonctions. »*

De ces définitions, il ressort que toute personne qualifiée possède des compétences spécifiques, une maîtrise technique et une expérience suffisante pour exercer efficacement une profession. Cette qualification s'acquiert généralement à travers une formation adéquate.

Dans le cadre de notre recherche, nous nous intéressons à la profession d'enseignant. Pour être qualifié, un enseignant doit bénéficier d'une formation initiale solide lui permettant d'acquérir les connaissances, les techniques et les méthodes pédagogiques nécessaires. Comme le souligne Bikorindagara (2002), la qualification permet à l'enseignant de devenir un véritable technicien de l'enseignement.

I.2.5. Evaluation

Dans le but d'améliorer l'apprentissage des élèves, l'enseignant recourt à l'évaluation comme un outil au service de l'apprentissage, afin de déterminer ce que les élèves ont réellement acquis.

Plusieurs auteurs ont proposé des définitions de ce concept. Selon De Landsheere (1980), l'évaluation est : *« une estimation par la note d'une modalité ou d'un critère considéré dans un comportement ou un produit. Plus spécialement, l'évaluation pédagogique peut être définie comme le processus systématique visant à déterminer dans quelle mesure des objectifs sont atteints par les élèves. »* Pour Hotyat (1973), l'évaluation est : « une détermination quantitative d'une grandeur par jugement d'impression ou par mesure. C'est une attribution d'une note numérique à un travail par référence à une échelle de mesure. »

Ainsi, à partir d'une note ou d'un jugement évaluatif, l'enseignant peut déterminer si un objectif pédagogique a été atteint ou non. Cela lui permet de prendre des décisions appropriées pour accompagner, corriger ou orienter l'élève.

En somme, l'évaluation peut être définie comme une démarche qui consiste à recueillir, analyser et interpréter des informations sur l'apprentissage ou le développement de l'élève, en vue de porter un jugement et de prendre des décisions concernant son cheminement. Elle permet également d'améliorer les pratiques pédagogiques et de garantir que le système éducatif répond efficacement aux besoins des apprenants. Par l'évaluation, l'enseignant identifie ce que l'élève sait, sait faire, mais aussi ses incompréhensions, ses confusions ou ses lacunes.

I.2.6. Appui pédagogique

Pour garantir un enseignement-apprentissage de qualité, tous les facteurs impliqués doivent être mobilisés. Lorsqu'un certain nombre de pratiques pédagogiques ne sont pas respectées, des difficultés peuvent survenir. Pour remédier à ces difficultés, des intervenants spécifiques apportent ce qu'on appelle un appui pédagogique.

Selon P. Vianin (2022), l'appui pédagogique intégré est une mesure d'aide destinée aux élèves en difficulté fréquentant l'école ordinaire. L'appellation de cette mesure varie selon les pays : en France, on parle de « rééducation » ou « d'actions à dominante rééducative » ; en Suisse, les termes utilisés sont « soutien », « soutien pédagogique spécialisé » (SPS) ou encore « renfort pédagogique » (RP).

L'Office de l'enseignement spécialisé (OES, 2012, p.3) définit quant à lui l'appui pédagogique intégré comme : « une mesure d'enseignement spécialisé intégrée à l'école régulière dont le but est d'apporter une aide aux élèves ayant des besoins scolaires particuliers reconnus ».

De toutes ces définitions, il ressort que l'appui pédagogique est destiné aux élèves en grande difficulté ou à risque d'échec. Il consiste en une intervention spécialisée, adaptée aux besoins spécifiques des élèves, souvent réalisée dans le cadre de la classe ordinaire. L'appui peut se faire en classe, individuellement ou en petits groupes, en fonction de la situation.

Conclusion

La clarification des concepts fondamentaux permet de mieux cerner le cadre théorique de notre étude. Ces définitions facilitent la compréhension des notions clés telles que l'enseignement, l'apprentissage, l'enseignement-apprentissage, la qualification, l'évaluation, l'appui pédagogique, entre autres. Elles constituent une base essentielle pour analyser en profondeur les pratiques éducatives observées dans les écoles partenaires du CRDS et orienter efficacement les interventions en faveur de l'amélioration de la qualité de l'enseignement.

Ce chapitre est essentiel, car il permet de clarifier des concepts fondamentaux qui seront régulièrement utilisés dans ce travail. Ces éclaircissements évitent ainsi toute ambiguïté pour le lecteur tout au long de la lecture.

CHAPITRE II. GENERALITES SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA PHYSIQUE

II. 1. Introduction

L'enseignement des sciences physiques consiste en la transmission d'un savoir savant fondé sur des phénomènes physiques naturels ou provoqués artificiellement. Dans l'acte d'enseigner, on a souvent recours à un certain outillage comportant, généralement, des notions, des concepts, des méthodes et/ou des théories (Mostefa, 2002). La physique, en tant que science fondamentale, joue un rôle essentiel dans la vie quotidienne. Son enseignement-apprentissage nécessite la mobilisation de plusieurs facteurs pour être efficace et pertinent.

Ce chapitre aborde principalement les facteurs influençant la réussite scolaire, les méthodes pédagogiques utilisées dans l'enseignement des sciences, ainsi que les différents types d'évaluations appliquées. Une compréhension claire de ces aspects permet de mieux cerner les forces et les limites du système actuel, afin de proposer des pistes d'amélioration pour l'enseignement-apprentissage de la physique, notamment dans les écoles partenaires du CRDS.

II. 2. Facteurs de réussite dans le milieu scolaire

II.2.1. Introduction

L'enseignement des sciences en général, et de la physique en particulier, occupe une place importante dans tout système éducatif. Plusieurs facteurs influencent la réussite scolaire dans l'enseignement-apprentissage de la physique, parmi lesquels : la formation des enseignants, les matériels didactiques, la démarche expérimentale, un environnement adéquat, ainsi qu'une bonne relation entre l'éducateur et l'éduqué.

Selon Sillamy (1980, p.132), la réussite se définit comme *« une situation d'une personne qui a atteint le but qu'elle s'était fixé ou qui a réalisé la tâche qu'elle avait entreprise ».* À partir de cette définition, on peut dire que la réussite scolaire ne se limite pas seulement à obtenir des résultats permettant à un élève d'accéder au niveau supérieur, mais inclut également sa capacité à réussir dans la vie. Par exemple, si l'élève est en classe montante, la réussite lui permet de passer à la classe suivante ; s'il est en classe terminale, elle lui permet d'obtenir un certificat ou un diplôme de fin d'études.

II.2.2. Certains facteurs influençant la réussite scolaire

La réussite scolaire des élèves dépend de plusieurs facteurs qui interagissent entre eux. Ces facteurs peuvent être d'ordre personnel, scolaire, environnemental, etc. Dans le cadre de cette section, il s'agira d'identifier et d'analyser certains éléments qui influencent particulièrement la réussite des élèves, notamment dans les disciplines scientifiques comme la physique.

II.2.2.1. Formation des enseignants

Le rôle de l'enseignant dans l'enseignement de la physique est incontournable. Dans ce cadre, il est nécessaire que les enseignants soient qualifiés et bénéficient de formations continues. De plus, les écoles doivent disposer de laboratoires équipés, de bibliothèques et de matériel didactique adaptés. Chaque enseignant devrait posséder une solide formation initiale. Les formations continues permettent aux enseignants de physique de rester à jour dans leurs compétences.

Comme le souligne De Landsheere (1992, p.354), la formation initiale ne suffit pas pour toute la carrière de l'enseignant ; il doit bénéficier d'un cadre d'actualisation et de perfectionnement de ses connaissances. Ainsi, la formation continue est essentielle pour renforcer les capacités des enseignants. Selon Fery (2003, p.36), la formation est un processus de développement individuel visant à acquérir ou à perfectionner ses compétences.

Pour Ewald (2000) cité par Bigirimana (2018, p.43) : « *Le professeur doit intervenir à tous les niveaux car il a une triple activité à savoir : le rôle de concepteur et de questionnaire, le rôle d'entraineur vérifiant constamment la motivation du groupe et de tel ou tel autre de ses membres, et le rôle des médiateurs (facilitateurs) entre le contenu de la formation et les participants*. »

Certaines écoles comptent cependant des enseignants de physique non qualifiés. Si ces enseignants ne bénéficient pas de formation continue, cela peut entraîner un échec scolaire.

Pour Avanzini (1977) cité par Bigirimana (2018, p.43) : « *le professeur c'est celui qui a l'initiative, fixe la liste et l'ordre de présentation des connaissances, qui construit la progression pédagogique c'est-à-dire qui essaie de discerner parmi les notions retenues, celles qui doivent intervenir ensuite. Il décide de la répartition mensuelle et la vitesse et il arrête toutes les techniques de travail*. »

II.2.2.2. Matériel didactique et support pédagogique

Selon le Ministère de l'éducation nationale (2013), le matériel et les supports pédagogiques sont au service de l'enseignant, des élèves et de la démarche d'enseignement-apprentissage choisie. L'enseignant choisit le moment et les stratégies adaptés pour leur utilisation. Ces outils peuvent être utilisés avant et pendant la séance d'enseignement-apprentissage.

Par définition,

Le matériel didactique est un moyen matériel maniable qu'on peut utiliser pour organiser un enseignement dans une discipline donnée (balance, boussole, thermomètre, . . .). C'est un objet, document ou appareil destiné à soutenir des activités d'enseignement ou d'apprentissage.

Un support pédagogique est un moyen matériel ou intellectuel sur lequel on s'appuie pour organiser une activité d'enseignement apprentissage (manuels scolaires, documents, fiches, livres et albums de jeunesse, sites web ; épreuves d'évaluation, etc.)

L'enseignant, tout comme l'apprenant, est appelé à manipuler des objets simples, improvisés et contextualisés, fabriqués à partir de matériaux locaux.

Les matériels didactiques et supports pédagogiques sont des auxiliaires indispensables à l'action pédagogique, mais ne sauraient en aucune façon se substituer à l'enseignant. Leur valeur dépend entièrement de l'usage que fait l'enseignant de ces outils. Quelle que soit leur quantité ou leur qualité, c'est à lui de mobiliser tout son génie pédagogique pour en faire des instruments d'appoint au service de l'activité pédagogique. La manière dont ces outils sont utilisés conditionne l'efficacité des enseignements-apprentissages, et l'impact des savoirs transmis en dépend largement.

Le matériel didactique occupe une place importante dans l'enseignement. Il constitue l'un des facteurs essentiels à l'amélioration du niveau de compréhension des notions enseignées (Bigirimana, 2018, p.44). Pour bien assimiler les leçons, l'élève a besoin de manuels et d'autres supports de lecture. Anderson (2004, p.48) souligne d'ailleurs : *« Les enfants qui disposent de manuels et d'autres supports de lecture apprennent davantage que ceux qui n'en possèdent pas, et plus ils ont de livres, plus ils apprennent. »* Malheureusement, de nombreux établissements ne disposent pas de supports de lecture en quantité suffisante.

Les enseignants sont invités à explorer convenablement le matériel didactique qui est nécessaire quand ils dispensent leur leçon. En cas d'indisponibilité de ce matériel au sein de l'école, l'enseignant devrait faire preuve d'initiative en le recherchant ou en le fabriquant lui-même à partir de matériaux accessibles.

Étant donné que la physique est une science expérimentale, l'utilisation du matériel didactique s'avère cruciale pour faciliter la compréhension des apprenants. Chaque enseignant est donc appelé à mobiliser les outils didactiques dans l'enseignement-apprentissage des sciences.

II.2.2.3. Démarche expérimentale

Pour rendre efficace l'enseignement-apprentissage de la physique, les établissements scolaires devraient être dotés de laboratoires bien équipés ainsi que d'autres matériels nécessaires. Cela facilite la mise en œuvre des expériences scientifiques, essentielles dans l'enseignement des sciences en général, et de la physique en particulier.

Ndabahagamye (1977) affirme qu'au Burundi tout comme dans d'autres pays en développement, l'enseignement de la physique doit trouver son amélioration grâce à l'utilisation de l'expérience et des moyens techniques, parce qu'ils permettent à l'élève de fonder ses connaissances verbales et conceptuelles sur une expérience réelle ou assimilée et mémorable, de généraliser et d'appliquer ce qu'il a appris.

Ainsi, pour obtenir de bons résultats dans l'enseignement des sciences, et plus particulièrement dans le cours de physique, il est indispensable de recourir à l'expérimentation et aux ressources techniques disponibles. L'application des notions théoriques par des expériences concrètes permet aux élèves de mieux comprendre les contenus enseignés. Chaque enseignant de physique est donc appelé à intégrer des activités expérimentales dans ses séances de cours, même à l'aide de matériel simple ou improvisé, afin de favoriser un apprentissage actif et durable.

II.2.2.4. Environnement adéquat

Le milieu scolaire joue un rôle important dans le processus d'enseignement-apprentissage. Il constitue un facteur déterminant du développement intellectuel de l'élève. Un environnement scolaire bien organisé, sain, sécurisé et stimulant est essentiel, tant pour l'enseignant que pour l'apprenant.

Les conditions de vie et de travail des élèves ont un impact direct sur leur réussite scolaire. Un climat scolaire serein, marqué par le respect mutuel, la discipline, la propreté et la disponibilité des infrastructures, favorise l'apprentissage. Les autorités scolaires ont la responsabilité de créer un cadre propice à l'épanouissement personnel et scolaire des élèves.

D'après Platon, cité par Buyoya (1993), la bonne éducation est celle qui peut donner au corps et à l'âme toute la beauté et toute la perfection dont ils sont capables. Cela montre que l'environnement physique et moral de l'élève doit être favorable à son développement global.

Dans le cadre spécifique de l'enseignement de la physique, un environnement adéquat suppose également des classes avec un effectif raisonnable pour permettre la bonne réalisation des expériences, des travaux pratiques, et une interaction de qualité entre l'enseignant et les apprenants. Un surpeuplement des classes ou un manque d'équipements nuit à la qualité de l'apprentissage, notamment dans les disciplines scientifiques où la manipulation est essentielle.

II.2.2.5. Relation entre l'éducateur et l'éduqué

Dans une classe, l'enseignant doit veiller à instaurer de bonnes relations avec ses élèves. Il représente une figure centrale, un adulte que les apprenants cherchent souvent à imiter ou à prendre comme modèle. Lorsqu'il est apprécié par ses élèves, il devient un véritable leader, un repère, ce qui suscite chez eux de la motivation, de l'intérêt et de l'enthousiasme pour l'apprentissage.

La qualité des relations entre l'enseignant et les élèves joue un rôle pédagogique fondamental. Un climat d'entente et de confiance dans la classe favorise une ambiance propice à l'apprentissage. À ce sujet, Dogbé (1978, p.105) affirme *: « Lorsque l'enfant est assuré que le maître n'est pas là pour l'agresser, lorsqu'il se rend compte qu'il n'est devant lui que pour l'aider à comprendre, à apprendre, à devenir progressivement « un homme », qu'il tolère ses insuffisances et ses tâtonnements, une fois que l'élève se persuade qu'il est avec une personne de bonne volonté et de gentillesse, il fera des progrès et deviendra quelqu'un lui aussi. L'ambiance est dès lors favorable à toutes les résonnances affectives, à l'expression, au rayonnement de tous les potentiels affectifs, celui de l'enseignant comme de chacun des élèves. »*

Dans l'enseignement des sciences en général et de la physique en particulier, la connaissance du développement affectif et intellectuel des apprenants permet à l'enseignant de mieux cerner leurs capacités et leurs limites. Étant donné que les élèves n'ont pas tous le même niveau de

connaissances, l'enseignant doit adapter ses méthodes pédagogiques en conséquence afin de favoriser un apprentissage équitable et efficace pour tous.

II. 3. Méthodes d'enseignement des sciences

II.3.1. Introduction

Dans l'enseignement des sciences, l'enseignant est appelé à développer chez l'élève des savoirs, des savoir-faire et des savoir-être, en plus des connaissances formelles, afin d'atteindre les objectifs pédagogiques fixés. L'enseignement scientifique vise non seulement une formation intellectuelle solide, mais aussi le développement de l'esprit critique et de la démarche scientifique chez l'apprenant.

Selon Pregent (1990, p.89), une méthode d'enseignement est *« une façon particulière d'organiser des activités pédagogiques sciemment mise en œuvre selon certaines règles, tantôt par le professeur, tantôt par les étudiants, dans le but de faire atteindre les objectifs donnés aux étudiants, et ce le plus efficacement possible »*. A partir de cette définition, nous comprenons qu'une méthode d'enseignement est une démarche structurée permettant à l'enseignant de transmettre les connaissances dans les meilleures conditions et d'atteindre les résultats escomptés. Une bonne méthode permet d'éviter les tâtonnements, de structurer l'enseignement, de le rendre cohérent et de développer chez l'apprenant des habitudes d'analyse, de logique et de réflexion.

Leif (1970, p.34) définit une méthode d'enseignement comme *« l'ensemble des principes, des moyens, des démarches, des règles de l'action pédagogique, en vue d'atteindre les buts, les objectifs, les fins qu'elle se fixe »*. Cette définition met en lumière la nature organisée, réfléchie et orientée de toute méthode pédagogique. Il ne s'agit pas d'un simple enchaînement d'activités, mais d'un processus structuré guidé par des objectifs précis.

Pour Tombet (2010), une méthode d'enseignement peut être considérée comme une technique pédagogique dont se sert l'enseignant pour transmettre un ensemble de connaissances à un groupe d'apprenants. Il en ressort que l'enseignant doit adapter ses méthodes de transmission en fonction de la leçon, du niveau des élèves et des objectifs à atteindre. Ainsi, on distingue plusieurs méthodes d'enseignement des sciences, parmi lesquelles : la méthode active, la méthode dogmatique, la méthode historique et la méthode expérimentale, etc.

II.3.2. Différentes méthodes d'enseignement des sciences

L'enseignement des sciences requiert des méthodes pédagogiques variées et adaptées pour favoriser la compréhension des phénomènes naturels et le développement de l'esprit scientifique chez les apprenants. Selon les contextes et les objectifs visés, les enseignants peuvent adopter différentes méthodes pédagogiques. Ces méthodes, qu'elles soient traditionnelles ou actives, visent à rendre les cours plus interactifs, concrets et motivants. Dans ce contexte, cette section présente les différentes méthodes utilisées dans l'enseignement des sciences, en mettant en évidence leur apport dans l'apprentissage efficace des élèves.

II.3. 2.1. Méthode active

La méthode active place l'élève au centre de la leçon et le considère comme étant l'acteur principal. Contrairement aux méthodes traditionnelles où l'enseignant transmet les connaissances de manière unidirectionnelle, cette méthode met l'accent sur la participation active, consciente et réfléchie des apprenants. Selon Giordan (1999), cette méthode se caractérise par un enseignement basé sur le dialogue entre l'enseignant et ses élèves. Un enseignement où l'élève n'accepte pas naïvement n'importe quelle notion sans conviction. Intéressé par la démarche de l'enseignant, il a le droit de lui poser des questions de compréhension. Ce dernier, rassurant et calme, instaure une sorte de débat qu'il dirige en s'appuyant sur des expériences ou des illustrations de toutes sortes.

Dans cette approche, les élèves sont amenés à s'impliquer dans des activités concrètes telles que des travaux pratiques, des projets de groupe, des études de cas, des simulations ou encore des jeux de rôles. Les apprenants apprennent de manière active, participative, et collaborative, en explorant des situations réelles et en construisant leurs connaissances.

Pour Labouret (1973), les méthodes actives sont toutes méthodes, qui selon l'âge et le développement atteint par l'enfant, mettent en jeu des activités proprement créatrices et font participer activement à l'élaboration même des expériences qu'on veut lui faire acquérir au lieu qu'il les reçoive tout élaborés et tout fait de la part du professeur ou du manuel et qu'ainsi il n'exerce qu'une activité « réceptive ».

En résumé, la méthode active valorise l'apprentissage par l'action, l'interaction, la réflexion et la responsabilisation, ce qui en fait l'une des approches les plus efficaces, notamment dans l'enseignement des sciences comme la physique.

II.3.2.2. Méthode expérimentale

Cette méthode repose sur la réalisation d'expériences pratiques. Les élèves sont amenés à observer, manipuler et tirer eux-mêmes des conclusions à partir des phénomènes étudiés. L'observation seule ne suffit pas toujours pour comprendre et expliquer les phénomènes ; il est donc essentiel de recourir à l'expérimentation, permettant ainsi à l'élève de manipuler des objets concrets ou des éléments variés, puis d'analyser les résultats obtenus.

Comme l'indique la formule : « L'observation pose à l'élève des questions, l'expérimentation lui permet d'en trouver les réponses en mobilisant son esprit de recherche et de réflexion. La mémorisation en est ainsi facilitée. »

Cependant, cette méthode reste peu utilisée dans de nombreuses écoles en raison du manque de laboratoires et de matériel expérimental adapté.

II.3.2.3. Méthode interrogative

Dans cette méthode, le formateur est perçu comme le détenteur du savoir et utilise des questions pour guider l'apprentissage des élèves (Poplimont, 2011). Elle repose sur un échange sous forme de questions-réponses entre l'enseignant et les apprenants. Cette approche stimule la participation individuelle et collective des élèves, ce qui contribue à maintenir leur attention tout au long de la leçon. Grâce à cette interaction, l'enseignant conduit progressivement les élèves vers la découverte et l'acquisition de nouvelles connaissances.

Elle repose sur la maîtrise de la technique du questionnement. L'apprenant parcourt une partie du chemin vers la connaissance sous la direction de l'enseignant. Ce processus stimule l'effort personnel de l'élève, éveille sa curiosité, sollicite son intelligence et lui permet de goûter à la joie de la découverte personnelle. Cette découverte, bien qu'orientée par l'enseignant, reste le fruit d'une démarche active de l'élève.

II.3.2. 4. Méthode démonstrative

La méthode démonstrative repose sur l'apprentissage par imitation. L'enseignant explique tout en montrant, généralement à l'aide d'un objet matériel ou d'une manipulation concrète. Les élèves observent attentivement les gestes et les explications du professeur afin de reproduire, par la suite, ce qui leur a été montré.

Cette méthode, proche de l'exposé, peut inclure l'exécution de certaines tâches par les élèves eux-mêmes, en suivant le modèle présenté. L'enseignant joue ici un rôle de guide : il démontre la procédure, corrige les erreurs, et aide les élèves à surmonter les éventuelles difficultés rencontrées pendant la reproduction des actions. Dans le cadre de l'enseignement de la physique, cette méthode est souvent utilisée pour montrer un montage expérimental que les élèves devront ensuite répéter.

II.3.2.5. Méthode dogmatique

La méthode dogmatique se caractérise par une transmission unidirectionnelle du savoir, où l'élève est appelé à croire et à mémoriser les contenus enseignés sans nécessairement chercher à comprendre ou à questionner. Selon Tombet (2010), dans la méthode dogmatique, l'enseignant expose le cours, fournit des explications, et les élèves sont là essentiellement pour écouter, constater et assimiler les résultats.

Selon Leboutet (1973) cité par Nahayo (2012), on appelle dogmatique toute méthode d'autorité qui n'est pas liée à l'ordre de présentation de la matière enseignée mais un style non démocratique, autoritaire adopté par l'enseignant dans la conduite de sa classe.

Dans cette approche, l'élève a un rôle passif. La leçon est présentée comme un discours cohérent, structuré, sans interruption ni imprévus. L'enseignant détient le monopole de la parole et mène la leçon de manière directive. Bien qu'il puisse y avoir des échanges ponctuels, ceux-ci ne remettent pas en cause le déroulement prévu par l'enseignant. Cette méthode, souvent assimilée à l'exposé magistral, est rapide et efficace pour transmettre un grand volume d'informations, mais elle limite l'autonomie, la réflexion personnelle et l'interaction des élèves.

II.3.2.7. Méthode historique

La méthode historique permet aux élèves de comprendre la logique des savants et de s'en inspirer pour résoudre, un jour, des situations similaires au cours de leur formation (Tombet, 2010). Elle éveille généralement un vif intérêt chez les élèves, car elle retrace le cheminement intellectuel menant à une découverte scientifique. Selon Cessac (1968), Méthode historique ne consiste pas simplement à raconter l'histoire d'une découverte mais de placer au départ, l'élève devant une situation donnée, devant un problème que l'homme a eu à résoudre à une certaine époque. Il faut s'adresser à l'intelligence de l'élève, l'amener à analyser ce problème, à le poser la meilleure façon, à chercher au moins les éléments de la solution.

L'enseignant, dans cette démarche, expose les faits en suivant le raisonnement du savant : il évoque les circonstances dans lesquelles une découverte a été faite, les difficultés rencontrées, les limites des outils de l'époque, et surtout le génie nécessaire pour surmonter ces obstacles. Cette approche met en valeur l'effort intellectuel et la créativité derrière chaque avancée scientifique.

Ainsi, la méthode historique ne transmet pas uniquement des connaissances, mais elle aide l'élève à développer un esprit critique, une capacité d'analyse et une appréciation du processus scientifique.

La transmission des connaissances aux apprenants se réalise à partir des méthodes d'enseignement. Ces méthodes ont une importance capitale dans l'apprentissage des élèves. L'enseignant peut vérifier s'il a bien transmis les connaissances. Dans ce cas, il va faire recours aux évaluations. Les évaluations sont de plusieurs types. Selon les objectifs de l'enseignant, il va utiliser les différents types d'évaluations. Ceux-ci sont évoqués dans le point suivant.

II.4. Types d'évaluations

II.4.1. Introduction

L'évaluation joue un rôle fondamental dans le processus d'enseignement-apprentissage. Elle constitue un outil clé permettant de mesurer l'efficacité de l'enseignement et le niveau de compréhension des apprenants. Les résultats issus de l'évaluation reflètent généralement la qualité de l'enseignement dispensé par l'enseignant. C'est à travers l'évaluation que l'on peut apprécier le degré de maîtrise des notions acquises par les élèves au cours d'une période donnée. Elle permet également de vérifier si les objectifs pédagogiques fixés au début de la leçon ou de la séquence d'apprentissage ont été atteints.

En classe, pour s'assurer de la progression des élèves, l'enseignant procède à différents types d'évaluations. Chacune de ces évaluations a un objectif spécifique et contribue au suivi et à l'amélioration de l'apprentissage. Ces différentes formes d'évaluation seront présentées dans la section suivante.

II.4.2. Différents types d'évaluations

L'évaluation joue un rôle fondamental dans le processus d'enseignement-apprentissage. Elle permet non seulement de mesurer les acquis des apprenants, mais aussi d'ajuster les méthodes pédagogiques utilisées. Dans ce cadre, il existe plusieurs types d'évaluations, chacun répondant à

des objectifs spécifiques. Cette section présente les différents types d'évaluations utilisés en physique et leur importance dans le suivi et l'amélioration des apprentissages.

II. 4.2.1. Évaluation pronostique ou diagnostique

L'évaluation pronostique, également appelée évaluation diagnostique, s'effectue au début d'une séquence d'enseignement ou d'un nouveau cycle de formation. Elle a pour objectif principal de connaître le niveau initial des apprenants avant d'entreprendre un apprentissage donné. Elle permet notamment de vérifier la maîtrise des prérequis indispensables à la compréhension d'une nouvelle leçon.

Selon Nadeau (1978, p.12), l'évaluation diagnostique permet *: « de déterminer la présence ou l'absence d'habiletés jugées nécessaire (prérequis) pour aborder l'apprentissage d'une nouvelle unité d'enseignement, de déterminer le niveau de maitrise des objectifs d'un cours en vue de situer l'élève au point de départ le plus approprié, de classer les élèves dans des groupes distincts selon certaines caractéristiques telles que l'intérêt, la personnalité, l'aptitude, ou tout autre variable reconnue comme étant liée à une stratégie particulier d'enseignement ou encore à un type d'apprentissage donné ».* Ce type d'évaluation entraine des décisions de soutien, de remédiations pour certaines élèves ou de décisions d'adaptation de l'enseignement aux caractéristiques de l'élève. Il s'agit ici de voir si les apprenants disposent des qualités intellectuelles et les connaissances nécessaires pour aborder une matière ou un nouveau cycle Supérieur de formation.

Selon Meyer (1995, p.28) : *« l'évaluation pronostique est le contrôle des prérequis avant tout enseignement, soit pour établir un diagnostic sur les acquisitions déjà assurées, soit pour orienter certains élèves dans une filière spéciale en fonction des difficultés opérées »*. Elle se donne avant que le sujet ne regagne une filière d'étude ou profession.

En résumé, ce type d'évaluation a pour but de prédire ce que l'élève est capable de faire dans un nouveau cursus de formation enfin de l'orienter selon ses spécialités. Cette évaluation permet à l'enseignant d'établir le bilan des acquis antérieurs, de s'adapter aux besoins réels et de programmer son enseignement.

II. 4.2.2. Evaluation formative

L'évaluation formative s'effectue pendant le processus d'enseignement-apprentissage, généralement sous forme d'interrogations, de devoirs ou d'exercices. Elle a pour objectif principal

de suivre la progression des élèves et d'ajuster l'enseignement en fonction des difficultés rencontrées.

Selon Abernot (1986, p. 38) l'évaluation formative est une *« évaluation intervenant, en principe, au terme de chaque tâche d'apprentissage et ayant pour objectif d'informer l'élève et maître du degré de maîtrise atteint et, éventuellement, de découvrir où et en quoi un élève éprouve des difficultés d'apprentissage (…). Elle permet aussi de déterminer si un élève possède des prérequis nécessaires pour aborder la tâche suivante dans un ensemble séquentiel ».*

Cette définition met en évidence le rôle diagnostique et régulateur de l'évaluation formative. Elle est intégrée au processus d'enseignement, permettant de mesurer continuellement les acquis des apprenants et d'identifier les lacunes à combler.

De leur côté, Noizet et Caverni (1978, p.19) affirment que : « L'évaluation formative est celle qui intervient au cours d'un apprentissage. Son principe consiste, compte tenu d'un objectif pédagogique préalablement choisi et d'un programme établi, à vérifier si l'élève progresse et s'approche de l'objectif. »

En résumé, l'évaluation formative permet à l'enseignant de décider s'il peut avancer dans la progression pédagogique ou s'il doit apporter une remédiation ciblée. Elle est donc essentielle pour garantir un apprentissage efficace et individualisé.

II. 4. 2.3. Evaluation sommative

L'évaluation sommative est une évaluation de bilan qui intervient à la fin d'un processus d'apprentissage, comme la fin d'un cours, d'un trimestre, d'une année scolaire ou d'un cycle de formation. Elle vise à mesurer le degré de maîtrise des connaissances acquises par l'apprenant, en vue d'une validation ou d'une certification officielle.

Elle comprend notamment les examens finaux, les interrogations d'ensemble et les épreuves certificatives. Son objectif principal est de faire une synthèse des acquis, afin de constater la réussite ou l'échec de l'élève. Elle revêt souvent une dimension administrative ou sociale importante, car elle permet l'obtention d'un certificat, d'un diplôme, ou l'admission à un niveau supérieur.

Selon Nadeau, (1978, p.7), l'évaluation sommative est définie comme : *« un système consistant à recueillir à la fin d'étapes importantes dans la scolarité de l'étudiant comme la fin des cours, la fin d'un programme d'étude ou d'un cycle, des informations utiles quant à la qualité de l'apprentissage réalisée par un étudiant, et ce pour des fins de promotion, d'accréditation pour les cours suivis ou encore pour certification ».*

L'évaluation sommative fait un constat de réussite ou d'échec en vue de certifier la réussite ou l'échec à la fin d'une unité de formation par l'octroi d'un certificat ou d'un diplôme. Ce type d'évaluation permet à l'enseignant et à l'école de faire une sélection des élèves, les orienter, les faire passer d'une classe à une autre ou les faire reprendre l'année. Elle consiste à une appréciation (une sanction) publique communiquée par l'intermédiaire de documents *« officiels »* ou *« reconnus »* que ce soit un certificat, attestation d´admissibilité, diplôme. Elle peut résulter souvent d'un traitement sommatif de données mais également elle peut provenir d'une démarche diagnostique (Perrenoud, 2001).

Conclusion

Ce chapitre a permis de comprendre les éléments clés qui influencent l'enseignement-apprentissage de la physique, notamment les facteurs favorisant la réussite scolaire, les méthodes pédagogiques appropriées et les types d'évaluation utilisés. Une bonne combinaison de ces aspects, adaptée au contexte local, constitue un levier important pour améliorer l'efficacité de l'enseignement de la physique et renforcer l'intérêt des apprenants pour cette discipline.

Dans l'enseignement-apprentissage de la physique, au-delà du contenu disciplinaire, l'enseignant doit maîtriser des méthodes pédagogiques efficaces ainsi que des techniques d'évaluation adaptées. Les différentes formes d'évaluation permettent non seulement de vérifier l'atteinte des objectifs pédagogiques, mais aussi d'orienter les apprenants, de détecter leurs besoins et de leur garantir une progression harmonieuse dans leur parcours scolaire.

CHAPITRE III. IMPORTANCE DE LA PHYSIQUE DANS LA VIE COURANTE

La physique, en tant que science expérimentale fondamentale, joue un rôle essentiel dans le développement d'un pays. Étroitement liée aux autres disciplines scientifiques, elle influence fortement le progrès technologique et trouve de nombreuses applications pratiques dans notre quotidien. Ce chapitre met en lumière l'importance de la physique, ses applications concrètes, ses relations avec d'autres disciplines scientifiques, ainsi que l'état actuel de son enseignement. Il présente également les domaines dans lesquels la physique intervient, soulignant ainsi sa place incontournable dans la société moderne.

III. 1. Définition de la Physique

D'après Hecht (1999), la physique est la science qui essaie de comprendre, de modéliser et d'expliquer les phénomènes naturels de l'Univers. Elle correspond à l'étude du monde qui nous entoure sous toutes ses formes, des lois de ses variations et de leur évolution. La physique développe des représentations du monde expérimentalement vérifiables dans un domaine de définition donné. Elle produit plusieurs lectures du monde, chacune n'étant considérée comme précise que jusqu'à un certain point. La modélisation des systèmes physiques peut inclure ou non les processus chimiques et biologiques. Au niveau étymologique, la physique dérive du grec phisikós qui signifie nature.

On distingue la physique classique de la physique moderne**.** La première s'est développée entre 1600 et 1900 c'est-à-dire qu'elle était en vigueur jusqu'au début du 20ème siècle par Galilée d'abord et par après Newton. La physique classique est dite aussi mécanique newtonienne en l'honneur du physicien Isaac Newton. Elle s'applique, par exemple, à la construction des immeubles, des centrales électriques et des avions. Elle utilise les anciennes notions de temps, d'espace, de matière et d'énergie telles que définies par Newton. La physique classique était constituée des trois piliers suivants : (i) La mécanique classique qui décrit le mouvement des particules et des systèmes de particules ; (ii) La thermodynamique qui étudie la température, les transferts de chaleur, des propriétés des systèmes à grand nombre de particules et les propriétés des ensembles constitués de nombreuses particules ; (iii) l'électromagnétisme qui est l'étude de l'électricité, du magnétisme, des ondes électromagnétiques et de l'optique (Vanlaer, 2012).

La physique moderne (monde microscopique des particules et des champs) quant à elle est née au début du XXème siècle. Depuis le début du 20ème siècle, l'expérience a montré que la physique

classique ne pouvait expliquer les phénomènes microscopiques ni ne s'accommodait des phénomènes dans lesquels les vitesses des particules sont très grandes. La physique quantique s'applique, par exemple, à la technologie utilisée pour la production des composants électroniques (la diode à effet tunnel par exemple) ou aux lasers. Elle se fonde sur de nouvelles définitions de l'énergie et de la matière, mais conserve les anciennes notions de temps et d'espace de la physique classique. La physique quantique n'a jamais été prise en défaut à ce jour ;

La physique moderne se compose de trois piliers suivants : (i) La relativité restreinte, qui décrit le comportement des particules dotées de grande vitesse ; cette théorie a changé notre vision de l'espace et du temps ; (ii) la mécanique quantique qui est la théorie du monde submicroscopique de l'atome, cette théorie nous a obligés à avoir une autre vision de la réalité ; (iii) La relativité générale, qui décrit les phénomènes à très large échelle, met en relation la gravitation et les propriétés géométriques de l'espace. La physique moderne est dédiée au grand physicien Einstein (Gagnon, 2017).

III. 2. Importance et applications de la physique dans la vie courante

La physique a un impact significatif sur notre vie quotidienne en améliorant la technologie, la médecine, l'énergie, les transports, la sécurité, l'environnement, la communication, le divertissement, et bien d'autres domaines. Elle contribue à résoudre des problèmes concrets et à améliorer notre qualité de vie. Cette science est au cœur de nombreuses avancées technologiques et scientifiques qui améliorent notre qualité de vie, notre santé, notre confort et notre compréhension du monde qui nous entoure (Ndayikengurutse, 2024).

La physique est donc une discipline essentielle avec de nombreuses applications pratiques dans la vie courante. Voici quelques exemples :

- **Technologie** : elle est à la base de nombreuses technologies modernes. Par exemple, les écrans tactiles des smartphones et des tablettes sont rendus possibles grâce à la compréhension de la conductivité électrique (Adedbindinp, Lenoir et Jenin, 1981).
- **Énergie** : elle est essentielle pour comprendre la production et la distribution de l'énergie. Les panneaux solaires et les éoliennes exploitent des principes physiques pour générer de l'électricité (Ndayikengurutse, 2024).

- **Médecine** : Les techniques d'imagerie médicale telles que les rayons X et l'IRM sont basées sur des principes physiques (Décorps, 2011). Elles permettent de diagnostiquer des problèmes de santé.

- **Transports** : La physique est utilisée pour concevoir des moyens de transport plus efficaces et plus sûrs. Par exemple, la sécurité des airbags dans les voitures repose sur des principes physiques (Augusto, 2001).

- **Environnement** : La physique joue un rôle dans la compréhension des phénomènes environnementaux, comme le changement climatique. Les capteurs météorologiques et les modèles climatiques sont des exemples d'applications (Leduc & Gervais, 1984).

- **Communication** : La physique est à la base des communications modernes, des ondes radio aux fibres optiques (Verneuil, 2003). Les téléphones mobiles et Internet sont des produits de cette science.

- **Sécurité** : Les détecteurs de fumée, les systèmes de sécurité et les techniques de détection des matériaux dangereux reposent sur des principes physiques pour assurer la sécurité (Sofiane & Kamel, 2015).

- **Divertissement** : La physique est utilisée dans les effets spéciaux au cinéma, dans les jeux vidéo, et dans la conception d'attractions de parcs d'attractions (Brougère, 2000).

III. 3. Relation de la physique avec les autres sciences

Rappelons que la physique a pour objectif de comprendre, d'expliquer et de prévoir les phénomènes naturels. Dans de nombreux domaines, elle se superpose à d'autres sciences comme la chimie, la géologie, l'astronomie, etc. si bien qu'il est impossible de définir une frontière nette et précise. Cette science apporte des contributions majeures à d'autres disciplines et collabore étroitement avec elles.

Les sciences physiques sont en relation avec d'autres sciences, en particulier la chimie, science des molécules et des composés chimiques. Ils partagent de nombreux domaines, tels que la mécanique quantique, la thermochimie et l'électromagnétisme. L'étude des bases physiques des systèmes chimiques, domaine interdisciplinaire est appelé la chimie physique. Toutefois, les phénomènes

chimiques sont suffisamment vastes et variés pour que la chimie reste considérée comme une discipline à part entière (Atkins & De Paula, 2013).

De nombreux autres domaines interdisciplinaires existent en physique. L'astrophysique est à la frontière avec l'astronomie, la biophysique est à l'interface avec la biologie. La physique statistique, les micro-technologies et les nanotechnologies fortement multidisciplinaires comme les microsystèmes opto-électro-mécaniques (Garrigues, 2006**)** sont également interdisciplinaires.

III.3.1. Physique et Mathématiques

La physique utilise un langage mathématique c'est à dire que les phénomènes qu'elle décrit s'expriment sous forme d'équations et de chiffres. L'expression d'un phénomène par le symbolisme consiste à rechercher des relations mathématiques entre les diverses observables (la longueur d'un objet, sa vitesse, sa position, sa température) de telles sortes que connaissant certaines d'entre elles, on puisse déterminer les autres et ainsi prévoir le phénomène au cas où celui-ci se reproduirait.

La physique moderne est écrite en termes mathématiques. Elle a depuis sa naissance eu des relations de couple intense avec les sciences mathématiques. Jusqu'au 20ème siècle, les mathématiciens étaient d'ailleurs la plupart du temps physiciens et souvent philosophes naturalistes après la refondation kantienne (Lévy-Bruhl, 1904). De ce fait la physique a très souvent été la source de développements profonds en mathématiques. Par exemple, le calcul infinitésimal a été inventé indépendamment par Leibniz et Newton pour comprendre la dynamique en général, et la gravitation universelle en ce qui concerne le second (Duhamel, 1860). Le développement en série de Fourier, qui est devenu une branche à part entière de l'analyse, a été inventé par Joseph Fourier pour comprendre la diffusion de la chaleur (Kahane, 1960).

III. 3. 2. Physique et travaux de l'ingénieur

La physique occupe une place essentielle dans les études d'ingénieur. En effet, une grande partie de l'activité de l'ingénieur consiste à inventer, construire, produire et entretenir des dispositifs intégrant une multitude de connaissances technologiques (machines, instruments de mesure, capteurs, circuits électroniques, etc.). Pour comprendre les produits techniques actuels et, à plus forte raison, en concevoir de nouveaux, une solide connaissance des sciences fondamentales, dont la physique, est indispensable.

Par ailleurs, la physique contribue à développer la rigueur du raisonnement et la précision dans la formulation des résultats. Elle favorise aussi la capacité à adopter différents points de vue, à proposer et évaluer plusieurs solutions, ce qui constitue un atout majeur face aux défis nouveaux.

Enfin, pour modéliser et simuler le comportement d'un dispositif innovant, il est essentiel de maîtriser les phénomènes physiques de base, tels que les lois du mouvement, la propagation de la chaleur, la conduction électrique, ou encore la dynamique des fluides (Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, 2017).

III. 3. 3. Physique et technique

L'histoire de l'humanité montre que la pensée technique s'est développée bien avant les théories physiques (Borel, 1914). La roue et le levier, le travail des matériaux, en particulier la métallurgie, ont pu être réalisés sans ce qu'on appelle la physique. L'effort de rationalité des penseurs grecs puis arabes, le lent perfectionnement des mathématiques du 12ème siècle au 15ème siècle, et le moindre poids de la scolastique ont permis les avancées remarquables du 17ème siècle. La physique a pu révéler sa profondeur conceptuelle. Les théories physiques ont alors souvent permis le perfectionnement d'outils et de machines, ainsi que leur mise en œuvre (Rey, 1907).

Le 20ème siècle voit la multiplication de technologies directement issues de concepts théoriques développés à partir des avancées de la physique de leur époque (Poincaré, 1918). Le cas du laser est exemplaire : son invention repose fondamentalement sur la compréhension, par la mécanique quantique, des ondes lumineuses et de la linéarité de leurs équations (Schwob & Julien, 2010). La découverte de l'équation d'équivalence masse énergie ouvre la voie au développement des bombes A et H, ainsi qu'à l'énergie nucléaire civile (Dautray, 2003). De même, l'électronique en tant que science appliquée modifie profondément le visage de nos sociétés modernes à travers la révolution numérique et l'avènement de produits comme le téléviseur, le téléphone portable et les ordinateurs (Séguier, Labrique et Delarue, 2004). Elle s'appuie sur l'électromagnétisme, l'électrostatique ou la physique des semi-conducteurs. La technique d'imagerie médicale IRM s'appuie sur la découverte des propriétés quantiques des noyaux atomiques.

III. 4. Etat actuel de la Physique

III. 4.1. Disciplines

La recherche en physique contemporaine se divise en diverses disciplines qui étudient différents aspects du monde physique (Hecht, 1999), comme le montre le tableau suivant :

Tableau 1: Quelques thématiques enseignés dans la physique

Domaine(s)	Disciplines	Principales théories	Quelques concepts
Astrophysique et mécanique	Cosmologie, Planétologie, Physique des plasmas, Astroparticules	Big Bang, Inflation cosmique, Relativité générale, Matière noire, Rayons cosmiques	Trou noir, Galaxie, Gravité, Onde gravitationnelle, Planète, Système solaire, Étoile, Univers
Physique quantique et Physique ondulatoire	Physique atomique, Physique moléculaire, Optique, Photonique	Optique quantique	Diffraction, Onde électromagnétique, Laser, Polarisation, Interférences
Physique des particules	Accélérateur de particules, Physique nucléaire	Modèle standard, Théorie de grande unification, Théorie des cordes, Théorie M	Interaction élémentaire (Gravitation, Électromagnétisme, Interaction faible, Interaction forte), Particule élémentaire, Antiparticule, Spin, Brisure spontanée de symétrie
Physique statistique et Physique de la matière condensée	Thermodynamique, Physique du solide, Science des matériaux, Physique des polymères, Matière molle, Physique mésoscopique, Système désordonné, Biophysique	Supraconductivité, Onde de Bloch, Condensat fermionique, Liquide de Fermi	État de la matière (Solide, Liquide, Gaz), Plasma, Condensat de Bose-Einstein, Supercritique, Superfluide), Conducteur, Magnétisme, Auto-organisation

Source : Synthèse par l'auteur à partir du contenu du livre cité par Ndayikengurutse (2024, p.8).

III. 4. 2. Théories

Bien que la physique s'intéresse à une grande variété de systèmes, certaines théories ne peuvent être rattachées qu'à la physique dans son ensemble et non à l'un de ses domaines. Chacune est

supposée juste, dans un certain domaine de validité ou d'applicabilité (Kolmogorov, 1958). Par exemple, la théorie de la mécanique classique décrit fidèlement le mouvement d'un objet, pourvu que ses dimensions soient bien plus grandes que celles d'un atome ; sa vitesse soit bien inférieure à la vitesse de la lumière ; il ne soit pas trop proche d'une masse importante ; il soit dépourvu de charge électrique (Duhem, 1908).

Les théories anciennes, comme la mécanique newtonienne, ont évolué engendrant des sujets de recherche originaux, notamment dans l'étude des phénomènes complexes (exemple : la théorie du chaos). Leurs principes fondamentaux constituent la base de toute recherche en physique et tout étudiant en physique, quelle que soit sa spécialité, acquiert les bases de chacune d'entre elles, comme le montre le tableau 2 suivant :

Tableau 2: Quelques lois et théories de la physique

Théorie	Grands domaines	Concepts
Mécanique newtonienne	Cinématique, Lois du mouvement de Newton, Mécanique analytique, Mécanique des fluides, Mécanique du point, Mécanique du solide, Transformations de Galilée, Mécanique des milieux continus	Dimension, Espace, Temps, Référentiel, Longueur, Vitesse, Vitesse relative, Masse, Moment cinétique, Force, Énergie, Moment angulaire, Couple, Loi de conservation, Oscillateur harmonique, Onde, Travail, Puissance, Équilibre
Électromagnétisme	Électrostatique, Électricité, Magnétisme, Équations de Maxwell	Charge électrique, Courant électrique, Champ électrique, Champ magnétique, Champ électromagnétique, Onde électromagnétique
Physique statistique et Thermodynamique	Machine thermique, Théorie cinétique des gaz	Machine thermique, Théorie cinétique des gaz
Mécanique quantique	Intégrale de chemin, Équation de Schrödinger, Théorie quantique des champs	Hamiltonien, Boson, Fermion, Particules identiques, Constante de Planck, Oscillateur harmonique quantique, Fonction d'onde, Énergie de point zéro
Théorie de la relativité	Relativité galiléenne, Relativité restreinte, Relativité générale	Principe d'équivalence, Quadrivecteur, Espace-temps, Vitesse de la lumière, Vitesse relative, Invariance de Lorentz

Source : Synthèse de l'auteur à partir du livre de Borel (1914) cité par Ndayikengurutse (2024, p.10)

Conclusion

En somme, la physique, en tant que science fondamentale, occupe une place centrale dans la vie quotidienne. Elle est à la base de nombreuses innovations technologiques et contribue à améliorer notre qualité de vie dans divers domaines tels que la technologie, l'énergie, la santé, les transports, l'environnement, la communication, la sécurité, et divertissement. De plus, ses liens étroits avec d'autres disciplines scientifiques telles que les mathématiques, la technologie, la chimie, l'astronomie, la biologie, entre autres, en font une base essentielle pour l'avancement global des connaissances. L'état actuel de la physique, en constante évolution, témoigne de son dynamisme et de son importance dans la compréhension et la maîtrise du monde qui nous entoure.

Compte tenu de l'importance capitale de cette science, il est indispensable que chacun, aussi bien les individus que les institutions, s'engagent activement à renforcer son enseignement pour en garantir la qualité.

CHAPITRE IV. APPORT DU CENTRE DE RECHERCHE EN DIDACTIQUE DES DISCIPLINES ET DE DIFFUSION DES SCIENCES AU BURUNDI (CRDS) A TRAVERS LA PHYSIQUE DANS LES ECOLES PARTENAIRES

IV.1. Introduction

Le centre CRDS a été créé en 2010 à l'Université du Burundi dans le but de contribuer à l'amélioration de la qualité de l'éducation au Burundi. Pour atteindre cet objectif, les chercheurs du CRDS, issus de diverses disciplines, se sont réunis afin d'identifier et de résoudre les difficultés rencontrées dans l'enseignement-apprentissage des sciences. À travers des recherches en didactique des disciplines, la publication de projets et d'articles scientifiques, ainsi qu'un appui pédagogique direct aux écoles partenaires, le centre joue un rôle important dans le renforcement des capacités éducatives. Ce chapitre revient sur les raisons de sa création, ses principales activités, ses partenariats, ainsi que son apport spécifique à l'enseignement de la physique dans les écoles accompagnées.

IV. 2. Motifs de création et les bases du CRDS

Le Centre de Recherche en Didactique des disciplines et de Diffusion des Sciences au Burundi (CRDS) est l'un des centres de recherche de l'Université du Burundi (Banyankimbona, 2018). Il a été créé en 2010 à la Faculté des Sciences, avec le soutien d'experts de la diaspora africaine vivant en Europe, notamment en Belgique et en France, issus des pays des Grands Lacs. Comme son nom l'indique, ce centre est dédié à la diffusion des sciences au Burundi. Les disciplines concernées par le CRDS incluent la biologie, la chimie, les langues, les mathématiques et la physique. Le centre est structuré en équipes dont les membres possèdent des spécialités diverses dans ces différentes disciplines (Lumonge, 2010).

L'éducation est reconnue comme un facteur clé du développement d'un pays. Depuis l'indépendance, le Burundi a connu plusieurs réformes éducatives. Cependant, malgré ces réformes, un faible niveau des apprenants est observé dans les écoles publiques et privées, comme le soulignent certains auteurs (Banuza, 2013). Ce phénomène s'explique par plusieurs raisons : un enseignement des sciences souvent dogmatique, la présence d'enseignants non qualifiés, le manque de supports pédagogiques, entre autres.

C'est dans ce contexte que le CRDS a été créé afin de pallier ces difficultés, avec pour objectif principal de « contribuer à l'amélioration de la qualité de l'éducation burundaise ». Pour concrétiser cette mission, diverses activités sont mises en place, telles que l'appui pédagogique aux écoles partenaires et l'organisation d'ateliers de formation, selon un membre chercheur du CRDS.

IV. 3. Principales activités menées par le centre CRDS

Depuis sa création, le Centre (CRDS) s'est engagé activement dans l'amélioration de l'enseignement des sciences au Burundi. À travers diverses actions concrètes, il soutient les écoles partenaires dans l'enseignement-apprentissage, en particulier celui de la physique. Ce chapitre présente les principales activités menées par le CRDS dans le cadre de son appui pédagogique, en mettant en lumière leurs objectifs, leurs bénéficiaires et leurs impacts sur le terrain.

IV.3.1. Recherche en didactique des disciplines

Dans sa contribution à l'amélioration de la qualité de l'éducation, le CRDS mène des recherches-actions en didactique des disciplines. Il se concentre sur certains travaux suivants : initier et renforcer les recherches en didactique des sciences à l'Université du Burundi, améliorer l'efficacité interne et externe de l'enseignement des sciences au niveau du système éducatif Burundais, concevoir de nouvelles méthodes d'enseignement, construire un matériel didactique mieux adapté, tester et enrichir les méthodes d'enseignement, accompagner et appuyer les enseignants des sciences au Burundi, organiser des actions de sensibilisation des jeunes aux filières scientifiques, adapter l'enseignement des sciences à l'évolution de la société, animer des séances de réflexion sur l'avenir et la modélisation de l'enseignement des sciences au Burundi, initier l'usage des TIC dans l'enseignement des sciences au Burundi particulièrement au secondaire, organiser des conférences scientifiques et organiser des séances de diffusion des sciences.

Depuis la création du CRDS, de nombreux projets et articles ont été publiés dans le domaine de la didactique des disciplines. Par ailleurs, des mémoires et thèses sont élaborés dans le but d'apporter des solutions aux problèmes observés dans l'enseignement des sciences en général, et de la physique en particulier.

Le tableau suivant présente les intitulés des projets ainsi que les membres des équipes correspondantes.

Tableau 3: Quelques projets de certains membres chercheurs du CRDS

N°	Projet de recherche	Résponsable	Année de publication
1	L'usage du jeu dans l'enseignement-apprentissage. Enseignement de la physique. Enseignement du Français Langue Etrangère (FLE)	Dr Bikorindagara Rosalie	2020
2	An illustrated English-Kirundi School Dictionary	Rwamo Alice	2020
3.	Elaboration d'un glossaire bilingue Kiswahili-Kirundi	Nshemezimana Ernest	2023
4	Elaboration et actualisation de la grammaire du kirundi en kirundi	Epimaque	2024
5	Promissing practices in adressing school dropout/CRDS-WVI	Banuza Alexis	2023
6	Projet « KOMEZAMAHORO » apport de la science et des technologies dans la consolidation de la paix au Burundi	Minani Rosette	2024
7	Projet « TWIFASHISHUBUMENYI » Promotion de l'usage des STEM dans la résolution des problèmes de la vie courante à travers des recherches – actions en milieux scolaire et académique	Banuza Alexis	2024
8	Confection du matériel didactique et son implémentation dans des écoles	Nduwingoma Pierre	2021
9	Enseignement-apprentissage de la physique au Burundi : situation après les réformes (fondamentale, post-fondamentale et BMD) et accompagnement de ces dernières pour le cours de physique.	Banuza Alexis	2020

Le tableau montre que le CRDS a initié et mené à bien neuf projets de recherche. À partir de ces travaux, les chercheurs ont publié plusieurs articles scientifiques, dont quelques exemples sont présentés dans la liste suivante :

1. Banuza, A., Nijimbere, C., & Ndikuryayo, F. (2016, décembre 13). De l'espace numérique à sa pédagogisation : comment améliorer la qualité de l'enseignement des sciences au lycée Cibitoke ?

publié dans la revue française en ligne à l'adresse : http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article417&var_mode=calcul

2. Banuza, A. ; Lumonge, D. ; Ndikuryayo, F. ; Masudi K. J. et Kabungulu Mukamba C. (2017) LA RECHERCHE EN DIDACTIQUE DES SCIENCES DANS LA REGION DES GRANDS-LACS EN AFRIQUE : Une dynamique vivante, Editions CERUKI, N°52.

3. Banuza, A. ; Niyiragira J.P. ; Ntwari I. et Kabungulu C. (2018). Conceptions des élèves du Lycée Makamba sur le courant alternatif. Bukavu. Editions CERUKI, N°54.

4. AKIMANA, R. ; BANUZA, A. ; KANA, A. ; NSENGIYUMVA, I. ; NIJIMBERE, C. et NDAGIJIMANA, J-M. (2019). Les TIC pour la qualité de l'enseignement de la physique au Burundi : réalisation d'une application qui simule un circuit électrique : ICT as an enhancement in the teaching of physics: implementation of an application that simulates an electrical circuit. *frantice.net*, Numéro 16 - novembre 2019. Récupéré du site de la revue : http://frantice.net/index.php?id=1584 . ISSN 2110-5324

5. Banuza, A., Ntwari, I. , Kabungulu, M.- C. , Ndikumasabo, J., Nduwingoma, P. et Niyiragira,J.-P. (2020, décembre). « L'enseignement de la physique au Lycée Makamba : points de vue des acteurs ». Bukavu : Editions CERUKI n° 62, pp. 190-218. ***ISSN 2412-5873.***

6. Gabriel Janvier Tugirinshuti, Leon Rugema Mugabo et Banuza Alexis. (2021).
Integrating Video-Based Multimedia in Teaching Physics in Context of Covid-19 in Rwandan Secondary Schools. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research Vol. 20, No. 12, pp. 49-63, December 2021.

7. Havyarimana, C., Nsengiyumva R et Banuza Alexis (2022). L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES PHYSIQUES EN LANGUE MATERNELLE : CAS DU KIRUNDI. *Journal of the University of Burundi, 21*(1), 118 - 132. https://revue.ub.edu.bi/index.php/JUB/article/view/231

Voici la liste de quelques mémoires et thèse dans la didactique des disciplines qui sont produits après la naissance du CRDS :

Tableau 4: Mémoires et thèses en didactique soutenus par les chercheurs du CRDS

Auteur	**Sujet de recherche**	**Année de publication**
1. NIYIRAGIRA Jean Paul	Contribution à l'amélioration des pratiques D'enseignement de la physique au lycée Makamba	2016
2. NTUKAMAZINA Fabien	Etat des lieux de l'enseignement de la physique dans la province de Bururi	2017
3. Banuza Alexis	Introduire les bases de la dynamique dans L'enseignement de la physique au Burundi : des machines simples au concept de travail	2013
4. Ndayisaba Gilbert	La formation des enseignants de physique de l'école secondaire au Burundi	2016
5. Nshimirimana Prime	Usage de la démarche expérimentale dans l'enseignement de la physique à l'école secondaire en mairie de Bujumbura	2016
6. Maniraha Gédéon	Le concept énergie et l'enseignement de la physique au Burundi	2017
7. Muteriteka J. Claude	Le Champs électrique et l'enseignement de la physique au Burundi	2017
8. Barihana Arcade	Enseignement du concept lumière en physique dans les écoles secondaires du Burundi	2017
9. Bigirimana Jeannine	Enseignement de la physique dans la direction provinciale de l'enseignement de Mwaro : état des lieux et facteurs probables d'échecs	2018

10. Hakizimana Dévote	Etat des lieux de l'enseignement de la physique dans la province de Bujumbura	2018
11. BARAYAVUGA Créscence	Matériel didactique et méthodes d'enseignement du cours de physique au secondaire en DCE Ntahangwa	2018
12. Sabiyumva Paul	Electrostatique et enseignement de la physique au Burundi	2018
13. Nduwayo Evariste	Dynamique et enseignement de la physique dans les écoles à section scientifiques et normale au Burundi : cas de la DPE Mwaro	2018
14. Nijimbere Serges	Les machines simples et l'enseignement de la physique au Burundi en classe de 1ère année post – fondamentale section sciences.	2018
15. Nkeshimana Dancille	Etat des lieux de l'enseignement de la physique et réussite à l'Exmane d'Etat de la Classe de 1ère ScB	2018
16. Shemezimana Suavis	Les défis de l'enseignement de la physique dans la province Kayanza	2018
17. Nibigira Evelyne	Etat des lieux et perspectives de l'enseignement de la physique dans la province de Kirundo.	2018
18. Niyongabo Anicet	Etat des lieux de l'enseignement de la physique dans la province de Rutana	2018
19. Ndayikengurukiye Egide	Comparaison de l'enseignement de la physique dans l'ancien système et dans le nouveau système : cycle inférieur et cycle 4 au Lycée Cibitoke	2018
20. Katihabwa Jean Marie	Enseignement de la physique à l'école fondamentale dans la commune Ryansoro : Etat des lieux et la réussite au concours national de certification et d'orientation	2018

IV.3.2. Appui pédagogique

Lors d'une interview avec un membre chercheur du CRDS, il a été précisé que les recherches menées par le centre sont de type recherche-action. Aujourd'hui encore, le CRDS poursuit ses activités de recherche. Initialement centré sur la physique, le CRDS s'est ensuite ouvert à d'autres disciplines scientifiques, reconnaissant que la physique seule ne suffit pas pour assurer la réussite.

Pour soutenir certaines écoles rencontrant des difficultés dans les cours scientifiques, le CRDS mène diverses actions telles que des campagnes de sensibilisation, des séances de renforcement, des conseils pédagogiques, ainsi que la fourniture de matériel didactique.

Le tableau ci-dessous présente les écoles collaborant avec le CRDS, leur affiliation aux Directions Provinciales de l'Éducation (DPE), ainsi que l'année de début des activités pédagogiques du centre CRSD dans ces établissements.

Tableau 5: Ecoles partenaires du CRDS, leurs localités dans les DPE

DPE	Ecoles	Année débutant d'appui du CRDS
1. Makamba	Ly. Makamba	2014
2. Cibitoke	Ly. Cibitoke	2015
3. Bujumbura	Ly. Etoile des montagnes d'IJenda	2016
4. Muramvya	Ly. Muramvya	2020
5. Mwaro	Ly. Co. Rusaka	2020

Le tableau 5 présente quelques écoles soutenues par le CRDS, leur répartition au sein des Directions Provinciales de l'Éducation (DPE) ainsi que les années de début des activités pédagogiques du centre dans ces établissements. Ces écoles n'ont pas été accompagnées simultanément par le CRDS.

En 2014, les activités ont commencé avec le Lycée Makamba. En 2015, le CRDS a poursuivi son appui au Lycée Cibitoke, suivi en 2016 par le Lycée Étoile des Montagnes d'Ijenda. En 2020, les interventions ont continué avec le Lycée Muramvya puis le Lycée communal Rusaka.

IV.3.3. Production du matériel didactique

Selon les chercheurs du CRDS, l'utilisation du matériel didactique dans l'enseignement des sciences est d'une importance capitale. Ils constatent que les sciences sont souvent mal enseignées

au Burundi, parfois assimilées à comme l'histoire, notamment à cause du manque de matériel didactique. Pour eux, la solution réside dans la confection de matériel didactique, soit à partir de ressources locales, soit par l'importation (Banuza, Nduwingoma, Kagina, Arakaza, 2020).

Certains membres de l'équipe de physique ont conçu des matériels didactiques pour donner du sens à certaines notions enseignées en cours de physique Par exemple, Banuza (2013) a mis en place des machines simples pour illustrer les concepts clés de la mécanique.

En 2019, Edouard Barunsanzaha a produit plusieurs dispositifs destinés à l'enseignement post-fondamental, tels que l'émetteur d'ondes électromagnétiques pour l'étude des rayonnements électromagnetiques, le récepteur d'ondes électromagnétiques illustrant la réception d'ondes électromagnetique par démodulation par changement de fréquence, etc. Par ailleurs, Jean Marie Ndagijimana a fabriqué du matériel didactique pour l'enseignement de l'électricité au quatrième cycle de l'ECOFO (Banuza, Nduwingoma, Kagina et Arakaza, 2020, p.17-21).

IV.3.4. Formation continue pour les enseignants

Pour accompagner efficacement les enseignants dans l'adoption des approches pédagogiques actuelles au Burundi, notamment la nouvelle approche intégrée, un groupe de chercheurs du CRDS effectue chaque mois des visites dans ses écoles pilotes. L'objectif est d'échanger avec les enseignants sur le déroulement de l'enseignement des sciences et d'identifier d'éventuelles difficultés. Lorsqu'elles sont constatées, le CRDS apporte son soutien pour y remédier. Par exemple, si une école partenaire manque de matériel didactique et que les conditions le permettent, le CRDS peut prêter son propre matériel. Les problèmes relevés lors de ces visites de terrain peuvent également faire l'objet d'ateliers de formation de quelques jours à Bujumbura ou ailleurs, rassemblant des enseignants des sciences venant d'autres écoles.

Les fascicules produits par le CRDS sont aussi utilisés comme supports d'échange et de formation. Lors des visites, les chercheurs échangent avec les enseignants et le personnel administratif. Les difficultés identifiées sont discutées lors de conférences où des invités distingués sont présents afin de trouver ensemble des solutions adaptées (Banuza, Nduwingoma, Kagina et Arakaza, 2020, p. 30).

IV.3. 5. Encouragement des femmes et filles dans l'enseignement-apprentissage des sciences

Selon les recherches menées par le CRDS, notamment dans le cadre de mémoires, le genre féminin est souvent peu impliqué dans les sciences. Plusieurs causes expliquent le faible taux de filles dans les filières scientifiques. Parmi elles, les conditions de vie des apprenants et des enseignants ainsi que la manière dont les sciences sont enseignées jouent un rôle important.

Les chercheurs du CRDS identifient également d'autres freins spécifiques : les jeunes filles hésitent à s'engager dans de longues études, qu'elles considèrent réservées aux hommes ; beaucoup abandonnent avant la fin du cycle fondamental ; certaines filles sont presque anéanti par l'examen d'Etat à la fin du cycle ; les responsabilités ménagères imposées aux filles limitent leur temps d'étude ; le mariage précoce et la pauvreté souvent doublée par la domination masculine, compliquent leur parcours scolaire ; le manque de volonté de certains parents à scolariser leurs filles constitue un frein supplémentaire ; etc. (Banuza, Nduwingoma, Kagina, Arakaza, 2020, p.27).

Pour pallier ces obstacles, le centre CRDS s'efforce de donner du sens à l'enseignement des sciences et encourage particulièrement les filles à s'y intéresser. Par exemple, il apporte un appui pédagogique à l'école des filles Lycée Étoile des Montagnes d'Ijenda, située en province de Bujumbura, et organise des événements tels que les séances Miss Sciences et Femmes Sciences. Le CRDS invite aussi des intervenantes variées : enseignantes universitaires, miss Sciences, femmes sciences lors de conférences destinées à motiver les jeunes filles à aimer les sciences.

Plusieurs stratégies sont proposées pour encourager les filles à s'orienter vers les filières scientifiques :

Il faut sensibiliser et encourager tous les enfants, filles comme garçons, à apprécier les sciences ; éviter de surcharger les filles avec des travaux ménagers; il faut valoriser les réussites des femmes dans les sciences et organiser des visites en compagnie avec elles dans les écoles pour sensibiliser les jeunes filles ; inciter les enseignants à abandonner les pratiques pédagogiques décourageantes; encourager les femmes scientifiques à parrainer les jeunes filles , à les écouter et à leur prodiguer conseils, dans le respect des valeurs Burundaises, tout en développant un esprit de compétition sain.

Le développement durable repose sur la science, la technologie et l'innovation. C'est pourquoi il est essentiel de sensibiliser les filles à aimer l'école et à intégrer les filières scientifiques. À l'Université du Burundi, une discrimination positive devrait être mise en place pour soutenir les filles qui choisissent ces filières (Banuza, Nduwingoma, Kagina, Arakaza, 2020, p.27).

IV.3.6. Motivation des apprenants dans leurs études

Selon le CRDS, pour donner du sens à l'enseignement, les excursions sont essentielles. De nombreux chercheurs recommandent cette pratique dans l'enseignement des sciences, car elle initie les apprenants à la démarche scientifique dès le plus jeune âge. Pour cela, le CRDS privilégie des visites dans des lieux déjà existants tels que des usines, des eaux thermales, des centrales électriques, etc.

Les études montrent que beaucoup de jeunes ne sont pas attirés par les sciences. Pour les motiver, le CRDS organise dans ses écoles partenaires, réparties dans plusieurs provinces, des séances de sensibilisation, de renforcement des matières vues en classe, ainsi que la distribution de matériel didactique. Guidé par l'adage « Si jeunesse savait, si vieillesse pouvait », le centre développe autour du thème central « Sciences au service de la société » de nombreux échanges et activités.

La séance inaugurale de ces actions est particulièrement importante, surtout pour les élèves en fin de cycle, car c'est à ce moment qu'ils découvrent les opportunités offertes par les sciences. La philosophie du CRDS est que ceux qui bénéficient de ses appuis contribueront à leur tour à aider les autres après leurs études (Banuza, Nduwingoma, Kagina, Arakaza, 2020, p.35).

IV.4. Partenaires du CRDS

Le CRDS collabore, ou a déjà collaboré, avec un certain nombre de partenaires. Les principaux d'entre eux sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 6: Partenaires du CRDS

Institutions de recherche	Université	Pays d'origine
1. SciTech² de l'Umons	Université du Mons	Belgique
2. Unité d'Enseignement et de Recherche en Didactique de la Physique : UERDP	ISP BUKAVU	RDC (République Démocratique du Congo)
3. LDS : Laboratoire de Didactiques des Sciences	Université Catholique de Louvain	Belgique
4. LMB : Laboratoire de Microbiologie au Burundi (FABI – UB)	Université du Burundi	Burundi
5. Service du professeur Mieke De Cock de la KU Leuven.	KU Leuven	Belgique

D'autres institutions ou organismes partenaires du CRDS sont notamment :

1. Programme VLIR-UOS/UB via le projet 1 « Appui à l'enseignement et la recherche en Sciences de base » ;
2. B.U.R.U.N.D.I aisbl via le projet « Opération conteneur » ;
3. Commission nationale de l'Unesco ;
4. RPEEBU : Réseau pour la promotion de l'Education Environnementale au Burundi via le projet d'appui aux clubs environnementaux dans les écoles secondaires ;
5. Les écoles secondaires du Burundi : LM Gihosha, Ly.CO. Rusaka, Lycée Etoile des Montagnes d'Ijenda, LC Kimina, Ly. Cibitoke, L. Makamba, L. du Saint Esprit, etc ;
6. L'organisation AFROKIDS
7. Réseau LTT (Lexicologie Terminologie Traduction). **(**CRDS rapport d'activités 2019)

Parmi ces partenaires du CRDS figurent les écoles qui sont actuellement appuyées pédagogiquement par le CRDS.

Conclusion

Ce chapitre a mis en lumière le rôle essentiel du CRDS dans l'amélioration de l'enseignement des sciences, en particulier de la physique, dans ses écoles partenaires. À travers ses activités variées recherches, production de matériel didactique, formation continue, appui pédagogique, entre autres, le CRDS répond à des besoins réels du système éducatif Burundais. Les motifs de sa création et ses partenariats montrent également une volonté collective de renforcer la qualité de l'éducation scientifique au Burundi.

Le centre CRDS formule ses avis et propositions dans le but de contribuer à l'amélioration des pratiques pédagogiques. Il s'efforce également de mettre en œuvre des solutions concrètes issues de ses recherches. Par ailleurs, il entretient une collaboration active avec diverses institutions et organisations, tant au niveau national qu'international.

DEUXIEME PARTIE : CADRE METHODOLOGIQUE ET RESULTATS

CHAPITRE V. DEMARCHE METHODOLOGIQUE

Dans le but de mieux comprendre l'impact de l'appui pédagogique du CRDS dans l'enseignement-apprentissage de la physique au sein de ses écoles partenaires, une démarche méthodologique rigoureuse a été mise en place. Ce chapitre expose l'approche adoptée, le milieu d'enquête, la population cible, les outils et techniques de collecte des données, etc. L'ensemble de ces éléments a permis de recueillir des données fiables et pertinentes, en vue d'établir un état des lieux objectif et de formuler des pistes d'amélioration adaptées au contexte éducatif burundais.

V. 1. Approche méthodologique

Dans tout travail de recherche, le chercheur doit, au préalable, préciser la méthode qu'il privilégie. Selon Niyibigira (2016), l'importance de la démarche méthodologique en tant qu'outil de recherche est capitale. Plus la méthode est rigoureuse et bien définie, plus les résultats obtenus seront fiables, précis et donc utiles. Dans le cadre de cette étude, nous avons opté pour une approche qualitative afin de collecter les données.

Comme le soulignent Festinger et Katz (1974) le premier choix qui s'impose au chercheur est celui des diverses méthodes propres à réunir les faits, et ce qui doit guider ce choix, c'est l'utilité de telle ou telle méthode d'approche. En nous appuyant sur cette idée, nous avons retenu l'approche qualitative, notre objectif étant d'identifier l'état des lieux de l'enseignement-apprentissage de la physique et de mettre en évidence la contribution du CRDS à l'amélioration de la qualité de l'éducation, en particulier dans l'enseignement de la physique.

Dans le cadre de notre recherche, nous avons réalisé des entretiens avec différentes catégories de personnes : les enseignants, le personnel administratif, les membres du CRDS intervenant dans les appuis pédagogiques ; des focus groupe pour les anciens élèves. Par ailleurs, un questionnaire écrit a été administré aux élèves des écoles partenaires du CRDS, aux Lycées Muramvya et Cibitoke.

Selon Bloor et Wood (2006), l'approche qualitative se caractérise par l'organisation d'entretiens approfondis, d'observations ou d'entretiens de groupe, permettant d'atteindre une connaissance émique et étique de la réalité étudiée.

L'approche qualitative donne un aperçu sur les perceptions des gens et permet d'étudier leurs opinions sur un sujet particulier, de façon plus approfondie que dans un sondage. Elle génère des idées et des hypothèses pouvant contribuer à comprendre comment une question est perçue par la population cible et permet de définir ou cerner les options liées à cette question. Elle traite des données difficilement quantifiables. (Niyibigira,2016)

V. 2. Milieu d'enquête et la population cible

Ce travail de recherche a été mené dans les Directions Provinciales de l'Éducation (DPE) de Bujumbura, Makamba, Muramvya, Cibitoke et Mwaro, et portait spécifiquement sur les écoles partenaires du CRDS. Ces écoles sont : le Lycée Makamba, le Lycée Muramvya, le Lycée Cibitoke, le Lycée Communal Rusaka et le Lycée Étoile des Montagnes d'Ijenda. Le lieu d'enquête est donc constitué par ces différentes localités. La population ciblée était composée des enseignants de physique, des élèves en cours de formation, d'anciens élèves, des membres du CRDS intervenant dans les activités d'appui pédagogique ainsi que des autorités administratives de ces écoles.

Selon Mucchielli (1975, p. 64), *« la population d'enquête est l'ensemble de groupes humains concernés par les objectifs de l'enquête ».* Robert (2001, p. 165) ajoute que *« la population d'enquête est l'ensemble limité d'individus, d'unités de mêmes espèces observées ensemble, sur lequel on fait des statistiques »*. Ces définitions montrent qu'une population de recherche peut inclure un ou plusieurs critères de sélection et que le nombre de ses membres constitue l'effectif de l'enquête.

Dans notre étude, la population choisie présente un lien direct et significatif avec les appuis pédagogiques apportés par le CRDS dans ses écoles partenaires.

V. 3. Echantillon

Certains auteurs nous éclairent sur la notion d'échantillonnage. Selon Lafond (1963, p. 327), un échantillon est *« le nombre limité d'observations, de cas ou d'individus choisis parmi la population »*. En effet, il est souvent nécessaire de sélectionner, au sein d'une population cible, un groupe représentatif d'individus appelé échantillon. Il n'est pas toujours possible ni même pertinent d'étudier l'ensemble de la population ; le chercheur se limite alors à recueillir les données

nécessaires auprès d'un sous-groupe, à condition que les résultats obtenus puissent être généralisés à l'ensemble.

Dans notre cas, interroger toutes les écoles partenaires du CRDS situées dans les cinq DPE sélectionnées, ainsi que tous les membres du CRDS, serait difficile à réaliser, notamment en raison de contraintes logistiques et financières. L'échantillonnage s'impose donc comme une solution pratique et méthodologiquement valable.

De Landsheere (1979) précise d'ailleurs qu'échantillonner signifie choisir un nombre limité d'individus, d'objets ou d'évènements dont l'observation permet de tirer des conclusions applicables à la population entière à l'intérieur de laquelle le choix a été fait.

Dans le cadre de notre recherche, nous avons choisi de concentrer notre étude sur deux écoles parmi celles accompagnées par le CRDS : le Lycée Muramvya et le Lycée Cibitoke. Ce choix a été guidé par plusieurs raisons : ces établissements disposent de sections scientifiques telles que Maths-Phys et BCST, où la physique occupe une place importante dans le programme scolaire. De plus, ces deux écoles bénéficient activement de l'appui pédagogique du CRDS, ce qui permet d'obtenir des données pertinentes et suffisantes sur l'enseignement-apprentissage de la physique, les défis rencontrés, ainsi que les interventions du CRDS dans ce contexte.

L'échantillon retenu était composé de : membres du personnel administratif de ces deux écoles ; enseignants dispensant le cours de physique au post-fondamentale dans les sections concernées ; élèves de la troisième année actuellement inscrits dans lesdites sections ; anciens élèves de ces écoles ayant bénéficié des activités du CRDS et chercheurs membres du CRDS intervenant directement dans les appuis pédagogiques.

V. 4. Outils et technique de collecte des données

Il existe plusieurs méthodes de collecte des données, parmi lesquelles : l'observation, l'interview individuelle, le questionnaire, l'entretien semi-directif, les discussions de groupe (focus group), etc. Toutefois, aucun outil de collecte n'est universellement adéquat pour toutes les recherches. Le choix des instruments dépend de la nature de l'étude, des objectifs visés, du type de données recherchées et du public cible. Selon Quivy et Van Campenhoudt (1995), le chercheur choisit ses outils en fonction de leur pertinence par rapport à la problématique étudiée, de la validité des

données attendues, ainsi que des contraintes logistiques de terrain. Ainsi, l'usage combiné de plusieurs outils permet souvent d'accroître la fiabilité et la richesse des données.

Dans le cadre de notre recherche, plusieurs outils ont été mobilisés pour la collecte des données :

Un guide d'entretien semi-directif : utilisé auprès du personnel administratif, des enseignants de physique et des membres du CRDS impliqués dans l'appui pédagogique. Cet outil a permis de recueillir des données qualitatives détaillées, basées sur l'expérience et les perceptions des répondants.

Un questionnaire écrit structuré : destiné aux élèves de troisième année du post-fondamental des Lycées Muramvya et Cibitoke. Il a permis de recueillir leurs avis sur l'enseignement de la physique et l'impact de l'appui pédagogique du CRDS, de manière anonyme.

Un focus group : organisé avec des anciens élèves ayant bénéficié de l'appui du CRDS. Cette technique a permis d'obtenir des retours collectifs, des discussions spontanées et des témoignages sur l'impact perçu des activités du CRDS dans leur parcours scolaire.

V.4.1. Guide d'entretien

Cet outil a été utilisé pour les administratifs, les enseignants et les chercheurs du CRDS intervenant dans les appuis pédagogiques. Nous avons réalisé des entretiens avec les autorités administratives, les enseignants de physique des Lycées Muramvya et Cibitoke. Du côté des chercheurs, trois membres du CRDS ont été interrogés, ceux ayant travaillé avec les Lycées Muramvya, Cibitoke, Makamba, Etoile Montagne Ijenda et le Ly.Co Rusaka. Chaque entretien a duré entre une heure et une heure trente.

Selon Baseka (2016), un entretien est un instrument de collecte des données selon lequel l'enquêté est en face de l'enquêteur et répond aux questions déjà établies sur le questionnaire. Cette définition rejoint celle de Mucchielli (1973), qui affirme que les entretiens sont des méthodes de recueil d'informations qui se déroulent dans une relation de face à face entre l'interviewé et l'interviewer. Dans ce type d'entretien, le participant est libre de s'exprimer, ce qui permet d'explorer en profondeur son expérience. Poupart (1997) souligne que cette méthode donne accès à différentes facettes du vécu des personnes interviewées.

Comme l'indique Depelteau (2000), cité par Lumonge (2010), l'entretien est un procédé d'investigation scientifique, utilisant un processus de communication verbale, pour recueillir des informations, en relation avec le but fixé.

Les thèmes abordés dans le guide d'entretien portaient sur les pratiques d'enseignement-apprentissage de la physique, les stratégies envisagées pour surmonter les difficultés rencontrées, ainsi que les contributions du CRDS à l'amélioration de l'enseignement des sciences en général, et de la physique en particulier. Les questions étaient mixtes, comprenant des questions ouvertes et fermées. Il ne s'agissait pas de définir une liste rigide de questions à poser, mais plutôt d'établir un cadre thématique structuré pour guider l'entretien, sans orienter le discours de manière dirigée. Le guide d'entretien était évolutif, permettant d'intégrer de nouveaux sujets au fur et à mesure des échanges.

Étant donné qu'il s'agissait de données verbales, nous avons demandé l'accord des participants pour enregistrer les entretiens. Cette méthode offrait aux interviewés une totale liberté d'expression. Toutefois, lorsque cela s'avérait nécessaire, nous les recentrions doucement pour aborder les thèmes prévus.

V.4.2. Focus group avec les anciens élèves

Pour obtenir des informations approfondies sur le travail du CRDS, nous avons consulté d'anciens bénéficiaires de l'appui pédagogique du CRDS dans les lycées Muramvya et Cibitoke des dernières années. Avec l'aide d'un membre du CRDS, nous avons réuni cinq participants pour cet entretien de groupe. Parmi eux, un chercheur du CRDS a également pris part à la discussion.

Conscients de la difficulté à retenir toutes les informations fournies, nous avons demandé l'accord des participants pour enregistrer la séance. Après consentement, l'activité a débuté sous la conduite de l'étudiant-chercheur. L'entretien s'est déroulé sous forme de questions-réponses pendant une heure à Bujumbura. Au cours de cette discussion, les questions préparées ont pu être adaptées en fonction des réponses fournies afin d'atteindre pleinement notre objectif. L'interaction entre les participants a permis d'enrichir la collecte des données.

V.4.3. Questionnaire écrit

Le questionnaire écrit, adressé aux élèves de 3ème BCST et Maths-Phys des lycées Muramvya et Cibitoke, a été utilisé dans cette étude pour recueillir des données permettant d'atteindre nos objectifs de recherche. Ce questionnaire comportait des questions, à la fois ouvertes et fermées.

Selon Laston (1984, p.44), un questionnaire écrit est *« un questionnaire auquel l'enquêté répond par écrit en remplissant un formulaire correspondant »*. Dans ce cas, l'élève répond aux différentes questions posées. Pour les questions ouvertes, une place est laissée afin que l'élève puisse s'exprimer librement et formuler aisément son opinion. Il réfléchit et donne lui-même sa réponse.

En revanche, pour les questions fermées, les réponses sont prédéfinies et le répondant doit obligatoirement choisir parmi celles proposées. C'est ce que Javeau (1971, p.261) explique en rapport avec les questions fermées et ouvertes : *« Les questions fermées sont celles dont les réponses sont fixées à l'avance et le répondant doit obligatoirement choisir parmi l'éventail qui lui est présenté.* Il définit ensuite des questions ouvertes comme étant *des questions pour lesquelles la réponse n'est pas prévue et l'interrogé est libre de s'exprimer comme il veut. Ces questions présentent l'avantage de faire obtenir de bonnes informations sur n'importe quel sujet et sont indispensables pour recueillir des renseignements sur des problèmes délicats ».*

Pour notre recherche, nous avons choisi d'utiliser un questionnaire écrit comme instrument de collecte de données aux élèves. Nous avons d'abord sollicité l'autorisation au personnel administratif afin de pouvoir rencontrer les élèves dans leurs salles de classe. Une fois en classe, des consignes claires ont été données aux élèves avant qu'ils ne répondent au questionnaire. Les élèves se sont engagés à répondre aux questions posées avec sérieux.

Le questionnaire écrit présente plusieurs avantages : il est facile à administrer, facilite le dépouillement des données, réduit le temps nécessaire à l'enquête et donne aux répondants le temps suffisant pour réfléchir et s'exprimer librement. Cet aspect est un atout, car il permet d'espérer que les réponses obtenues soient pertinentes.

V. 5. Déroulement de l'enquête

Après avoir défini les outils de collecte de données et identifié les personnes à interroger, il a été nécessaire de procéder au déroulement pratique de l'enquête sur terrain. Cette étape a consisté à

entrer en contact avec les écoles partenaires, à administrer les questionnaires, à réaliser les entretiens et à observer certaines pratiques.

V. 5. 1. Pré-enquête

La pré-enquête constitue la phase préparatoire de l'enquête proprement dite. Lors de cette étape, l'enquêteur distribue le questionnaire à un petit groupe d'individus afin de vérifier s'il comporte des ambiguïtés ou des difficultés de compréhension avant de le diffuser aux personnes concernées. Cette phase permet d'évaluer la qualité de la formulation des questions à partir des réponses recueillies. L'avantage principal de la pré-enquête est de tester l'instrument de recherche et de se familiariser avec le terrain d'enquête.

Certains auteurs insistent sur l'importance de cette étape : selon Daval (1961, p.198), *« En général, le test d'un questionnaire permet de découvrir les questions inutiles, les questions faisant double emploi, les questions incomprises ou comprises différemment »*. Pinto et Grawitz (1964, p.591) ajoutent : *« Il convient d'insister sur la nécessité d'une pré-enquête approfondie, c'est-à-dire un essai d'enquête sur un petit nombre de sujets permettant de roder le questionnaire et de se rendre compte des difficultés ».*

Dans le cadre de notre recherche, la pré-enquête a été réalisée avec des entretiens auprès d'un enseignant de physique et d'un membre du CRDS ainsi qu'à la distribution du questionnaire écrit pour les cinq élèves. Après analyse des réponses obtenues, nous avons constaté que toutes les questions, qu'elles soient ouvertes ou fermées, avaient été bien comprises et répondues. Par conséquent, tous les outils ont été maintenu sans modification.

V.5 .2. Enquête proprement dite

L'enquête a été réalisée dans les lycées Muramvya et Cibitoke auprès des individus constituant l'échantillon, notamment les élèves de 3ème années des sections BCST et Maths-phys, les enseignants de physique, le personnel administratif, les anciens élèves de ces sections ainsi que les membres chercheurs du CRDS.

Pour les enseignants et les élèves, nous avons d'abord sollicité l'autorisation des autorités administratives des écoles en leur expliquant les objectifs de notre présence. Ensuite, nous avons rencontré les enseignants de physique et certains élèves pour procéder à l'enquête. Avant de

distribuer le questionnaire aux élèves, un court entretien leur a été accordé pour expliquer la manière de remplir correctement le questionnaire. Afin de garantir l'anonymat des réponses, il n'a pas été demandé d'indiquer leur nom sur le questionnaire. Après cet entretien, tous les participants se sont engagés à compléter le questionnaire, ce qui nous a permis de recueillir les réponses nécessaires.

Selon Danaguezian (1986, p.22) : *« Une enquête par questionnaire implique aussi des investissements en temps et en argent »*. En effet, en cas de moyens insuffisants, la conduite de l'enquête peut s'avérer difficile. Au cours de notre enquête, plusieurs difficultés se sont présentées, notamment la grande distance à parcourir pour atteindre les écoles, le coût élevé des déplacements dû à la pénurie de carburant, la difficulté à localiser certains enquêtés, des moyens financiers en quantité insuffisant ; Etc.

V.6. Dépouillement des réponses au questionnaire

Selon Javeau (1972, p. 32) : *« dépouiller un questionnaire, c'est dégager les résultats intéressants dans le cadre défini par les hypothèses de travail »*. Après avoir collecté toutes les réponses aux questionnaires et aux entretiens, nous avons commencé par les lire et les entendre attentivement afin de bien en prendre connaissance. Ensuite, nous avons procédé au dépouillement des données pour faire ressortir les résultats de notre enquête. Sur la base des informations recueillies auprès des enquêtés, nous avons regroupé les différentes réponses par catégories. Nous avons aussi comptabilisé la fréquence d'apparition des réponses au questionnaire de manière globale.

Pour le dépouillement, nous avons analysé les différents thèmes abordés dans le questionnaire. Il s'agit notamment de : l'identification des répondants, l'enseignement-apprentissage de la physique, les aspects liés au CRDS, les matériels didactiques et les laboratoires. Pour chaque thème, un pointage a été effectué sur les questions fermées, tandis que les questions ouvertes ont fait l'objet d'une analyse de contenu. Grâce aux outils utilisés dans l'enquête, nous avons pu recueillir des informations pertinentes pour répondre à nos objectifs de recherche.

Conclusion

Ce chapitre a présenté les différentes étapes méthodologiques ayant guidé la conduite de notre recherche. De l'approche adoptée au choix du milieu d'enquête, en passant par l'échantillonnage, les outils de collecte et le dépouillement des données, chaque étape a été rigoureusement pensée pour garantir la fiabilité et la validité des résultats obtenus. Cette base méthodologique solide a permis de mieux comprendre l'impact de l'appui pédagogique du CRDS dans l'enseignement-apprentissage de la physique.

CHAPITRE VI. PRESENTATION, ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

Ce chapitre présente les résultats de l'enquête, analyse les données collectées et en propose une interprétation en lien avec la contribution du CRDS dans l'enseignement-apprentissage de la physique dans ses écoles partenaires. Pour ce faire, plusieurs outils méthodologiques ont été mobilisés : un questionnaire écrit adressé aux élèves, des entretiens menés avec les enseignants, le personnel administratif et les membres du CRDS, ainsi qu'un focus group organisé avec d'anciens élèves de certaines écoles appuyées. Ces démarches ont permis de recueillir des données fiables, variées et directement issues des acteurs concernés sur le terrain.

Les données de cette enquête permettent non seulement d'évaluer les effets concrets de l'appui pédagogique sur l'enseignement-apprentissage de la physique, mais aussi d'identifier les difficultés persistantes, les attentes des bénéficiaires et les opportunités d'amélioration. L'analyse s'articule autour de plusieurs axes : les conditions d'enseignement de la physique, l'utilisation du matériel didactique, les stratégies de renforcement pédagogique, la formation des enseignants, ainsi que la motivation des élèves à travers les différentes activités menées par le CRDS. L'interprétation des résultats permettra enfin de formuler des recommandations concrètes pour consolider les acquis et orienter les futures interventions du centre CRDS.

VI.1. Situation de l'enseignement-apprentissage de la physique avant l'arrivée du CRDS dans les écoles partenaires

Les différentes personnes interrogées notamment les élèves en activité, les anciens bénéficiaires de l'appui pédagogique du CRDS, les enseignants, les membres du personnel administratif des lycées de Muramvya et de Cibitoke, ainsi que les chercheurs du CRDS estiment qu'avant l'arrivée du CRDS, l'enseignement-apprentissage de la physique rencontrait de nombreuses difficultés. Ces difficultés ont été soulignées à travers les témoignages recueillis lors des entretiens. L'un des responsables dans ces écoles explique : *« Avant l'intervention du CRDS, nous faisions face à plusieurs problèmes : un enseignement dispensé parfois par des enseignants non qualifiés en physique, un manque de matériel didactique, de laboratoire inexistant ou mal équipé, avec du matériel souvent inadapté aux programmes en vigueur. Le laboratoire, bien que présent, n'était ni visité ni exploité convenablement. Or, la physique exige une approche expérimentale. Les élèves*

échouaient à l'examen d'État, et la section Maths-Physique enregistrait peu de candidats, certains fuyant cette filière. »

Quant aux enseignants des écoles concernées, tous ont souligné le manque de matériel didactique pour la réalisation des expériences, ainsi que l'absence de formations continues permettant d'améliorer leurs compétences professionnelles. Un autre problème fréquemment mentionné est la rareté de livres d'exercices corrigés : ceux disponibles contiennent parfois des erreurs, ce qui nuit à l'apprentissage. En physique, on constate un déficit d'exercices d'application en dehors des notes de cours et des exercices réalisés en classe. Les élèves sont donc obligés de fournir un effort supplémentaire en dehors des heures de cours pour combler ces lacunes.

Une autre difficulté majeure réside dans l'introduction de nouvelles méthodologies pédagogiques, sans que les enseignants aient bénéficié de formations spécifiques ou, à tout le moins, de leçons-types pouvant leur servir de référence pour la préparation des cours. Il n'est pas cohérent d'exiger d'un enseignant l'utilisation d'un matériel qui ne lui a pas été fourni. De plus, la pédagogie de l'intégration, récemment introduite dans l'enseignement, exige un investissement en temps considérable. Lorsqu'elle est appliquée correctement, elle rend difficile l'achèvement du programme dans les délais impartis.

Dans le questionnaire écrit adressé aux élèves de la 3ème BCST et Maths-Phys, leurs propos face à cette situation sont résumés dans la figure suivante.

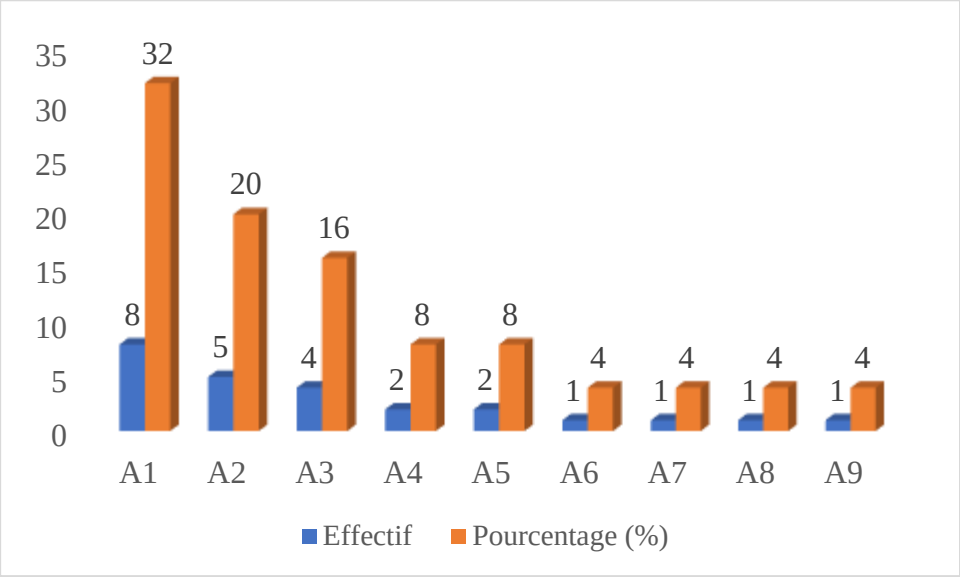


Figure 1: Difficultés rencontrées dans l'apprentissage de la physique avant l'arrivée du CRDS

Significations des lettres dans la figure

A1 : Manque de tous les matériels nécessaires : livres en nombre insuffisant, absence d'épreuves types pour la préparation à l'examen d'État, insuffisance de matériel didactique pour les expériences en physique, ainsi que des exercices parfois difficiles à comprendre ; A2 : Temps d'apprentissage insuffisant pour maîtriser la physique et réaliser les expériences en laboratoire, en raison de l'étendue du programme ; A3 : Manque d'exercices d'application et d'épreuves types en quantité suffisante pour une bonne préparation des élèves ; A4 : Certains chapitres sont abordés uniquement de manière théorique en raison du manque de matériel pour les expérimentations ; A5 : Problème lié à la langue d'enseignement; A6 : Absence d'exercices d'application à la fin de chaque chapitre ; A7 : Insuffisance de recherches personnelles de la part des élèves pour approfondir la théorie vue en classe, A8 : Difficulté de compréhension de certains chapitres, car les élèves ne perçoivent pas leur utilité ou leur application dans la vie quotidienne ; A9 : Aucun problème signalé.

Compte tenu des réponses présentées dans la figure, les principales difficultés observées dans l'enseignement-apprentissage de la physique avant l'arrivée du CRDS sont les suivantes : 32 % des élèves interrogés soulignent le manque de l'ensemble des matériels nécessaires, notamment l'insuffisance de livres, l'absence d'épreuves types en quantité suffisante pour l'examen d'État, le

manque de matériel didactique pour les expériences, ainsi que des exercices jugés incompréhensibles. 20 % évoquent l'insuffisance de temps pour étudier convenablement la physique et pour accéder au laboratoire, en raison de l'étendue de la matière. Enfin, 16 % indiquent un manque d'exercices et d'épreuves types pour une bonne préparation.

Ces résultats montrent que 68 % des réponses mettent en évidence les principales difficultés rencontrées dans l'enseignement des sciences, en particulier la physique. D'autres obstacles, tels que la nature théorique de certains chapitres due au manque de matériel, ou encore la barrière linguistique liée à l'utilisation du français (mentionnée par 16 % des élèves), s'ajoutent à ces difficultés. Ces données montrent clairement que plusieurs facteurs entravent l'apprentissage efficace de la physique, qu'ils soient matériels, pédagogiques ou linguistiques.

Lors d'un entretien avec les membres chercheurs du CRDS, plusieurs problèmes ont été relevés concernant la situation de l'enseignement-apprentissage de la physique avant l'intervention du CRDS dans ses écoles partenaires. Les réponses obtenues à ce sujet sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7: Quelques défis pédagogiques identifiés dans les écoles avant les interventions du CRDS

ECOLE	DIFFICULTEES
1. Lycée étoile des montages d'Ijenda	Le laboratoire existait et contenait quelques matériels, mais il n'était pas consulté. L'enseignant titulaire du cours de physique n'était pas qualifié pour l'enseignement-apprentissage de cette discipline, car il avait été formé à l'ISA, et non dans une filière spécifique aux sciences physiques. En conséquence, les élèves considéraient la physique comme une science compliquée et abstraite, notamment parce qu'ils ne réalisaient pas d'expériences pratiques.
2. Lycée Makamba	Peu d'expériences étaient réalisées pour mettre en pratique les notions théoriques, car le laboratoire, bien que présent, contenait du matériel en grande partie non fonctionnel. Ainsi, le cours de physique était enseigné de manière abstraite.

	Les élèves manifestaient peu d'intérêt pour les sections scientifiques, en particulier la section Maths-Phys, anciennement appelée "Scientifique A". L'enseignant était titulaire d'une licence en physique obtenue à la Faculté polytechnique de l'Université du Burundi. Par ailleurs, la bibliothèque n'était pas bien équipée, ce qui limitait l'accès aux ressources complémentaires d'apprentissage.
3. Lycée Muramvya	Le laboratoire existait, mais il n'était pas équipé en matériel adéquat. La physique était enseignée de manière abstraite, car aucune expérience pratique n'était réalisée. L'enseignant de physique n'était pas qualifié pour l'enseignement secondaire dans cette discipline, étant ingénieur en Génie Civil. Les élèves étaient démotivés et ne souhaitaient pas intégrer la section Maths-Phys. Cette section était d'ailleurs en voie de disparition, en raison du faible taux de réussite à l'examen d'État.
4. Lycée Cibitoke	Les expériences ne se pratiquaient pas, car il n'y avait pas de laboratoire. Les élèves percevaient la physique comme une science compliquée et trop théorique, car les notions enseignées restaient abstraites. La bibliothèque n'était pas bien équipée, bien qu'elle disposât de quelques livres. Le taux de réussite à l'examen d'État était très faible : seuls un ou deux élèves parvenaient à réussir. L'enseignant était certes qualifié, ayant un baccalauréat en P-T de l'Université du Burundi (IPA), mais il n'avait pas bénéficié d'une formation continue.

Au cours de l'enquête menée pour la collecte des données de ce travail, des entretiens ont été réalisés avec d'anciens élèves des écoles partenaires du CRDS ayant bénéficié de l'appui pédagogique. Ces anciens élèves ont évoqué les mêmes difficultés que celles mentionnées par les autres enquêtés.

En plus de ces difficultés, plusieurs conséquences étaient observables : certains de leurs camarades avaient même choisi de se réorienter vers d'autres sections non scientifiques, ne souhaitant pas intégrer les sections scientifiques. Le taux de réussite à l'examen d'État était très faible, et beaucoup manquaient de motivation ou de confiance pour s'inscrire dans les sections Maths-Phys ou BCST.

Toutes les réponses fournies par les personnes interviewées révèlent des difficultés majeures liées à l'enseignement-apprentissage de la physique avant l'intervention du CRDS. Ces difficultés se résument notamment en :

(i) le manque de matériel didactique et de laboratoires suffisamment équipés pour permettre la réalisation des expériences ; (ii) l'absence d'enseignants qualifiés en matière ; (iii) l'absence de formation continue pour les enseignants ; (iv) le manque de manuels contenant des exercices corrigés de qualité ; (v) l'introduction de nouvelles méthodologies pédagogiques sans formation préalable des enseignants ; (vi) l'insuffisance de temps pour aborder toutes les notions de physique, la matière étant particulièrement vaste, etc.

Comme l'affirment certains enquêtés, plusieurs conséquences étaient observables. Le taux de réussite à l'examen d'État était très faible ; de nombreux élèves étaient démotivés et ne souhaitaient pas s'inscrire dans les sections scientifiques, en particulier BCST et Maths-Phys. La physique était perçue comme une science difficile et compliquée, car elle était enseignée de manière abstraite, en raison de l'absence de travaux pratiques et de la non-réalisation des expériences, etc.

VI.2. Perspectives de résolution des problèmes liés à l'enseignement-apprentissage de la physique

L'enseignement-apprentissage de la physique au Burundi fait face à plusieurs défis liés notamment au manque de matériel didactique, à la formation des enseignants, à la motivation des apprenants, etc. Afin d'améliorer cette situation, il est nécessaire de proposer des perspectives concrètes et réalistes. Cette section présente quelques pistes de solutions susceptibles de contribuer à l'amélioration de l'enseignement de la physique dans les écoles partenaires du CRDS.

VI.2.1. Matériels didactiques

A travers le questionnaire écrit adressé aux élèves, on a pu recueillir des informations sur la situation actuelle du matériel didactique ainsi que sur les effets de son absence dans

l'enseignement-apprentissage de la physique. Les réponses obtenues sont présentées dans les figures ci-dessous.

VI.2.1.1. Situation des écoles partenaires concernant les matériels didactiques

Un bon enseignement-apprentissage de la physique repose largement sur la réalisation d'expériences. Afin d'évaluer la qualité de l'enseignement de cette discipline, des questions ont été posées aux élèves pour savoir si leurs écoles disposent des matériels nécessaires à un enseignement efficace.

Les élèves interrogés confirment que leurs établissements possèdent des manuels scolaires de physique. Leurs réponses sont synthétisées dans la figure suivante :

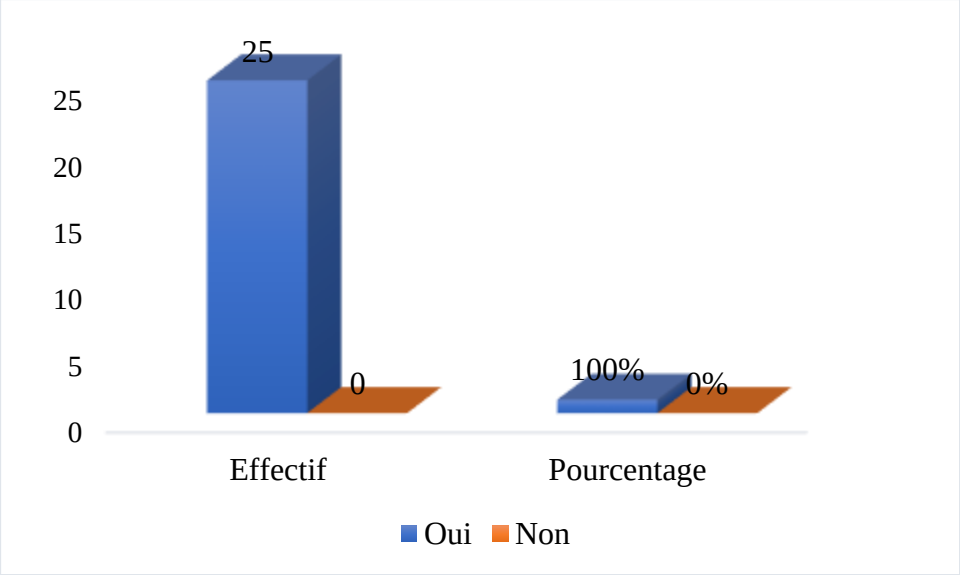


Figure 2: Existence des manuels scolaires

Cette figure montre la disponibilité des manuels scolaires dans les écoles. Tous les enquêtés affirment en disposer, soit 100 %.

Pour mieux connaître la situation des matériels didactiques spécifiques au cours de physique dans les écoles partenaires du CRDS, les répondants ont indiqué que ces matériels existent, mais en quantité insuffisante. Leurs réponses sont présentées dans la figure suivante :

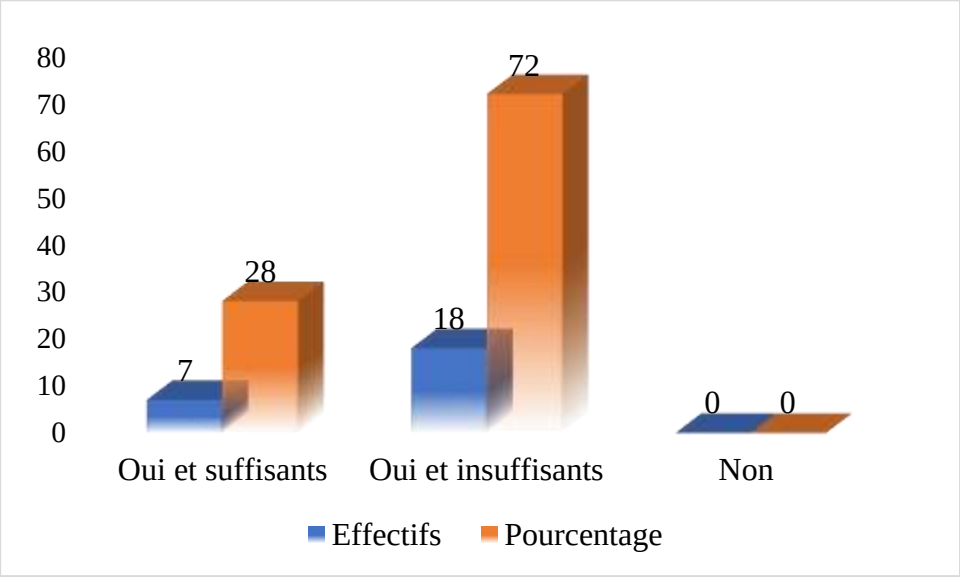


Figure 3: Disponibilité des matériels didactiques en physique

Cette figure présente l'état de disponibilité des matériels didactiques en physique. Sept enquêtés, soit 28 %, déclarent disposer de matériels en quantité suffisante, tandis que dix-huit autres, soit 72 %, affirment que ces matériels existent, mais en quantité insuffisante. On peut donc conclure que, bien que les matériels didactiques de physique soient présents dans les écoles partenaires, leur quantité reste majoritairement insuffisante.

Par ailleurs, la majorité des élèves indiquent que l'utilisation de ces matériels pour la réalisation des expériences ne se fait que lors de quelques leçons. La figure suivante illustre leur avis à ce sujet.

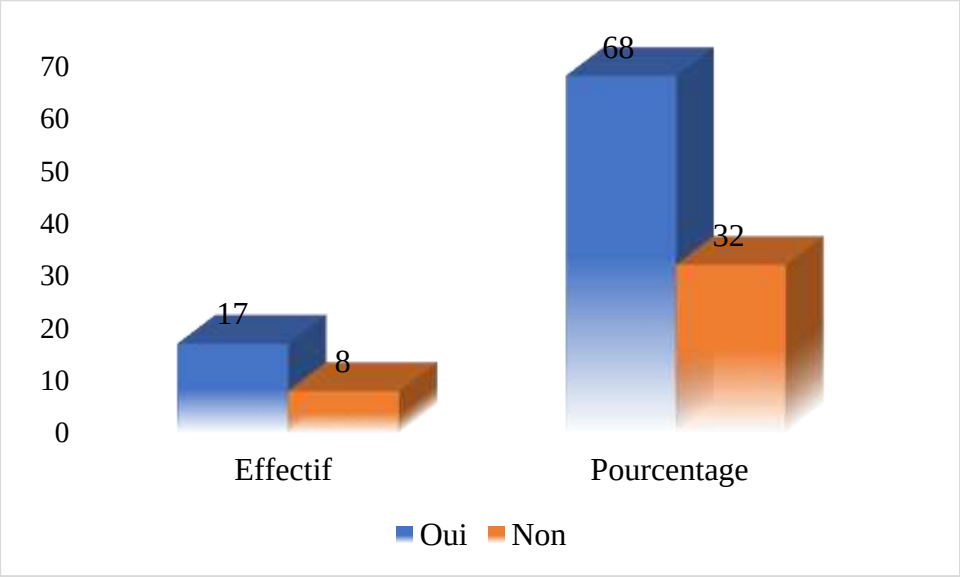


Figure 4: Utilisation du matériel didactique pendant le cours de physique

Cette figure illustre l'utilisation du matériel didactique lors des cours de physique : 17 enquêtés (68 %) confirment que le matériel est utilisé pendant l'apprentissage, tandis que 8 enquêtés (32 %) déclarent ne pas l'utiliser. Par ailleurs, 68 % des élèves précisent que le matériel didactique n'est employé que pour certaines leçons, en raison de sa quantité insuffisante.

Les laboratoires sont présents dans les écoles partenaires du CRDS, comme l'ont confirmé les personnes interrogées.

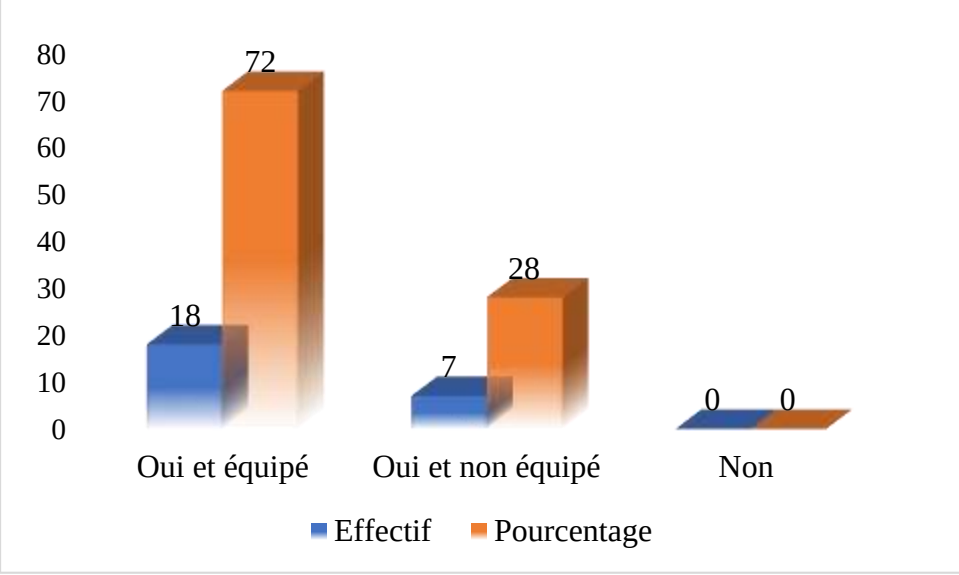


Figure 5: Equipement des laboratoires

Cette figure illustre l'état des laboratoires dans les écoles partenaires du CRDS. Tous les enquêtés confirment l'existence d'un laboratoire. Dix-huit élèves (72 %) indiquent que le laboratoire est équipé de certains matériels, tandis que sept autres (28 %) affirment que le laboratoire existe, mais que les matériels sont en quantité insuffisante.

Ces résultats montrent que bien que les laboratoires soient présents, ils ne sont pas entièrement équipés, ce qui corrobore les réponses précédentes indiquant une insuffisance en matériels didactiques. Nous avons également cherché à savoir si ces laboratoires sont utilisés pendant les cours de physique. Les élèves expliquent que le laboratoire est visité durant le cours, mais seulement pour certaines leçons. Certains précisent qu'ils y vont plutôt après un trimestre.

VI. 2.1.2. Conséquences de l'apprentissage de la physique sans matériel didactique

En l'absence de matériel didactique, les expériences ne peuvent pas être réalisées. Ainsi, l'enseignement de la physique devient abstrait, sans possibilité de mettre en pratique les théories apprises. Les élèves ont exprimé leurs ressentis sur les conséquences de ce manque, résumés dans la figure suivante :

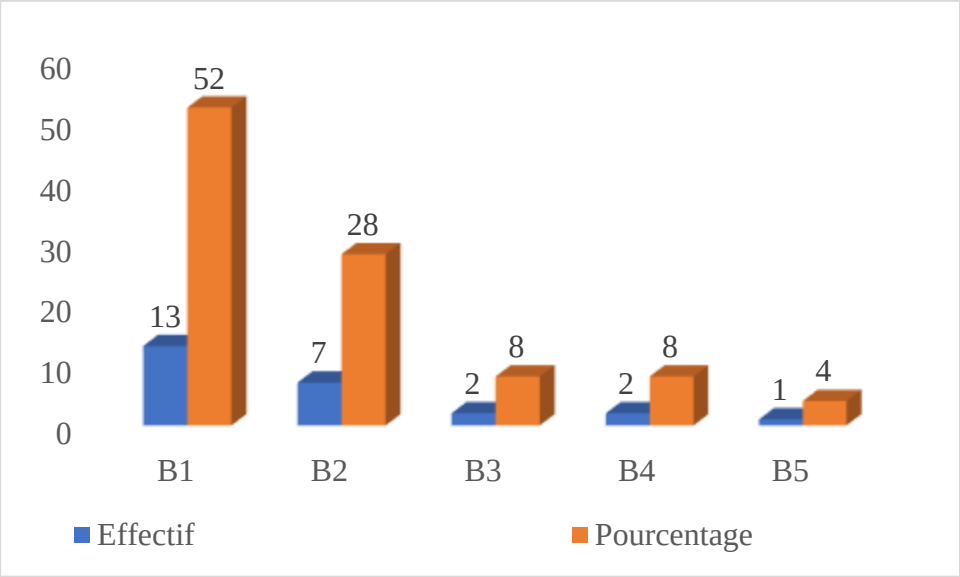


Figure 6: Conséquences de l'apprentissage de la physique en l'absence de matériel didactique

B1 : Difficultés dans la compréhension ; B2 : Difficultés à faire des expériences ; B3 : Difficultés à comprendre son application ; B4 : Difficultés dans la résolution des exercices ; B5 : Difficultés à obtenir des points pendant l'évaluation.

Cette figure présente les conséquences observées en cas d'absence de matériel didactique nécessaire à l'enseignement de la physique :

13 élèves (52 %) affirment que sans matériel, il est difficile de comprendre le cours. 7 élèves (28 %) soulignent qu'ils ne peuvent pas réaliser d'expériences, ce qui nuit à la compréhension des leçons. 2 élèves (8 %) estiment qu'il devient difficile de saisir l'application de la physique dans divers domaines. 2 élèves (8 %) indiquent rencontrer des difficultés pour résoudre les exercices. 1 élève (4 %) explique qu'en l'absence de matériel, il est compliqué d'obtenir de bons résultats lors des évaluations, car la compréhension est insuffisante.

Ces réponses montrent clairement que l'absence de matériel didactique complique non seulement la compréhension théorique de la physique, mais aussi la réalisation des expériences, essentielles pour mettre en pratique les concepts appris.

VI.2.2. Stratégies pour surmonter les difficultés de l'enseignement-apprentissage de la physique

Dans les écoles partenaires du CRDS, plusieurs difficultés étaient observées dans l'enseignement-apprentissage de la physique avant l'intervention du CRDS, comme l'ont indiqué les enquêtés. Les différents acteurs éducatifs de ces écoles ont présenté les mesures mises en place pour y remédier. Selon l'un des membres de l'administration, une des solutions a été la réception d'un enseignant qualifié en physique, qui a ensuite bénéficié d'une formation continue axée sur l'utilisation du matériel de laboratoire. Par ailleurs, leur établissement a également reçu un appui important de la part du CRDS.

Il s'exprime en disant : « Pour résoudre les difficultés rencontrées, nous avons eu un enseignant qualifié en physique, doté du matériel didactique de laboratoire nécessaire pour l'enseignement de cette discipline. Cet enseignant a également bénéficié d'une formation continue afin d'utiliser au mieux ce matériel. Grâce à cela, une amélioration notable s'est opérée, avec une meilleure intégration entre théorie et pratique. Aujourd'hui, nous bénéficions de l'appui du CRDS, qui s'est implanté chez nous et nous soutient activement par ses activités et ses initiatives positives. »

Des enseignants ont proposé plusieurs pistes d'amélioration pour optimiser l'enseignement-apprentissage de la physique. Ils suggèrent notamment les actions suivantes : *organiser des ateliers pédagogiques permettant aux enseignants d'échanger sur leurs méthodes d'enseignement et de*

résoudre ensemble des exercices ; impliquer davantage les directeurs des écoles dans la résolution des problèmes rencontrés par les enseignants ; doter les laboratoires de matériel adéquat pour la réalisation des expériences ; recruter des enseignants qualifiés en physique ; renforcer l'appui du CRDS, notamment dans l'organisation d'excursions pédagogiques; organiser des visites d'échange d'expériences et d'observation dans des usines, écoles ou ateliers techniques ; assurer l'accès à Internet et entretenir les équipements informatiques afin de faciliter les recherches des élèves et des enseignants.

À travers les réponses recueillies via le questionnaire écrit, les élèves ont proposé plusieurs mesures pour améliorer l'apprentissage de la physique. La majorité a suggéré de faire davantage d'exercices à la fin de chaque chapitre, ainsi que de nombreuses expériences pour mettre en pratique les théories vues en classe. Ils recommandent également d'augmenter le nombre d'instruments de laboratoire et de consacrer plus de temps aux travaux pratiques. Certains élèves ont proposé de revoir la langue d'enseignement, estimant que le français, n'étant pas leur langue maternelle, rend difficile la compréhension de certains termes techniques.

Ces propositions sont résumées dans la figure suivante (les lettres mentionnées sous la figure sont expliquées dans le paragraphe situé juste en dessous).

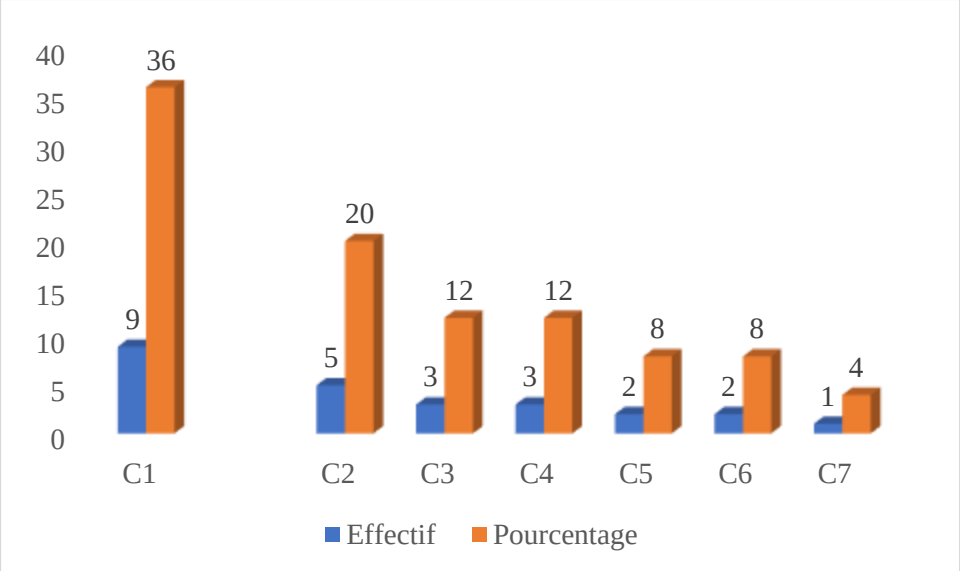


Figure 7: Propositions des élèves pour améliorer l'apprentissage de la physique

Signification des lettres sur la figure

C1 : Faire beaucoup d'exercices et d'applications au laboratoire à la fin de chaque chapitre ; C2 : Augmenter le matériel de laboratoire ainsi que le temps consacré à l'apprentissage et aux expériences ; C3 : Faire de nombreux tests d'entraînement et augmenter le temps prévu pour le renforcement du cours ; C4 : Bien apprendre la physique à la fois de manière théorique et expérimentale ; C5 : Assurer un encadrement strict pendant l'étude personnelle ; C6 : Interpréter les notions en kirundi pour faciliter la compréhension ; C7 : L'enseignant doit fournir des explications suffisantes.

La Figure 7 illustre les souhaits des élèves pour améliorer l'apprentissage de la physique. Les élèves ont exprimé leurs attentes de la manière suivante : 9 élèves (36%) estiment qu'il est essentiel de faire de nombreux exercices à la fin de chaque chapitre, ainsi que des expériences pratiques pour mieux assimiler les théories vues en classe. 5 élèves (20%) suggèrent d'augmenter les instruments de laboratoire et de consacrer davantage de temps aux travaux pratiques. 3 élèves (12%) souhaitent multiplier les tests d'entraînement et disposer de plus de temps pour renforcer les notions apprises. De plus, 3 élèves (12%) insistent sur l'importance de combiner un bon apprentissage théorique avec une pratique expérimentale. 2 élèves (8%) recommandent un encadrement strict durant les études personnelles, soulignant que certains camarades les négligent. 2 élèves (8%) suggèrent d'adapter la langue d'enseignement, car le français n'étant pas leur langue maternelle, certains termes restent difficiles à comprendre. Enfin, 1 élève (4%) trouve que les explications fournies par l'enseignant sont insuffisantes et propose que ce dernier les améliore pour faciliter la compréhension.

L'analyse des réponses données par les enquêtés révèle que plusieurs conditions sont nécessaires pour assurer un bon apprentissage de la physique. Parmi celles-ci, on peut citer : la réalisation régulière d'exercices et d'expériences permettant de mettre en pratique les théories vues en classe ; le recrutement d'enseignants qualifiés et l'organisation de formations continues à leur intention ; l'équipement adéquat des laboratoires et des bibliothèques ; l'allocation de temps suffisant pour assimiler les contenus du cours ; la mise à disposition d'une connexion Internet fonctionnelle et la maintenance des équipements informatiques pour faciliter les recherches ; l'utilisation, si possible, de la langue maternelle pour faciliter la compréhension de certains concepts complexes ; enfin,

l'apport des soutiens extérieurs (comme celui du CRDS ou d'autres institutions) s'avère également essentiel pour garantir un enseignement de qualité.

VI.3. Contribution du CRDS à la résolution des problèmes liés à l'enseignement-apprentissage de la physique

L'enseignement-apprentissage de la physique au Burundi fait face à de nombreuses difficultés, notamment le manque de matériel didactique, la formation insuffisante des enseignants et la faible motivation des élèves. Face à ces défis, le Centre CRDS s'est engagé à apporter des solutions concrètes à travers diverses initiatives. Cette section met en lumière les principales actions du CRDS visant à améliorer l'enseignement de la physique dans ses écoles partenaires.

VI.3.1. Critères de sélection des écoles partenaires et justification de l'appui pédagogique dans le cours de physique

Le choix des écoles partenaires du CRDS ne se fait pas au hasard. Il repose sur des critères bien définis qui tiennent compte des besoins réels en matière d'enseignement des sciences, notamment de la physique. Cette section vise à présenter les critères ayant guidé la sélection des établissements concernés ainsi que les raisons qui justifient l'appui pédagogique spécifique accordé au cours de physique dans ces écoles.

VI.3.1.1. Sections et classes bénéficiant de l'appui pédagogique du CRDS

Le CRDS apporte un appui pédagogique principalement dans les sections Maths-Phys et BCST, ciblant surtout les classes terminales. Cependant, les élèves des autres sections expriment le souhait de bénéficier aussi de ce soutien. Un des administratifs témoigne : *« Le CRDS intervient surtout en profondeur dans la section Maths-Physique, mais son appui couvre aussi la section BCST, toujours au niveau des classes terminales. Pourtant, les élèves des autres sections aimeraient recevoir cet appui, car ils ont constaté que le CRDS contribue positivement aux résultats des examens d'État dans ces classes. »*

Les membres chercheurs du CRDS expliquent que la principale contrainte pour étendre cet appui à d'autres sections et classes est le manque de moyens financiers.

VI.3.1.2. Critères de sélection des écoles partenaires du CRDS

Les écoles sur le territoire Burundais sont nombreuses. Être sélectionnée comme partenaire du CRDS est donc un privilège. Afin de mieux comprendre les critères utilisés pour ce choix, des

entretiens ont été menés avec les membres chercheurs du CRDS. Leurs réponses sont synthétisées dans le tableau suivant :

Tableau 8: Critères de sélection des écoles partenaires du CRDS

Ecoles	Principaux critères de sélection
1. Lycée étoile des montages d'Ijenda	Soutenir et encourager les filles à s'intéresser aux sciences en général, et à la physique en particulier. Efforts des personnes natifs de cette localité ainsi que de la directrice de l'école.
2. Lycée Makamba	Soutenir les sections scientifiques, en particulier la section Maths-Phys récemment créée.
3. Lycée Muramvya	Soutenir la section maths-phys en voie de disparition
4. Lycée Cibitoke	Accompagner les élèves pour réussir à l'examen d'État.

VI.3.1.3. Raisons de l'appui pédagogique dans l'enseignement de la physique

Dans toutes les écoles partenaires du CRDS, un appui pédagogique est apporté dans le cours de physique. Cependant, cet appui concerne seulement quelques cours à examen d'État. Afin de mieux comprendre l'intégration de la physique dans l'appui pédagogique offert aux écoles partenaires, les membres chercheurs du CRDS ont fourni des explications. Selon un chercheur : *« Dans les écoles partenaires du CRDS, la physique est enseignée par des enseignants titulaires d'un bac III ou d'un niveau licence, alors que ces enseignants sont formés pour enseigner le cycle 4 de l'école fondamentale. Nous avons des doutes quant à l'efficacité de cet enseignement-apprentissage, car la pédagogie utilisée au niveau fondamental diffère de celle du post-fondamental. En effet, au fondamental, on utilise la PAP, tandis qu'au post-fondamental, on applique la PI. »*

Un autre chercheur déclare *: « La formation initiale reçue par les enseignants n'est pas suffisante pour enseigner au post-fondamental. On s'interroge sur leur capacité à dispenser correctement les programmes de ce niveau. De plus, la majorité de ces enseignants n'ont pas bénéficié de*

formations continues pour améliorer leurs connaissances. À l'exception de l'enseignant du Ly. Muramvya, qui a suivi trois formations continues, les enseignants des autres écoles partenaires du CRDS n'ont pas reçu ce type de formation. Il serait souhaitable que les enseignants de physique puissent bénéficier de formations continues afin de mieux s'adapter à l'application des théories par des expériences. »

Ces arguments des chercheurs membres du CRDS expliquent la raison qui les a poussés à apporter un appui pédagogique dans le cours de physique.

VI.3.2. Activités principales menées par le CRDS dans le cadre de son appui pédagogique

Dans le cadre de son appui pédagogique auprès de ses écoles partenaires, les différentes personnes interviewées ont mis en évidence les principales activités réalisées par le CRDS. Ce centre accorde une importance particulière aux conseils et à la motivation des élèves afin de susciter en eux l'intérêt pour les sciences. Ensuite, le CRDS organise des séances de renforcement des cours et de réalisation d'expériences pratiques. Enfin, les membres chercheurs du centre distribuent aux élèves un ouvrage contenant des épreuves types ainsi que des examens d'État des années précédentes, et participent également à leur correction.

Les personnes interrogées reconnaissent que le CRDS contribue de manière positive à la résolution des difficultés rencontrées dans l'enseignement-apprentissage de la physique, notamment à travers la mise en œuvre de ces différentes activités dans les écoles partenaires.

L'enseignant X déclare que le CRDS réalise *« la sensibilisation et donne des conseils pour motiver les élèves, organise des séances de renforcement, fournit du matériel didactique, etc. »* De son côté, un des préfets des études témoigne : *« les chercheurs du CRDS conseillent et motivent les élèves. Ils animent des séances de renforcement et accompagnent les élèves dans la réalisation des expériences. Ils fournissent et corrigent ensemble les exercices, les épreuves types ainsi que les examens d'État des années précédentes. »*

Quant aux membres chercheurs du CRDS, ils présentent les activités qu'ils réalisent dans leurs écoles partenaires pour contribuer à résoudre les problèmes liés à l'enseignement-apprentissage des sciences en général, et de la physique en particulier. Leur appui pédagogique se décline selon plusieurs modalités, comme ils l'ont expliqué lors des entretiens : *« Dans le cadre du cours de physique, plusieurs activités sont menées dans le cadre de cet appui pédagogique. Au début de*

l'année scolaire, nous organisons des séances de sensibilisation pour encourager les élèves à aimer les sciences. Lors de ces séances, les élèves de différentes classes sont invités afin d'être motivés et de recevoir divers conseils. Nous animons également des expériences à l'aide de matériel apporté, ainsi que du matériel de laboratoire disponible. Enfin, nous fournissons des épreuves types pour aider les élèves à bien se préparer à l'examen d'État, etc. » Au milieu de l'année scolaire (durant le deuxième trimestre), des séances de renforcement sont organisées. Avant leur mise en œuvre, une discussion est tenue avec les élèves afin d'identifier les notions à renforcer. Ces séances consistent principalement à corriger des exercices et des épreuves types, en allant du plus simple au plus complexe. Elles incluent également un rappel des notions vues en classe ainsi que la réalisation d'expériences. Les épreuves types sont aussi consultées pour aider les élèves à mieux se préparer à l'examen d'État.

Dans le cadre de cet appui pédagogique, le CRDS met à disposition certains matériels didactiques tels que des machines simples, des livres contenant des épreuves types, ainsi que divers équipements de laboratoire. Après chaque activité, les chercheurs du CRDS mènent une discussion avec l'enseignant. Ces échanges représentent une opportunité précieuse pour permettre à ce dernier d'améliorer ses compétences professionnelles.

Les activités menées par le CRDS dans le cadre du cours de physique sont réalisées en étroite collaboration avec l'enseignant titulaire. Avant chaque séance de renforcement, une discussion est engagée entre les deux parties afin de convenir ensemble des contenus à aborder. Les élèves sont également informés en amont, ce qui permet de mettre en place un travail en trilogie : enseignant titulaire, chercheur du CRDS et élèves.

L'un des responsables exprime cela en ces termes *: « Il y a une collaboration entre l'enseignant titulaire du cours et le chercheur du CRDS. Avant que ce dernier n'intervienne en classe, il échange avec le professeur du cours, et même le délégué de classe est informé de l'activité. Donc, ils travaillent en collaboration, c'est-à-dire en trilogie : enseignants, chercheurs du CRDS et élèves. »* Cette déclaration illustre la qualité de la coordination entre les différents acteurs impliqués dans l'enseignement-apprentissage de la physique dans les écoles partenaires du CRDS.

Lors de l'examen d'État de 2018 au Lycée Cibitoke, le taux de réussite a atteint 100 %. Afin de comprendre les raisons de cette performance remarquable, nous avons recueilli les opinions des

éducateurs sur les facteurs ayant contribué à ce succès, en comparaison avec les promotions précédentes. Voici ce qu'ils ont déclaré : *« Il y a eu de nombreuses séances de renforcement, et le CRDS a apporté un appui important. Cet appui consistait notamment à fournir aux enseignants des examens d'État des années précédentes, accompagnés de leurs corrigés. Par ailleurs, la direction a œuvré pour stabiliser l'équipe enseignante, ce qui a permis d'éviter les départs en cours d'année. Elle a également exigé que tous les enseignants terminent leurs programmes à temps. Ceux qui étaient en retard ont été obligés de finaliser le programme pendant la période de préparation de l'examen d'État. Les effectifs des classes étaient réduits, ce qui a facilité un meilleur suivi des élèves. Enfin, cette réussite peut être attribuée aux efforts conjugués du CRDS, des enseignants et des élèves. Ces derniers ont travaillé avec sérieux, faisaient des exercices en groupe, et étaient confiants au moment de passer l'examen d'État. »*

Les propos des répondants montrent que les principales activités réalisées par le CRDS dans le cadre de son appui pédagogique sont les suivantes : l'octroi de conseils et de motivation aux élèves, l'organisation de séances de renforcement des apprentissages, ainsi que la mise à disposition de matériel utile à la préparation de l'examen d'État.

Au vu des témoignages recueillis, il se voit que le CRDS a apporté une contribution significative à l'amélioration de l'enseignement-apprentissage de la physique. Son intervention sur le terrain a eu un impact positif. Toutefois, il convient de souligner que le succès dans ce domaine ne dépend pas uniquement du CRDS. Les enseignants, les élèves et les responsables scolaires doivent également jouer pleinement leur rôle pour garantir une éducation de qualité.

VI.3.3. Critiques concernant la mise en œuvre de l'appui pédagogique par le CRDS dans ses écoles partenaires

Bien que l'appui pédagogique du CRDS soit globalement apprécié dans ses écoles partenaires, certains bénéficiaires ont émis des critiques sur sa mise en œuvre. Ces remarques permettent d'identifier les aspects à améliorer afin d'optimiser l'impact des interventions du centre. Cette section présente les principales critiques formulées par les élèves et les enseignants en lien avec l'appui reçu. Par ailleurs, l'intervention du centre CRDS a amené plusieurs élèves à reconsidérer la place de la physique par rapport aux autres disciplines scientifiques.

VI.3.3.1. Perception de la physique en comparaison avec les autres sciences

La physique, en tant que science expérimentale, joue un rôle fondamental dans le développement d'un pays. Cependant, au Burundi, son enseignement rencontre plusieurs défis, comme l'ont signalé les participants interrogés au cours de cette recherche. Les élèves enquêtés ont partagé leurs perceptions sur la place qu'occupe la physique par rapport aux autres disciplines scientifiques. La figure suivante illustre leurs réponses :

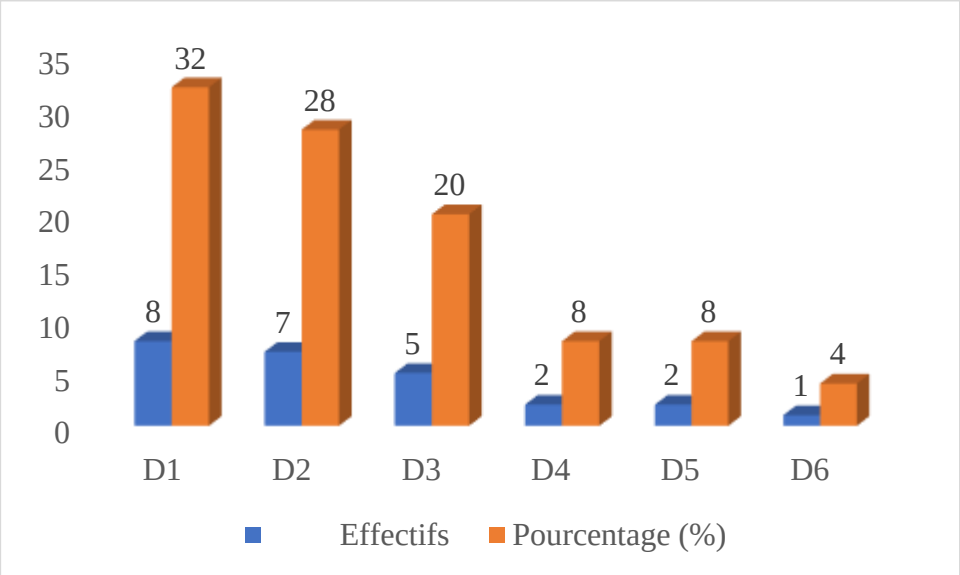


Figure 8: Perceptions des élèves concernant la physique

Montrons d'abord la signification des lettres présentes sur la figure :

D1 : La physique est une science qui nécessite des expériences ; D2 : Elle nécessite des théories avec des applications et est applicable dans la vie courante ; D3 : Elle étudie les phénomènes naturels qui nous entourent ; D4 : Elle est importante dans la vie courante ; D5 : La physique est une science compliquée, vaste et difficile à apprendre ; D6 : La physique est une science compréhensible et nécessaire dans la vie courante.

La figure 8 illustre les perceptions des élèves sur la physique : la majorité des enquêtés (32 %) considèrent que la physique est une science qui nécessite des expériences. En deuxième position (28 %), ils estiment qu'elle nécessite des théories avec des applications pratiques. Vient ensuite, avec 20 %, l'idée que la physique étudie les phénomènes naturels qui nous entourent. Ces trois principales perceptions représentent 80 % des réponses, témoignant ainsi des idées dominantes chez les élèves.

On ne peut toutefois pas négliger les autres réponses. En effet, 16 % des personnes interrogées qualifient la physique de science complexe, vaste et difficile à apprendre, tout en reconnaissant son importance dans la vie quotidienne. Par ailleurs, 4 % estiment que la physique est une science compréhensible et nécessaire dans la vie courante. Ensemble, ces opinions représentent 20 % des réponses. Elles ne sont pas très éloignées des tendances principales et soulignent que la physique, malgré sa complexité, est perçue comme une discipline utile et indispensable.

VI.3.3.2. Activités insuffisamment réalisées par le CRDS

La participation du CRDS dans les écoles partenaires a apporté des aspects positifs à l'enseignement-apprentissage de la physique. Cependant, lors de la mise en œuvre de son appui pédagogique, certains bénéficiaires ont relevé des irrégularités et des activités qui ne sont pas toujours bien réalisées. Il est important de consigner ces remarques afin que les acteurs impliqués puissent améliorer leur intervention à l'avenir, et que d'autres contributeurs potentiels en tiennent compte. Un enseignant souligne à ce sujet : *« Ce qui ne fonctionne pas bien au CRDS, c'est que l'appui pédagogique se limite aux classes terminales, et uniquement dans les sections BCST et maths-physique. De plus, cet appui concerne peu de cours et les séances de renforcement ne sont pas organisées régulièrement. »*

Quant aux anciens élèves ayant bénéficié de l'appui pédagogique du CRDS, ils ont signalé plusieurs points d'irrégularité : *« l'appui pédagogique ne commence pas dès la rentrée scolaire ; tous les cours et toutes les leçons à l'examen d'État ne sont pas renforcés par ce centre ; l'appui ne couvre pas toutes les sections de l'école ; les livres contenant les épreuves types et examens d'Etat offerts pour la préparation sont insuffisants ».*

Dans un questionnaire écrit distribué aux élèves de 3e année BCST et Maths-Phys des lycées Muramvya et Cibitoke, ils ont également identifié les points faibles de l'appui pédagogique du CRDS. Leurs suggestions sont présentées dans la figure suivante :

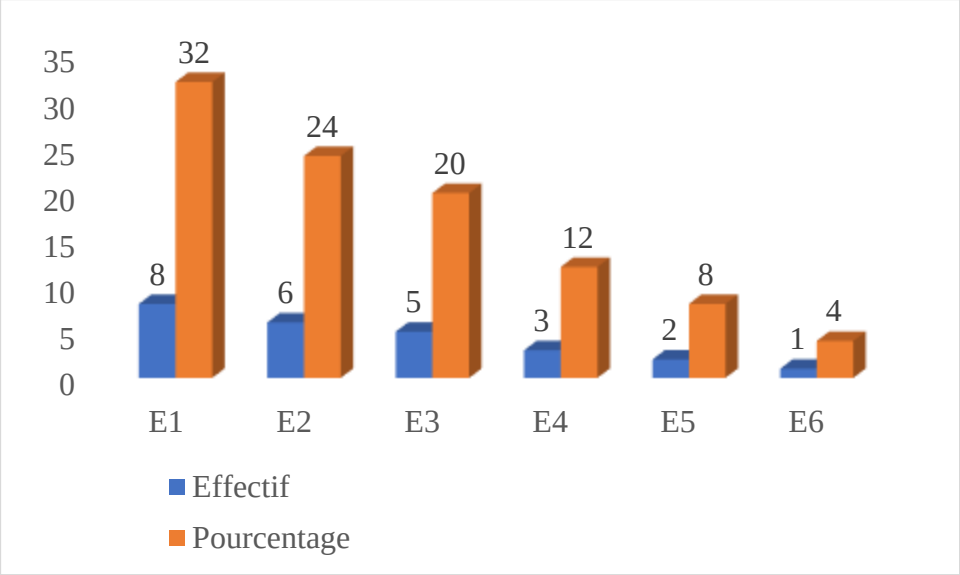


Figure 9: Activités insuffisamment réalisées par le CRDS

Signification des lettres sur la figure

E1 : Temps de renforcement insuffisant ; E2 : Octroi de matériel insuffisant (peu de matériel, surtout pour la préparation à l'examen d'État, le reste non utilisé) ; E3 : Renforcement réalisé dans peu de cours à l'examen d'État ; E4 : Absence d'évaluation, E5 : Applications insuffisantes ; E6 : Explications insuffisantes lors des séances de renforcement, notamment à cause de la langue française utilisée.

La figure ci-dessus montre les activités qui ne sont pas bien réalisées par le CRDS. Huit enquêtés (32 %) soulignent que le temps consacré aux séances de renforcement est insuffisant, car l'appui ne couvre qu'une partie de l'année scolaire. Ils recommandent de commencer dès le premier palier. Par ailleurs, les séances de renforcement ne concernent qu'un nombre limité de cours, alors que l'examen d'État porte sur de nombreux enseignements. Il serait donc nécessaire d'augmenter le temps des séances de renforcements. Six enquêtés (24 %) estiment que l'octroi du matériel est insuffisant, citant notamment un faible nombre de ressources pour préparer l'examen d'État, des matériels non actualisés (par exemple, les épreuves types) et le non-usage de certains équipements.

Cinq enquêtés (20 %) soulignent que le renforcement est limité à peu de cours, principalement les mathématiques et la physique, alors qu'il devrait s'étendre à tous les cours figurant à l'examen

d'État. Enfin, trois enquêtés (12 %) regrettent l'absence d'évaluations par les enseignants membres du CRDS, qui ne testent pas les élèves sur les leçons renforcées. Ils précisent que ces évaluations seraient un levier important pour améliorer leur niveau de connaissances.

Deux enquêtés, soit 8 %, estiment que les applications proposées par le CRDS sont insuffisantes, car elles ne concernent que certains chapitres. Ils suggèrent qu'il serait préférable d'en faire dans tous les chapitres, en diversifiant les types de questions : QCM, vrai/faux, complétés, problèmes, etc. Un enquêté (4 %) déclare que le renforcement est mal fait, car les explications sont données en français, une langue qui n'est pas sa langue maternelle. Il souligne la difficulté de comprendre certains termes et recommande que ceux-ci soient traduits en kirundi.

En analysant ces remarques, on constate que les principales lacunes dans les activités du CRDS concernent : un temps de renforcement insuffisant, une irrégularité des séances de renforcement, un octroi limité de matériels pour préparer l'examen d'État, le renforcement porté sur peu de cours, et un appui concentré uniquement dans certaines sections et en classe terminale. Le CRDS doit donc redoubler d'efforts pour améliorer son appui pédagogique. Ses actions sont reconnues comme bénéfiques par plusieurs éducateurs, mais des améliorations restent nécessaires. Ces observations pourraient encourager les chercheurs du CRDS à réfléchir et à renforcer la qualité de leurs interventions.

VI.3.3.3. Activité ayant le plus aidé les élèves

Parmi les principales activités réalisées par le CRDS, les élèves ont indiqué celle qui les a le plus marqués par rapport aux autres. Leurs réponses sont présentées dans la figure suivante :

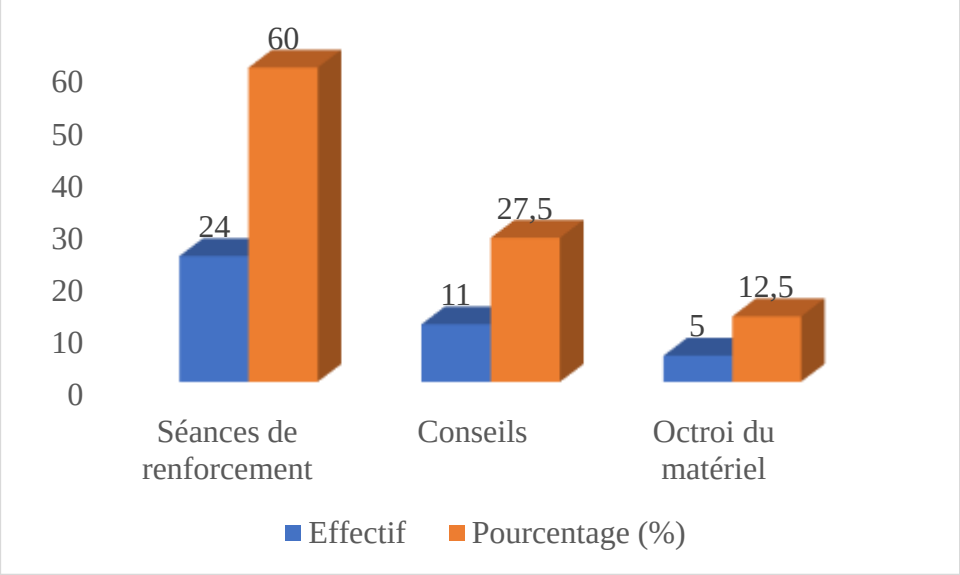


Figure 10: Activité importante pour les élèves dans l'appui pédagogique

Cette figure illustre les activités réalisées par le CRDS qui ont le plus aidé les élèves dans l'apprentissage de la physique. La majorité des enquêtés (60%) indiquent que ce sont les séances de renforcement qui les ont le plus aidés. Viennent ensuite les conseils avec 27,5%, tandis que 12,5% des élèves ont été particulièrement marqués par l'octroi du matériel.

On peut donc affirmer que les séances de renforcement et les conseils, totalisant 87,5%, sont les principales activités ayant favorisé l'appui pédagogique du CRDS auprès des élèves. Toutefois, il ne faut pas négliger les 12,5% d'élèves sensibles à l'octroi du matériel, notamment les livres contenant les épreuves types et examens d'État des années précédentes, qui sont souvent corrigés lors des séances de renforcement. Ces élèves sont donc aussi concernés par ces séances de renforcement. Ainsi, les réponses montrent que les élèves apprécient particulièrement les séances de renforcement dans le cadre de cet appui pédagogique.

VI.3.3.4. Trois activités marquantes pour les élèves dans l'appui pédagogique

Dans le cadre des activités menées par le CRDS dans ses écoles partenaires, certaines ont particulièrement marqué les bénéficiaires. Afin d'identifier les trois principales, les élèves ont exprimé leurs avis, comme le montre la figure suivante :

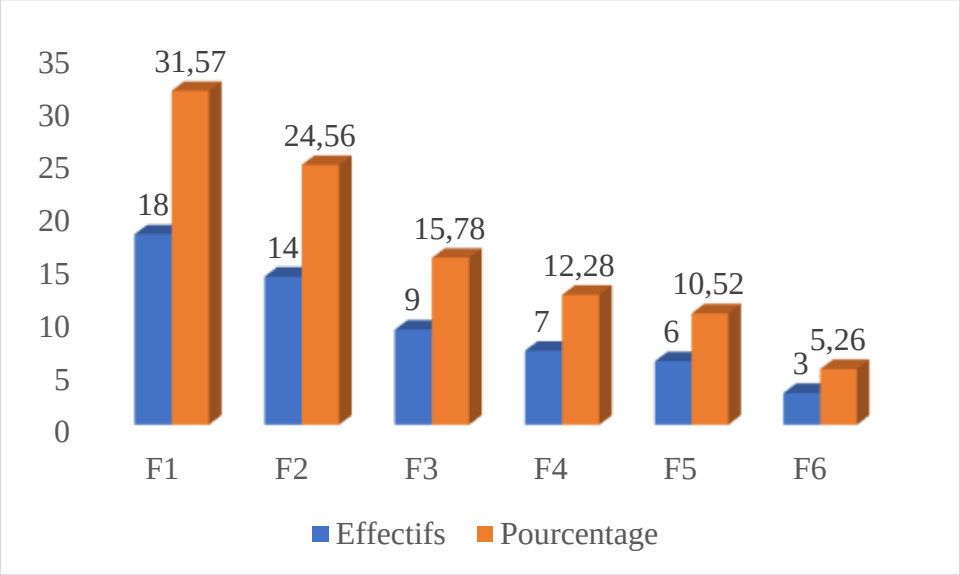


Figure 11: Activités intéressées par les élèves dans l'appui pédagogique

Signification des lettres en majuscules :

F1 : Séances de renforcement ; F2 : Conseils ; F3 : Octroi d'un livre contenant des épreuves types et les examens d'État des années passées ; F4 : Moments d'expériences pour appliquer les théories apprises en classe ; F5 : Dynamisme des membres du CRDS ; F6 : Les livres.

Les résultats présentés dans cette figure montrent que les trois activités ayant le plus marqué les élèves dans l'appui pédagogique du CRDS sont : les séances de renforcement (31,57 %), les conseils (24,56 %) et l'octroi d'un livre contenant des épreuves types et les examens d'État des années passées (15,78 %). Ces trois activités représentent au total 71,91 % des activités qui ont le plus intéressé les élèves dans l'appui pédagogique du CRDS.

D'autres éléments de réponse concernent les moments d'expériences pour appliquer les théories apprises en classe (12,28 %), le dynamisme des membres du CRDS (10,52 %) et les livres (5,26 %). Ces aspects ne doivent pas être négligés, car ils font partie intégrante des séances de

renforcement. Ainsi, ces 28,06 % témoignent également de l'intérêt porté aux séances de renforcement.

Les réponses des élèves montrent que la participation du CRDS à travers les séances de renforcement, les conseils, ainsi que l'octroi d'un livre contenant des épreuves types et les examens d'État des années passées constitue les principales activités réalisées par le CRDS.

VI.3.4. Propositions d'activités à améliorer ou à renforcer par le CRDS dans le cadre de l'appui pédagogique pour une meilleure pratique de l'enseignement de la physique

Les élèves ainsi que les membres du personnel administratif des écoles partenaires du CRDS saluent le travail réalisé par ce centre, tout en soulignant qu'il reste des aspects à améliorer. L'un des administratifs s'exprime en ces termes :

« *Avec les activités du CRDS, nous souhaitons que certaines améliorations soient apportées, notamment : commencer l'appui pédagogique dès le début de l'année scolaire et de manière régulière ; fournir un matériel actualisé, en tenant compte de l'évolution des sciences ; initier l'appui dès l'ECOFO ; étendre l'appui pédagogique à d'autres sections que seulement Maths-Phys et BCST ; motiver et sensibiliser davantage les filles à s'intéresser aux sections scientifiques, car elles réussissent souvent mieux que les garçons* ».

Par ailleurs, à travers le questionnaire écrit, les élèves ont également formulé leurs suggestions. La figure suivante présente leurs propositions concernant les activités que le CRDS devrait améliorer ou renforcer.

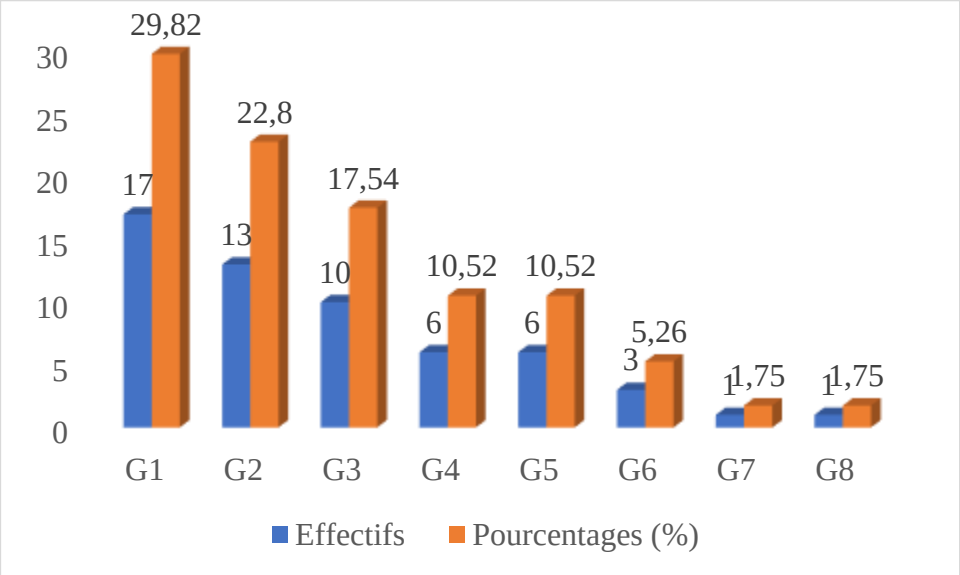


Figure 12: Propositions des élèves pour l'amélioration des activités menées par le CRDS dans le cadre de l'appui pédagogique en physique

Signification des lettres dans la figure

G1 : Augmenter la durée des séances de renforcement et offrir davantage de conseils aux élèves ; G2 : Commencer l'appui pédagogique dès le premier palier et l'assurer pour chaque chapitre du cours ; G3 : Étendre le renforcement pédagogique à d'autres cours en plus de la physique ; G4 : Multiplier les épreuves types et fournir les examens d'Etat des années précédentes ; G5 : Offrir un appui pédagogique de manière régulière tout au long de l'année ; G6 : Améliorer le laboratoire et fournir davantage de livres pour les recherches et les exercices ; G7 : Donner des explications théoriques claires et bien structurées à inscrire dans le cahier ; G8 : Utiliser le Kirundi dans certaines explications pendant les séances de renforcement pour mieux faire comprendre la matière.

Les résultats présentés dans la figure montrent que 29,82 % des élèves souhaitent que le CRDS augmente la durée des séances de renforcement et donne davantage de conseils. Trois propositions principales se dégagent, représentant 70,16 % des réponses : (i) l'augmentation du temps consacré aux séances de renforcement, (ii) le démarrage de l'appui pédagogique dès le premier palier et pour chaque chapitre, et (iii) l'élargissement du renforcement à d'autres disciplines.

Bien que les autres propositions représentent un taux plus faible (29,8 %), elles restent pertinentes. Les élèves suggèrent notamment : la multiplication des épreuves types et des examens d'État des années antérieures, l'organisation régulière des appuis pédagogiques, l'amélioration des laboratoires et l'enrichissement des bibliothèques, la fourniture de notes claires sur les explications théoriques, ainsi que l'utilisation de la langue maternelle (le kirundi) pour mieux comprendre la matière pendant les séances de renforcement.

On peut donc conclure que, pour améliorer l'appui pédagogique du CRDS, il est essentiel de renforcer la fréquence et la régularité des séances, de diversifier les disciplines concernées, et de démarrer les activités dès le début de l'année scolaire.

Enfin, certains élèves soulignent que la langue d'enseignement, le français, constitue une barrière importante à la compréhension, car elle n'est pas leur langue maternelle. Ce facteur peut expliquer des échecs scolaires. Ainsi, le CRDS pourrait également envisager un appui spécifique à l'apprentissage du français, afin de renforcer les compétences linguistiques des apprenants et améliorer leur compréhension dans toutes les disciplines.

À partir de l'ensemble des réponses recueillies, il ressort que plusieurs attentes sont adressées aux membres chercheurs du CRDS. Il leur est notamment demandé de commencer l'appui pédagogique dès le premier palier et de le réaliser de manière régulière, dans d'autres sections que seulement Maths-Phys et BCST. De plus, un appui dès le niveau fondamental (ECOFO) est souhaité afin de poser de meilleures bases en sciences.

Les élèves et les responsables scolaires suggèrent également que le CRDS étende son appui à d'autres disciplines concernées par l'examen d'État, en plus de la physique et des mathématiques. Il est aussi demandé d'intensifier les conseils, de fournir davantage de matériel pédagogique, et de multiplier les épreuves types pour mieux préparer l'examen d'État. Un autre point important concerne l'augmentation du temps consacré aux séances de renforcement, en veillant à ce que tous les chapitres soient bien couverts. Par ailleurs, la motivation et la sensibilisation des filles à s'orienter vers les sections scientifiques est vivement recommandée, pour lutter contre les stéréotypes de genre en éducation. Enfin, un aspect non négligeable concerne la langue d'enseignement. Comme le français n'est pas la langue maternelle, les élèves rencontrent souvent

des difficultés de compréhension, surtout dans les disciplines scientifiques. Cela constitue un frein à l'apprentissage et à la réussite scolaire.

En somme, la présence du CRDS est jugée précieuse et bénéfique, mais des irrégularités et des insuffisances subsistent, appelant à des améliorations pour renforcer l'impact de son appui pédagogique.

Quant aux enseignants, ils ont également exprimé leur point de vue sur les activités du CRDS à améliorer. Ils estiment que si le CRDS devait intervenir à nouveau, certains aspects mériteraient d'être renforcés pour améliorer davantage l'enseignement-apprentissage de la physique dans les écoles partenaires.

Ces enseignants suggèrent notamment que le CRDS pourrait :

Organiser des ateliers d'échange entre enseignants pour partager leurs expériences et bonnes pratiques ; Renforcer l'appui pédagogique, en mettant un accent particulier sur les travaux pratiques ; Fournir du matériel didactique aux enseignants, comme des livres spécialisés et des ressources pédagogiques pertinentes ; Multiplier les visites éducatives dans des lieux où les élèves peuvent observer l'application concrète des sciences ; Produire davantage d'exercices corrigés, notamment des examens d'État et ceux provenant des écoles pilotes ; Augmenter le nombre de séances de renforcement pour assurer une meilleure maîtrise des contenus ; Renforcer l'approche par compétences, faire progresser la pédagogie d'intégration, et organiser des projections de leçons types ; S'associer aux réformes éducatives en cours, afin de vulgariser des méthodes d'enseignement appropriées ; Collaborer avec les concepteurs des programmes scolaires, afin d'adapter leurs interventions aux exigences curriculaires.

En somme, les enseignants sont convaincus que si le CRDS analyse sérieusement ces suggestions et commentaires, son appui pédagogique deviendra encore plus efficace et son rôle dans l'accompagnement des écoles partenaires s'en trouvera renforcé.

VI.3. 5. Avis des bénéficiaires de l'appui pédagogique du CRDS sur la résolution des problèmes liés à l'enseignement de la physique

Le travail du CRDS dans les écoles partenaires est évalué de manière positive par les bénéficiaires. Les responsables administratifs, les élèves actuels ainsi que les anciens élèves de ces écoles se sont exprimés à propos des activités menées par le CRDS. Selon l'un des dirigeants :

« Aujourd'hui, nous avons un avantage. Le CRDS, qui s'est installé dans notre établissement, a réellement contribué à résoudre les problèmes rencontrés dans l'enseignement de la physique. Nous apprécions ses activités et saluons ses bonnes initiatives. »

La quasi-totalité des élèves ont confirmé la contribution positive du CRDS dans l'enseignement-apprentissage de la physique, comme le montre la figure suivante.

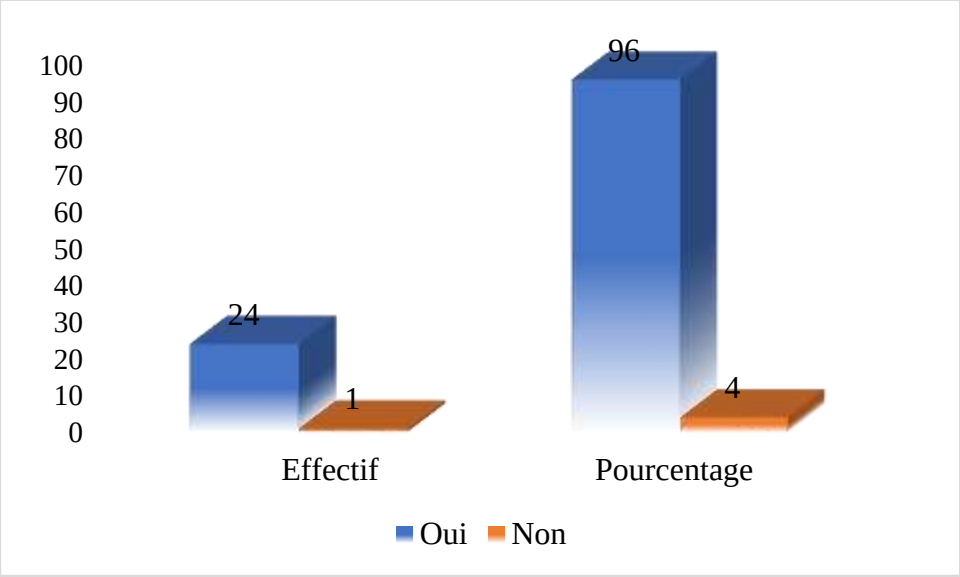


Figure 13: Contribution du CRDS à la résolution des problèmes rencontrés dans l'apprentissage de la physique

Dans cette figure, 24 élèves (96 % des répondants) affirment que le CRDS a contribué à la résolution des problèmes rencontrés dans l'apprentissage de la physique, tandis qu'un seul élève (4 %) n'a pas reconnu cette contribution. Ce dernier justifie son avis en expliquant que le CRDS n'appuie que deux cours, alors que l'examen d'État couvre plusieurs disciplines. Il estime que cela crée un déséquilibre : bien que l'appui du CRDS améliore les résultats en physique (et dans l'autre cours soutenu), la négligence des autres cours pourrait compromettre la réussite globale des élèves à l'examen d'État.

Malgré cette remarque isolée, la majorité des élèves reconnaissent l'impact positif du CRDS. Selon eux, ce centre a apporté une réelle valeur ajoutée à travers la motivation, les conseils, le renforcement du cours, la mise en pratique des théories par des expériences, ainsi que l'octroi d'exercices, d'épreuves types et de certains matériels didactiques, facilitant ainsi une meilleure préparation à l'examen d'État.

Les perceptions des anciens élèves des écoles partenaires du CRDS sont globalement positives quant au travail accompli par ce centre. L'un d'eux déclare : *« Ces activités sont jugées positives. Elles nous ont beaucoup aidés. Leurs conseils ont changé notre mentalité. Nous avons passé l'examen d'État sereinement, sans crainte. Cela nous a été très bénéfique. Nous avons considéré le CRDS comme une réponse aux difficultés rencontrées dans l'apprentissage de la physique, même si certaines de leurs activités mériteraient d'être améliorées. »*

Ces témoignages confirment que le CRDS a largement contribué à l'amélioration de l'enseignement-apprentissage des sciences, en particulier de la physique, tout en soulignant la nécessité de renforcer certaines de ses interventions.

Par ailleurs, ces anciens élèves indiquent qu'ils aident d'autres élèves à leur tour pour qu'ils puissent se comporter bien dans l'apprentissage des sciences en général, et de la physique en particulier. Ils expliquent : *« Nous les avons soutenus moralement, nous les avons guidés de différentes manières. Certains d'entre nous sont désormais membres du CRDS et participent à ses activités. Nous aidons également les élèves de nos familles ou de notre entourage à mieux étudier les sciences. Pour ceux qui préparent l'examen d'État, nous leur fournissons des outils tels que les épreuves types et les examens d'État des années précédentes. »*

Ainsi, le CRDS a laissé une bonne trace pour ses bénéficiaires d'appui pédagogique. On peut espérer que ces anciens bénéficiaires, en particulier ceux qui enseignent, constituent désormais des modèles positifs dans l'exercice de leurs fonctions.

Avant l'intervention du CRDS, de nombreuses difficultés dans l'enseignement-apprentissage de la physique étaient manifestes, comme en témoignent les réponses recueillies précédemment. Cependant, l'arrivée du centre a marqué un tournant positif dans plusieurs écoles partenaires. Des changements notables ont été observés, et certains enquêtés partagent leur expérience :

Un responsable d'une école partenaire affirme : *« Depuis l'arrivée du CRDS, une nette amélioration s'est fait sentir. Les élèves ont commencé à s'intéresser aux sciences, et les résultats se sont progressivement améliorés, notamment à l'examen d'État. Dans notre établissement, par exemple, le taux de réussite est passé de 30 % à 87 %, soit une progression de plus de 50 %. »* De son côté, un ancien élève ayant bénéficié de cet appui ajoute : *« L'arrivée du CRDS a été un*

véritable catalyseur. Les chercheurs du centre CRDS nous ont éveillés à la réalité scientifique. Leur encadrement nous a bien préparés à affronter l'examen d'État. Leurs interventions nous ont motivés à aimer les sciences, particulièrement la physique ». Ces témoignages montrent que, malgré certaines irrégularités signalées dans la mise en œuvre de ses activités, le CRDS a eu un impact significatif et positif dans l'accompagnement pédagogique des écoles partenaires.

En cas du retrait du CRDS dans l'appui pédagogique dans l'une ou l'autre de ses écoles partenaires, Une question se pose alors : en cas de départ du CRDS, les écoles seront-elles capables de maintenir les bonnes pratiques et les stratégies mises en place pour garantir un enseignement-apprentissage efficace de la physique ?

Les propos recueillis auprès des répondants apportent des éclaircissements à ce sujet. Un dirigeant déclare : *« Si le CRDS termine sa mission, il y aura un regret, aussi bien de notre part que de celle des élèves, car ils sont habitués à recevoir des visites, des renforcements et des conseils. Ils ont réellement développé un amour pour les sciences. »* Un autre responsable nuance : *« Si le CRDS met fin à sa mission dans notre établissement, cela ne posera pas un grand problème, car nous avons bénéficié de nombreux conseils et nos enseignants ont régulièrement échangé avec les chercheurs du CRDS. Nous avons confiance en leur capacité à poursuivre dans cette dynamique. »* Les arguments de ces répondants montrent que les bénéficiaires du soutien du CRDS apprécient son travail, même s'ils reconnaissent qu'il reste des aspects à améliorer. Les conseils fournis aux éducateurs des écoles partenaires les aident à mieux exercer leur métier, même en l'absence du CRDS.

VI.3.6. Situation vécue par le CRDS durant l'appui pédagogique

La mise en œuvre de l'appui pédagogique par le CRDS ne s'est pas faite sans défis. Au cours de ses interventions dans les écoles partenaires, le centre a été confronté à diverses situations qui ont influencé le déroulement de ses activités. Cette section présente les réalités vécues par le CRDS sur le terrain, mettant en lumière les obstacles rencontrés ainsi que les efforts déployés pour y faire face.

VI.3.6.1. Situation de l'appui pédagogique

Le projet d'appui pédagogique du CRDS a débuté en 2014 au Lycée Makamba. Par la suite, le centre a étendu ses interventions à d'autres écoles partenaires, comme présenté dans le chapitre

consacré au CRDS. En général, ce centre prévoit un soutien pédagogique d'une durée de cinq ans par école, afin de permettre à d'autres établissements de bénéficier à leur tour de cet accompagnement.

Concernant la situation actuelle de ce projet, les membres chercheurs du CRDS précisent :

« Nous avons l'habitude de soutenir une école pendant cinq ans. Cette durée a été respectée dans plusieurs écoles partenaires. L'objectif est de donner la chance à d'autres écoles d'accéder également à cet appui pédagogique. À la fin de cette période, une formation est prévue pour les enseignants et les responsables de l'école afin d'assurer la continuité, mais cette étape n'a pas encore été mise en œuvre. »

Un autre membre ajoute : *« En général, dans le cadre de l'appui pédagogique, des ateliers sont organisés à Bujumbura. Ces rencontres réunissent des invités de marque, des experts dans différents domaines, des enseignants ainsi que des élèves ou étudiants pour réfléchir ensemble à des solutions liées aux difficultés rencontrées dans l'enseignement des sciences en général, et de la physique en particulier. »*

Il est important de noter que, parmi les écoles partenaires, seul le Lycée Cibitoke bénéficie encore aujourd'hui de cet appui, bien au-delà de la période habituelle. Selon les membres du CRDS, cette exception s'explique par l'engagement des anciens bénéficiaires de cette école, qui ont pris l'initiative de venir en aide aux élèves actuels afin de perpétuer l'esprit de soutien et de motivation.

VI.3.6.2. Atteinte ou non atteinte des objectifs pendant l'appui pédagogique par le CRDS

Dans la réalisation de ses activités dans les écoles partenaires, le CRDS a cherché à apporter une contribution significative. L'impact des actions menées est globalement positif, comme le confirment les membres chercheurs du CRDS interrogés. Ces derniers rapportent : *« Depuis l'arrivée du CRDS, on observe une nette amélioration dans l'enseignement des sciences en général et de la physique en particulier. Les élèves sont plus motivés et leur mentalité a changé. Le taux de réussite à l'examen d'Etat a augmenté, et les élèves ont commencé à apprécier et à mieux apprendre les sciences, notamment la physique. Les autorités scolaires ont aussi beaucoup apprécié les activités du CRDS. On note également une augmentation des effectifs dans les sections Maths-Phys des écoles partenaires, contrairement à avant. »*

Les membres chercheurs attestent que l'impact du CRDS dans l'enseignement-apprentissage de la physique est positif. Par exemple, au Lycée Cibitoke, on a même enregistré un taux de réussite de 100 % à l'examen d'État : *« Depuis le début des activités du CRDS jusqu'à aujourd'hui, l'impact est positif, même si nous avons rencontré certaines difficultés. En 2015-2016, sur 62 élèves en section sciences, 28 ont réussi l'examen d'État, une première pour cette section. Les années suivantes, le taux de réussite a continué d'augmenter, atteignant 100 % en 2018. Même actuellement, bien que ce taux ne soit pas toujours à 100 %, les résultats restent excellents. Au Lycée Muramvya aussi, on constate une amélioration notable du taux de réussite, surtout à l'examen d'État ».*

Par ailleurs, les chercheurs indiquent que, selon un questionnaire distribué aux élèves pour recueillir leur avis sur les activités du CRDS, la majorité ont salué l'appui reçu, affirmant que le CRDS les a grandement aidés. Ils précisent cependant qu'ils ne peuvent pas attribuer à 100 % la hausse du taux de réussite uniquement à l'appui pédagogique du CRDS en physique, mais aussi à la sensibilisation, la motivation, les conseils et l'octroi de matériels didactiques fournis par ce centre. En résumé, les objectifs du CRDS sont presque entièrement atteints.

VI.3.6.3. Difficultés rencontrées lors de la mise en œuvre de l'appui pédagogique par le CRDS

La principale difficulté rencontrée par le CRDS dans la réalisation de ses activités est le manque de moyens humains et financiers. Cet appui pédagogique ne peut être assuré par n'importe qui, et des ressources financières sont indispensables pour y parvenir. Voici ce qu'en disent les membres chercheurs du CRDS :

« Pour assurer le bon déroulement des activités du CRDS, des moyens financiers sont nécessaires et incontournables, car les écoles partenaires sont dispersées dans différentes provinces du pays. Nous avons besoin de moyens de déplacement, de ressources pour les journées de travail ainsi que de matériels pédagogiques pour les séances de renforcement. Lors de la mise en œuvre de l'appui pédagogique, le CRDS a principalement souffert d'un manque de moyens financiers. »

Cette situation a engendré plusieurs difficultés dans la mise en œuvre de l'appui pédagogique. Les membres chercheurs du CRDS illustrent certaines de ces difficultés :

- *« Irrégularité des descentes sur le terrain : au lieu d'intervenir deux fois au moins par mois, les visites n'étaient parfois qu'une fois par mois ;*

- *Absence d'apport d'un appui pédagogique dans les autres sections et classes excepté les sections maths-physique et BCST en classes terminales ;*
- *Manque d'un plan clair définissant les démarches et normes à suivre pendant l'appui pédagogique ;*
- *Absence de formation pour les enseignants et autres personnels éducatifs à la fin de la période d'appui dans chaque école ;*
- *Insuffisance du personnel disponible, car tous les chercheurs ne sont pas toujours présents simultanément. Il est nécessaire de disposer de chercheurs compétents, motivés et engagés pour offrir une contribution efficace à l'éducation ;*
- *Etc. »*

Ces chercheurs ajoutent que, faute de moyens suffisants, l'appui pédagogique n'est plus aussi régulier qu'au début. Parfois, ils ne pouvaient intervenir qu'une fois par mois dans les écoles partenaires, sauf à l'approche de l'examen d'État où les interventions étaient plus fréquentes. Au début du projet, l'appui était vraiment régulier, notamment au troisième trimestre où ils intervenaient une fois par semaine.

Ils soulignent également :

« *Nous devrions apporter un appui dans tous les cours pour une bonne préparation à l'examen d'État, mais ce n'était pas le cas. L'appui pédagogique se limitait aux sections Maths-Physique et BCST en classes terminales, alors qu'il était nécessaire dans d'autres sections également. Le manque de moyens financiers constitue un frein majeur. Par ailleurs, le personnel du CRDS est insuffisant, car tous les membres chercheurs ne sont pas disponibles en même temps. »*

Pour la réalisation des activités, ces membres chercheurs indiquent que l'Université du Burundi leur apporte un certain soutien. Dans certaines écoles, les autorités et les anciens participent aussi financièrement pour assurer le bon déroulement des activités. C'est notamment le cas du Ly. Muramvya où les activités se poursuivent actuellement. Pour l'instant, les lycées de Muramvya et Cibitoke bénéficient d'un appui du CRDS.

VI. 4. Interprétation et analyse des résultats

Compte tenu des résultats présentés dans ce chapitre, l'enseignement-apprentissage de la physique souffre de plusieurs difficultés majeures qui expliquent l'incompréhension ressentie par les élèves. Parmi ces difficultés, on peut citer : (i) l'insuffisance d'enseignants qualifiés en physique, (ii) le manque de formation continue pour ces enseignants, (iii) l'absence d'expériences pratiques due au manque de matériel de laboratoire, (iv) des problèmes liés à la langue d'enseignement, (v) un programme scolaire trop vaste, (vi) le manque de matériels didactiques, (vii) la présence d'erreurs et d'exercices non corrigés dans les manuels scolaires, etc.

Ces constats sont cohérents avec les recherches menées par plusieurs auteurs tels que Niyibigira (2016), Ntukamazina (2017), et Ndayisaba (2016), qui ont étudié l'enseignement de la physique dans différentes régions du pays. Ils relèvent des problèmes similaires : (i) l'absence ou le mauvais équipement des laboratoires et bibliothèques scolaires, (ii) la faible capacité de certains enseignants à utiliser les outils pédagogiques, (iii) le manque d'enseignants qualifiés, (iv) l'insuffisance de la formation continue, (v) des difficultés dans l'application de la pédagogie intégrée, (vi) des programmes trop vastes, (vii) l'absence d'exercices corrigés dans les guides d'enseignants, etc.

Avant l'apparition du CRDS, les écoles partenaires rencontraient des difficultés dans l'enseignement-apprentissage de la physique qui étaient similaires à celles observées dans les autres établissements du pays. Les différents participants à cette recherche ont exprimé leurs avis sur ces problématiques.

Après avoir identifié les principales difficultés, les enquêtés ont proposé plusieurs solutions pour y remédier, notamment : (i) la révision des programmes de formation initiale des enseignants, (ii) la construction et l'équipement adéquat des laboratoires, (iii) la relance de la formation continue des enseignants, (iv) le recrutement et la formation d'enseignants qualifiés en physique, (v) l'adaptation des programmes de physique au temps réellement imparti pour ce cours, etc. Ces recommandations restent encore à mettre en œuvre.

Les sciences, et en particulier la physique, jouent un rôle essentiel dans le développement du pays. Il est donc crucial que tous les partenaires, à commencer par le gouvernement, s'engagent activement pour apporter des solutions durables aux défis rencontrés dans ce secteur.

Malgré les difficultés rencontrées par le CRDS lors de la mise en œuvre de son projet d'appui pédagogique, son rôle dans l'amélioration de l'enseignement-apprentissage des sciences, et notamment de la physique, dans ses écoles partenaires est incontestable. La participation du CRDS aux séances de renforcement, les conseils prodigués aux élèves ainsi que la fourniture de matériels didactiques ont fortement contribué à la réussite des élèves dans ces établissements, comme le confirment les résultats de cette enquête. Ainsi, il est évident que l'appui du CRDS est d'une grande importance dans ce domaine.

Conclusion

En conclusion, l'analyse des données collectées auprès des différents acteurs de terrain tels que les élèves, les enseignants et les responsables scolaires, a permis de mettre en évidence l'impact notable de l'appui pédagogique du CRDS dans l'enseignement-apprentissage de la physique dans les écoles partenaires du CRDS. Les résultats montrent une amélioration dans la compréhension des notions, une meilleure motivation des élèves, ainsi qu'un changement positif dans les pratiques pédagogiques des enseignants. L'augmentation significative du taux de réussite montre que cette stratégie d'accompagnement des écoles contribue efficacement à améliorer la qualité de l'éducation. Le CRDS s'efforce de mettre en œuvre ses observations afin de renforcer l'apprentissage des sciences en général, et de la physique en particulier.

Toutefois, certaines limites subsistent, notamment en ce qui concerne la disponibilité du matériel didactique et la régularité des interventions. Ces constats permettent non seulement de dresser un état des lieux objectif, mais aussi d'orienter les actions futures vers un appui encore plus efficace et durable.

CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS

❖ CONCLUSION GENERALE

Notre recherche porte sur « l'appui pédagogique par le CRDS dans l'enseignement-apprentissage de la physique au sein de ses écoles partenaires : état des lieux et perspectives » avec comme objectif de montrer la contribution apportée par le CRDS au sein de ses écoles partenaires pour l'amélioration de la qualité de l'enseignement-apprentissage de la physique.

Les résultats de notre enquête ont permis de constater que l'appui pédagogique du CRDS a apporté une contribution significative dans l'enseignement-apprentissage de la physique, notamment à travers la fourniture de matériel didactique, l'organisation des séances de renforcement, l'encadrement pédagogique apportés aux enseignants et la motivation des élèves à s'intéresser aux sections Maths-Phys et BCST, aussi bien pour les apprenants que pour les enseignants.

Le constat pendant l'enquête est que beaucoup de difficultés s'observent dans l'enseignement-apprentissage de la physique entre autres : la non-qualification de certains enseignants, des programmes de physique trop vastes et complexes, le manque de laboratoires ou de matériel de laboratoire, l'utilisation de méthodes d'enseignement inadaptées, l'absence d'expériences de démonstration pour illustrer les notions théoriques, l'insuffisance de matériel didactique et de manuels pédagogiques ;l'absence de bibliothèques équipées, le manque de formation continue pour les enseignants, difficultés dans l'application de la pédagogie d'intégration, problème de compréhension lié à la langue d'enseignement, le manque d'exercices corrigés dans les guides destinés aux enseignants, etc. Malgré les nombreuses difficultés identifiées, l'intervention du CRDS a permis d'améliorer les résultats scolaires, de motiver les élèves et de renforcer leurs compétences scientifiques.

Avant l'intervention du CRDS, la situation dans l'enseignement apprentissage des sciences en général et de la physique en particulier présentait certaines difficultés. Ces dernières se manifestent également à travers le taux élevé d'échec pendant l'examen d'Etat. Depuis son implantation dans certaines écoles, le Centre de Recherche (CRDS) a essayé d'apporter des solutions aux nombreux défis auxquels fait face l'enseignement-apprentissage de la physique. Dans ses écoles partenaires, des changements significatifs ont été observés.

Les sections scientifiques, notamment la section Maths-Phys, qui étaient en voie de disparition, ont été relancées avec succès. Par exemple, au Lycée Makamba, cette section nouvellement introduite a connu une progression constante grâce à l'appui du CRDS. Avant son intervention, le contexte était alarmant : le taux de réussite à l'examen d'État était quasiment nul. L'arrivée du CRDS a redonné un sens à l'enseignement des sciences, en particulier celui de la physique.

Il convient de souligner que les activités menées par le CRDS étaient similaires dans toutes les écoles partenaires. Les difficultés observées dans l'enseignement-apprentissage de la physique étaient également comparables d'un établissement à l'autre, comme en témoignent certains membres du CRDS. Face à cette situation, le centre s'est engagé à y apporter une contribution significative en vue d'améliorer la qualité de l'enseignement de cette discipline.

Les chercheurs du CRDS ont conçu et fourni certains matériels didactiques, tels que des machines simples, pour faciliter la compréhension des notions complexes. Ils ont également contribué à l'équipement progressif des laboratoires, distribué des guides corrigés en vue d'une meilleure préparation à l'examen d'État, et organisé des séances de renforcement durant lesquelles les chercheurs interviennent en classe pour réexpliquer certaines matières et corriger des exercices.

Par ailleurs, des conseils pratiques sont régulièrement prodigués aux élèves pour les aider à mieux se préparer aux évaluations. Le CRDS organise aussi des ateliers de formation animés par des experts, afin de renforcer les capacités pédagogiques des enseignants dans l'enseignement des sciences, notamment la physique.

Cette stratégie de faire des descentes dans les écoles pour offrir un appui pédagogique s'est révélée d'une importance capitale dans l'enseignement des sciences en générale et de la physique en particulier. Elle a contribué à une revalorisation des sciences, une hausse notable des taux de réussite à l'examen d'État, et à une meilleure motivation des élèves dans les écoles partenaires du CRDS.

En somme, le CRDS joue un rôle crucial dans la recherche de solutions aux problèmes qui entravent l'enseignement-apprentissage de la physique.

En tenant compte des résultats obtenus, la question centrale de cette recherche, à savoir la contribution apportée par le CRDS au niveau de ses écoles partenaires pour l'amélioration de la

qualité de l'enseignement-apprentissage de la physique, a bel et bien trouvé une réponse satisfaisante.

Au cours de l'enquête, les membres du CRDS ont identifié plusieurs éléments essentiels pour garantir une éducation de qualité dans l'enseignement de la physique. Parmi ces éléments figurent : la qualification des enseignants en physique, l'organisation de formations continues, la disponibilité de matériels didactiques adéquats (guides pour enseignants, manuels pédagogiques, laboratoires bien équipés), et la gestion de l'effectif des élèves pour un meilleur encadrement pédagogique.

Cependant, malgré les efforts fournis, diverses difficultés ont été rencontrées lors de la mise en œuvre de l'appui pédagogique, telles que : une intervention limitée aux classes terminales et à quelques disciplines (notamment Maths-Phys et BCST), l'irrégularité des descentes sur terrain, l'insuffisance de matériels didactiques et de laboratoire, le manque de ressources financières et humaines, etc. Certains membres du CRDS ont également souligné l'absence d'un plan structuré pour encadrer l'appui pédagogique de manière plus efficace.

Ces constats montrent que la réussite d'un appui pédagogique dépend de plusieurs facteurs, notamment : une planification claire, des moyens financiers suffisants, un personnel qualifié et motivé, ainsi qu'un bon suivi des activités.

Nous lançons donc un appel à tous les acteurs éducatifs, en particulier aux partenaires techniques et financiers, de soutenir les initiatives comme celles du CRDS. Un tel accompagnement contribue non seulement à l'amélioration du système éducatif, mais également au développement global du pays, tant sur le plan intellectuel que socio-économique.

Au terme de ce travail, nous reconnaissons ne pas avoir pu recueillir l'ensemble des informations nécessaires, les activités du CRDS étant encore en cours et actuellement limitées à certaines écoles partenaires. Par ailleurs, le centre envisage d'élargir son appui pédagogique à d'autres établissements, ouvrant ainsi la voie à de nouvelles perspectives d'analyse.

Ces constats montrent que, bien que le CRDS ait apporté un appui précieux, des efforts supplémentaires restent nécessaires pour garantir un enseignement de la physique de qualité. Le

renforcement des capacités des enseignants, l'amélioration des infrastructures scolaires et l'adaptation des programmes sont autant de pistes à envisager pour répondre aux besoins du terrain.

Compte tenu de l'importance de l'enseignement de la physique au Burundi, tant sur le plan académique que socio-professionnel, nous encourageons d'autres chercheurs à approfondir cette thématique et à apporter de nouvelles contributions scientifiques.

Après avoir identifié les principaux obstacles à un enseignement de qualité, nous formulons ci-après des suggestions concrètes à l'intention des parties prenantes, en vue d'améliorer durablement l'enseignement-apprentissage de la physique.

SUGGESTIONS

Nous suggérons :

Au Gouvernement :

- De multiplier les formations continues à l'intention des enseignants, en particulier ceux qui ne sont pas qualifiés en physique ;
- De fournir de matériel suffisant, de construire et équiper les laboratoires et bibliothèques pour chaque établissement ;
- Valoriser les aspects pratiques de la physique, en intégrant davantage les applications concrètes dans les programmes d'enseignement ;
- De recruter des enseignants qualifiés en matière d'enseignement en général et d'enseignement de la physique en particulier ;
- De motiver les enseignants en améliorant leurs conditions salariales et considération dans la société notamment ;
- Soutenir les initiatives des centres ou associations (comme le CRDS) qui apportent une contribution positive au système éducatif national.
- Etc.

Aux enseignants :

- D'avoir l'initiative de recherche pour compléter leur formation ;

- De prendre le temps de bien préparer et réaliser des expériences en lien avec les programmes, même avec des moyens limités ;
- Faire aimer la physique aux élèves, en rendant les cours plus concrets, interactifs et en montrant leurs applications dans la vie quotidienne ;
- De réaliser les expériences avec le peu de matériels dont dispose l'école et de fabriquer le matériel local pour la réalisation de certaines expériences ;
- De bien mener l'acte pédagogique en préparant chaque fois la matière et en choisissant des méthodes adéquates ;
- D'améliorer la qualité de leur pratique pédagogique, en préparant rigoureusement les leçons et en adoptant des méthodes adaptées aux élèves ;
- De disposer des documents pédagogiques nécessaires à la pratique de la classe ;
- D'organiser des heures supplémentaires, si possible, pour mieux avancer dans le programme et renforcer la compréhension des élèves ;
- De collaborer avec d'autres enseignants pour discuter les problèmes rencontrés en vue d'en trouver les solutions ;

etc.

Aux Bureaux pédagogiques :

- D'effectuer des visites régulières dans les écoles afin de suivre de près la mise en œuvre du nouveau programme et vérifier la disponibilité des documents pédagogiques dans tous les cours, en particulier en physique ;
- D'organiser des stages de formation pour les enseignants non qualifiés ainsi que pour les enseignants qualifiés, afin d'améliorer leurs connaissances et de les familialiser avec les nouvelles méthodes d'enseignement nécessaire à l'application effective du nouveau programme ;
- De fournir aux enseignants et aux établissements des documents pédagogiques adaptés et suffisants pour assurer le bon déroulement du programme.

Aux élèves :

- D'aimer et s'intéresser au cours de physique ;
- D'être actifs en classe et lors des séances au laboratoire, si celui-ci existe ;
- De réviser régulièrement les leçons vues en classe ;
- De fournir plus d'effort dans l'apprentissage de la physique ;
- D'accueillir favorablement les conseils donnés par les enseignants ;
- De développer un esprit de recherche et de curiosité scientifique ;
- Gérer et utiliser de manière responsable et rationnelle les équipements pédagogiques mis à leur disposition ;
- Etc.

Aux collectivités locales :

- D'épauler le Gouvernement dans la mesure de leurs moyens, pour améliorer l'enseignement des sciences en général et de physique en particulier ;
- Contribuer à la construction et à l'aménagement des infrastructures chaque fois que nécessaire, notamment des logements pour les enseignants, des salles de classe, des bibliothèques et des laboratoires ;
- Etc.

Aux CRDS :

- De multiplier régulièrement les séances de renforcement dans les écoles partenaires ;
- De fournir davantage de matériels didactiques pour soutenir ses écoles partenaires ;
- D'apporter un appui pédagogique à tous les cours et à toutes les classes des écoles partenaires, notamment au post-fondamental ;
- De conjuguer les efforts pour étendre l'appui pédagogique à d'autres écoles, en particulier celles moins performantes ;
- D'organiser des formations continues pour les enseignants ;

- Commencer l'appui pédagogique dès la rentrée scolaire et le poursuivre jusqu'à la fin de l'année ;
- De décentraliser les activités en ouvrant des antennes du CRDS dans d'autres provinces du pays ;
- D'élaborer un plan précis avec des normes claires à suivre pour la réalisation de l'appui pédagogique ;
- D'organiser un test de niveau au début des activités dans chaque école pour mieux cerner le niveau des élèves, ainsi qu'un test de fin d'année pour évaluer l'atteinte des objectifs ;
- De renforcer la sensibilisation des filles à s'intéresser aux sciences ;
- D'organiser des formations pour les autorités scolaires et les enseignants afin d'assurer la continuité des activités en cas d'absence du CRDS.

REFERENCES

Abernot, Y. (1986). *Les méthodes de l'évaluation*. Paris : Bordas.

Adedbindin, A.S., Lenoir, J. et Jenin, P. (1981). Mesure de la conductivité électrique de suspensions concentrées : évaluation des paramètres géométriques et de la résistivité de la phase dispersée. *Journal de Chimie Physique et de Physico Chimie Biologique,* 78, 741-744.

Akimana, R., Banuza, A., Kana, A., Nsengiyumva, I., Nijimbere, C. et Ndagijimana, J.M. (2019). Les TIC pour la qualité de l'enseignement de la physique au Burundi : réalisation d'une application qui simule un circuit électrique. *Frantice.net,* 16, 55-69.

Anderson, L.W. (2004). *Accroitre l'efficacité des enseignants*, Paris : UNESCO.

Atkins, P.W. et De Paula, M.J. (2013). *Chimie Physique* (4ème édition). Bruxelles : De Boeck.

Augé, C. (2010). *Le petit Larousse*. Paris : Cedex.

Augusto, L. (2001). La sécurité automobile assistée par ordinateur. *Les Cahiers du numérique*, 2, 113-132.

Banuza A., Nduwingoma P., Kagina L., Arakaza A. (2020). *Rapport d'activités de 2019*. Bujumbura : CRDS (Université du Burundi).

Banuza, A. (2013). *Introduire les bases de la dynamique dans l'enseignement de la physique au Burundi : Des machines simples au concept de travail.* Thèse de doctorat en Sciences. Université de Mons, Belgique.

Banyankimbona, G. (2018). Contribution de l'Université du Burundi à la réalisation des Objectifs du Développement Durable. *Forum Working Document Series,* 93-106.

Baseka, M. (2016). *Analyse critique de l'impact d'une exploitation du laboratoire pour un enseignement de la chimie au secondaire. Etude menée au Lycée KAYANZA, Lycée communal de MURUTA et Lycée GATARA***.** Mémoire de licence en Pédagogie Appliquée Agrégée de l'enseignement secondaire en chimie. Université du Burundi, Bujumbura, Burundi.

Bigirimana J. (2018), *Enseignement de la physique dans la direction provinciale de l'enseignement de Mwaro : état des lieux et facteurs probables d'échecs*. Mémoire de licence en Pédagogie

Appliquée Agrégée de l'enseignement secondaire en physique. Université du Burundi, Bujumbura, Burundi.

Bikorindagara, R. (2002). *Etude de quelques conditions d'organisations d'une alternance dans la formation initiale des enseignants du Burundi : Enquêtes menées à l'Institut de Pédagogie Appliquée de l'Université du Burundi*. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation. Université de Louvain-la-Neuve. Louvain-la-Neuve, Belgique.

Bloor, M. et Wood, F. (2006). *Keywords in qualitative methods: A vocabulary of research concepts*. Sage Publications: London. Thousand Oaks. New Delhi.

Borel, E. (1914). *Introduction géométrique à quelques théories physiques*. Paris : Gauthier-Villars.

Brougère, G. (2000). Les parcs d'attractions : jeu-divertissement-éducation. *Educação e pesquisa*, 26, 11-21.

Buyoya, F-X. (1993). *Hygiène scolaire*. Bujumbura : Université du Burundi.

Capelle, J. (1966). *L'école de demain reste à faire*. Paris : PUF.

Cessac, J. (1968). *Physique classe de 1ère C.* Paris : Fernand Nathan.

Danaguezian, G. (1986). *Comment préparer et mener une enquête*. Lyon : L-BD neuf mondes

Dautray, R. (2003). L'énergie nucléaire civile dans le cadre temporel des changements climatiques. *Annales des mines*, 73-82.

Daval, R. (1961). *Traité de psychologie sociale, sciences humaines et psychologie sociale. Les méthodes. Tome 1*. Paris : P.U.F.

De Landsheere, G. (1979). *Définir les objectifs de l'éducation*. Liège : Thone.

De Landsheere. G. (1980). *Évaluation continue et examen*. Bruxelles : Edition Labor.

De Landsheere, G. (1992). *Dictionnaire de l'évaluation et de la recherche en éducation* (2ème édition). Paris : PUF.

Décorps, M. (2011). *Imagerie de résonance magnétique. Bases physiques et méthodes*. Paris : CNRS.

De Ketele, J. M. (1989). *Guide du formateur*. Bruxelles : De Boeck.

Dogbe, Y.E. (1978). *La crise de l'éducation*. Paris : Anapagnon.

Duhamel, J. M. C. (1860). *Éléments de calcul infinitésimal* (2ème édition). Paris : Mallet-Bachelier.

Duhem, P.M.M. (1908). *Essai sur la notion de théorie physique. De Platon à Galilée*. Paris : Hermann et Fils.

Dury, F et Pain, J. (1993). *Chronique de l'école caserne*. Paris : Maspero.

Ferry, G. (2003). *Le trajet de la formation : les enseignants entre la théorie et la pratique*. Paris : L'Harmattan.

Festinger, L. et Katz, D. (1974). *Les méthodes de recherche dans les sciences scolaires* (Tome 2). Paris : P.U.F.

Foucambert, J. (1974). *Apprentissage et enseignement de la lecture*. Paris : PUF.

Foulquié, P. (1971). *Dictionnaire de la langue pédagogique*. Paris : PUF.

Gagnon, M. (2017). *Physique générale*. Winnipeg (Canada) : Université de Saint-Boniface.

Garrigues, M. (2006). *Association de structures diffractantes 1D et de microsystèmes opto-électro-mécaniques*. Thèse de doctorat en dispositifs de l'électronique intégrée. Ecole centrale de Lyon. Lyon, France.

Giordan A. (1999). *Une didactique pour les sciences expérimentales*. Paris : Belin.

Hecht, D.E. (1999). *Physique*. Bruxelles : De Boeck.

Hotyat, F. (1973). *Dictionnaire encyclopédique de la pédagogie moderne*. Bruxelles : Edition Labor.

Javeau, C. (1971). *Enquête par questionnaire*. Paris : E.U.B.

Javeau, G. (1972). *L'enquête par questionnaire. Manuel à l'usage du praticien*. Bruxelles : Institut de sociologie.

Kahane, J.-P. (1960). Séries de Fourier aléatoires. *Bourbaki*, 200, 441-450.

Kolmogorov, A. (1958). Théorie générale des systèmes dynamiques de la mécanique classique. *Mécanique analytique et mécanique céleste*, 6(1), 1-20.

Labouret, L. (1973). *L'enseignement du physique.* Paris : PUF.

Lafon, R. (1963). *Vocabulaire de la psychopédagogie et de la psychiatrie de l'enfant*. Paris : PUF.

Laston, P. (1984). *Education des adultes en Afrique noire : Manuel d'autoformation assisté*. Paris : Karthala.

Leduc, R. et Gervais, R. (1984). *Connaître la météorologie*. Québec : Presses de l'Université du Québec.

Leif, J. (1970). *Méthodes et techniques pour l'enseignement des sciences physiques*. Paris : Delagrave.

Lévy-Bruhl, L. (1904). *La morale et la science des mœurs*. Paris : Félix Alcan.

Lumonge, Z. D. (2010). *Le concept énergie en Physique : étude des relations entre conception, compétences et savoirs disciplinaires chez les élèves congolais et belges de 14 à 18 ans*. Thèse de doctorat en sciences psychologiques et de l'éducation. Université de Mons. Mons, Belgique.

Masudi, J. et Kaburungu, E. (2016). *L'apprentissage des sciences dans les écoles secondaires burundaises*. Bujumbura : Editions de l'enseignement.

Meyer, G. (1995). *Évaluer pourquoi, comment ?* Paris : Hachette.

Ministère de l'Education, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique. (2017). *Guide de l'enseignant Mathématique 1er BCST*. Bujumbura, Burundi.

Ministère de l'éducation nationale. (2013). *Matériels didactiques*. Dakar, Sénégal.

Mostefa, M. (2002). Enseignement des sciences physiques : pratiques pédagogiques. Université de Bujumbura, Burundi. *Revue d'anthropologie et de sciences sociales*, 18(17), 187-204.

Muccheielli, R. (1973). *Le questionnaire dans l'enquête psychologique, application pratiques.* Paris : Edition ESF.

Mucchielli, R. (1975). *Le questionnaire dans l'enquête psychologique*. Paris : Edition ESF.

Nadeau, M.A. (1978). *L'évaluation de l'apprentissage en milieu scolaire : un modèle d'évaluation continue*. Revue des sciences de l'éducation, 4(2), 205-221.

Nadeau, M.A. (1978). L'évolution de l'apprentissage en milieu scolaire : un modèle d'évaluation continue. *Revue de sciences de l'éducation*, 4(2), 205-221.

Nahayo, F. (2012). *Etudes des facteurs d'échecs en physique au 2nd cycle des humanités générales ; point de vue des enseignants de la direction provinciale de Bururi*. Mémoire de licence en sciences de l'éducation. Université du Burundi. Bujumbura, Burundi.

Ndabahagamye, P. (1987). *Utilisation de l'expérience et des moyens techniques dans l'enseignement de la physique à l'école secondaire au Burundi*. Mémoire de licence en sciences de l'éducation. Université du Burundi. Bujumbura, Burundi.

Ndayikengurukiye E. (2018). *Comparaison de l'enseignement de la physique dans l'ancien système et du nouveau système : cycle inferieur et cycle 4 au lycée Cibitoke.* Mémoire de licence en Pédagogie Appliquée Agrégé de l'enseignement secondaire en Physique. Université du Burundi. Bujumbura, Burundi.

Ndayikengurutse, E. (2024). *L'enseignement de la physique à l'école post-fondamentale dans la section maths-physique au Burundi : état des lieux, défis et perspectives*. Mémoire de master en didactique des sciences physiques. Ecole Normale Supérieure. Bujumbura, Burundi.

Ndayisaba, G. (2016). *La formation des enseignants de physique de l'école secondaire au Burundi.* Mémoire de licence en Pédagogie Appliquée, Agrégé de l'Enseignement secondaire en Physique. Université du Burundi. Bujumbura, Burundi.

Ndayishimiye, F. et Nditije, V. (2018). *Facteurs d'échec dans l'enseignement-apprentissage de la chimie au cycle supérieur des humanités générales : points de vue des enseignants des DCE de Kabezi.* Mémoire de licence en Pédagogie Appliquée Agrégé de l'enseignement secondaire en Chimie. Ecole Normale Supérieure. Bujumbura, Burundi.

Ndikuryayo, Y. (2015). *La formation des enseignants au Burundi : enjeux et perspectives*. Bujumbura : Presses académiques burundaises.

Niyiragira, J. P. (2016). *Contribution à l'amélioration des pratiques d'enseignement de la physique au lycée Makamba.* Mémoire de licence en Physique Fondamentale et Appliquée. Université du Burundi. Bujumbura, Burundi.

Noizet, G. et Caverni, J.P. (1978). *La psychologie de l'évaluation scolaire*. Paris : PUF.

Ntukamazina, F. (2017). *Etat des lieux de l'enseignement de la physique dans la province de Bururi.* Mémoire de licence en Pédagogie Appliquée Agrégé de l'enseignement secondaire en Physique. Université du Burundi. Bujumbura, Burundi.

Ntwari I. (2014). *Les représentations professionnelles des enseignants de l'école primaire du Burundi sur leurs formations initiale et continue*. Mémoire de Master en Sciences de l'Education. Université libre de Bruxelles. Bruxelles, Belgique.

Office de l'enseignement spécialisé. (2012). *Organisation et conditions-cadres de l'appui pédagogique intégré en Valais*. Bruxelles : De Boeck.

Perrenoud, P. (2001). Les trois fonctions de l'évaluation dans une scolarité organisée en cycle. *Educateur*, 2, 19-25.

Pinto, R. et Grawitez, M. (1964). *Méthodes des sciences sociales*. Paris : P.U.F.

Poincaré, L. (1918). *Physique moderne, son évolution*. Paris : Ernest Flamarion.

Poplimont, C. (2011). Une recherche-action en pédagogie de l'alternance : une autre façon de se transformer. Education et scolarisation. *Les Cahiers du CERFEE*, 29, 197-209.

Poupart, J. (1997). *La recherche qualitative : enjeux épistémologiques et méthodologiques*. Paris : Morin.

Pregent, R. (1990). *La préparation du cours, connaissances utiles aux professeurs et aux chargés de cours*. Paris : Montréal.

Quivy, R. et Van Campenhoudt, L. (1995). *Manuel de recherche en sciences sociales* (2ème édition). Paris : Dunod.

Reboul, O. (1980). *Qu'est-ce qu'apprendre* ? Paris : Lidis.

Rey, A. (1907). *La théorie de la physique chez les physiciens contemporains*. Paris : Félix Alcan.

Reynal, F et Rieunier, A. (1997). *Dictionnaire des mots clés, apprentissage, formation, psychologie cognitive*. Paris : E.S.F.

Robert, P. (2001). *Le grand Robert de la langue française*. Paris : Rue de Glacière.

Schwob, C. et Julien, L. (2010). Le laser : principe de fonctionnement. *Reflets de la Physique*, 2, 12-16.

Séguier, G., Labrique, F., et Delarue, P., (2004). *Électronique de puissance. Structures, commandes, applications* (10ème édition). Paris : Dunod.

Sillamy, N. (1980). *Dictionnaire encyclopédique de psychologie*. Paris : Boldas.

Sofiane, L. et Kamel, M. (2015). *Conception et réalisation d'un détecteur de fumée avec une transmission de haute fréquence*. Mémoire de master en électronique industrielle. Université Mouloud Mammeri de Tizi ouzou. Alger, Algérie.

Tombet, D. (2010). *Guide pour enseigner les sciences au secondaire*. Paris : Edition E.S.F.

Vanlaer, P. (2012). *Physique*. Bruxelles : Université libre de Bruxelles.

Velz, E. (1999). *Démocratie pour réussir. De l'apprentissage planifié à l'organisation de l'apprentissage*. Bruxelles : De Boeck.

Verneuil, J.-L., (2003). *Simulation de systèmes de télécommunications par fibre optique à 40 Gbits/s*. Thèse de doctorat en Télécommunications Hautes Fréquences. Université de Limoges. Limoges, France.

Vianin, P. (2022). *De l'échec scolaire à la réussite. Accompagner l'élève en difficulté d'apprentissage*. Bruxelles : De Boeck.

ANNEXES

Annexe 1 : Entretien avec le personnel administratif

Cher préfet des études,

Je suis l'étudiante de master II conjoint IPA-ENS en Didactique des sciences, option physique.

Le présent entretien s'inscrit dans le cadre de mon projet de recherche intitulé :

« *Appui pédagogique par le CRDS dans le cours de physique au niveau de ses écoles partenaires : état des lieux et perspectives* ».

L'objectif général de cette recherche est d'analyser l'appui pédagogique apporté par le CRDS dans l'enseignement/apprentissage de la physique dans ses écoles partenaires, notamment au Lycée Muramvya et Cibitoke. Il s'agit de dresser un état des lieux, d'évaluer son impact, d'identifier les contraintes rencontrées et de formuler des propositions visant à améliorer la qualité de cet enseignement.

C'est dans ce cadre que nous sollicitons votre collaboration, cher préfet des études, afin de recueillir vos connaissances et impressions concernant l'appui pédagogique du CRDS. Nous aimerions échanger avec vous à travers quelques questions. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses : nous vous invitons à répondre avec sincérité.

Nous vous serions très reconnaissants de répondre honnêtement aux questions suivantes. Vos réponses resteront strictement confidentielles et ne seront communiquées à personne. Elles serviront uniquement dans le cadre de cette recherche, dont l'objectif est de contribuer à l'amélioration de la qualité de l'enseignement/apprentissage de la physique grâce à l'appui pédagogique du CRDS.

I. Identification et localisation de l'école et de l'enseignant

Date :	DCE :
Ancienneté au service (comme préfet et comme enseignant) :	Ecole :
Sexe :	Effectif de l'école :
DPE :	

II. Questions proprement dites

1.a. Quelle est la situation de l'enseignement-apprentissage de la physique au Lycée Muramvya ? Y a-t-il des enseignants qualifiés et en nombre suffisant ? Disposez-vous des matériels nécessaires : laboratoire, matériel de laboratoire, manuels pour les élèves, guides pour les enseignants ? Les enseignants utilisent-ils effectivement ces matériels ?

b. Quelles sont les principales difficultés rencontrées dans l'enseignement de la physique ?

2. Le CRDS, Centre de Recherche en Didactique des Disciplines et diffusion des Sciences de l'Université du Burundi, propose un appui pédagogique dans ses écoles partenaires. Depuis quand et comment a débuté la collaboration entre le CRDS et votre établissement ?

3.a. Comment appréciez-vous le travail du CRDS dans votre établissement depuis son arrivée ?

b. Ce travail a-t-il eu un impact sur le niveau des élèves en physique ? Si oui, quels avantages observez-vous et comment ?

4. Les élèves réclament-ils des séances de renforcement auprès des membres du CRDS ?

5. Quel est l'avis des enseignants, notamment ceux des classes bénéficiant de l'appui pédagogique, sur les activités du CRDS ?

6.a. En tant que préfet des études, comment jugez-vous la situation avant et après l'arrivée du CRDS ?

b. Avez-vous constaté une évolution des résultats des élèves à l'examen d'État depuis la mise en place de cet appui ? Si oui, comment ?

7. Avez-vous envisagé de demander aux membres du CRDS d'organiser des formations pour les enseignants afin d'assurer la continuité de la qualité en cas d'absence de leurs interventions ?

8. Quelles suggestions ou propositions adresseriez-vous au CRDS, tant sur le plan pédagogique que sur celui de l'encadrement ?

Je vous remercie pour votre collaboration !

Annexe 2 : Guide d'entretien pour les enseignants des sciences physiques

Consentement

Cher enseignant,

Je suis l'étudiante en masterII conjoint IPA-ENS en Didactique des sciences, option physique.

Ce guide d'entretien a été réalisé dans le cadre de mon projet de recherche intitulé **«** Appui pédagogique par le CRDS dans le cours de physique au niveau de ses écoles partenaires : état des lieux et perspectives. **»**

Cet entretien s'inscrit dans le cadre de mon travail de recherche intitulé :

« Appui pédagogique par le CRDS dans l'enseignement-apprentissage de la physique au niveau de ses écoles partenaires : état des lieux et perspectives ».

L'objectif général de cette étude est d'analyser l'appui pédagogique du CRDS (Centre de Recherche en Didactique des Disciplines et diffusion des Sciences) dans l'enseignement-apprentissage de la physique dans ses écoles partenaires afin d'en dresser un état des lieux, d'identifier les impacts, les contraintes rencontrées et les pratiques pédagogiques mises en œuvre pour améliorer la qualité de cet enseignement.

C'est dans ce cadre que je sollicite votre participation à un entretien portant sur vos expériences et vos connaissances concernant l'intervention du CRDS. Il ne s'agit pas d'un test : il n'y a ni bonne ni mauvaise réponse. Vos réponses seront traitées de manière strictement confidentielle et ne seront utilisées qu'à cette recherche, dans le seul but d'améliorer l'enseignement-apprentissage de la physique.

Nous vous remercions sincèrement pour votre précieuse collaboration.

I. Identification et localisation de l'école et de l'enseignant

Date :	Niveau d'étude & filière :
Classes enseignées :	DPE :
Ancienneté dans la classe :	DCE :
Ancienneté au service :	Ecole :
Sexe :	Effectif de la classe :

II. Informations sur le CRDS et son programme d'appui pédagogique

1. Le CRDS (Centre de Recherche en Didactique des Disciplines et diffusion des Sciences), relevant de l'Université du Burundi, met en œuvre un programme d'appui pédagogique dans certaines écoles partenaires.

a. Saviez-vous que votre école bénéficie de cet appui pédagogique de la part des chercheurs du CRDS ?

b. Dans quel cadre avez-vous été informé(e) de l'existence du CRDS et de son programme d'appui dans votre école ?

c. Quelles ont été vos premières impressions à l'égard de ce programme d'appui pédagogique ?

d. Quelles ont été les premières impressions des élèves par rapport à ce programme ?

2. Conditions et niveau de participation des enseignants et des élèves

a. Comment décririez-vous la collaboration entre les enseignants et les chercheurs du CRDS dans le cadre de ce programme d'appui pédagogique ?

b. Avez-vous souhaité avoir des échanges ou discussions avec les enseignants-chercheurs du CRDS durant l'appui pédagogique ? Si oui, quelles en seraient les importances ?

c. La participation des élèves est-elle obligatoire ? Si non, selon vous, ce programme du CRDS est-il nécessaire ? Pourquoi ?

d. Durant cet appui pédagogique, avez-vous eu l'occasion de faire une observation en classe ? Si oui, qu'avez-vous constaté ? Si non, qu'est-ce qui vous a empêché(e) d'y participer ?

e. Le préfet des études suit-il de près ce programme du CRDS ? Si oui, discutez-vous ensemble à propos de ce programme ?

f. Au sein du corps professoral, discutez-vous du programme du CRDS ? Si oui, quels sont les points les plus abordés ?

III. Programme et enseignement- apprentissage

1. Votre école bénéficie de l'appui pédagogique du CRDS :

a. Quels sont les avantages que cet appui a apportés à votre école ?

b. Le CRDS contribue-t-il à la réussite des apprenants ? Si oui, comment ?

2. a. Quelles sont les principales difficultés rencontrées dans l'enseignement-apprentissage de la physique ? Comment parvenez-vous à les surmonter ?

b. En tenant compte de ces difficultés, quels aspects souhaiteriez-vous que le CRDS renforce ?

c. L'appui du CRDS vous aide-t-il à surmonter ces difficultés ? Si oui, comment ?

d. Quel type d'appui pédagogique le CRDS apporte-t-il dans le cours de physique ? Qu'a-t-il introduit de nouveau ?

3. En comparant la période avant l'arrivée du CRDS et celle après son intervention dans votre école : Quelles différences ou évolutions avez-vous constatées ? Que proposez-vous au CRDS pour renforcer son impact ?

4. Parmi les activités menées par le CRDS, lesquelles :

a. avez-vous appréciées ?

b. n'avez-vous pas appréciées ? Pourquoi ?

5. La formation que vous avez reçue est-elle suffisante pour faire face aux difficultés rencontrées dans l'enseignement de la physique ? Si non, que souhaiteriez-vous comme accompagnement ou amélioration ?

6. Le programme de physique que vous enseignez :

Est-il conforme à la formation que vous avez reçue ? Est-il adapté au niveau des élèves ?

Commentez.

7. Donnez votre avis sur l'application de la pédagogie d'intégration : Comment vous sentez-vous lors de son application ? Quels sont les avantages ou limites que vous avez constaté ?

IV. Matériels didactiques, évaluation et méthodes d'enseignement

1. a. Votre établissement dispose-t-il de matériels didactiques ? Si oui, quels types de matériels utilisez-vous ? Comment vous organisez-vous pour leur utilisation ?

b. Si vous n'utilisez pas de matériel didactique, parvenez-vous tout de même à atteindre vos objectifs pédagogiques ? Si oui, comment procédez-vous sans la réalisation des expériences ?

2. a. Votre établissement dispose-t-il d'un laboratoire de physique ? Est-il bien équipé ?

b. Comment organisez-vous les élèves lors de la réalisation des expériences en laboratoire ?

3. Lors de l'évaluation, quels types d'évaluation privilégiez-vous ? Et pourquoi ?

4. À quel moment évaluez-vous les apprenants (fin de chapitre, trimestre, à chaque leçon, etc.) ?

Justifiez votre réponse.

5. Faites un commentaire général sur les résultats des élèves dans le cours de physique

6. En tenant compte de tous les problèmes évoqués ci-dessus, quelles solutions ou propositions concrètes pouvez-vous faire pour améliorer l'enseignement-apprentissage de la physique ?

Merci beaucoup pour votre participation !

Annexe 3 : Guide d'entretien pour les membres chercheurs du CRDS

Consentement

Chers membres chercheurs du CRDS,

Je suis étudiante à l'Université du Burundi, en Master II en Didactique des Sciences, option physique. Ma recherche porte sur « l'appui pédagogique du CRDS dans l'enseignement/apprentissage de la physique au sein de ses écoles partenaires : état des lieux et perspectives », et vise à analyser son état des lieux, son impact, les contraintes rencontrées, ainsi que les perspectives d'amélioration.

Dans ce cadre, je sollicite votre aimable collaboration à travers cet entretien. Vos réponses m'aideront à mieux comprendre les objectifs de la création du CRDS, les activités menées dans les écoles partenaires, les impacts observés, les difficultés rencontrées et les stratégies mises en œuvre pour améliorer l'enseignement des sciences en général, et de la physique en particulier.

Je vous prie de bien vouloir répondre avec sincérité et précision aux questions. Vos réponses resteront strictement confidentielles et ne seront utilisées qu'à des fins académiques dans le cadre de ce mémoire de recherche.

Merci beaucoup pour votre disponibilité et votre collaboration.

I. Identification du Répondant

Fonction actuelle au sein du CRDS :

Autres activités professionnelles (en dehors du CRDS) :

Niveau d'études atteint :

Genre :

II. Questions proprement dites

Thème I. Information sur le CRDS

1. Le CRDS est souvent mentionné dans le cadre de l'appui pédagogique :

   a. Selon vous, qu'est-ce que le CRDS ?

   b. Depuis quand connaissez-vous le CRDS et dans quelles circonstances l'avez-vous connu ?

c. Depuis quand participez-vous aux activités du CRDS, notamment dans le cadre de l'appui pédagogique ?

Thème II. A propos de l'enseignement de la physique et de l'appui pédagogique

A. Enseignement-apprentissage de la physique dans les écoles partenaires du CRDS

1. Comment décririez-vous la situation de l'enseignement-apprentissage de la physique dans les écoles partenaires du CRDS ?

(Merci de parler séparément de chaque école si possible : disponibilité du matériel didactique, existence et fonctionnement du laboratoire, manuels scolaires, bibliothèque, qualification des enseignants, etc.)

2. Quels sont, selon vous, les principaux problèmes pédagogiques rencontrés dans ces écoles en lien avec l'enseignement de la physique ?

3. La physique étant une science expérimentale, quelle place occupe l'approche expérimentale dans l'enseignement de cette science dans ces écoles ?

(Les expériences sont-elles réalisées en classe ? Qui les prépare ? Avec quel matériel ?)

4. Quelles propositions feriez-vous pour améliorer durablement l'enseignement-apprentissage de la physique dans ces établissements ?

B. Appui pédagogique

1. a. Pouvez-vous nous parler de l'appui pédagogique que le CRDS apporte dans ses écoles partenaires ?

b. Comment ces écoles partenaires sont-elles choisies ?

c. Comment se déroule concrètement l'appui pédagogique dans ces écoles ?

2. a. Quels outils utilisez-vous pour accompagner les écoles partenaires ? Ces outils sont-ils propres au CRDS ?

b. Quels sont, selon vous, les points forts et les points faibles ?

3. a. Pensez-vous que l'appui pédagogique du CRDS répond suffisamment aux problèmes pédagogiques rencontrés dans ces écoles ?

b. Quelles propositions feriez-vous pour améliorer encore davantage cet appui pédagogique ?

c. Quelles classes bénéficiaires de cet appui et pourquoi ?

4. En tenant compte de votre appui et de la situation dans les écoles, quels sont selon vous les facteurs clés qui influencent la réussite des élèves ?

5. a. Estimez-vous que les objectifs fixés dans le cadre de l'appui pédagogique aient été atteints ?

b. Quels indicateurs ou résultats le montrent ?

6. Toutes les écoles partenaires bénéficient-elles du même niveau d'appui pédagogique ? Si non, pourquoi ?

7. Quels sont les aspects de votre projet d'appui pédagogique qui ne fonctionnent pas encore comme prévu ? Qu'est-ce qui manque pour améliorer la situation ?

8. Quelles difficultés rencontrez-vous lors de la mise en œuvre de vos engagements ?

9. Avez-vous besoin d'un soutien particulier de la part du ministère en charge de l'éducation ? Quels sont vos souhaits à ce sujet ?

Merci beaucoup pour votre participation !

Annexe 4 : Focus groupe

Madame, Mademoiselle, Monsieur,

Je suis étudiante à l'Université du Burundi en Master II Didactique des sciences, option physique. Ma recherche porte sur l'appui pédagogique du CRDS au sein de ses écoles partenaires, avec pour objectif d'analyser l'appui pédagogique du CRDS dans l'enseignement/apprentissage de la physique au sein de ces écoles partenaires.

Dans ce cadre, j'aimerais m'entretenir avec vous concernant les contributions du CRDS dans votre ancienne école à votre époque, son impact, ce que vous avez apprécié dans les activités menées par le CRDS, ainsi que vos suggestions pour améliorer les services du CRDS dans ses écoles partenaires.

Nous vous prions de répondre honnêtement et avec précision afin de nous aider à mener à bien cette recherche. Nous vous garantissons que vos réponses seront utilisées uniquement dans le cadre de cette étude, dans le but de proposer des résultats pertinents pour une éducation de qualité, susceptibles d'inspirer le CRDS dans l'amélioration de ses services.

Veuillez répondre, chers amis, aux questions ci-dessous.

I. Identification du Répondant

b. Niveau d'étude (actuel) : Genre :

c. Votre ancienne école (lors de la collaboration avec le CRDS) :

d. DCE : DPE :

e. Nombre d'années en contact avec le CRDS (ex : 2ans : 2nd sc et 1ere sc)

II. Questionnaire proprement dit

Le CRDS, Centre de Recherche en Didactique des Disciplines et diffusion des Sciences de l'Université du Burundi, mène un programme d'appui pédagogique dans ses écoles partenaires.

1. a. Quelles étaient vos premières impressions concernant le programme d'appui pédagogique du CRDS ?

b. Quelles étaient vos premières impressions envers les chercheurs du CRDS et leur rôle dans votre formation ?

c. Comment votre classe a-t-elle été informée de la participation des éducateurs externes (du CRDS) dans votre formation ?

2. a. Comment expliquez-vous la forme de participation des élèves dans ce programme d'appui pédagogique ? Y avait-il une imposition de la part des autorités scolaires ? Quel était le niveau estimé de participation ?

b. Qu'est-ce qui vous a le plus marqué durant les activités du CRDS dans votre école ? (Ce qui vous a le plus attiré)

3. b. Quelles sont les disciplines qui étaient appuyé par le CRDS ?

b. Quelles explications vous a-t-on données justifiant le choix de ces cours ?

c. Que proposeriez-vous comme améliorations concernant le choix des écoles, des classes, la sensibilisation et la participation des élèves dans ce programme d'appui pédagogique du CRDS ?

4. Que faisaient les chercheurs du CRDS dans votre école et dans votre classe ? Pensez-vous que ces activités étaient nécessaires et suffisantes ?

5. a. Quelle était la différence nette entre les séances en classe durant l'appui du CRDS et les séances dans votre classe ordinaire ? Quelle était votre appréciation ?

b. Comment appréciez-vous globalement l'appui pédagogique du CRDS ?

c. Quels étaient les outils utilisés par les chercheurs du CRDS lors de l'appui pédagogique en physique ? Étaient-ils suffisants pour bien apprendre la physique ?

6. a. Pour une séance de renforcement en physique, quels outils utilise le chercheur du CRDS ? Ces outils sont-ils propres au CRDS ou proviennent-ils de l'école ?

7. a. Avec l'arrivée du CRDS, y a-t-il eu un changement ? Lequel ?

b. Les chercheurs du CRDS vous évaluaient-ils ?

8. a. Avant l'arrivée du CRDS, comment était la situation de votre école concernant les matériels didactiques, laboratoires, supports pédagogiques (notamment en physique) et la réussite des élèves ? Comment étaient-ils utilisés ? Qu'est-ce qui a changé pendant et après l'appui du CRDS ?

b. Quels outils le CRDS vous a-t-il apportés ? Ont-ils eu un impact sur votre réussite ? Lequel ?

9. a. Quelles sont les principales activités du CRDS qui vous ont marqué dans l'appui pédagogique ? Ces activités ont-elles eu un impact ? Lequel ?

b. Que proposez-vous pour améliorer les activités menées par le CRDS ?

10. Quelles activités du CRDS ne se sont pas bien déroulées ? Quels conseils pouvez-vous donner ?

11. a. À votre époque, les enseignants titulaires participaient-ils aux séances de renforcement du CRDS ? Que pensez-vous de leur participation ?

b. Discutez-vous avec l'enseignant titulaire de classe après le départ du chercheur du CRDS ?

c. Quelles sont, selon vous, les qualités et défauts des chercheurs du CRDS ? Quels conseils donnez-vous pour corriger les défauts ?

d. Les chercheurs du CRDS regroupaient-ils les élèves, notamment les finalistes, pour des conseils en préparation à l'examen d'État ? Si oui, quel impact cela a-t-il eu ?

12. Combien de fois par mois le CRDS vous visitait-il ? Était-ce régulier ? Ces visites étaient-elles faites à la proposition de qui ?

13. a. Avez-vous réussi à l'examen d'État ? Quels facteurs ont contribué à votre réussite ?

b. Quel était le taux de réussite dans votre classe à l'examen d'Etat ? À qui dédiez-vous ce succès ? Justifiez.

d. Le CRDS a-t-il contribué à cette réussite ? Pourquoi ?

14. Compte tenu de tout l'accompagnement réalisé par le CRDS, quels commentaires supplémentaires souhaitez-vous ajoute

Merci beaucoup pour votre participation !

Annexe 5 : Questionnaire d'enquête adressé aux élèves du post-fondamental

I. Consignes

Cher élève,

Parmi les cours dispensés dans la classe figure la physique. J'aimerais avoir ton point de vue sur l'enseignement de cette science en général, ainsi que sur l'appui pédagogique du CRDS en particulier.

Merci de répondre à ces questions de façon claire et complète. Pour les questions à choix multiple, coche la réponse qui te convient. Pour les questions ouvertes, essaie d'être précis et concis. Aucune réponse n'est mauvaise et tes réponses resteront anonymes.

Merci beaucoup pour ta collaboration sincère !

II. Identification

Sexe :

Age :

III. Enseignement-apprentissage de la physique et l'appui pédagogique du CRDS

1. Comment considères-tu la physique par rapport aux autres sciences ?

……
……

2. a. Quels sont les problèmes rencontrés dans l'apprentissage de la physique ?

……
……

b. Quel est ton souhait par rapport à l'apprentissage de la physique ?

……
……

c. Quelles solutions proposes-tu pour résoudre ces problèmes ?

……

……

d. Le CRDS contribue-t-il à la résolution de ces difficultés ?

Oui ☐ Non ☐

Si oui, comment ?

……

……

3.a. Es-tu satisfait(e) des séances de renforcement organisées par les chercheurs du CRDS en physique ?

Oui ☐ Non ☐

b. Cite trois aspects de l'appui du CRDS qui t'ont particulièrement marqué(e) :

. ……

. ……

c. Que proposes-tu pour améliorer les activités menées par le CRDS ?

……

……

d. Quelle activité t'a été la plus utile ?

Conseils ☐ Séances de renforcement ☐ Octroi du matériel ☐

e. Quelles sont les activités du CRDS qui, selon toi, sont moins bien réalisées ?

Explique la réponse :

……

……

VI. Matériels didactiques

1. Disposez-vous de manuels scolaires pour la physique ?

Oui ☐ Non ☐

2. a. Votre école possède-t-elle des matériels didactiques pour l'enseignement de la physique ?

Oui, en quantité suffisante ☐ Oui, mais insuffisants ☐ Non ☐

b. Ces matériels sont-ils utilisés pendant les cours de physique ?

Oui ☐ Non ☐

3. a. Votre école dispose-t-elle d'un laboratoire de physique ?

Oui, bien équipé ☐ Oui, mais non équipé ☐ Non ☐

b. Si oui, le laboratoire est-il utilisé pendant les leçons de physique ?

Oui ☐ Non ☐

4. Quelles sont, selon vous, les conséquences de l'absence de matériel didactique dans l'apprentissage de la physique ?

……

……

Merci pour votre collaboration !

Annexe 6 : Visa de recherche



CRDS

UNIVERSITE DU BURUNDI
CENTRE DE RECHERCHE EN DIDACTIQUE
DES DISCIPLINES ET DE DIFFUSION DES SCIENCES AU BURUNDI

A QUI DE DROIT

Je soussigné, Pr Alexis BANUZA, Directeur du Centre de Recherche en Didactique des Disciplines et de diffusion des Sciences (CRDS) rattaché à l'Institut de Pédagogie Appliquée (IPA) de l'Université du Burundi, atteste, par la présente, que Madame Mucowera Jeanne d'Arc effectue des recherches en didactique de la physique au sein de notre centre dont je suis le responsable. Elle effectue des visites au Lycée Muramvya.

Cette attestation lui est délivrée pour servir et valoir ce que de droit.

Fait à Bujumbura, le 19/6/2024

Pr Alexis BANUZA

Directeur du CRDS
79 075231
alexis.banuza@ub.edu.bi