

✉ ISSN: 3105-8485 (L) / 3105-8493 (P)

🌐 <https://perspectivesplurielles.net/>



Perspectives PLURIELLES

— Revue scientifique —

ARTS, LETTRES ET LANGUES | SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES



— N°2 - Avril 2026 —

TOME II

Sciences Humaines et Sociales

Éditeur :

UFR Communication et Société
Université Alassane Ouattara
(Côte d'Ivoire)

PERSPECTIVES PLURIELLES

Tome II
(Sciences Humaines et Sociales)

N°2 — Avril 2026

ISSN : 3105-8485 (L) | 3105-8493 (P)

Adresse postale : BP v 18 Bouaké 01

Contact : +225 0757504341

<https://perspectivesplurielles.net/>
revueperspectivesplurielles@gmail.com

RÉFÉRENCIEMENT ET INDEXATION



TOGETHER WE REACH THE GOAL

<https://sjifactor.com/passport.php?id=24999>



Scientific Journal Impact Factor

CERTIFICATE OF INDEXING (SJIF 2026)

This certificate is awarded to

Perspectives Plurielles
(ISSN: 3105-8485 (E) / 3105-8493 (P))

The Journal has been positively evaluated in the SJIF Journals Master List evaluation process
SJIF 2026 = 5.147

SJIF (A division of InnoSpace)

 SJIFactor Project Manager
International Advisory Services
INNOSPACE INTERNATIONAL

SJIFactor Project



<https://aurehal.archives-ouvertes.fr/journal/read/id/1529502>

 INTERNATIONAL
STANDARD
SERIAL
NUMBER
INTERNATIONAL CENTRE

<https://portal.issn.org/resource/ISSN-L/3105-8485>

ÉDITORIAL

Ce deuxième numéro de Perspectives Plurielles consacre la dynamique éditoriale amorcée en décembre 2025 et témoigne de la vitalité d'un projet scientifique pluridisciplinaire en pleine expansion. Riche d'un large ensemble de contributions originales, ce numéro réunit des travaux relevant aussi bien du champ des Arts, Lettres et Langues que de celui des Sciences Humaines et Sociales. L'ampleur du volume reçu, la diversité des laboratoires et institutions représentés, ainsi que la qualité soutenue des manuscrits retenus à l'issue d'une évaluation rigoureuse par les pairs, ont conduit le comité de rédaction à structurer la livraison en deux tomes — un choix qui reflète l'identité propre à chaque grand champ tout en préservant l'unité d'un projet résolument intégratif.

Le Tome I rassemble études littéraires et travaux en sciences du langage, mobilisant aussi bien des œuvres canoniques que les langues africaines dans une perspective comparative. Le Tome II déploie un large éventail de problématiques en géographie et aménagement du territoire, sociologie, anthropologie et criminologie, sciences de l'éducation, psychologie et communication, sciences politiques, droit, philosophie, histoire et fait religieux. La diversité des terrains étudiés — Côte d'Ivoire, Bénin, Burkina Faso, Sénégal, Mali, Niger, Tchad, Cameroun, Gabon, Togo, République démocratique du Congo et République du Congo — illustre la portée continentale de cette livraison. Plusieurs lignes de force s'y dégagent : résilience environnementale et sociale, inscription du numérique dans les pratiques quotidiennes, transformations urbaines, gouvernance des ressources naturelles, mémoire historique et recompositions identitaires.

Le comité de rédaction adresse sa profonde reconnaissance aux auteurs, aux évaluateurs et au comité scientifique, ainsi qu'à l'UFR Communication et Société de l'Université Alassane Ouattara, partenaire fidèle de cette aventure. Que ce numéro confirme Perspectives Plurielles comme un espace de référence où s'élaborent, en dialogue, des savoirs ouverts sur les sociétés contemporaines et leurs mutations.

Bonne lecture.

Le Comité de rédaction

COMITÉ DE RÉDACTION

Directeur de Publication :

M. Konan Thiery St Urbain YEBOUE, Maître de Conférences

Secrétariat de rédaction

Dr (MC) KANGA Kouakou Hermann
Michel, Université Alassane Ouattara

Dr (MC) YOMAN N'goh Koffi Michael,
Université Alassane Ouattara

Dr KOUAMÉ Koaténin, Université
Alassane Ouattara

Dr KONAN Aya Suzanne, Université
Alassane Ouattara

Dr AKABLAH Tchoumou Léopold,
Université Alassane Ouattara

Dr Kouamé Alain SARAKA, Université
Alassane Ouattara

Dr Kanhoun Baudelaire KOUAME,
Université Alassane Ouattara

Dr Kouakou Camille GOLI, Université
Alassane Ouattara

Comité Scientifique et de Lecture :

Prof. Lazare Marcelin POAME,
Université Alassane Ouattara, Côte
d'Ivoire ;

Prof. Doh Ludovic FIÉ, Université
Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire ;

Prof. Pierre KAMDEM, Université de
Poitiers, France ;

Prof. Joseph P. ASSI-KAUDJHIS,
Université Alassane Ouattara, Côte
d'Ivoire ;

Prof. (Dir. Rech.) Kouadio Raphaël
OURA, Université Alassane Ouattara-
CRD, Côte d'Ivoire ;

Prof. Atta Jacob BRINDOUMI,
Université Alassane Ouattara, Côte
d'Ivoire ;

Prof. SOW Ndioro, Université Gaston
Berger, Sénégal ;

Prof. Fabio VITI, Université Aix-
Marseille, France ;

Prof. François LAMBOTTE, Université
Catholique de Louvain, Belgique

Prof. Konan Arsène KANGA, Université
Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire ;

Prof. Kacou GOA, Université Félix
Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire ;

Prof. Yao Jean-Aimé ASSUE, Université
Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire.

Prof. Eveno Emmanuel, Université
Toulouse Jean-Jaurès, France ;

Prof. Kouakou Désiré M'BRAH,
Université Alassane Ouattara, Côte
d'Ivoire.

Prof. Göbel Christof, Universidad
Autónoma Metropolitana de Mexico,
Mexique ;

Dr (MC) Kouassi Ernest YAO, Université
Jean Lorougnon Guédé de Daloa, Côte
d'Ivoire ;

Dr (MC) Jean Joël BAH, Université
Alassane Ouattara, Côte d'Ivoire ;

Dr (MC) Dhédé Paul Éric KOUAMÉ,
Université Alassane Ouattara, Côte
d'Ivoire ;

Dr (MC) Yao Jean Julius KOFFI,
Université Alassane Ouattara, Côte
d'Ivoire ;

Dr (MC) Adjoua Pamela N'GUESSAN,
Université Alassane Ouattara, Côte
d'Ivoire ;

Dr (MC) Abiba DIARRASSOUBA,
Université Alassane Ouattara, Côte
d'Ivoire ;

Dr (MC) Koffi Syntor KONAN,
Université Alassane Ouattara, Côte
d'Ivoire ;

Dr (MC) Ehua Manzan Monique BEIRA,
Université Alassane Ouattara, Côte
d'Ivoire ;

Dr (MC) Konan Hubert KOUADIO,
Université Alassane Ouattara, Côte
d'Ivoire.

Sommaire

Géographie, environnement et aménagement du territoire

AKABLAH Tchoumou Léopold

1. Extraction du kaolin à Bingerville (Côte d'Ivoire) : entre résilience et enjeux de durabilité1-14

AHOSSIN Rodrigue, OUSSOU Cossi Brice, WOKOU Guy et YABI Ibouaïma

2. Contraintes du développement de l'agrumiculture (orange) : alternatives de résilience du système agricole dans la commune de Za-Kpota au Sud-Bénin15-34

Yao Dieudonné KOUASSI, Saï Pou SOUMAHORO et Soungari FOFANA

3. Influence du redressement pluviométrique récent sur le rendement de l'igname (*Dioscorea* spp.) dans la sous-préfecture de Dabakala (Nord de la Côte d'Ivoire).....35-50

KOUAMÉ Kouassi Christophe et BAZOUMANA Diarrassouba

4. Gestion des déchets dans le paysage urbain de Vavoua (Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire) : défis actuels et perspectives d'avenir51-65

TUO Yessonguigna Léa épse KONAN et SILUÉ Pébanagnan David

5. Rôle du barrage hydro-agricole de Nouplé dans la durabilité des ressources aquatiques : cas du département de Korhogo66-79

Mory SIBY, Hamadoun TRAORE et Charles SAMAKE

6. Les taxis-tricycles : un nouveau mode de transport aux effets mitigés dans la commune urbaine de Kati (Mali)80-97

Ibra FAYE, El Hadji Balla DIEYE, Henri Marcel SECK, François Ngor SENE, Djiby YADE et Insa DIATTA

7. Influence des fluctuations climatiques et hydrologiques sur les transformations environnementales dans les Niayes (Sénégal).....98-116

Boni Romulus BIAOU et Hervé A. KOMBIENI

8. Déterminants démographiques de l'accessibilité physique des établissements scolaires aux élèves handicapés à Parakou (Bénin)117-133

Alla Kouadio Jean Parfait, Bassa Koffi Jean-Claude et Alla Della André

9. Production de bois-énergie à Dimbokro (Côte d'Ivoire) : vulnérabilités écologiques, impacts sanitaires et perspectives de durabilité.....134-148

Insa DIATTA, Tidiane SANÉ, Ibra FAYE et François Ngor SÈNE

10. Dynamique de l'occupation des sols en pays balant (Moyenne-Casamance, Sénégal) dans un contexte de variabilité pluviométrique.....149-168

Achille Roger TAPÉ, N'zué Pauline YAO épse SOMA et Marc Koffi KOFFI

11. Disponibilité foncière et viabilité du maraîchage dans l'espace périurbain à Bouaké (Centre de la Côte d'Ivoire).....169-178

Konan Norbert KOFFI, Anicet Renaud GNANKOUEN, Affoué Sonya ALLA et Couado Amanda GOH

12. Les déterminants de l'étalement de la ville de Boundiali dans un contexte de planification urbaine179-194

Fatogoma YÉO

13. Dynamique démographique et accès aux établissements primaires publics à Abobo (Nord d'Abidjan).....195-210

Kafilatou T. SOUBEROU, Irène S. Samson KOSSOU, Dodzi ADAHA, Tranquillin YADOLETON, E. Orens HOUDEGBE, A. Quinette TCHINTCHIN, B. Baudelaire DASSOU, Isabelle DAGA et Euloge OGOUWALÉ

14. Analyse de la résilience sociale des communautés aux inondations dans les communes de Bonou, Cotonou et Malanville au Bénin211-228

Marina Lyonel MALOUONO-LIVANGOU et Joseph Edmé SOUAMY-LEGRAND

15. Urbanisation et îlot de chaleur urbain à Djambala (République du Congo) : analyse de l'occupation du sol par télédétection sur la période 2000-2024229-243

Charles Aimé KOUASSI et Bébé KAMBIRÉ

16. Analyse physico-chimique et biologique de la pollution des eaux de la lagune Ébrié à Abobo-Doumé (Abidjan, Côte d'Ivoire)244-259

Irène Sèmédéton Samson KOSSOU, Kafilatou T. SOUBEROU, Adéréwa Aronian Maximenne AMONTCHA, Pocoun Damè KOMBIENOU et Euloge OGOUWALE

17. Typologie des espaces verts et perceptions sur leur contribution dans l'atténuation des inondations à Cotonou (Bénin, Afrique de l'Ouest).....260-278

Théophile 2e Jumeau KABRÉ, Songanaba ROUAMBA et Amadou OUEDRAOGO

18. Disparités spatiales des conséquences sanitaires de la consommation alimentaire des ménages à Ouagadougou279-297

Agnès VISSOH et Akibou AKINDELE

19. Relation entre les paramètres climatiques (température, humidité et pluviométrie) et l'incidence de la méningite dans la zone sanitaire Tanguiéta-Matéri-Cobly (Bénin, Afrique de l'Ouest)298-319

Sylvain Roger BONKOUNGOU

20. Approvisionnement en eau potable à Koudougou (Région de Nando – Burkina Faso) : état des lieux et stratégies pour une gestion efficiente.....320-337

Enoch Attougré KOFFI et André Della ALLA

21. Analyse et cartographie du risque paludisme en milieu urbain : cas d'Abobo (Abidjan).....338-356

Kouamé Frédéric N'DRI

22. Fiscalité sur les intrants zootecniques et insertion socio-économique des jeunes ruraux : analyse de l'impact de la TVA dans la sous-préfecture de Bouaké (Côte d'Ivoire)357-374

SORO Souleymane, ZOGBO Zady Edouard et KONE Basoma

23. Analyse de l'implication des femmes dans la production et transformation du manioc dans les sous-préfectures de Yamoussoukro et Lolobo (Côte d'Ivoire).....375-391

Fasséry KONATÉ et Kouadio Joseph KRA

24. Analyse de la répartition spatiale des structures de police publique dans la lutte contre l'insécurité urbaine à Korhogo au Nord de la Côte d'Ivoire.....392-406

Sociologie, agro-sociologie, anthropologie, criminologie et ethnologie

TAGRO Marcelle-Josée épouse NASSA, N'GUESSAN N'Dah Konan Prince Romaric et DROH De Bloganqueaux Soho Rusticot	
25. L'inclusion sociale à l'épreuve du renouvellement urbain : production de l'espace et justice spatiale à Abidjan.....	407-424
Kouassi Angenor YAO et Kouamé Franck YAO	
26. Impact culturel et perceptions des populations d'Attinguié au programme « PEJEDEC 3 » : cas du sous-projet « THIMO » dans la sous-préfecture d'Anyama	425-435
KOUAKOU Bah Jean-Pierre, FANNY Navouon, ASSI Aka Bah Laurice et OLATAYO Olatundé Ludovic	
27. Perceptions populaires liées aux méthodes contraceptives chez les communautés baoulé et malinké dans la commune de Bouaké (Côte d'Ivoire)	436-451
Mandjin Adama SOULAMA et Félicité BIHOUN	
28. Le baptême chez les Ciranba : rituel de nomination, identité et inscription sociale	452-472
Ibrahim HAROUNA OUSMANE et Amadou OUMAROU	
29. Du terrorisme à la géocriminalité : stratégie du groupe « Lakurawa » dans la région de Dosso (Niger)	473-483
M'Bra N'Goran Marie-Joseph YAO, Dimi Théodore DOUDOU et Brou Ghislain KOUADIO	
30. Analyse des déterminants du refus de l'installation du centre de prélèvement de la COVID-19 à Yopougon-Toits-Rouges (Abidjan, Côte d'Ivoire).....	484-500
Assamoi Omer YAPI	
31. Insertion socio-économique des jeunes citadins gwa ruralisés et conflits fonciers à Alépé.....	501-521
Robert Lorimer ZOUKPÉ	
32. Facteurs sociaux de la fragilisation des règles de succession à l'autorité royale : le cas du royaume de Sakassou (Côte d'Ivoire).....	522-537
Brou Gbalou David KOUASSI	
33. Intégration interrelationnelle et configurations urbaines de l'expérience migratoire au Canada : comparaison Montréal–Sudbury.....	538-550
Aristophane A. SOUKOSSI, Ingrid Sonya ADJOVI et Guy Sourou NOUATIN	
34. Caractérisation des acteurs de la chaîne de la mobilisation des ressources financières pour le développement rural au Nord Bénin.....	551-570
Sciences de l'éducation et psychologie / Communication	
Moulin Aymar MBINA YEMBI	
35. Rôle de la sécurité psychologique dans la relation entre inclusion organisationnelle et bien-être lié à la déconnexion psychologique des salariés.....	571-583
Abakar Mahamat HASSABALLAH et Saibou Christine VALDA	
36. Éducation environnementale et comportements écologiques des élèves à N'Djamena.....	584-597

Mamadou SALL, Mame Diarra CAMARA, Mamadou DIENG et Séga GUEYE	
37. Les technologies de l'information et de la communication comme alternative au déficit expérimental dans l'enseignement des sciences physiques au Sénégal	598-610
Aboubekr THIAM, Alhoudourou A. MAIGA, Abibou DIOP, Alassane DIOP et Richard HOTTE	
38. Jeux sérieux éducatifs et ancrage socioculturel africain : le projet AMI à Kalani au Nord du Mali.....	611-627
Placide MENGOUA	
39. Work centrality, self-efficacy and social loafing among university support staff in Cameroon: a mediation analysis	628-641
Djirekar Thierry MEDA	
40. Épreuves psychologiques dans le processus de gestion du changement organisationnel chez le personnel d'une société d'État : cas de la Société des Aéroports du Faso (SAF)	642-658
Ulrich Ariel YEKE PENDI	
41. L'influence de la drépanocytose sur les capacités de mémorisation chez l'enfant âgé de 4 à 5 ans.....	659-677
AHMAT Abdoulaye Bichara	
42. Gestion de la discipline et lutte contre la violence estudiantine au campus universitaire d'Ardep Djournal de N'Djamena	678-700
Sékou SAVADOGO, Léonce RAMDE, Harouna DERRA et François SAWADOGO	
43. Évaluation du niveau d'entretien des manuels scolaires du cycle primaire au Burkina Faso.....	701-716
Roger KABATA MULUNDU	
44. Éducation environnementale dans les médias audiovisuels de Kinshasa	717-732
Assagaye AGAISSA et Fassouma YAHOUSA AMADOU	
45. L'utilité de la carte dans l'enseignement-apprentissage de la géographie au Niger : cas du lycée Amadou Kouran Daga de Zinder.....	733-750
Inagnibomoua Kader KANE et Rosamour Gassien Aymar TSAMBA-NDZEDY-MOUGHOUA	
46. La vie du couple à l'ère du numérique au Gabon : qu'en est-il du lien conjugal ?	751-765
Sciences politiques, droit et philosophie / Histoire et religion	
BOTTY Bi Naga Landry	
47. Les démocraties contemporaines à l'épreuve des réseaux sociaux.....	766-779
Cédric Gouama Sidbeniwend COMPAORÉ	
48. La société contre la peur : relecture rousseauiste de la résilience politique en contexte de crise sociale	780-793
Pauline Vanessa NTSAME MINTSA ép. ZUE ESSANGUI	
49. Transformations numériques en Afrique : réflexion juridique sur les mutations contemporaines du droit pénal à partir du cas gabonais	794-810
Amani Stéphane N'GUESSAN	
50. Droits civils et politiques en période électorale : enjeux et défis pour l'Afrique	811-829

Cyrille Aymard BEKONO	
51. L'Afrique subsaharienne et la Chine : des trajectoires de développement différenciées vers une relation idyllique	830-848
ANZIAN Mlan Kouakou Pierre	
52. La médiation numérique de la foi chrétienne : entre opportunités d'évangélisation et défis éthiques	849-864
Seybou DJIBO	
53. La guerre des courants islamiques au Niger	865-887
Kouadio Jean DIBY et Zroh Grâce Fetana DEMAIN	
54. De la résistance à l'administration de Biankouma de 1895 à 1920	888-903
Sié François KOUAKAN	
55. Transformation socio-culturelle au Sudan à l'épreuve des migrations (XIe-XVIe siècle).....	904-914
Mathieu SITIONON	
56. L'Institut biblique de Yamoussoukro, matrice du leadership évangélique (1965-1995) : analyse des parcours pastoraux et de la pluralité des formes de ministère en Côte d'Ivoire.....	915-931
Mamadou Mariame DIALLO	
57. Difficultés d'abolition et conséquences socioculturelles de l'esclavage et de la traite négrière en Ségambie (1905-2025)	932-946
BAKAYOKO Djakaridja	
58. La bataille politique en Côte d'Ivoire après la mort de Félix Houphouët-Boigny : 1993-1995.....	947-962
KOUADIO Yao Clément et ANGU Bléou Sylvain	
59. Querelles entre le PDCI-RDA et les forces para politiques en Côte d'Ivoire (1958-1970) : une analyse historique	963-978

LES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION COMME ALTERNATIVE AU DÉFICIT EXPÉRIMENTAL DANS L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES PHYSIQUES AU SÉNÉGAL

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES AS AN ALTERNATIVE TO THE EXPERIMENTAL
DEFICIT IN THE TEACHING OF PHYSICAL SCIENCES IN SENEGAL

Mamadou SALL, Mame Diarra CAMARA, Mamadou DIENG & Séga GUEYE

Université Cheikh Anta Diop, Sénégal

E-mail : mamadou.sall@ucad.edu.sn ; camaramamediarra17@gmail.com ; diengmamadou26@yahoo.fr ;
queyeseqa507@yahoo.fr

Résumé : Cet article analyse l'intégration des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) dans l'enseignement des sciences physiques au Sénégal, dans un contexte marqué par l'insuffisance de laboratoires et de matériel expérimental au sein des établissements scolaires. L'étude repose sur une enquête menée auprès de 22 enseignants de sciences physiques et de 45 élèves de séries scientifiques, à l'aide de questionnaires. Les résultats révèlent que les enseignants comme les élèves ont une perception globalement favorable des TIC et en reconnaissent l'intérêt pédagogique. Toutefois, l'accès limité à l'internet, le manque d'infrastructures adaptées ainsi que l'insuffisance de formation pédagogique constituent des obstacles majeurs à leur intégration effective. L'étude met en évidence que les TIC peuvent constituer une alternative partielle à l'expérimentation réelle, notamment grâce aux simulations et aux laboratoires virtuels, à condition de bénéficier d'un accompagnement institutionnel et pédagogique renforcé.

Mots-clés : Technologies de l'Information et de la Communication ; enseignement des sciences physiques ; laboratoire virtuel ; simulations numériques ; Sénégal.

Abstract: This article analyzes the integration of Information and Communication Technologies (ICTs) into the teaching of physical sciences in Senegal, within a context marked by a shortage of laboratories and experimental equipment in schools. The study is based on a survey conducted with 22 physics teachers and 45 science students using questionnaires. The results reveal that both teachers and students have a generally favorable perception of ICTs and recognize their pedagogical value. However, limited internet access, a lack of suitable infrastructure, and insufficient pedagogical training constitute major obstacles to their effective integration. The study highlights that ICTs can provide a partial alternative to real-world experimentation, particularly through simulations and virtual laboratories, provided they receive adequate institutional and pedagogical support.

Keywords: Information and Communication Technologies; physical science education; virtual laboratory; digital simulations; Senegal.

Introduction

L'essor des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) constitue l'une des transformations majeures ayant profondément influencé les systèmes éducatifs contemporains. Leur intégration progressive dans le champ de l'éducation a conduit à l'émergence de nouvelles pratiques pédagogiques et à un renouvellement des dispositifs d'enseignement-apprentissage, suscitant un intérêt croissant de la recherche en sciences de l'éducation (Z. F. Ouahab et al., 2024).

Dans l'enseignement des sciences physiques, la pratique expérimentale occupe une place centrale dans la construction des savoirs scientifiques et le développement des compétences chez les apprenants. Toutefois, dans de nombreux contextes scolaires, notamment au Sénégal, cette pratique demeure fortement limitée en raison de l'insuffisance ou de l'absence de laboratoires et de matériel expérimental adéquat (M. Sall et al., 2025 : 72). Ces contraintes matérielles contribuent à des inégalités dans l'accès à un enseignement scientifique de qualité et réduisent les possibilités de mise en œuvre de démarches d'investigation en classe.

Face à ce déficit expérimental, plusieurs travaux récents soulignent que les TIC peuvent constituer une alternative ou un complément pertinent à l'expérimentation traditionnelle, notamment à travers l'usage de simulations numériques, de laboratoires virtuels et de plateformes éducatives interactives (B. Shambare et al., 2024). Ces outils numériques offrent des possibilités de visualisation et de modélisation de phénomènes physiques difficiles à observer ou à expérimenter dans des conditions matérielles contraignantes.

Au Sénégal, des recherches menées en milieu scolaire montrent que les élèves entretiennent globalement une perception positive des TIC, bien que leurs usages et représentations varient selon les contextes d'apprentissage et les conditions d'accès aux technologies. De plus, selon M. Thiaré et al. (2023 : 181), si certains enseignants approuvent l'idée d'utiliser les ressources numériques en classe, d'autres sont toujours réfractaires. Dans la même dynamique, Sivakumar et al. (2023) dans leur étude mettent en évidence l'usage croissant des réseaux sociaux numériques par les élèves pour la recherche d'informations en lien avec les apprentissages scolaires, traduisant une appropriation progressive du numérique à des fins éducatives.

Les études menées dans l'enseignement supérieur confirment également l'existence de freins structurels à l'intégration des TIC, tels que la massification des effectifs, l'insuffisance des infrastructures pédagogiques et les difficultés de connectivité, qui limitent le développement effectif du numérique éducatif (J. Tondeur et al., 2017). Ces contraintes, bien que plus documentées à l'université, trouvent un écho dans les établissements secondaires.

Malgré une volonté institutionnelle des autorités sénégalaises d'engager des réformes visant à promouvoir le numérique éducatif, notamment à travers le Programme d'Amélioration de la Qualité, de l'Équité et de la Transparence (PAQUET), les pratiques pédagogiques, en particulier dans l'enseignement des sciences physiques, demeurent inégales et largement dépendantes des contextes locaux.

Dans ce contexte, marqué par un déficit de laboratoires fonctionnels ou de matériel expérimental en bon état dans de nombreux établissements scolaires sénégalais (M. Sall, 2025 : 35), il apparaît nécessaire d'analyser les perceptions des enseignants et des élèves ainsi que les usages pédagogiques effectifs des TIC dans l'enseignement des sciences physiques. Dans cette perspective, la présente étude vise à analyser dans quelle mesure l'intégration des Technologies de l'Information et de la Communication permet de pallier le déficit expérimental observé dans l'enseignement des sciences physiques au Sénégal, à travers l'analyse des perceptions et des usages des enseignants et des élèves.

Au Sénégal, l'enseignement des sciences physiques est confronté à de nombreuses contraintes matérielles, notamment l'insuffisance ou l'absence de laboratoires et de matériel expérimental dans plusieurs établissements scolaires. Or, la pratique expérimentale constitue un pilier fondamental de l'apprentissage des sciences physiques, favorisant la compréhension des concepts et le développement de compétences scientifiques chez les élèves.

Dans ce contexte de déficit expérimental, l'intégration des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) apparaît comme une alternative ou un complément potentiel, à travers l'usage de simulations, de laboratoires virtuels et de plateformes éducatives. Cependant, malgré les politiques nationales visant à promouvoir le numérique éducatif, l'usage effectif des TIC dans l'enseignement des sciences physiques demeure inégal et limité par divers facteurs tels que l'accès à Internet, la formation des enseignants et les infrastructures disponibles. Pour mieux appréhender cette étude, nous nous posons les questions suivantes :

– Dans quelle mesure l'intégration des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) permet-elle de compenser le manque de matériel expérimental et d'améliorer les pratiques d'enseignement-apprentissage des sciences physiques dans le contexte scolaire sénégalais ?

– Quels obstacles freinent l'intégration des TIC, en particulier dans leur rôle potentiel d'alternative aux expériences pratiques traditionnelles en sciences physiques au Sénégal ?

L'objectif de cette recherche est de comprendre la contribution des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) à la compensation du déficit expérimental dans l'enseignement des sciences physiques au Sénégal. En effet, ce travail vise à :

- Identifier les contraintes matérielles et pédagogiques liées à la pratique expérimentale en sciences physiques.
- Analyser les perceptions des enseignants et des élèves sur l'usage des TIC dans l'enseignement des sciences physiques.
- Décrire les usages pédagogiques effectifs des TIC dans les établissements scolaires.
- Évaluer l'apport des TIC dans la compensation du manque de matériel expérimental.
- Identifier les principaux obstacles à l'intégration des TIC dans l'enseignement des sciences physiques.
- Apprécier les limites et les potentialités des TIC comme alternative ou complément aux expériences pratiques traditionnelles.

L'analyse des perceptions des enseignants et des élèves ainsi que les usages pédagogiques effectifs des TIC dans l'enseignement des sciences physiques présente pour nous un double intérêt :

- Au niveau du système éducatif sénégalais

Le Programme décennal de l'éducation et de la formation (PDEF) entré en application depuis 1989 a apporté dans le système éducatif sénégalais une vaste réforme de ses programmes d'enseignement, parmi lesquels le programme de sciences physiques (A. Diagne, 2012 : 126). Ce programme n'est sans doute pas à son terme. Le travail est souvent repris et poursuivi depuis l'année scolaire 1997/1998 par la commission nationale jusqu'à nos jours. Actuellement, il existe un nouveau programme 2008, sans oublier certaines initiatives prises par le Ministère de l'Éducation Nationale dans le domaine des sciences à savoir la construction de Blocs Scientifiques et Technologiques et la dotation de chariots mobiles dans certains établissements. Ainsi, l'analyse des résultats pourra inférer un questionnement sur les objectifs visés par les expériences.

- Au niveau de la recherche en sciences de l'éducation sur le thème de la didactique

Notre travail est avant tout une modeste contribution aux différentes réflexions didactiques dans le domaine de l'expérimentation en sciences physiques dans l'enseignement moyen secondaire. Par des suggestions, cette recherche met en évidence les relations entre l'utilisation des TIC et le contexte de l'enseignement expérimental.

Pour traiter le sujet, nous allons structurer notre étude comme suit :

Dans la première partie, nous présenterons la méthodologie en détaillant les critères de sélection, les outils de recherche, le choix de la population et de l'échantillon mobilisés pour la partie empirique, ainsi que l'instrument et la méthode de collecte des données. Dans la seconde partie, nous exposerons et discuterons les résultats :

l'analyse des données recueillies auprès des enseignants et des élèves permettra de répondre aux questions soulevées par l'étude. Enfin, la conclusion proposera une synthèse des principaux enseignements et dégagera les perspectives ainsi que les limites de la recherche.

1. Méthodes

Dans cette étude, l'outil de recherche utilisé pour analyser la contribution des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) à la compensation du déficit expérimental dans l'enseignement des sciences physiques au Sénégal est un questionnaire. La population de référence concerne les enseignants de physique et chimie dans l'enseignement secondaire en exercice dans deux zones contrastées du Sénégal. La délimitation de cette population se justifie par plusieurs raisons. Premièrement, les disparités géographiques liées à la disponibilité du matériel expérimental constituent un élément essentiel pour interroger les enseignants en service dans des zones contrastées afin d'étudier les solutions alternatives préconisées surtout en zone rurale pour pallier le manque de matériel dans les laboratoires. Deuxièmement, il est nécessaire de cibler des enseignants qui soient réellement accessibles et disponibles pour répondre aux questionnaires, afin d'assurer la qualité et la fiabilité des données recueillies. Enfin, cette sélection permet également de concentrer l'analyse sur un échantillon pertinent, représentatif des réalités étudiées, ce qui renforce la validité des conclusions tout en optimisant l'efficacité de la recherche. Nous avons choisi d'utiliser le questionnaire, car il nous a permis de recueillir les réponses d'un grand nombre d'enseignants. Un autre avantage est que certains répondants peuvent y répondre de manière plus autonome. Sur cette population de référence, un échantillonnage raisonné a été utilisé en interrogeant 22 enseignants et 45 élèves. Le tableau ci-dessous présente la répartition des enseignants et des élèves interrogés dans les différentes zones ciblées.

Tableau 1 : Répartition des enseignants et des élèves de sciences physiques dans les zones ciblées

Zone	Effectifs des enseignants interrogés	Effectifs des élèves interrogés	Académie
Rurale	10	20	Kolda / Matam
Urbaine	12	25	Dakar / Thiès

Source : Enquête de terrain, 2025.

Les questionnaires administrés aux enseignants et aux élèves comprennent des questions ouvertes et des questions fermées. Nous avons calculé pour les questionnaires administrés aux enseignants et aux élèves les pourcentages enregistrés pour chaque item dans les différentes modalités de réponse.

L'utilisation des outils de la statistique descriptive simple, comme les tracés de graphiques, a permis de savoir pour chaque variable la modalité qui émerge le plus

dans chaque item. Nous avons utilisé l'analyse des données avec l'outil Google Forms, qui nous a permis de collecter des données et d'exporter les résultats dans un fichier Excel.

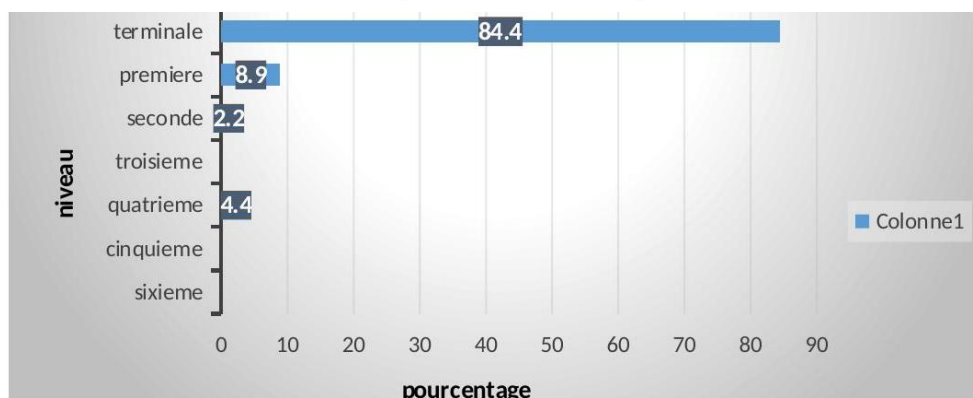
2. Résultats

Dans cette partie, les résultats issus des réponses des élèves et des professeurs sont présentés. Ces résultats sont par la suite analysés et discutés. En premier lieu, nous présentons les résultats relatifs aux réponses des élèves et en second lieu ceux issus des réponses des professeurs.

2.1. Résultats relatifs aux réponses des élèves

Nous avons un échantillon composé de 45 élèves choisis au hasard dans différents établissements. La majorité représente les élèves de terminale, soit un pourcentage de 85 %. Les 15 % restants se répartissent entre les élèves de première, seconde, quatrième, cinquième et sixième, comme indiqué dans la figure 1 suivante :

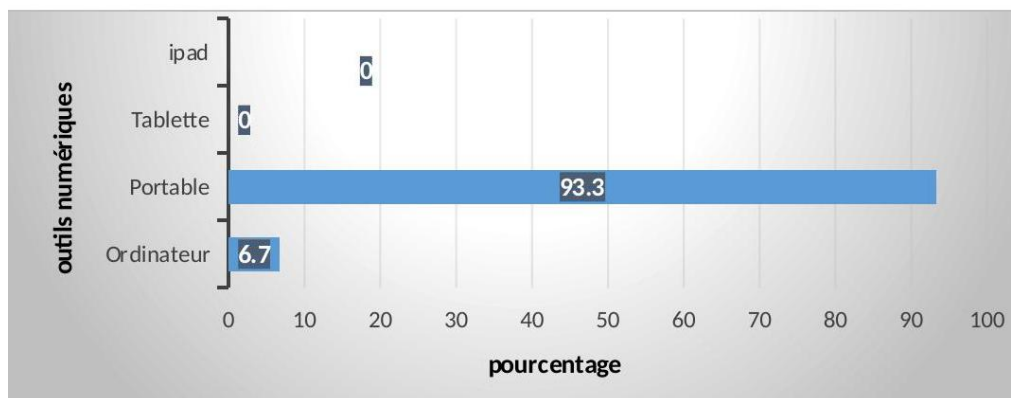
Figure 1 : Répartition des élèves par niveau



Source : Résultat du questionnaire, 2025.

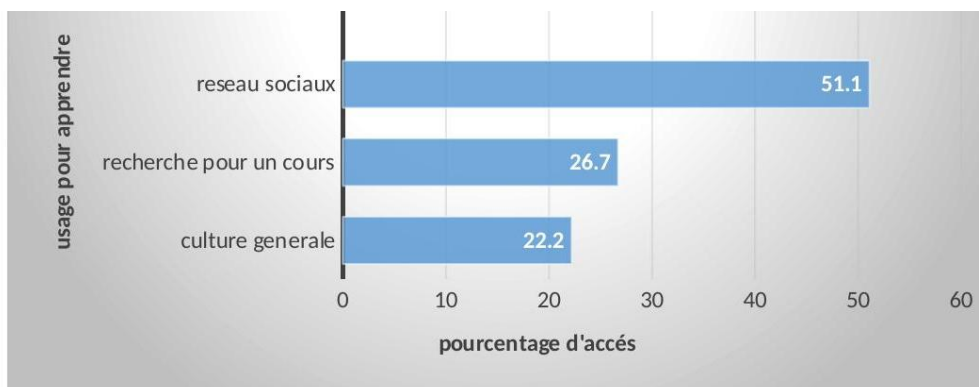
Pour ce qui est des outils TIC, les résultats révèlent une forte prédominance du téléphone portable parmi les élèves. En effet, 93,3 % d'entre eux déclarent en disposer, contre seulement 6,7 % qui possèdent un ordinateur, comme l'indique la figure ci-dessous. Cette situation montre que le téléphone portable constitue l'outil numérique le plus accessible et le plus répandu dans le milieu scolaire étudié.

La Figure 2 présente la répartition des outils numériques utilisés par les élèves. Elle permet d'identifier les équipements les plus accessibles et les plus fréquemment mobilisés, tout en mettant en évidence les écarts d'usage entre le téléphone portable et l'ordinateur.

Figure 2 : Répartition des outils numériques utilisés par les élèves

Source : Résultat du questionnaire, 2025.

Après avoir mis en évidence la répartition des outils numériques utilisés par les élèves, il convient d'examiner les finalités auxquelles ces équipements sont mobilisés. La Figure 3 présente ainsi les principaux usages numériques des élèves liés à Internet, en montrant les activités les plus fréquentes dans leurs pratiques quotidiennes. Elle nous renseigne d'un taux de connexion sur les réseaux sociaux plus élevé par rapport aux autres motifs, même si la culture générale et les recherches liées à l'apprentissage sont toujours bénéfiques pour les apprenants.

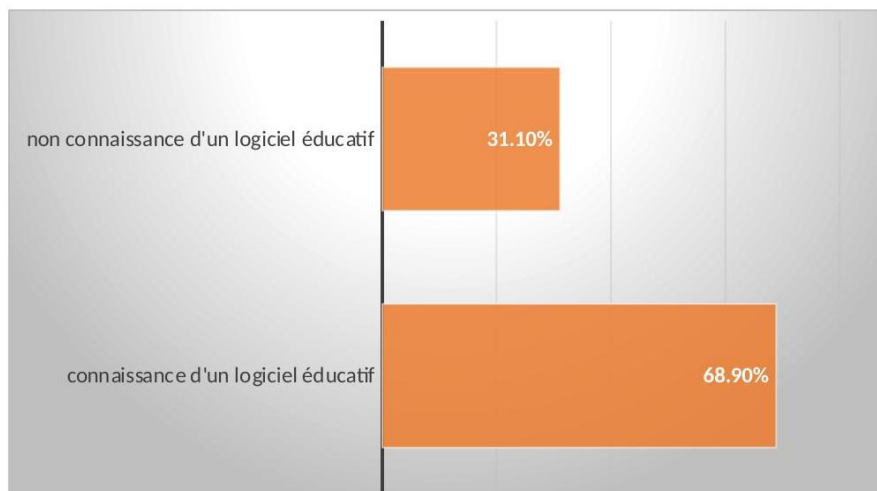
Figure 3 : Usages numériques des élèves à Internet

Source : Résultat du questionnaire, 2025.

Grâce aux Technologies de l'Information et de la Communication (TIC), de nombreux acteurs éducatifs ont développé des plateformes numériques destinées à accompagner les processus d'enseignement et d'apprentissage en temps réel. Ces outils offrent de nouvelles possibilités pédagogiques, notamment l'accès aux ressources en ligne, le suivi des activités scolaires, les exercices interactifs, les classes virtuelles et l'autoformation. La figure 4 ci-dessous montre que 68,9 % des élèves déclarent connaître au moins un logiciel éducatif et/ou une plateforme d'apprentissage en ligne. Ce résultat traduit une certaine familiarité des apprenants avec les dispositifs numériques éducatifs. Il montre également que les TIC ne sont plus perçues uniquement comme des outils de communication ou de divertissement,

mais aussi comme des supports potentiels d'apprentissage. Cependant, cette proportion doit être interprétée avec nuance. Connaître une plateforme ne signifie pas nécessairement l'utiliser régulièrement ni en maîtriser toutes les fonctionnalités. Elle indique néanmoins une ouverture favorable à l'intégration progressive du numérique dans les pratiques scolaires.

Figure 4 : Connaissance ou non d'un logiciel éducatif

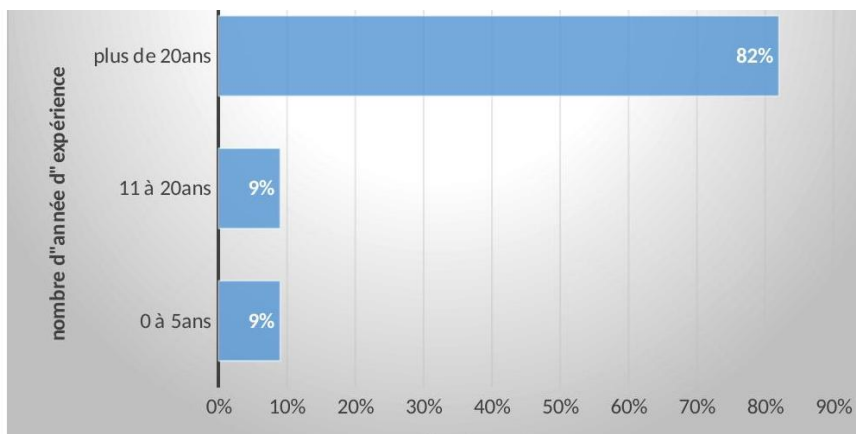


Source : Résultat du questionnaire, 2025.

2.2. Résultats relatifs aux réponses des professeurs

Nous avons recueilli 22 réponses venant des professeurs de sciences physiques qui servent dans des zones géographiques urbaines et rurales. Plus de la moitié des professeurs interrogés (64 %) se trouve en zone urbaine. Parmi les professeurs interrogés, 82 % ont une expérience dans l'enseignement inférieure ou égale à cinq ans et deux professeurs ont fait plus de vingt ans de service, comme l'indique la figure ci-dessous.

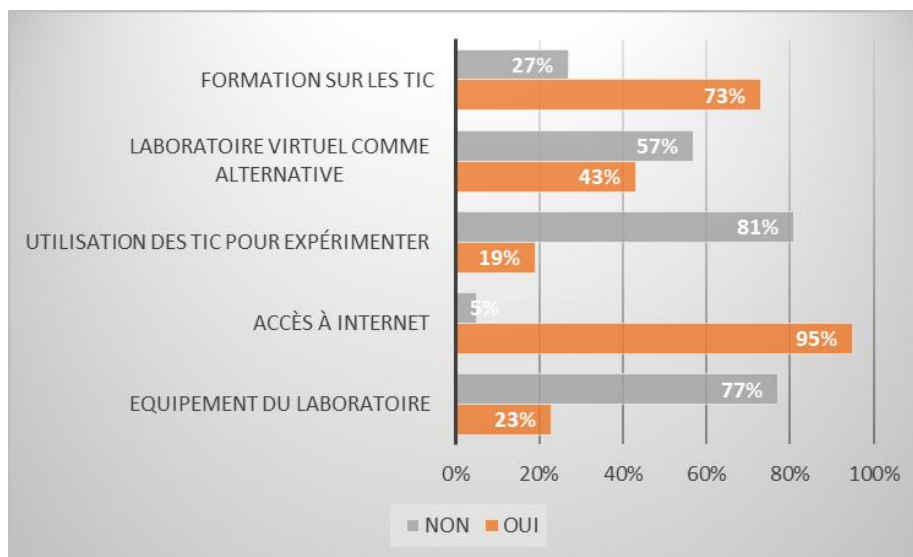
Figure 5 : Expérience dans l'enseignement des professeurs



Source : Résultat du questionnaire, 2025.

La figure 6 renseigne que plus de la moitié (77 %) des enseignants interrogés disposent d'un laboratoire non équipé dans leurs établissements. Par contre, on note que 73 % des professeurs ont suivi une formation sur les TIC et un peu plus de la moitié utilisent les laboratoires virtuels comme alternative.

Figure 6 : Quelques indicateurs liés à l'utilisation des TIC dans l'enseignement des sciences physiques



Source : Résultat du questionnaire, 2025.

3. Discussion

3.1. Les TIC comme alternative dans l'enseignement des sciences physiques

L'émergence du numérique a entraîné une diffusion accrue des terminaux mobiles (smartphones, tablettes), offrant aux apprenants un accès flexible, rapide et permanent aux ressources pédagogiques numériques. L'évolution rapide de la téléphonie mobile et de l'Internet, notamment à travers le Wi-Fi, est devenue incontournable dans les usages éducatifs, comme le confirment les travaux de H. Ürek (2024). Bien que plus de 93,3 % des élèves interrogés possèdent un téléphone, l'usage qu'ils en font doit être encadré, d'autant plus que l'étude montre qu'ils passent plus de temps sur les réseaux sociaux (51,1 %).

Même si 68,9 % des élèves connaissent un logiciel éducatif, cela ne garantit pas automatiquement le développement de leurs compétences numériques. En effet, plusieurs travaux montrent que la simple présence d'équipements technologiques n'est pas suffisante pour améliorer les apprentissages si elle n'est pas accompagnée d'une intégration pédagogique structurée et intentionnelle (M. L. S. L. T. Diop, 2022).

D'un point de vue didactique, l'usage des TIC à l'école, précisent T. Karsenti et al. (2009 : 57), c'est :

« L'intégration pédagogique des TIC, c'est l'usage des TIC par l'enseignant ou les élèves dans le but de développer des compétences ou de favoriser des apprentissages (...). C'est amener les élèves à faire usage des TIC pour apprendre les sciences, les langues, les mathématiques. Intégrer les TIC, c'est aussi faire usage des TIC pour enseigner diverses disciplines ».

Cette situation confirme que l'efficacité des TICE dépend davantage des usages pédagogiques mis en œuvre que de la seule disponibilité des infrastructures. Cet état de fait est prouvé en sciences par l'étude menée par E. H. H. Camara (2011 : 72) en ces termes :

« Quant à l'utilisation d'un laboratoire virtuel, à l'image du laboratoire nomade, elle offre à l'enseignant la possibilité d'organiser le travail en différenciant le travail de chaque élève ou groupe d'élèves en vue de permettre à chacun d'eux de visualiser ou d'écouter divers types de ressources et d'enregistrer même leurs productions ».

Dès lors, il apparaît nécessaire d'accompagner l'équipement des établissements par des dispositifs de formation des enseignants, de suivi pédagogique et d'intégration curriculaire des TICE afin d'en garantir une utilisation efficace et équitable au service des apprentissages. En effet, comme le montrent les résultats de l'étude, 27 % des enseignants déclarent avoir besoin d'une formation sur les TIC. Au regard de la proportion d'enseignants ayant suivi une formation sur les TIC (73 %) et du manque d'équipement de laboratoire de sciences physiques dans certains établissements (77 %), les expériences virtuelles constituent une alternative pour pallier le manque de matériel.

Ainsi, l'intégration des TIC dans l'enseignement des sciences physiques est une alternative pour compléter le manque de matériel. Mais ce choix doit être accompagné par une formation des enseignants et des élèves sur l'utilisation des laboratoires virtuels afin d'améliorer l'enseignement-apprentissage en sciences physiques dans le contexte sénégalais.

3.2. Obstacles liés à l'intégration des TIC

La plupart des enseignants interrogés sont dans l'enseignement secondaire ; 82 % d'entre eux ont une expérience inférieure ou égale à cinq ans dans l'enseignement et 95 % des professeurs de sciences physiques disent avoir accès à l'Internet dans leur localité. Par contre, l'absence de laboratoire de sciences physiques dans certaines écoles est un fait marquant. En effet, la moitié des professeurs interrogés n'ont pas de laboratoires de sciences physiques. De plus, notre étude montre que la plupart des laboratoires ne sont pas équipés en matériel, soit 77 %. On note donc une disparité des moyens matériels. En effet, certains établissements disposent de salles pour la réalisation d'expériences au moment où d'autres utilisent les salles de cours pour l'expérimentation. Ce qui ne favorise pas l'autonomie des élèves, car l'enseignant peine à les organiser en travaux pratiques. De plus, l'existence d'un laboratoire constitue une condition nécessaire mais non suffisante, car

l'insuffisance d'équipements adéquats conduit de nombreux enseignants à recourir à du matériel de substitution pour réaliser des expériences (S. Carney, 2022).

Ainsi, les TIC peuvent compléter ce déficit dans la réalisation des expériences en sciences physiques. Cependant, le manque de formation des enseignants sur l'utilisation des TIC dans l'enseignement constitue un obstacle majeur. De plus en plus les enseignants en sont conscients ; c'est pourquoi ils trouvent des moyens pour se former sur l'utilisation des TIC. Comme le montre cette recherche, plus de la moitié des professeurs interrogés (73 %) disent avoir reçu une formation sur l'usage des TIC dans l'enseignement. Ce pourcentage peut être justifié par le fait que la plupart des professeurs qui ont participé à cette étude ont une expérience dans l'enseignement inférieure ou égale à cinq ans, donc de jeunes enseignants qui ont un certain vécu sur le numérique.

Ainsi, l'accès à Internet au niveau des établissements reste le principal défi pour l'usage du numérique dans l'enseignement. En effet, pour faire des simulations ou des cours en ligne, il faut des salles connectées à Internet. Notre étude révèle des disparités liées à l'accès à Internet dans les établissements scolaires, même si 71 % des professeurs interrogés utilisent un ordinateur et beaucoup d'entre eux ont suivi une formation sur les TIC. Malgré le manque d'accès à Internet, certains professeurs font recours aux TIC pour faire cours. De plus, la moitié des professeurs de sciences physiques utilisent les TIC pour faire cours. Seulement 33 % utilisent une autre méthode ; cet état de fait est dû au fait que beaucoup de professeurs ne disposent pas d'ordinateur et n'ont pas reçu de formation sur l'usage du numérique, et d'autres préfèrent la méthode classique de l'enseignement car ils considèrent que les TIC présentent des limites.

Ainsi, de l'avis de certains professeurs interrogés, les TIC offrent beaucoup d'opportunités, mais au Sénégal leur usage reste limité par le manque de moyens, de formation, d'infrastructures et de contenus adaptés. Elles doivent être considérées comme un complément aux méthodes traditionnelles, et non un remplacement total. D'autres considèrent que les TIC peuvent rendre les élèves paresseux car ces derniers peuvent les considérer comme un outil de distraction. Cependant, avec une bonne formation des acteurs de l'éducation, les TIC peuvent constituer une alternative pour pallier le manque de matériel de laboratoire dans l'enseignement des sciences physiques. Bon nombre d'enseignants interrogés dans cette recherche considèrent que les TIC transforment l'enseignement des sciences physiques au Sénégal en rendant les cours plus interactifs, accessibles et efficaces, tout en compensant le manque de matériel expérimental (C. Le Her, 2023), tout en ouvrant l'école sénégalaise vers la modernité scientifique. En effet, pour bien intégrer les TIC dans l'enseignement des sciences physiques, il faut nécessairement des réformes dans le domaine de l'expérimental. Autrement dit, former les enseignants sur l'usage des laboratoires virtuels, car notre étude révèle un faible pourcentage de professeurs de sciences physiques (19 %) faisant des simulations

d'expériences pour pallier le manque de matériel expérimental. En effet, 43 % des professeurs de sciences physiques interrogés estiment que les laboratoires virtuels constituent une alternative pour pallier le manque de matériel dans l'enseignement des sciences physiques au Sénégal.

Conclusion

Cette recherche a permis de mettre en évidence le rôle potentiel des Technologies de l'Information et de la Communication dans l'amélioration de l'enseignement des sciences physiques au Sénégal, particulièrement dans un contexte de déficit expérimental. Les résultats montrent que, bien que les acteurs éducatifs perçoivent positivement les TIC, leur usage pédagogique reste limité par des contraintes techniques, matérielles et formatives. L'étude souligne que les TIC peuvent constituer une alternative partielle à l'absence de laboratoires et de matériel expérimental, notamment à travers les simulations et l'utilisation de plateformes éducatives. Toutefois, leur efficacité dépend fortement de l'accès à Internet, de la disponibilité des équipements et de la formation des enseignants à leur usage pédagogique. Ainsi, l'intégration des TIC dans l'enseignement des sciences physiques doit s'inscrire dans une stratégie globale combinant équipements, formation et réformes pédagogiques, afin de renforcer la qualité des apprentissages et de réduire les inégalités scolaires liées aux conditions matérielles.

Ce travail peut aussi servir de base pour mener une recherche sur les innovations à apporter dans le domaine expérimental en rendant les programmes plus adaptés à la réalisation de tous les types d'activités expérimentales. Après les suggestions ci-dessus, les limites de cette recherche se situent au niveau de la taille de l'échantillon, qui pourrait être étendu à l'ensemble des zones géographiques du Sénégal.

Références bibliographiques

- CAMARA El Hadji Habib, 2011, « L'usage didactique des technologies de l'information et de la communication (TIC) par les professeurs de l'enseignement moyen et secondaire au Sénégal et au Mali », *Liens – Nouvelle série (FASTEF)*, n° 14, p. 53-80.
- CARNEY Stephen, 2022, « Reimagining our futures together: a new social contract for education, by UNESCO, Paris, UNESCO, 2021, 186 pages », *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, DOI : 10.1080/03050068.2022.2102326.
- CHAUHAN Dharmendra, MEWADA Hiren, GONDALIA Vishva, ALMALKI Faris A., PATEL Sagarkumar, MODI Hardik, KAVAIYA Sagar, TRIVEDI Yogesh & MUJLID Hana Mohammed, 2024, « Balancing Technological Innovation and Environmental Sustainability: A Lifecycle Analysis of 6G Wireless Communication Technology », *Sustainability*, vol. 16, n° 15, art. 6533.
- DIAGNE Abdoulaye, 2012, « Évaluation du programme décennal de l'éducation et de la formation 2000-2011 », *Revue Petite Enfance*, p. 126-129.

- DIOP Mohamed Lat Sack Lat Tidiane, 2022, *Intégration des TIC dans l'enseignement supérieur des pays d'Afrique de l'Ouest francophone, entre mythes et réalité : le cas du Sénégal*, Thèse de doctorat, Université de Picardie Jules Verne.
- KARSENTI Thierry (dir.), 2009, *Intégration pédagogique des TIC en Afrique : stratégies d'action et pistes de réflexion*, Ottawa, CRDI.
- LE HER Cyrielle, 2023, « La perception des enseignants de l'intérêt de l'utilisation des technologies informatisées dans les communautés d'apprentissage professionnelles (CAP) en Afrique francophone : Le cas des Cellules d'animation pédagogiques et culturelles (CAPC) au Sénégal », *Médiations et médiatisations*, n° 14, p. 46-66.
- MESSAGER Kakule Mwandu, 2024, « Quelques signes de maîtrise de l'outil informatique par les étudiants finalistes du premier cycle de l'ISP Muhangi à Butembo », *IOSR Journal of Research & Method in Education*, vol. 14, n° 4, p. 34-45.
- OUAHAB Zakaria Faik, MACHKOUR Ahmed & ABOU OTMANE Idriss, 2024, « Les difficultés de l'enseignement des sciences physiques et chimiques par des activités expérimentales : cas du cycle collégial et qualifiant au Maroc », *ESI Preprints (European Scientific Journal, ESJ)*, vol. 20, n° 22, p. 31.
- SALL Mamadou, 2025, « Objectifs de la pratique expérimentale dans l'enseignement moyen secondaire général vus par les professeurs de physique et chimie », Mémoire, Institut des Sciences de l'Éducation (ISE-CUSE), Université Cheikh Anta Diop de Dakar, p. 32-35.
- SALL Mamadou & GUEYE Séga, 2025, « Analyse des perceptions des professeurs de physique et chimie sur les objectifs des expériences dans l'enseignement de l'électricité en seconde scientifique au Sénégal », *Liens : revue francophone internationale*, n° 9, décembre 2025.
- SHAMBARE Brian & SIMUJA Clement, 2024, « Exploring the Integration of Virtual Laboratories in Science Education: Insights From Rural Teachers in South Africa », *International Journal of Virtual and Personal Learning Environments (IJVPLE)*, vol. 14, n° 1, p. 1-19.
- THIARÉ Mamadou, BÂ Amadou Tidiane & DIONE Djibril, 2023, « Représentations et obstacles à l'intégration des ressources numériques chez les enseignants en cours de géographie au Sénégal », *Revue Africaine des Sciences de l'Éducation et de la Formation (RASEF)*, n° 3, décembre 2023, p. 181-200.
- TONDEUR Jo, VAN BRAAK Johan, ERTMER Peggy A. et al., 2017, « Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence », *Educational Technology Research and Development*, vol. 65, n° 3, p. 555-575.
- ÜREK Handan, 2024, « L'impact d'un laboratoire scientifique assisté par téléphone mobile et application mobile sur la culture numérique des futurs enseignants et leur disposition à utiliser la technologie en classe », *Journal of Science Education and Technology*, vol. 33, n° 6, p. 983-997.