

Article

Intégration des WLAN dans les établissements d'enseignement supérieur et universitaire : une analyse exploratoire des facteurs

Moïse Kambale Kasambya ^{1*}, Dorcas Masika Muyisa¹, Mystère Kanduki Kivuyirwa¹ et Zawadi Sirisombola Corinne¹

1 Faculté des Sciences économiques et de gestion, Université de l'Assomption au Congo, Butembo, B.P. 104, République Démocratique du Congo

* Corresponding authors: kasambya@uaconline.edu.cd,

Abstract: Cette étude a pour objectif d'identifier les facteurs qui poussent l'intégration des WLAN dans les établissements d'enseignements supérieur et universitaire en RDC. Grâce à une analyse factorielle exploratoire menée sur un échantillon de 218 étudiants a permis aux auteurs de cette recherche de structurer 13 items initiaux de leur questionnaire en 8 facteurs sous-jacents. Il s'agit notamment de la connexion internet, du fournisseur de l'internet, de l'impact positive de la connexion, de l'inclusion des frais de connexion dans les frais académiques, de la qualité de la connexion, du pourquoi de l'utilisation de la connexion, du temps d'accès à Internet et de l'utilisation de cette connexion. Les facteurs à faible valeur de corrélation ont été éliminés en utilisant le logiciel PL+. Le test Alpha a atteint 71,82%. Les conclusions de cette étude montrent la nécessité de mettre en place des politiques visant à améliorer l'accès à Internet pour tous les étudiants, à réduire les coûts de connexion et à développer des compétences numériques adaptées aux besoins des étudiants. D'où un appel aux établissements supérieurs et universitaires de la RDC comme d'ailleurs à investir dans les infrastructures numériques afin de profiter des avantages qu'offre les WLAN.

Mots clés : WLAN, Analyse exploratoire, Internet, Logiciel PL+

Citation: Kasambya, M.K., Muyisa, D.M., Mystère, K.K., Zawadi, S.C. Intégration des WLAN dans les établissements d'enseignement supérieur et universitaire : une analyse exploratoire des facteurs. *Etincelle*, Vol. 25, no. 2. <https://doi.org/10.61532/rime252118>

Reçu : 15/09/2024

Accepté : 19/11/2024

Publié : 29/12/2024

Note de l'éditeur: Ishango-uac reste neutre en ce qui concerne les revendications juridictionnelles dans les cartes géographiques publiées et les affiliations institutionnelles des auteurs.



Copyright: © 2024 par les auteurs. Soumis pour une publication en libre accès selon les termes et conditions de la licence Creative Commons Attribution (CC BY) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introduction

Les diplômés universitaires sont censés posséder des compétences telles que la gestion du temps, la formation, le leadership, les compétences à valeur ajoutée, la capacité à utiliser les ressources de manière efficace et efficiente (Hafeez-Baig, 2007). De nos jours, de nombreux établissements d'enseignement supérieur et universitaire disposent d'une plateforme technologique qui offre un grand nombre de services aux étudiants et aux enseignants, ce qui facilite le processus d'enseignement et d'apprentissage (Hernandez, 2019). Ces services placent les entités éducatives dans une position avantageuse puisque les outils et les moyens technologiques sont couramment utilisés et interviennent dans tous les aspects de la vie quotidienne. En 2021, une étude a montré que la norme IEEE 802.11 pour les réseaux locaux sans fil (WLAN), connu commercialement sous le nom de Wi-Fi, est devenue une nécessité dans notre vie quotidienne (Pahlavan, 2021).

Dans certains établissements d'enseignement supérieur et universitaire, il est possible d'identifier les lacunes en termes de services au niveau technologique qu'offrent les étudiants, les professeurs et les membres de la communauté institutionnelle, en raison de plusieurs facteurs tels que le manque de ressources pour améliorer le rendement, des problèmes de connectivité, la mauvaise utilisation des ressources disponibles, des médias,

etc. (Hernandez, 2019). En effet, la transformation numérique dans le secteur mondial de l'enseignement supérieur et universitaire détermine la future feuille de route vers une stratégie de gestion durable de l'éducation (Hashim Mohamed et al., 2022). En outre, l'adoption d'un réseau internet (WLAN) dans une université est une ressource pour les fondations de l'éducation dans les pays en développement (Mpia et al., 2023).

L'objectif de cette étude est de faire une analyse exploratoire des facteurs qui poussent l'intégration des WLAN au sein des établissements supérieurs et universitaires en République démocratique du Congo (RDC) car il paraît que l'appropriation d'Internet dans le contexte universitaire en RDC nécessite une politique solide et permanente d'audits qui aurait pour but de récolter les besoins des usagers (Mayimona, 2019). D'où, que peuvent être les facteurs pour intégrer les WLAN au sein des institutions éducatives en RDC ? Pour quels besoins faut-il les intégrer ? Il se pourrait l'infrastructure WLAN dans les institutions éducatives serait fondamentale en ce sens qu'elle améliorerait la prise de décision mais aussi la durabilité dans l'éducation (Rawi et al., 2023).

Sous cet angle, cette étude veut connaître les facteurs qui influenceraient l'intégration de WLAN dans les institutions éducatives en RDC. Cette recherche est structurée sur quatre points à part l'introduction. Le premier point porte sur la revue de littérature qui permet de mettre notre étude en relation avec d'autres études précédentes. Le point suivant traite de la méthodologie et matériels. Dans cette section nous opérationnalisons notre recherche en précisant la procédure d'échantillonnage, l'analyse des données et outils utilisés. Le point suivant porte sur les résultats et discussions suivi du dernier point les conclusions et recommandations.

2. Revue de littérature

L'acceptation des technologies dans l'éducation a été et continue d'être une préoccupation centrale pour les chercheurs, les développeurs d'applications et de plates-formes et les éducateurs. L'étude de cas menée par Carter (2019), d'une classe en réseau (CN) d'une université australienne à Singapour avait souligné la nécessité de poursuivre les recherches sur l'intégration des compétences transférables dans les programmes d'enseignement supérieur. En effet, divers facteurs ont influencé l'adoption de l'internet et des technologies numériques en tant qu'aspect de la méthodologie d'enseignement, notamment l'utilité, la facilité d'utilisation, l'environnement de soutien et l'attitude à l'égard de la technologie (Ali, 2023).

Surej (2015) dans sa recherche sur l'intégration des technologies de l'information dans l'enseignement supérieur montre que le domaine de l'enseignement supérieur et universitaire n'échappe pas au progrès des technologies qui ont révolutionné les pratiques commerciales et les stratégies de secteurs entiers. Selon cette étude, les collèges et universités du monde entier investissent des sommes considérables pour créer des ressources informatiques répondant aux besoins éducatifs de leurs étudiants et professeurs. Alors que les universités encouragent leurs facultés à adopter de nouvelles technologies pour la préparation et la prestation des cours, divers autres facteurs influencent l'intégration ou la résistance à l'acceptation de ces technologies (Surej, 2015).

L'âge, le niveau d'études le plus élevé atteint, l'expérience en enseignement, les compétences informatiques, l'expérience préalable en informatique, la disponibilité de la technologie, le soutien institutionnel, etc. sont des exemples de ces facteurs. Cette recherche a utilisé le support théorique de la théorie de la diffusion de Roger et a développé un modèle conceptuel pour identifier les facteurs critiques de succès qui influencent l'adoption des technologies de l'information parmi les facultés des établissements d'enseignement supérieur. Le modèle a été testé empiriquement auprès de professeurs des principales universités de la région asiatique. 261 enseignants à temps plein ont participé à cette étude et les résultats ont montré que des facteurs tels que l'auto-efficacité informatique, l'avantage relatif, la compatibilité et l'expérience informatique préalable influencent de manière significative leur perception de la facilité leur utilisation et leur attitude à l'égard de l'utilisation des technologies éducatives (Surej, 20015).

Farayo (2022) dans son étude portant sur les environnements d'apprentissage mixtes a montré que la pandémie de COVID-19 a changé le paysage de l'éducation au niveau mondial, en imposant des restrictions et la fermeture généralisée des écoles, introduisant ainsi le changement de paradigme des environnements d'apprentissage physiques vers les environnements virtuels, puis mixtes (mode mixte). Cette étude visait à examiner la perception, les préférences et l'adoption par les étudiants d'environnements d'apprentissage virtuels basés sur la technologie, ainsi que les facteurs de causalité dans le processus de mise en œuvre des classes virtuelles dans les établissements d'enseignement supérieur du Nigéria. L'étude cherchait à explorer les caractéristiques comportementales des étudiants dans les classes virtuelles (Farayo, 2022). La population de l'étude se compose de huit cents (800) étudiants sélectionnés à l'aide de la technique d'échantillonnage non probabiliste. Les résultats de l'étude révèlent que la plupart des étudiants préfèrent encore les classes physiques aux classes virtuelles. Les étudiants ont été confrontés à une série de difficultés pendant les classes virtuelles, ce qui pourrait les conduire à l'échec. Il est important de savoir que les classes virtuelles ne peuvent pas remplacer les classes physiques, mais qu'elles sont complémentaires (Farayo, 2022).

L'étude de Ali (2023) a établi que l'aptitude à l'apprentissage via la plateforme Blackboard dépende de l'acceptation de celle-ci par l'utilisateur et de ses avantages perçus sur les résultats d'apprentissage des étudiants. Ces chercheurs avaient en œuvre un modèle d'étude exploratoire en Arabie Saoudite en se concentrant sur 500 répondants à des questionnaires d'enquête et à des entretiens avec des étudiants d'universités publiques et privées. Ils ont étudié l'influence de nombreuses variables prédictives sur l'équation à l'aide de la régression hiérarchique. Pour cette étude, l'anxiété informatique, les facteurs démographiques, la complexité technologique, la commodité et l'auto-efficacité n'ont soutenu aucune corrélation avec l'apprentissage sur Blackboard. Cependant, l'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue ont eu un impact significatif sur l'apprentissage avec Blackboard (Ali, 2023).

2. Méthodologie et matériels

La méthode est la pierre angulaire de la réalisation effective du projet, car c'est elle qui facilite l'accès à la construction de la connaissance ou encore à la vérification d'hypothèses. Elle est ce chemin (du grec *hodos*) que parcourt le chercheur, chemin méthodologique et épistémologique (Corbière, 2021). Cette étude a utilisé la méthode quantitative qui est une technique de collecte de données qui permet au chercheur d'analyser des comportements, des opinions, ou même des attentes en quantité (Kasambya, 2024). Cette méthode a permis aux auteurs de déduire des conclusions mesurables statistiquement (Yvonne & Alain, 2016).

3.1 Procédure d'échantillonnage

L'analyse quantitative, en effet, suppose que les informations traitées soient standardisées, c'est-à-dire codées, transcrites, selon des critères communs à tous les individus (Martin, 2017). L'une des manières d'obtenir des données standardisées, c'est de réaliser une enquête par questionnaire (Martin, 2017). Cette étude a procédé par un échantillonnage probabiliste ou aléatoire simple en menant une enquête anonyme sur internet à l'aide d'un questionnaire électronique distribué via le formulaire de google à 218 répondants fréquentant les universités congolaises. Le résultat obtenu en utilisant le test Alpha prouve que cette taille d'échantillonnage est fiable et valide pour mener une EFA.

3.2 Analyse des données et outils

Comme indiqué ci-haut, cette étude repose sur une recherche quantitative qui permet de mieux tester les théories et les hypothèses mais aussi de mesurer plus rigoureusement les variables utilisées (Giordano & Jolibert, 2016). Pour y parvenir, les auteurs ont utilisé le questionnaire pour la collecte des données auprès de la population cible sur les facteurs qui poussent l'intégration des WLAN dans les établissements d'enseignement supérieur et universitaire en République démocratique du Congo. Notre questionnaire, avec 13 questions, a été construit à partir des résultats de l'analyse documentaire empirique menée par les auteurs.

Le tableau ci-dessous illustre comment nous avons encodé nos éléments de sorte que la première colonne représente la référence du numéro d'élément dans l'ensemble de données, la deuxième colonne contient les noms des éléments, la troisième colonne a chaque code attribué à l'élément après l'encodage, et comme ils apparaissent dans le questionnaire et la dernière colonne fait référence au domaine à partir duquel chaque élément a été déclaré :

Tableau 1 : Ensemble de données de base de la recherche

N°	Item	Feature's Code	Domain
IT1	Genre	Genre	0: Masculin 1: Féminin
IT2	Age	IntervalleAge	0: De 15 à 20 1: De 21 à 25

			2: De 26 à 30 3: De 31 à 35 4: De 36 à 40 5: De 41 ou plus
IT3	Institution	TypeInstitution	0: Université 1: Institute supérieur
IT4	Statut institution	Statut	0: Privé 1: Public
IT5	Connexion internet	ConnexionInternet	0: Oui 1: Non
IT6	Utilisation	UtilisationConnexion	0: Oui 1: Non
IT7	Moyen	MoyenAcces	0: Moyens propres 1: Grâce à la famille 2: Grâce à mon institution
IT8	Fournisseur	FournisseurInternet	0: Aucun 1: Réseaux de telecommunication 2: Entreprises étrangères
IT9	Inclue frais académique	Inclusion-FraisConn_FraisAcad	0: Oui 1: Non
IT10	Timing by day	TempsAcces	0: Aucune munité 1: Une demi-heure 2 : Une heure 3: Plus d'une heure 4: Toute la journée
IT11	Appréciation	QualiteConnexion	0: Qualité Moyenne 1: Fiable 2: Faible qualité 3: Pas de connexion internet
IT12	Utilité de la connexion	RaisonUtilisationConnexion	0: Des recherches scientifiques 1: Chater avec les camarades ou amis 2: Divertissement (jeux, musiques, vidéos, etc.)
IT13	Impact	ImpactPositifConnexion	0 : Oui 1: Non

Ayant parlé de l'analyse factorielle de l'intégration des WLAN dans les établissements d'enseignement supérieur et universitaire, nous avons fait recours à l'EFA pour identifier les facteurs majeurs de l'intégration des WLAN au sein de nos structures éducationnelles en République Démocratique du Congo. En effet, l'Exploratory Factor Analysis (EFA) est une méthode statistique multivariée fréquemment utilisée dans la recherche quantitative.

L'EFA a pour objectif premier de résumer les données dans la finalité d'interpréter et de comprendre les relations et les modèles des variables observées dans l'outil de mesure. Autrement dit, les variables observées sont classées dans une grappe considérablement réduite avec peu de variables latentes pouvant être observées sur la base d'une variance partagée. Ainsi, la recherche pourra plus se focaliser sur un nombre réduit d'éléments expliquant la structure que de considérer un trop grand nombre d'éléments qui pourraient être sans importance dans le cadre de l'étude. Ces éléments sont placés, par la suite dans des catégories significatives (facteurs) afin de permettre de bien mener la recherche (Sürücü, 2024).

Pour notre cas, il s'est agi d'identifier les facteurs qui influencent le plus l'intégration des WLAN dans les établissements d'enseignement supérieur et universitaire et nous parlerons des facteurs retenus dans la partie de résultats et discussions.

Afin de mener à bien cette recherche, pour l'analyse et le traitement des données, nous avons fait recours à certaines librairies comme numpy, matplotlib, seaborn, pandas. En effet, Pandas est une excellente librairie pour importer les tableaux Excel (et les autres formats) dans Python et l'objectif est de tirer des statistiques et de charger son dataset dans Sklearn. Il s'agit d'une librairie utile car elle permet de traiter les données structurées : les données sont stockées dans des tableaux, tels que les fichiers CSV, des feuilles de calcul Excel ou des tableaux de base de données. Matplotlib, est une librairie permettant de visualiser le dataset, les fonctions, les résultats sous forme des graphes, de courbes et de nuages de points. Bien plus, numpy permet de manipuler le dataset en tant que matrice (Muyisa et al., 2023).

4. Résultats et discussions

Notre analyse factorielle exploratoire, menée sur un échantillon de 228 répondants, a permis de structurer 13 items initiaux de notre questionnaire en 8 facteurs sous-jacents. Ces facteurs qui expliquent une part importante de la variance totale, offrent une vision plus synthétique des données et permettent d'identifier les dimensions les plus pertinentes de notre étude. Ils sont représentés dans le tableau ci-contre :

Tableau 2 : Meilleurs facteurs retenus

Facteur	Proportion (n)	Pourcentage (%)
Connexion Internet		
Oui	175	76.754386
Non	53	23.245614
Utilisation de la Connexion		
Oui	112	49.122807
Non	116	50.877193
Fournisseur d'Internet		
Réseaux de télécommunication	150	65.789474
Aucun	53	23.245614
Entreprises étrangères	25	10.964912

Inclusion des Frais de Connexion dans les Frais Académiques		
Oui	132	57.894737
Non	96	42.105263
Temps d'accès à Internet		
Une demi-heure	62	27.192982
Aucune minute	60	26.315789
Une heure	50	21.929825
Toute la journée	32	14.035088
Plus d'une heure	24	10.526316
Qualité de la Connexion		
Qualité moyenne	99	43.421053
Faible qualité	56	24.561404
Pas de connexion internet	49	21.491228
Fiable	24	10.526316
Raison d'Utilisation de la Connexion		
Des recherches scientifiques	184	80.701754
Chater avec les amis ou camarades	27	11.842105
Divertissement (Jeux, Musiques)	17	7.456140
Impact Positif de l'Utilisation de la Connexion		
Oui	179	78.508772
Non	49	21.491228

D'après les informations fournies dans ce tableau, l'enquête met en évidence des disparités dans l'accès et l'utilisation d'Internet au sein de la population estudiantine enquêtée. Si la plupart des étudiants disposent d'une connexion internet, la qualité et le temps d'accès varient considérablement. Les résultats soulignent également la nécessité de réduire les coûts liés à l'accès à Internet, étant donné que 57,89% des étudiants ont considéré que les frais de connexion sont inclus dans les frais académiques.

Afin de vérifier la fiabilité et la validité de notre questionnaire, nous avons fait recours à la fonction *cronbach_alpha()*, une fonction qui nous a permis de trouver le coefficient Alpha de Cronbach afin d'évaluer la cohérence interne de l'ensemble de nos items dans notre questionnaire.

Tout au départ, nous avons appliqué cette fonction sur l'ensemble de nos 13 items du départ et la fonction nous a retourné la valeur de **0.5910320852118757**. Cela signifie qu'avec les 13 items, la cohérence interne de notre échelle a été faible. Afin de pouvoir améliorer notre échelle, nous avons procédé à la suppression des items faibles, c'est-à-dire ceux qui ont présenté des corrélations très faibles avec les autres.

Ainsi, pour fixer ce problème de cohérence interne afin d'améliorer la qualité de notre échelle, les auteurs ont fait recours au logiciel **PL+**.

Tout d'abord, en prenant le facteur « Impact Positif de la Connexion » comme facteur Test, ci-dessous le tableau de corrélation des 13 items initiaux.

Tableau 3 : Corrélation des 13 variables du départ

	ImpactPositifConnexion	Test
ConnexionInternet		0.815
FournisseurInternet		0.535
Genre		0.162
ImpactPositifConnexion	1.000	
InclusionFraisConn_FraisAcad		0.705
IntervalleAge		0.171
MoyenAccès		-0.304
QualitéConnexion		0.659
RaisonUtilisationConnexion		0.197
Statut		0.010
TempsAccès		0.615
TypeInstitution		0.060
UtilisationConnexion		0.656

Partant de ce résultat, trois colonnes (MoyensAccès, Statut et TypeInstitution) sont à éliminer car elles contribuent moins à la recherche avec un coefficient de corrélation inférieur à 0,1. Et voici ce que nous avons obtenu :

Tableau 4 : Corrélation des 10 variables

	ImpactPositifConnexion	Test
ConnexionInternet		0.826
FournisseurInternet		0.552
Genre		0.158
ImpactPositifConnexion	1.000	
InclusionFraisConn_FraisAcad		0.709
IntervalleAge		0.177
QualitéConnexion		0.652
RaisonUtilisationConnexion		0.218
TempsAccès		0.611
UtilisationConnexion		0.642

Il s'observe une amélioration et pour améliorer davantage, nous avons jugé mieux de supprimer aussi les facteurs ayant une corrélation inférieure à 0,2 et ces variables sont : Genre et IntervalleAge. Nous avons obtenu :

Tableau 5 : Corrélation des 8 variables

	ImpactPositifConnexion	Test
ConnexionInternet		0.831
FournisseurInternet		0.553
ImpactPositifConnexion	1.000	
InclusionFraisConn_FraisAcad		0.706
QualitéConnexion		0.649
RaisonUtilisationConnexion		0.219
TempsAccès		0.613
UtilisationConnexion		0.644

Après ces opérations, nous avons chargé notre dataset avec désormais 8 facteurs retenus dans ce dernier tableau afin de vérifier si la valeur de la fonction « cronbach_alpha » s'est amélioré. Nous avons alors obtenu successivement :

Figure 1 : Chargement du dataset avec les 8 facteurs retenus :

ConnexionInternet	UtilisationConnexion	FournisseurInternet	InclusionFraisConn_FraisAcad	TempsAcqs	QualitéConnexion	RaisonUtilisationConnexion	ImpactPositifConnexion
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	2	0	0	0
0	0	0	0	0	2	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---
0	0	0	1	2	0	2	1
1	0	1	1	0	0	1	1
0	0	0	0	1	2	0	0
0	0	0	0	2	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0

< 8 columns

Figure 2 : Matrice de corrélation :

	ConnexionInternet	UtilisationConnexion	FournisseurInternet	InclusionFraisConn_FraisAcad	TempsAcqs	QualitéConnexion	RaisonUtilisatio
ConnexionInternet	1.000000	0.478443	0.401273	0.519128	0.431868	0.471065	
UtilisationConnexion	0.478443	1.000000	0.149489	0.375964	0.358835	0.411009	
FournisseurInternet	0.401273	0.149489	1.000000	0.272568	0.367086	0.292661	
InclusionFraisConn_FraisAcad	0.519128	0.375964	0.272568	1.000000	0.288285	0.327299	
TempsAcqs	0.431868	0.358835	0.367086	0.288285	1.000000	0.424326	
QualitéConnexion	0.471065	0.411009	0.292661	0.327299	0.424326	1.000000	
RaisonUtilisationConnexion	0.067525	-0.030394	-0.035887	0.019898	0.031098	-0.120942	
ImpactPositifConnexion	0.242919	0.172367	0.162865	0.224233	0.107284	0.177041	

Figure 3 : Résultat du test Alpha :

```
[29]: test_alpha(data)
[29]: 0.718282515370797
```

Il s'observe qu'il y a eu une amélioration considérable de l'échelle des items de notre étude, car ceux avec une faible valeur de corrélation ont été éliminés grâce au logiciel PL+ et ainsi le test alpha passe de 0.59 à 0.71 tendant considérablement vers 1.

5. Conclusions et recommandations

L'objectif de cette étude était d'identifier les facteurs influençant l'intégration des réseaux sans fil (WLAN) dans les établissements d'enseignement supérieur en République démocratique du Congo. Grâce à une analyse factorielle exploratoire menée sur un échantillon de 228 étudiants, les auteurs ont identifié 8 facteurs clés expliquant une part importante de la variance totale. Ces facteurs ont mis en évidence l'importance de l'accès à Internet, de la qualité de la connexion et de l'utilisation pédagogique des réseaux.

Cependant, nos résultats ont montré également des disparités importantes en termes d'accès et d'utilisation d'Internet, notamment en ce qui concerne les coûts et la qualité de la connexion. Ces disparités peuvent limiter l'équité dans l'accès aux ressources numériques et entraver la réussite académique de certains étudiants. L'analyse de la cohérence interne de notre échelle à l'aide du coefficient alpha de Cronbach a révélé une amélioration significative après l'élimination des items les moins pertinents. Cette amélioration témoigne de la fiabilité de notre instrument de mesure.

L'analyse exploratoire des facteurs d'intégration du WLAN dans les établissements d'enseignement supérieur et universitaire révèle des implications significatives pour l'amélioration des pratiques éducatives et l'adoption des technologies. La compréhension de ces facteurs conduit à l'amélioration des stratégies de numérisation, à une meilleure allocation des ressources et à des méthodes d'enseignement plus efficaces. Pour ce faire, un soutien fort de la part de l'administration de l'établissement d'enseignement supérieur est d'importance capitale pour une mise en œuvre réussie du WLAN, car il favorise un environnement propice à l'adoption de la technologie (Nagy & Dringó-Horváth, 2024). Bien plus, les compétences numériques des membres du corps enseignant ont un impact significatif sur leur capacité à intégrer le WLAN dans l'enseignement, ce qui souligne la nécessité d'un développement professionnel continu (Nagy & Dringó-Horváth, 2024).

Toutefois, il faut noter que le niveau de sécurité des systèmes WLAN est un facteur critique, car les vulnérabilités peuvent entraîner la perte de données et miner la confiance dans la technologie (Mpia et al., 2023). Aussi, bien que l'intégration du WLAN offre de nombreux avantages, des défis tels que le technostress et une infrastructure inadéquate peuvent entraver son efficacité dans les environnements éducatifs (Nagy & Dringó-Horváth, 2024).

Certes, les résultats de cette étude soulignent la nécessité de mettre en place des politiques visant à améliorer l'accès à Internet en RDC pour tous les étudiants, à réduire les coûts de connexion et à développer des compétences numériques adaptées aux besoins des étudiants. Les établissements d'enseignement supérieur devraient également investir dans des infrastructures numériques robustes et proposer des formations pour accompagner les enseignants dans l'intégration des technologies numériques dans leurs pratiques pédagogiques.

Des recherches futures pourraient explorer plus en profondeur les relations entre l'utilisation d'Internet et la réussite académique, ainsi que l'impact des politiques publiques sur l'accès à l'éducation numérique."

Contributions: Conceptualisation, K.M.K.; méthodologie, K.M.K., M.D.M., Kivuyirwa, M.K.; validation, Z.C.S.; investigation, K.M.K., M.D.M., Kivuyirwa, M.K., Z.C.S.; res sources, K.M.K., M.D.M., Kivuyirwa, M.K., Z.C.S.; traitement des données, K.M.K., M.D.M., Kivuyirwa, M.K., Z.C.S.; écrire le manuscrit, K.M.K., M.D.M., Kivuyirwa, M.K., Z.C.S.; visualisation, K.M.K.; supervision, K.M.K.; correction du manuscrit, K.M.K., M.D.M., Kivuyirwa, M.K., Z.C.S. Les auteurs ont lu et approuvé la version publiée de ce manuscrit.

Sponsor financier: Cette recherche n'a reçu aucun soutien financier.

Disponibilité des données: Les données ne sont pas disponibles.

Remerciement: Non applicable.

Conflits d'intérêt: Les auteurs déclarent aucun conflit d'intérêt.

Références

1. Ali, H. T. (2023). Impact of Blackboard Technology Acceptance on Students Learning in Saudi Arabia. *Journal of Educators Online*, 20(3).
2. Corbière, M. (2021). Méthodes qualitatives, quantitatives et mixtes. Dans une recherche en sciences humaines, sociales et de la santé (éd. 2e édition). Québec: Presses Universitaires de Québec.
3. Giordano & Jolibert (2016). Pourquoi je préfère la recherche quantitative/Pourquoi je préfère la recherche qualitative. *Revue internationale P.M.E.*, 29(2), 7-17. <https://doi.org/10.7202/1037919ar>
4. Hafeez-Baig, A. (2007). An Exploratory Study to identify the Determinants of the wireless Handheld Devices in Higher Education: A Case of USQ. Dans C. M. Seale (Éd.), *Proceedings of ED-MEDIA 2007--World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications* (pp. 452-458). Vancouver: Association for the Advancement of Computing in Education. Récupéré sur <https://www.learntechlib.org/primary/p/25420/>
5. Hashim Mohamed et al., (2022). Higher education strategy in digital transformation. *Education and Information Technologies*, 27, 27:3171–3195. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10739-1>
6. Hernandez, L. N.-R. (2019). Optimization of a WiFi Wireless Network that Maximizes the Level of Satisfaction of Users and Allows the Use of New Technological Trends in Higher Education Institutions. *Distributed, Ambient and Pervasive Interactions*. 11587, pp. 144-160. New York: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-21935-2>
7. Hussain Habeebllahi Farayo, A. A. (2022). Blended Learning Environments: An Exploratory Study of e-Learning Implementation in Nigeria Tertiary Institutions Due to COVID-19 Pandemic. *International Conference on Disruptive Technologies for Sustainable Development*. Logos: IEEE. <https://doi.org/10.1109/NIGERCON54645.2022.9803158>
8. Kasambya, K. M. (2024). Réseau de neurones profond mobile d'identification des étudiants en salles d'examens. *Generis Publishing*. Récupéré sur https://www.researchgate.net/publication/382383570_reseau_de_neurones_profond_mobile_d'identification_des_etudiants_e_n_salles_d'examens
9. Kasambya, M. K., et al., (2023). Déploiement mobile d'un réseau de neurones profond pour l'identification des étudiants de l'UAC/ISDA en salle d'examens. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 39(1), 136-155. <https://issr-journals.org/links/papers.php?journal=ijias&application=pdf&article=IJIAS-23-028-01>
10. Margaret Anne Carter, A. L. (2019). Shifting landscapes in higher education: a case study of transferable skills and a networked classroom in South-East Asia. *Asia Pacific Journal of Education*, 39(4), 436-450. <https://doi.org/10.1080/02188791.2019.1671801>
11. Martin, O. (2017). *L'analyse quantitative des données*. Paris: Armand Colin.
12. Mayimona, K. (2019). *Usagers d'internet par les enseignants des universités congolaises*. Bruxelles: PUL.
13. Mpia et al., (2023). Modèle conceptuel d'évaluation des risques des réseaux WLAN des universités. *Revue Internationale Multidisciplinaire Etincelle*, 25(1). <https://doi.org/10.61532/rime251112>
14. Muyisa et al., (2023). Détection d'accouchement des femmes par voie césarienne en utilisant l'apprentissage automatique. *IJIAS*, 156-172. <https://ijias.issr-journals.org/abstract.php?article=IJIAS-23-028-02>
15. Nagy, J. T., & Dringó-Horváth, I. (2024). Factors Influencing University Teachers' Technological Integration. *Education sciences*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/educsci14010055>
16. Pahlavan, K. (2021). Evolution and Impact of Wi-Fi Technology and Applications: A Historical Perspective. *International Journal of Wireless Information Networks*, 28, 3-19. <https://doi.org/10.1007/s10776-020-00501-8>
17. Rawi et al., (2023). Preliminary study: Readiness of WLAN Infrastructure at Malaysian Higher Education Institutes to support Smart Campus Initiative. *International Journal on Informatics Visualization*. <https://doi.org/10.30630/ijoiv.7.3.1242>
18. Surej, P. J. (2015). The integration of information technology in higher education: a study of faculty's attitude towards IT adoption in the teaching process. *Contaduría y Administración*, 60 (S1), 230-252. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.08.004>
19. Sürücü, L. (2024). Exploratory Factor Analysis (EFA) in Quantitative Research and Practical Considerations. *GUJHS*, 947-965.
20. Yvonne, G., & Alain, J. (2016). Pourquoi je préfère la recherche quantitative/Pourquoi je préfère la recherche qualitative ? *Revue internationale P.M.E.*, 29(2), 7-17. <https://doi.org/10.7202/1037919ar>