

Intégration pédagogique des technologies de l'information et de la communication (TIC) et développement des compétences numériques des des élèves des établissements secondaires publics de l'arrondissement de Kousseri au Cameroun

Mahamat Alhadji

Faculté des Sciences de l'Éducation, Université de Garoua, Cameroun

Hassana Hamidou

Faculté des Sciences de l'Éducation, Université de Garoua, Cameroun

Université de Hambourg, Allemagne

[Doi:10.19044/esj.2025.v21n7p132](https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n7p132)

Submitted: 16 December 2024

Accepted: 26 February 2025

Published: 31 March 2025

Copyright 2025 Author(s)

Under Creative Commons CC-BY 4.0

OPEN ACCESS

Cite As:

Mahamat A. & Hassana H. (2025). *Intégration pédagogique des technologies de l'information et de la communication (TIC) et développement des compétences numériques des des élèves des établissements secondaires publics de l'arrondissement de Kousseri au Cameroun*. European Scientific Journal, ESJ, 21 (7), 132. <https://doi.org/10.19044/esj.2025.v21n7p132>

Resume

Dans un monde en pleine révolution numérique, les établissements scolaires sont contraints d'adopter des innovations technologiques pour développer les compétences des apprenants. En revanche, la promotion des technologies en éducation dans des zones où de nombreuses écoles ne disposent pas encore de ressources énergétiques est un défi réel. Le présent article se propose d'étudier l'influence de l'intégration pédagogique des technologies de l'information et de la communication (TIC) sur le développement des compétences numériques des apprenants des zones rurales. Une approche méthodologique de type quantitatif a permis d'opérationnaliser cet objectif. Le cadre théorique s'appuie sur la théorie socioconstructiviste de Vygotski (1985) pour la contextualisation et l'interprétation des résultats obtenus. Un questionnaire a été distribué à 95 élèves participants. Les données recueillies ont été analysées à l'aide d'un test de régression linéaire simple réalisé avec le logiciel *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS 20.1.). Les résultats révèlent que l'utilisation des outils

d'autonomisation, la pratique de la gamification et l'utilisation des startups dans l'apprentissage développent des aptitudes numériques des apprenants. Bien que des défis subsistent, les perspectives d'intégration des TIC dans l'éducation en zone rurale sont prometteuses. En s'appuyant sur les principes de la théorie socioconstructiviste et en favorisant une culture d'apprentissage collaboratif, il est possible de transformer ces défis en opportunités pour le développement des compétences numériques des apprenants.

Mots clés : Intégration pédagogique des TIC, outils d'autonomisation, gamification, startups, compétences numériques, établissements secondaires publics, arrondissement de Kousseri, zone rurale, Extrême-Nord/Cameroun

Pedagogical integration of information and communication technologies (ICT) and development of digital skills of learners in rural areas: Case of public high schools in the Kousseri district in the Far North Region/Cameroon

Mahamat Alhadji

Faculté des Sciences de l'Éducation, Université de Garoua, Cameroun

Hassana Hamidou

Faculté des Sciences de l'Éducation, Université de Garoua, Cameroun
Université de Hambourg, Allemagne

Abstract

In a world of digital revolution, schools are increasingly forced to adopt technological innovations to develop learners' skills. However, the promotion of educational technologies in areas where many schools lack subsequent resources is a real challenge. This article aims to study the influence of the pedagogical integration of information and communications technologies (ICT) on the development of digital competencies of learners in rural areas. A quantitative methodological approach was used to operationalize this objective. The theoretical framework based on Vygotsky's social constructivist theory (1985) helped to contextualize our research and interpret the results obtained. A questionnaire was distributed to 95 participants. The data collected were analyzed using a simple linear regression test performed with the software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS.20.1). The results reveal that the use of empowering tools, the practice of gamification and the use of startups in learning develop learners' digital competencies. Despite the challenges in this domain, the prospects for integrating ICT into education in rural areas are promising. The study suggests

that, by drawing on the principles of socio-constructivist theory fostering a collaborative learning culture, it is possible to turn these challenges into opportunities for developing learners' digital skills.

Keywords: Pedagogical integration of ICT, empowering tools, gamification, startups, digital skills, public secondary schools, Kousseri district, rural area, Far North/Cameroon

Introduction

Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) ont profondément transformé les sociétés modernes, et leur influence s'étend également au domaine de l'enseignement. Comme l'ont souligné Castells (2001) et Lévy (1997), les TIC ont un impact majeur sur l'éducation en permettant de repenser les méthodes d'enseignement et d'apprentissage. En parallèle, les compétences numériques deviennent essentielles dans ce contexte. Les gouvernements, suivant les recommandations de Morin (2001), investissent massivement dans ce secteur pour développer les compétences numériques des apprenants et des enseignants dans le but d'améliorer l'efficacité et l'efficience de leurs systèmes éducatifs.

Cependant, depuis un certain temps, les systèmes éducatifs en Afrique font face à de nombreux défis. La plupart des pays ont procédé à des réformes qui accordent peu d'importance aux TIC. L'Association pour le Développement de l'Éducation en Afrique (ADEA : 2002) a mis en avant le potentiel des TIC comme un moyen d'apprentissage pouvant considérablement améliorer la qualité de l'enseignement. Néanmoins, les disparités entre les populations et les diverses communautés culturelles en Afrique entraînent des coûts plus élevés pour l'accès aux TIC et rendent leur utilisation plus complexe dans les zones rurales. Comme le souligne le rapport de l'ADEA (2004) ainsi que les études du réseau ouest et centre africain de recherche en éducation (ROCARE : 2006 ; 2008), les défis majeurs à surmonter incluent le manque de connexion Internet fiable et à haut débit, ainsi que l'insuffisance de matériel informatique adéquat et de salles appropriées.

En effet, depuis les années 1980, la question de l'intégration pédagogique des technologies numériques éducatives a attiré l'attention des responsables en charge des politiques éducatives. Selwyn (2011) note que l'encouragement des organisations internationales telles que l'UNESCO a motivé de nombreux gouvernements africains, donc le Cameroun, à intégrer les technologies numériques dans son système éducatif. Ainsi, Prensky (2001) mentionne que ces pays se sont lancés dans une course effrénée pour maîtriser les savoirs techno-pédagogiques. Cette tendance reflète la transition vers une société de l'information électronique. Castells (1996), Shiva (2000) et Turkle (2011) notent que, bien que cela se fasse parfois au profit des zones rurales,

les TIC sont des outils qui permettent de vaincre la distance et d'accéder à un savoir encyclopédique. Lorsqu'elles sont mises au service de la pédagogie, elles permettent d'apprendre, de comprendre, d'entreprendre, de motiver, de partager, d'interagir, de communiquer, d'échanger, de collaborer, d'exposer, de transmettre et de distribuer le savoir (Leclerc, 2003 ; CSE, 2000). Ils permettent par ailleurs la continuité des enseignements en période de crise sanitaire telle celle du COVID 19 (Weladji Fongang et Hassana, 2024 ; Mfomo Mballa et Hassana, 2024).

Toutefois, lorsque l'on aborde les enjeux essentiels, il est crucial de considérer en premier lieu l'infrastructure nécessaire à l'intégration technologique. Ensuite, il faut prendre en compte les compétences humaines requises pour mettre en œuvre ces applications technologiques. Enfin, la conception des programmes d'enseignement à l'usage du numérique doit également être examinée. Leclerc (2003), CSE (2000) et Fullan (2001) soulignent que l'intégration des TIC en éducation se heurte à des défis organisationnels, administratifs et humains. Cela inclut également des défis pédagogiques liés à la formation en TIC, à l'accès à l'information, au soutien technique et au financement. En d'autres termes, il est illusoire de promouvoir les technologies en éducation dans des zones où de nombreuses écoles ne disposent pas d'électricité ou d'autres dispositifs technologiques numériques.

De nos jours, l'attention se porte moins sur l'intégration de la technologie en zone rurale bien qu'elle soit formellement intégrée dans le système éducatif camerounais. Pourtant, cette intégration offre des améliorations significatives à divers niveaux. Kofi Annan (2005), lors du dernier sommet mondial sur la société de l'information, a souligné l'importance croissante des technologies dans tous les aspects de nos vies en cette ère de mutations rapides. L'intégration des technologies numériques en zone rurale apparaît aujourd'hui légitime dans plusieurs établissements scolaires au Cameroun. Cette légitimité peut encourager le développement des compétences des apprenants à l'ère numérique. Pour renforcer ces compétences en zone rurale, il est essentiel d'évaluer l'efficacité de l'enseignement des TIC dans ces contextes spécifiques.

Au regard de ce qui précède, il apparaît que les difficultés d'intégration des technologies de l'information et de la communication semblent préoccupantes pour les établissements des zones rurales au Cameroun en général, et pour ceux de la Région de l'Extrême-Nord en particulier. Or, la loi d'Orientation de l'Éducation du 14 avril 1998 stipule en son article 25 que « l'enseignement dans les établissements scolaires devrait prendre en compte l'évolution des sciences des technologies éducatives » et que « le système éducatif doit former les camerounais enracinés dans leurs cultures et ouverts au monde ».

L'objectif poursuivi par cet article est donc d'étudier l'influence de l'intégration pédagogique des TIC sur le développement des compétences numériques des apprenants des zones rurales. Autrement dit, nous allons montrer dans quelle mesure les difficultés d'intégration pédagogique des TIC peuvent avoir un impact sur le développement des compétences numériques des apprenants dans l'enseignement secondaire en zone rurale de la Région de l'Extrême-Nord.

Problématique de L'étude

Les établissements scolaires ruraux au Cameroun se heurtent à des problèmes liés aux compétences numériques. C'est un phénomène qui, avec l'avancée des technologies, ne favorise pas un climat d'apprentissage de qualité. La directrice générale de l'UNESCO, lors de la Conférence mondiale sur l'éducation et le développement durable en novembre 2014, mentionne que « pour parvenir au développement durable, la technologie, les réglementations et les incitations financières ne suffisent pas. Nous devons aussi modifier notre façon de penser et d'agir en tant qu'individu et en tant que société » (UNESCO, 2014, p. 5). Dans le même ordre d'idées, le rapport final de la Décennie pour l'éducation au développement durable insiste sur « la nécessité de veiller à ce que tous les élèves acquièrent les connaissances et compétences nécessaires pour promouvoir le développement durable » (UNESCO, 2014, p. 7).

L'examen de la situation actuelle de l'éducation dans les établissements de la zone rurale dans la région de l'Extrême-Nord/Cameroun laisse constater que les TIC ne sont pas considérées comme prioritaires. En effet, les politiques éducatives estiment que les besoins à combler sont si vastes que d'autres priorités doivent être privilégiées, reléguant ainsi l'équipement informatique et le développement des compétences des apprenants au second plan. Par conséquent, les besoins en matière d'utilisation des TIC par les élèves et les enseignants sont souvent négligés (Weladji Fongang et Hassana, 2024 ; Mfomo Mballa et Hassana, 2024). Bien que ces arguments soient légitimes, ils ne doivent pas conduire à négliger le développement des compétences numériques des élèves. Il est essentiel que l'éducation prépare tous les citoyens camerounais, sans exception, à affronter les réalités contemporaines.

En abordant les obstacles au développement des compétences numériques des élèves en zone rurale, il est crucial de relever les défis pour surmonter les entraves au progrès. Cette préoccupation crée une disparité de compétences entre les élèves des établissements urbains et ceux des zones rurales. Les recherches menées par Nkhesera (2011) mettent en lumière la fracture numérique entre ces deux environnements au Cameroun. En 2005, seulement une vingtaine d'établissements d'enseignement secondaire

disposaient de Centres de Ressources Multimédias (CRM) équipés d'ordinateurs connectés à Internet. Aujourd'hui, la quasi-totalité des lycées et collèges des zones urbaines en sont pourvus. Cette situation souligne un désavantage considérable pour les élèves vivant dans les zones rurales en matière d'accès aux TIC.

L'objectif du développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale est de leur fournir une connaissance pratique des TIC nécessaire à leur vie quotidienne après l'école tout en leur offrant une base solide pour des études avancées et en promouvant l'unité et la vie en communauté. Cependant, il est regrettable de constater que ces objectifs n'ont pas été pleinement réalisés dans les écoles, malgré les efforts déployés par l'État. Le développement des compétences numériques des apprenants reste insuffisant. Lors d'une observation faite au Collège d'Enseignement Technique Industriel et Commercial (CETIC) et au lycée mixte de Kousseri au mois de mars en 2024, il a été noté que les apprenants affichent un faible niveau de compétences numériques. Un test a été soumis aux élèves des classes d'examen du CETIC et du lycée Mixte de Kousseri afin d'évaluer leur degré de maîtrise des outils numériques éducatifs en leur présentant des ordinateurs portables et certains téléphones Androids. Au total 35 élèves interrogés sur leur maîtrise des applications numériques et leur habileté à mener des recherches. Le tableau ci-dessous présente les résultats.

Tableau 1 : récapitulatif du test sur le développement des compétences des élèves

Appréciation	Le niveau de maîtrise des applications numériques	%	Le niveau d'habileté à mener des recherches	%	Le niveau d'habileté à maîtriser du logiciel d'apprentissage	%
Très bonne	5	14,3	9	25,7	5	14,3
Bonne	8	22,8	12	34,3	13	37,1
Mauvaise	22	62,9	14	40,0	17	48,6
Total	35	100	35	100	35	100

Source : données du terrain 2024

La lecture de ce tableau nous renseigne sur la question relative au développement des compétences numériques des élèves en zone rurale. En ce qui concerne la compétence en matière de recherches sur Internet, parmi 35 élèves sondés, 5 d'entre eux (soit 14,3 %) montrent une excellente aptitude à ces recherches, 8 autres (22,8 %) ont une bonne aptitude, tandis que 22 élèves (62,9 %) manifestent une mauvaise compétence.

En ce qui concerne l'habileté à mener des recherches, il apparaît que 9 élèves (25,7 %) ont une très bonne maîtrise, 12 autres (34,3 %) ont une bonne maîtrise et enfin 14 élèves (40 %) montrent une mauvaise maîtrise. Pour ce qui est de l'habileté à maîtriser le logiciel d'apprentissage (forums, WhatsApp), parmi les 35 élèves interrogés, 5 élèves (14,3 %) ont une très

bonne habileté à utiliser ces logiciels d'apprentissage en ligne ; 13 autres (37,1 %) affichent une bonne habileté tandis que 17 élèves (48,6 %) montrent une mauvaise habileté.

Nous pouvons donc conclure qu'il reste beaucoup à faire concernant le développement des compétences numériques chez les élèves en zone rurale. Malgré la disponibilité d'un ensemble de ressources technologiques infrastructurelles telles que laboratoires informatiques avec connexion Internet et matériels informatiques opérationnels financés par l'État ainsi que par l'APEE (Association des Parents d'Élèves et Enseignants) et certains donateurs, sans oublier la présence de professionnels apportant un soutien technique indispensable aux enseignants, plusieurs élèves peinent à s'engager dans cette discipline souvent démotivés par leurs insuffisantes compétences.

Selon Jonassen et Reeves (1996, p.18), « différents usages de l'ordinateur et d'Internet permettent d'améliorer la production des apprenants en favorisant la réflexion ». En effet, l'usage des TIC influence la façon dont les apprenants traitent l'information (Kozma, 1991). De surcroît, il est important de se préoccuper du développement des compétences numériques chez ces apprenants en zone rurale.

Méthodologie de L'étude

Cette étude s'inscrit dans une approche quantitative et cherche à évaluer le niveau de compétences numériques des apprenants en zone rurale. Pour ce faire, il est essentiel de présenter la population d'étude, qui se divise en deux catégories : la population cible et la population accessible.

Présentation de la population d'étude

A ce niveau, nous allons distinguer deux types de population : la population cible et la population accessible.

Population cible

En ce qui concerne la population cible, elle correspond à tous les élèves de la localité de Kousseri. Cependant, étant donné qu'il n'existe pas de statistiques précises identifiant cette population, la phase de pré-enquête a été nécessaire pour identifier les effectifs des élèves. Cette démarche a permis de mieux cerner les caractéristiques et les besoins spécifiques des apprenants concernés.

Tableau 2 : Population cible

N°	Etablissements	Effectifs		
		F	G	Total
1	Lycée Mixte de Kousseri	393	741	1134
2	CETIC de Kousseri	211	413	624
Total		604	1154	1758

Source : Archives du lycée et CETIC de Kousseri (décembre 2023)

Cette population est composée de 1758 élèves de la localité de Kousseri.

La population accessible

Dans notre étude, nous nous sommes intéressés aux classes d'examens du lycée et du CETIC de la localité de Kousseri 3^{ème}, 4^{ème} année, 1^{ère} et Tle dont l'effectif est de 475 élèves.

Tableau 3 : Population accessible

N°	Etablissements	Effectifs			Population accessible
		3 ^{ème} /4 ^{ème} année	Première	Terminale	
1	Lycée Mixte de Kousseri	146	133	98	377
2	CETIC de Kousseri	98	00	00	98
Total		244	133	98	475

Source : Archives du lycée et CETIC de Kousseri (décembre 2023)

Échantillon et technique d'échantillonnage

Pour prélever un échantillon représentatif de la population, il est essentiel de se baser sur une technique appropriée. Ainsi, dans cette section, nous allons d'abord définir l'échantillon, puis décrire la technique d'échantillonnage qui sera utilisée. Cette approche permettra de garantir que l'échantillon sélectionné reflète fidèlement les caractéristiques de la population cible, assurant ainsi la validité des résultats obtenus.

Échantillon

Dans le cadre de cette étude, le type d'échantillon utilisé est probabiliste. Cette méthode consiste à sélectionner les événements au hasard afin d'assurer une représentativité adéquate de la population. Concrètement, pour constituer l'échantillon, nous avons appliqué la méthode des quotas. Cette technique permet de créer un échantillon en respectant des pourcentages spécifiques d'événements. Par conséquent, nous avons calculé les quotas en fonction du nombre total d'élèves dans les différentes classes.

Nous avons donc utilisé l'échantillonnage aléatoire simple, ce qui a permis de tirer au hasard et avec remise jusqu'à atteindre le quota souhaité. La technique d'échantillonnage utilisée dans cette recherche est par quota consistant à déterminer les pourcentages des élèves des différentes classes qui participeront à l'enquête. Ainsi, sur un effectif total d'environ 475 élèves, nous avons décidé de constituer un échantillon représentant 20% de cette population. La taille de l'échantillon a été calculée selon la formule suivante : Population parente x 20 %. Ainsi, cela donne : $(475 \times 20) / 100 =$ environ 95 élèves.

Technique d'échantillonnage

Dans notre étude, nous avons procédé par un échantillonnage par quota relativement homogène. Notre méthode d'échantillonnage repose sur une approche probabiliste. En effet, notre groupe d'étude inclut des participants à la fois notables et peu nombreux, qui œuvrent dans les lycées et le CETIC de Kousseri. Nous avons donc opté pour l'échantillonnage par quotas, qui implique d'examiner la composition de la population en fonction de critères déterminés de manière empirique. Ainsi, notre échantillon comprend quatre-vingt-quinze (95) élèves provenant de ces établissements secondaires.

Le taux de sondage (TS) a été calculé selon la formule suivante : $TS = (TE \times 100) / TA$, où TE représente la taille de l'échantillon et TA désigne la population accessible. En appliquant cette formule, nous obtenons : $TS = (95 \times 100) / 475 = 20 \%$, ce qui confirme que notre taux de sondage est effectivement de 20 %. À l'issue de ces calculs, le taux de sondage obtenu nous permet donc de prélever un quota de 20 % dans l'effectif total des élèves du lycée et du CETIC de Kousseri.

Tableau 4 : Représentation de l'échantillon

N°	Etablissements	Effectifs						Total
		3 ^{ème} /4 ^{ème} année		Première		Terminale		
		F	G	F	G	F	G	
1	Lycée Mixte de Kousseri	11	19	06	19	04	16	75
2	CETIC de Kousseri	05	15	00	00	00	00	20
Total		16	34	06	19	04	16	95
		50		25		20		

Source : Archives du lycée et CETIC de Kousseri (décembre 2023)

Bien que cette restriction des participants limite la représentativité de cette étude, elle se justifie par les urgences des examens nationaux dans ces classes pour examiner les efforts d'intégration des outils TICE par les élèves desdites classes. Ainsi, la majorité de la population cible est lésée. Notre choix de restriction des participants se justifie également par le manque de moyens logistiques et de temps pour parcourir tous les établissements de Kousseri, dont certains se situent dans des zones d'accès difficile et en proie à l'insécurité due à la présence sporadique des groupes terroristes de Boko Haram (Ntuda Ebode et al., 2017).

Après avoir déterminé le nombre de sujets à enquêter dans chaque établissement, il est nécessaire de mettre sur pied les instruments permettant de collecter les informations sur le terrain.

Les instruments de collecte et d'analyse des données

Au-delà des observations et de la littérature existante, le principal instrument utilisé pour cette étude est le questionnaire. En effet, cet outil nous

a permis de recueillir des données précises et pertinentes concernant les compétences numériques des apprenants.

Pour traiter efficacement nos données quantitatives, nous avons utilisé d'une part la statistique descriptive afin d'avoir un aperçu général des résultats, et d'autre part, le logiciel SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). Ce dernier nous a permis d'attribuer des codes à chaque répondant en fonction des modalités identifiées dans notre étude. Ainsi, l'utilisation conjointe de ces méthodes analytiques garantira une interprétation rigoureuse et fiable des données recueillies.

Variables de l'étude

Au terme de l'analyse théorique, trois principaux axes de l'étude sous forme de variables ont été adoptés. Il s'agit de l'accessibilité des élèves à l'énergie électrique, des difficultés d'accès à la connexion internet fiable et rapide et l'accès restreint aux plateformes éducatives.

Tableau 5 : Variables de l'étude

Variables	Indicateurs	Modalités
V.I.1: Outils d'autonomisation	Utilisation des technologies d'assistance	- Toujours - Parfois - Jamais
	Utilisation des plateformes d'apprentissage en ligne	- Toujours - Parfois - Jamais
	Utilisation des ressources multimédias	- Toujours - Parfois - Jamais
V.I.2: Pratique de gamification	Utilisation des plateformes ludiques.	- Toujours - Parfois - Jamais
	Utilisation des systèmes de points et récompenses	- Toujours - Parfois - Jamais
	Feedback immédiat	- Toujours - Parfois - Jamais
V.I.3: Utilisation des startups dans l'apprentissage	Plateformes d'apprentissage adaptatif	- Toujours - Parfois - Jamais
	Utilisation de technologies immersives	- Toujours - Parfois - Jamais
	Assistance pédagogique virtuelle	- Toujours - Parfois - Jamais
VD : Développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale	Capacité à se connecter aux réseaux sociaux	- Toujours - Parfois - Jamais

	Aptitudes à utiliser des informations en ligne pour les travaux scolaires	- Toujours - Parfois - Jamais
	Maîtrise des logiciels éducatifs (traitement de texte, tableurs, présentations)	- Toujours - Parfois - Jamais

Source : Auteurs (octobre 2024)

Présentation, Analyse et Interpretation des Resultats Issus du Questionnaire

Dans cette section, nous allons explorer les résultats en lien avec l'objectif principal de la recherche, qui vise à étudier l'influence de l'intégration pédagogique des TIC sur le développement des compétences numériques des apprenants des zones rurales. Cette analyse se divise en deux segments distincts. La première section se concentre sur l'exposition des données collectées ainsi que sur l'évaluation des résultats issus du questionnaire administré aux participants. La seconde section est dédiée à l'examen des hypothèses initialement posées, permettant ainsi d'approfondir notre compréhension des enjeux identifiés.

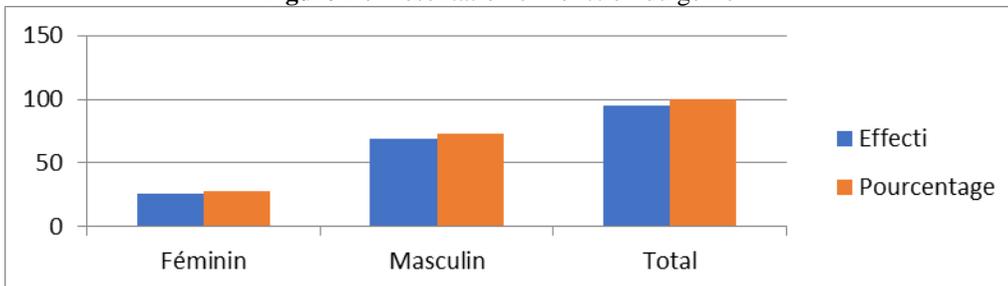
Caractéristiques des répondants

Dans cette partie, nous mettons en avant les traits associés au genre, à l'âge et au niveau d'éducation des participants à l'étude.

Le genre

Dans le but de collecter des données concernant le genre des participants, nous avons formulé la question suivante : Pouvez-vous indiquer votre sexe ? L'analyse du graphique ci-dessous présente les diverses réponses fournies par les personnes interrogées.

Figure 1 : Présentation en fonction du genre



Source : Auteurs (Traitement des résultats obtenus par le logiciel Excel octobre 2024).

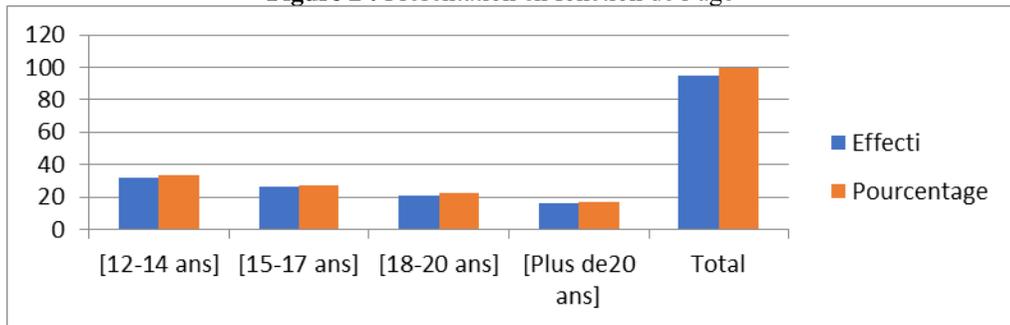
L'analyse des données révèle une majorité significative de répondants masculins, représentant 72,63 % de l'échantillon, tandis que les féminins constituent 27,37 %. Cette disparité indique une surreprésentation des

hommes parmi les participants à l'étude. Cette différence de genre pourrait avoir plusieurs implications pour l'intégration pédagogique des TIC dans les établissements secondaires publics de l'arrondissement de Kousseri notamment : 1) Le nombre réduit de femmes pourrait indiquer des barrières à l'accès aux technologies de l'information et de la communication pour les jeunes filles dans ces régions rurales, un point qui nécessite une considération spéciale pour encourager l'équité des sexes dans le domaine éducatif. 2) La perception et l'implication : Les divergences de sexe peuvent affecter la manière dont on perçoit et s'engage dans les technologies éducatives. Il serait judicieux d'examiner la manière dont ces perceptions diffèrent selon le sexe et de moduler les approches d'intégration des TIC en fonction de cela.

L'âge

Le graphique ci-dessous résume les diverses réponses fournies par les participants concernant leur âge. La question posée était : Quel est votre âge ? L'analyse de ce graphique révèle les différentes réponses des répondants.

Figure 2 : Présentation en fonction de l'âge



Source : Auteurs (Traitement des résultats obtenus par le logiciel Excel octobre 2024)

Concernant l'âge des répondants, nous avons observé que 32 élèves se situent dans l'intervalle [12-14 ans] avec un taux de 33,68%, 26 se trouvent dans l'intervalle [15-17 ans] pour un taux de 27,37% et 21 répondants appartiennent à la tranche d'âge [18-20 ans] soit 22,11%. De plus, 16 élèves ont plus de 20 ans avec un taux de 16,84%. Cette diversité d'âge a plusieurs implications pour l'intégration pédagogique des TIC :

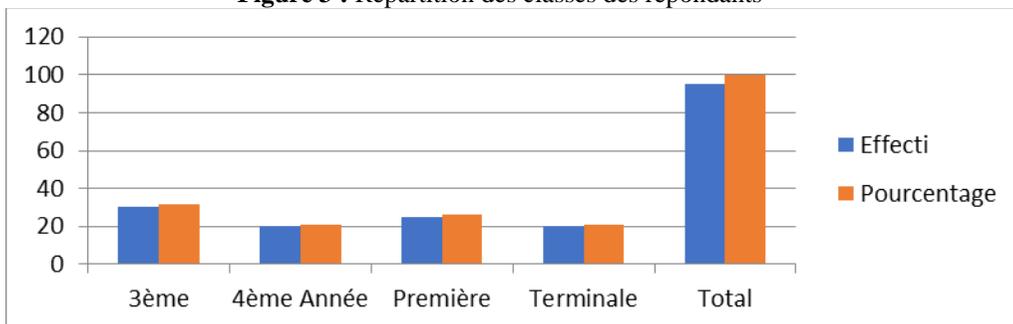
- Adaptation des contenus pédagogiques : Étant donné la diversité des âges, il est crucial d'adapter les méthodes d'enseignement et les ressources numériques pour répondre aux besoins variés de chaque groupe d'âge. Les jeunes adolescents peuvent nécessiter une approche plus ludique et interactive, tandis que les jeunes adultes pourraient bénéficier d'une formation plus orientée vers la carrière.
- Engagement et motivation : Les apprenants plus jeunes (12-14 ans) sont potentiellement plus motivés à s'engager avec les TIC. Il est donc

essentiel de créer un environnement d'apprentissage qui stimule leur intérêt et leur participation active.

La classe fréquentée

Le graphique ci-dessous présente des données concernant les classes fréquentées par les élèves. En examinant les réponses à la question posée sur leurs classes, l'analyse de ce graphique met en lumière les différentes réponses fournies.

Figure 3 : Répartition des classes des répondants



Source : Auteurs (Traitement des résultats obtenus par le logiciel Excel octobre 2024)

Concernant les classes fréquentées par les participants, il a été noté que 30 élèves, représentant 31,58 %, sont inscrits en 3ème, tandis que 20 élèves, soit 21,05 %, se trouvent en 4ème année. De plus, 25 élèves correspondent à 26,32 % en classe de Première, et enfin, 20 élèves, soit 21,05 %, sont en Terminale. Cette diversité au sein des niveaux scolaires met en évidence la nécessité d'adapter les ressources numériques et les méthodes pédagogiques, telles que la pédagogie inversée, afin de répondre aux besoins variés des apprenants.

Analyse statistique liée à l'intégration pédagogique des TIC

Nous avons opérationnalisé la variable indépendante, qui concerne l'intégration pédagogique des TIC, en trois catégories : outils d'autonomisation, pratiques de gamification et utilisation de startups dans l'apprentissage. Chaque catégorie inclut plusieurs indicateurs et des modalités (toujours, parfois, jamais).

Présentation et analyse des résultats sur les outils d'autonomisation

Cette section vise à présenter les résultats dans le tableau ci-dessous, à les analyser et à procéder à leur vérification.

Présentation et analyse des résultats

La première variable indépendante, axée sur les outils d'autonomisation, repose sur trois questions liées à l'utilisation des

technologies d'assistance, aux plateformes d'apprentissage en ligne et aux ressources multimédias. Les réponses recueillies sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Outils d'autonomisation

Variables	Indicateurs	Modalités	Effectif	%	
V.I.1: Outils d'autonomisation	Utilisation des technologies d'assistance	Toujours	5	4,9	
		Parfois	33	34,9	
		Jamais	57	60,2	
	Total			95	100
	Utilisation des plateformes d'apprentissage en ligne	Toujours	50	52,64	
		Parfois	32	33,68	
		Jamais	13	13,68	
	Total			95	100
	Utilisation des ressources multimédias	Toujours	41	43,16	
		Parfois	29	30,53	
		Jamais	25	26,31	
	Total			95	100

Source : Auteurs (Traitement des résultats obtenus par le logiciel Excel octobre 2024).

L'analyse des résultats concernant les outils d'autonomisation met en évidence des tendances significatives dans l'utilisation des technologies par les apprenants des établissements secondaires publics de l'arrondissement de Kousséri au Cameroun. En ce qui concerne l'utilisation des technologies d'assistance, il est important de noter que 60,02 % des élèves n'y ont jamais recours, tandis que seulement 4,9 % les utilisent toujours. Ce constat souligne une absence marquée d'intégration de ces technologies dans le quotidien scolaire, ce qui pourrait limiter l'autonomie et la capacité d'apprentissage des élèves. Cependant, 34,9 % des élèves déclarent les utiliser parfois, ce qui indique une certaine familiarité avec ces outils, bien que leur intégration ne soit pas systématique.

En revanche, la situation est plus encourageante pour les plateformes d'apprentissage en ligne. En effet, 52,64 % des élèves affirment les utiliser toujours, tandis que 33,68 % le font parfois. Seuls 13,68 % ne s'en servent jamais. Cela suggère que les élèves sont davantage enclins à tirer parti de ces ressources numériques pour leur apprentissage, ce qui pourrait favoriser un développement plus autonome de leurs compétences numériques. Concernant l'utilisation des ressources multimédias, les résultats montrent que 43,16 % des élèves les utilisent toujours et 30,53 % parfois. Toutefois, 26,31 % ne s'en servent jamais. Bien que la majorité semble bénéficier de ces ressources pour enrichir leur apprentissage, une proportion significative reste à sensibiliser ou à former sur leur utilisation.

L'analyse révèle une dichotomie dans l'utilisation des outils d'autonomisation : les plateformes d'apprentissage en ligne et les ressources multimédias sont bien intégrées dans l'éducation, tandis que les technologies

d'assistance sont peu utilisées. Cela souligne la nécessité de réfléchir à des stratégies pour renforcer l'intégration de ces outils et améliorer le développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale.

Vérification de l'hypothèse sur les outils d'autonomisation

L'hypothèse de recherche concernant les outils d'autonomisation a été testée à partir de la régression linéaire simple. Ce qui nous a permis de prédire notre variable dépendante, grâce à des équations linéaires.

L'équation des différents modèles que nous chercherons à tester sera sous la forme suivante : $Y = aX + b + \varepsilon$ avec :

Y la variable dépendante

X la variable permettant d'expliquer la variable dépendante

A et b sont les paramètres du modèle

ε représente les erreurs du modèle encore appelés les résidus.

Analyse de la qualité du modèle

Tableau 7: Récapitulatif des modèles^b

Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation	de Durbin-Watson
1	,597 ^a	,357	,350	,42718	2,189

a. Prédicteurs : (Constante), outils d'autonomisation

b. Variable dépendante : développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale

Source : Données personnelles sous SPSS 27.0.1

L'examen du tableau 7, qui résume le modèle, révèle une corrélation modérée entre la variable des outils d'autonomisation et la variable dépendante, à savoir le développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale, avec un coefficient de 0,597. Par ailleurs, le coefficient de détermination R^2 est d'environ 0,357, ce qui indique une qualité de modèle considérée comme relativement satisfaisante. Ainsi, nous pouvons conclure que les outils d'autonomisation expliquent 35,7 % de la variation observée dans le développement des compétences numériques des apprenants en milieu rural.

Analyse de la significativité globale du modèle

Tableau 8 : ANOVA modèle de régression

<i>ANOVA^a</i>						
Modèle		Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
1	Régression	9,417	1	9,417	51,604	,000 ^b
	de Student	16,971	93	,182		
	Total	26,387	94			

a. Variable dépendante : développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale

b. Prédicteurs : (Constante), outils d'autonomisation

Source : Données personnelles sous SPSS 27.0.1

Le tableau ANOVA nous permettant d'examiner la statistique F du test de Fisher, nous permet de constater que la statistique F est de l'ordre de 51,604 ; une plus-value de l'ordre 0,000 qui est largement inférieur à 0,05, c'est-à-dire, qu'elle a une significativité inférieure au seuil de 5%. Ainsi nous pouvons dire que la variable « outils d'autonomisation » n'a pas un coefficient nul avec une marge d'erreur de 5%.

Analyse du coefficient de régression

Tableau 9 : Coefficients du modèle de régression

<i>Coefficients</i>							
Modèle		Coefficients standardisés		non	Coefficients standardisés	T	Sig.
		B	Erreur standard	Bêta			
1	(Constante)	1,753	,219			8,023	,000
	outils d'autonomisation	,466	,065	,597		7,184	,000

a. Variable dépendante : développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale

Source : Données personnelles sous SPSS 27.0.1

L'analyse du tableau des coefficients nous indique que la significativité de la statistique *t* du test de Student de la variable *outils d'autonomisations* est de l'ordre de 8,023 avec une plus-value de l'ordre de 0,000 qui est largement inférieur au seuil de significativité de 5%. Nous pouvons donc conclure que son coefficient est non nul avec une marge d'erreur de 5%. Ce coefficient étant de l'ordre de 0,466 (ce qui est positif), nous pouvons dire que les outils d'autonomisations influencent positivement le développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale

Présentation et analyse des résultats sur les pratiques de la gamification

Dans cette section, nous allons présenter les résultats dans le tableau ci-dessous, procéder à leur analyse et réaliser leur vérification. Pour recueillir

des informations relatives à la pratique de la gamification, nous avons posé trois questions en lien avec *l'utilisation des plateformes ludiques, l'utilisation des systèmes de points et récompenses et le feedback immédiat*. Les différentes réponses obtenues sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 10 : Pratique de gamification

Variables	Indicateurs	Modalités	Effectif	%	
VI 2: Pratique de gamification	Utilisation des plateformes ludiques.	Toujours	15	15,79	
		Parfois	21	22,11	
		Jamais	59	62,10	
	Total			95	100
	Utilisation des systèmes de points et récompenses	Toujours	8	8,42	
		Parfois	14	14,74	
		Jamais	73	76,84	
	Total			95	100
	Feedback immédiat	Toujours	5	5,26	
		Parfois	8	8,42	
		Jamais	82	86,32	
	Total			95	100

Source : Auteurs (Traitement des résultats obtenus par le logiciel Excel octobre 2024).

L'analyse des résultats concernant la pratique de la gamification dans les établissements secondaires publics de l'arrondissement de Kousseri, au Cameroun révèle des tendances préoccupantes quant à l'engagement des apprenants dans l'utilisation des outils ludiques. Tout d'abord, en ce qui concerne l'utilisation des plateformes ludiques, seulement 15,79 % des élèves affirment les utiliser toujours, tandis que 22,11 % le font parfois. En revanche, une majorité significative de 62,10 % ne les utilise jamais. Ce constat indique une faible intégration des plateformes ludiques dans le processus éducatif, ce qui pourrait limiter l'engagement et la motivation des élèves. Ensuite, concernant l'utilisation des systèmes de points et de récompenses, les résultats sont également alarmants. En effet, seulement 8,42 % des élèves utilisent toujours ces systèmes, alors que 14,74 % le font parfois. Par conséquent, une écrasante majorité de 76,84 % n'y a jamais recours. Cela suggère que les mécanismes incitatifs qui pourraient stimuler l'engagement et la compétition amicale sont largement absents. Enfin, pour ce qui est du feedback immédiat, les résultats montrent que seulement 5,26 % des élèves reçoivent un retour constant sur leurs performances. De plus, 8,42 % en bénéficient parfois, tandis qu'une écrasante majorité de 86,32 % ne reçoit jamais de feedback. Ce manque de rétroaction immédiate peut entraver le développement des compétences numériques et la motivation des apprenants.

Vérification de l'hypothèse sur les pratiques de la gamification

Pour vérifier l'hypothèse spécifique de recherche selon laquelle la pratique de gamification influe sur le développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale, posons au préalable les hypothèses statistiques :

H0 : Il n'existe pas de relation linéaire entre la pratique de gamification et le développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale

H1 : Il existe une relation linéaire entre la pratique de gamification et le développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale

Analyse de la qualité du modèle

Tableau 11 : Récapitulatif du modèle de régression

Récapitulatif des modèles b						
Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation	de Durbin-Watson	
1	,615a	,378	,371	,42013		2,359

a. Prédicteurs : (Constante), pratique de gamification

b. Variable dépendante : développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale

Source : Données personnelles sous SPSS 27.0.1

Une analyse du tableau 11 présentant le récapitulatif du modèle nous permet de constater que la variable *pratique de gamification* est moyennement corrélée à la variable dépendante *développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale* avec une corrélation de l'ordre de 0,615. De plus, le coefficient de détermination R-deux est de l'ordre de 0,378, ce que nous pouvons qualifier de plus ou moins moyen, présentant ainsi la qualité du modèle comme assez bonne. Ainsi nous pouvons estimer que le prédicteur pratique de gamification explique 37,8% de la variation du développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale.

Analyse de la significativité globale du modèle

Tableau 12: ANOVA modèle de régression

ANOVA ^a						
Modèle		Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
1	Régression	9,971	1	9,971	56,491	,000b
	de Student	16,416	93	,177		
	Total	26,387	94			

a. Variable dépendante : développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale

b. Prédicteurs : (Constante), pratique de gamification

Source : Données personnelles sous SPSS 27.0.1

Le tableau ANOVA permettant d'examiner la statistique F du test de Fisher, nous permet de constater que la statistique F est de l'ordre de 54,491 avec une plus-value de l'ordre 0,000. Ce qui est largement inférieur à 0,05, c'est-à-dire, qu'elle a une significativité inférieure au seuil de 5%. Ainsi nous pouvons dire que la variable « pratique de gamification » n'a pas un coefficient nul avec une marge d'erreur de 5%.

Présentation et analyse des résultats sur l'utilisation des startups dans l'apprentissage

Dans cette partie, nous allons exposer les résultats dans le tableau suivant, effectuer une analyse de ces données et procéder à leur validation.

Présentation et analyse des résultats

La troisième variable indépendante, qui concerne « l'intégration des startups dans le processus d'apprentissage », nous a amenés à élaborer plusieurs questions liées aux indicateurs des plateformes d'apprentissage adaptatif, à l'utilisation des technologies immersives, ainsi qu'à l'assistance pédagogique virtuelle. L'analyse du tableau ci-après met en lumière les diverses réponses apportées à ces interrogations.

Tableau 13 : Utilisation des startups dans l'apprentissage

Variables	Indicateurs	Modalités	Effectif	%	
VI 3: Utilisation des startups dans l'apprentissage	Plateformes d'apprentissage adaptatif	Toujours	5	5,26	
		Parfois	28	29,47	
		Jamais	62	65,27	
	Total			95	100
	Utilisation de technologies immersives	Toujours	18	18,95	
		Parfois	12	12,63	
		Jamais	65	68,42	
	Total			95	100
	Assistance pédagogique virtuelle	Toujours	22	23,16	
		Parfois	27	28,42	
		Jamais	46	48,42	
	Total			95	100

Source : Auteurs (Traitement des résultats obtenus par le logiciel Excel octobre 2024).

L'analyse des résultats concernant l'utilisation des startups dans l'apprentissage au sein des établissements secondaires publics de l'arrondissement de Kousseri au Cameroun révèle des lacunes significatives dans l'adoption de ces approches innovantes.

En ce qui concerne les plateformes d'apprentissage adaptatif, seulement 5,26 % des élèves affirment les utiliser toujours, tandis que 29,47 % le font parfois. En revanche, une majorité de 65,27 % n'y a jamais recours. Ce constat indique une faible intégration de ces plateformes dans le processus éducatif, ce qui pourrait limiter la personnalisation de l'apprentissage et

l'adaptabilité aux besoins individuels des élèves. De plus, en ce qui concerne l'utilisation de technologies immersives, les résultats montrent que 18,95 % des élèves les utilisent toujours et 12,63 % parfois. Cependant, une part importante de 68,42 % ne s'en sert jamais. Cela suggère que les technologies immersives, qui pourraient enrichir l'expérience d'apprentissage et stimuler l'engagement des élèves, sont largement sous-exploitées. Enfin, pour ce qui est de l'assistance pédagogique virtuelle, les résultats révèlent que 23,16 % des élèves en bénéficient toujours et 28,42 % disent parfois. Néanmoins, une proportion notable de 48,42 % ne reçoivent jamais ce type d'assistance. Ce manque d'accès à un soutien pédagogique virtuel pourrait entraver le développement des compétences numériques et la réussite scolaire des apprenants.

Vérification de l'hypothèse sur l'utilisation des startups dans l'apprentissage

Pour vérifier l'hypothèse spécifique de recherche selon laquelle l'utilisation des startups dans l'apprentissage a une incidence sur le développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale, posons au préalable les hypothèses statistiques :

H0 : Il n'existe pas de relation linéaire entre l'utilisation des startups dans l'apprentissage et le développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale

H1 : Il existe une relation linéaire entre l'utilisation des startups dans l'apprentissage et le développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale

Analyse de la qualité du modèle

Tableau 14: Récapitulatif du modèle de régression

Récapitulatif des modèles ^b						
Modèle	R	R-deux	R-deux ajusté	Erreur standard de l'estimation	de Durbin-Watson	
1	,433a	,187	,179	,48015	2,296	

a. Prédicteurs : (Constante), utilisation des startups dans l'apprentissage

b. Variable dépendante : développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale

Source : Données personnelles sous SPSS 27.0.1

Une analyse du tableau 14 présentant le récapitulatif du modèle nous permet de constater que la variable *utilisation des startups dans l'apprentissage* est moyennement corrélée à la variable dépendante *développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale* avec une corrélation de l'ordre de 0,433. Cependant le coefficient de

détermination R-deux est de l'ordre de 0,187, que nous pouvons qualifier de plus ou moins faible. Ainsi nous pouvons estimer que le prédicteur utilisation des startups dans l'apprentissage explique 18,7% de la variation du développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale.

Analyse de la significativité globale du modèle

Tableau 15 : ANOVA modèle de régression

ANOVA ^a						
Modèle		Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
1	Régression	4,947	1	4,947	21,456	,000b
	de Student	21,440	93	,231		
	Total	26,387	94			

a. Variable dépendante : développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale

b. Prédicteurs : (Constante), utilisation des startups dans l'apprentissage

Source : Données personnelles sous SPSS 27.0.1

Le tableau ANOVA permettant d'examiner la statistique F du test de Fisher, nous permet de constater que la statistique F est de l'ordre de 21,816 avec une plus-value de l'ordre de 0,000. Ce qui est largement inférieur à 0,05, c'est-à-dire, qu'elle a une significativité inférieure au seuil de 5%. Ainsi nous pouvons dire que la variable *utilisation des startups dans l'apprentissage* n'a pas un coefficient nul avec une marge d'erreur de 5%.

Discussion des résultats

La discussion portera principalement sur nos trois hypothèses de recherche.

Discussion de l'hypothèse de recherche N°1 : *les outils d'autonomisation*

L'analyse des *outils d'autonomisation* dans le cadre de l'intégration pédagogique des technologies de l'information et de la communication (TIC) met en lumière des résultats significatifs qui méritent une attention particulière. D'après nos données, 60,2 % des apprenants n'ont jamais recours aux technologies d'assistance, tandis que seulement 4,9 % les utilisent de manière régulière. Ce constat soulève des inquiétudes concernant l'accessibilité et l'acceptabilité de ces outils au sein des établissements secondaires publics de l'arrondissement de Kousseri. Des recherches antérieures indiquent que l'utilisation des technologies d'assistance peut considérablement renforcer l'autonomie des apprenants. En effet, il a été démontré que ces outils aident les élèves à mieux contrôler leur environnement d'apprentissage (Ministère de l'Éducation du Manitoba, 2023 ; Depover et al., 2013). Cela met en exergue la nécessité d'une intégration efficace de ces dispositifs pour promouvoir un apprentissage plus autonome.

D'autre part, l'utilisation des plateformes d'apprentissage en ligne (Beedeez, 2023) présente des résultats plus positifs, avec 52,64 % des répondants affirmant les utiliser régulièrement. Ce chiffre est en cohérence avec les études qui montrent que ces plateformes offrent un accès flexible aux ressources éducatives et encouragent l'engagement des élèves. Il est essentiel de souligner que la technologie éducative permet d'accéder à une vaste gamme de ressources et de contenus pédagogiques variés (UNESCO, 2023). Cette flexibilité aide les apprenants à gérer leur propre processus d'apprentissage et à prendre davantage de responsabilités dans leur parcours éducatif.

En ce qui concerne *l'utilisation des ressources multimédias*, 43,16 % des participants rapportent y recourir fréquemment. Cela indique une reconnaissance croissante de l'importance des outils visuels et interactifs dans le processus éducatif. Des recherches antérieures montrent que l'intégration de ressources multimédias dans l'enseignement peut améliorer à la fois la motivation et la compréhension des apprenants (Bienvenu, 2023). Ainsi, ces ressources peuvent jouer un rôle crucial dans l'autonomisation des apprenants en rendant le contenu plus accessible et engageant.

La théorie socioconstructiviste développée par Vygotski (1985) s'applique particulièrement bien à la question des outils d'autonomisation. Selon cette approche, l'apprentissage est un processus social qui se déroule par le biais d'interactions avec autrui et d'activités collaboratives. L'intégration des TIC peut favoriser un environnement propice à cette interaction sociale en encourageant le travail d'équipe et la collaboration entre les élèves. Grâce à l'utilisation d'outils numériques, les apprenants sont incités à participer activement et à partager leurs connaissances, renforçant ainsi leur compréhension collective.

En résumé, bien que les résultats montrent une faible utilisation des technologies d'assistance, l'engagement avec les plateformes d'apprentissage en ligne et les ressources multimédias semble plus favorable. Il est donc crucial de surmonter les obstacles psychologiques et techniques qui limitent leur adoption afin de maximiser leur impact sur le développement des compétences numériques. Ceci en vulgarisant l'utilisation des plateformes les plus usuels tels que WhatsApp, Messenger et Facebook (Fayole Dounla, 2022).

Discussion de l'hypothèse de recherche N°2 : *la pratique de gamification*

L'analyse de la *pratique de gamification* dans les établissements secondaires publics de l'arrondissement de Kousseri révèle des résultats préoccupants. En effet, seulement 15,79 % des apprenants utilisent régulièrement des plateformes ludiques, tandis que 62,10 % n'en font jamais usage. Ce faible taux d'engagement peut être attribué à divers facteurs, notamment le manque de ressources et de formation adéquate pour les

enseignants. Des recherches antérieures ont démontré que la gamification peut considérablement améliorer l'engagement des élèves et favoriser un apprentissage plus actif. Par exemple, il a été constaté que « la gamification encourage les étudiants à acquérir des compétences et des connaissances efficaces tout en améliorant la rétention à long terme » (Marcos, 2016, p. 22). Cela souligne l'importance d'intégrer des éléments ludiques dans le processus éducatif pour stimuler l'intérêt des apprenants.

En ce qui concerne *l'utilisation des systèmes de points et récompenses*, seulement 8,42 % des élèves en bénéficient régulièrement. Ce résultat est en accord avec les travaux qui soulignent que « les mécanismes de jeu peuvent motiver les utilisateurs individuels en fonction de leur personnalité » (Jang et al., 2015, p. 45). L'inefficacité observée dans notre échantillon pourrait résulter d'une conception inappropriée des jeux ou d'un manque d'adaptation aux besoins spécifiques des apprenants.

De plus, le *feedback immédiat* est également limité, avec seulement 5,26 % des élèves déclarant en bénéficier toujours. Le feedback rapide est crucial dans un environnement gamifié, car il permet aux apprenants de suivre leurs progrès et d'ajuster leurs stratégies d'apprentissage. Les études montrent que « le feedback immédiat est essentiel pour maintenir l'engagement et favoriser un apprentissage efficace » (Dichev & Dicheva, 2017, p. 78). L'absence de ce type de retour pourrait expliquer pourquoi une majorité d'apprenants ne s'engage pas pleinement dans les activités proposées.

La théorie socioconstructiviste de Vygotski (1985) cadre particulièrement bien avec la pratique de la gamification. Selon cette théorie, l'apprentissage est un processus social qui se produit par l'interaction avec autrui et par le biais d'activités collaboratives. La gamification peut créer un environnement propice à cette interaction sociale en favorisant le travail d'équipe et la collaboration entre les élèves. En intégrant des éléments ludiques dans l'apprentissage, les élèves sont encouragés à participer activement et à partager leurs connaissances ; ce qui renforce leur compréhension collective.

En résumé, bien que la pratique de la gamification présente un potentiel considérable pour le développement des compétences numériques en milieu rural, son adoption reste limitée dans notre échantillon. Il est donc impératif d'explorer des stratégies pour améliorer l'intégration de ces outils dans le processus éducatif afin d'accroître l'engagement et la motivation des apprenants.

Discussion de l'hypothèse de recherche N°3 : *l'utilisation des startups dans l'apprentissage*

L'examen de *l'utilisation des startups dans l'apprentissage* met en évidence des résultats significatifs concernant l'intégration des technologies innovantes dans le milieu éducatif. Selon nos données, 65,27 % des apprenants

n'utilisent jamais les plateformes d'apprentissage adaptatif, tandis que seulement 5,26 % les utilisent de manière régulière. Ce constat soulève des préoccupations relatives à l'acceptabilité et à l'accessibilité de ces outils dans les établissements secondaires publics de l'arrondissement de Kousseri.

De plus, des études antérieures indiquent que les startups jouent un rôle crucial dans la transformation de l'éducation grâce à des solutions technologiques adaptées. Par exemple, il a été démontré que « les startups développent des outils basés sur l'IA pour améliorer les processus de formation continue » (Maddyness, 2023, p. 2). Cette affirmation met en lumière le potentiel des innovations technologiques pour enrichir l'expérience d'apprentissage et favoriser une approche plus personnalisée.

En ce qui concerne *l'utilisation des technologies immersives*, seulement 18,95 % des répondants déclarent les utiliser régulièrement. Ce résultat est cohérent avec les recherches qui montrent que « la réalité virtuelle et augmentée peut offrir aux élèves une expérience d'apprentissage immersive » (Agence SAT, 2023, p. 4). Ces technologies permettent aux apprenants d'interagir avec le contenu d'une manière qui dépasse les méthodes traditionnelles, rendant ainsi l'apprentissage plus engageant.

Quant à *l'assistance pédagogique virtuelle*, 23,16 % des participants affirment y recourir fréquemment. Les recherches antérieures révèlent que « les agents conversationnels et les tuteurs virtuels sont de plus en plus utilisés pour fournir un soutien personnalisé aux apprenants » (Stewdy, 2023, p. 5). Cela indique que les startups peuvent contribuer à créer un environnement d'apprentissage adaptatif où chaque élève peut progresser à son propre rythme.

La théorie socioconstructiviste de Vygotski (1985) s'avère particulièrement pertinente en ce qui concerne l'utilisation des startups dans le domaine de l'apprentissage. Dans ce contexte, les startups ont la capacité de faciliter cette interaction sociale en proposant des plateformes qui favorisent le travail d'équipe et la collaboration entre les élèves. De plus, en intégrant des outils numériques développés par ces entreprises, les apprenants sont encouragés à participer activement et à partager leurs connaissances, ce qui renforce leur compétence sociale.

Bien que les résultats montrent une faible utilisation des plateformes d'apprentissage adaptatif et des technologies immersives, il existe un potentiel considérable pour une intégration plus efficace des outils développés par les startups. Il est donc crucial de surmonter les obstacles psychologiques et techniques qui limitent leur adoption afin de maximiser leur impact sur le développement des compétences numériques.

Conclusion

L'intégration pédagogique des TIC dans le cadre des établissements secondaires publics de l'arrondissement de Kousseri a révélé des résultats

significatifs concernant les trois variables étudiées : les outils d'autonomisation, les pratiques de gamification et l'utilisation des startups dans l'apprentissage. Les analyses statistiques ont confirmé l'impact positif de ces variables sur le développement des compétences numériques des apprenants en zone rurale. En effet, comme le souligne Vygotski (1985, p. 57), « l'apprentissage est un processus social qui se produit par l'interaction avec autrui ». Ce processus est essentiel dans un contexte où les ressources sont limitées et où la collaboration peut jouer un rôle déterminant. Ce contexte de défis en ressources semble toucher aussi bien les apprenants du secondaire de l'Extrême-Nord du Cameroun (Weladji Fongang et Hassana, 2024) que ceux du supérieur en pleines zones urbaines (Mfomo Mballa et Hassana, 2024).

Les résultats montrent que, bien que l'utilisation des outils d'autonomisation soit encore faible, il existe un potentiel considérable pour améliorer l'engagement des élèves grâce à des méthodes innovantes telles que la gamification et les plateformes développées par des startups. En effet, les startups peuvent offrir des solutions adaptées qui favorisent non seulement l'apprentissage individuel mais également la collaboration entre pairs, ce qui est en accord avec la théorie socioconstructiviste de Vygotski. Ce dernier affirme que « toute fonction apparaît deux fois : d'abord au niveau social, puis au niveau individuel » (Vygotski, 1985, p. 112). Ainsi, les interactions sociales facilitent l'appropriation des connaissances et renforcent la compréhension collective.

Pour maximiser l'impact de ces outils pédagogiques, il est crucial d'investir dans la formation des enseignants afin qu'ils puissent intégrer efficacement ces technologies dans leurs pratiques. De plus, il serait bénéfique de sensibiliser les apprenants à l'utilisation des startups et des outils numériques afin d'accroître leur autonomie et leur engagement. Comme le soulignent Schneuwly et Bronckart (1985, p. 111), « chaque fonction psychique supérieure apparaît deux fois au cours du développement de l'enfant : d'abord comme activité collective, sociale et donc comme fonction interpsychique ». Cela implique que les enseignants doivent adopter une approche collaborative pour favoriser un apprentissage significatif.

Bien que des défis subsistent, les perspectives d'intégration des TIC dans l'éducation en zone rurale sont prometteuses. En s'appuyant sur les principes de la théorie socioconstructiviste et en favorisant une culture d'apprentissage collaboratif, il est possible de transformer ces défis en opportunités pour le développement des compétences numériques des apprenants. De façon spécifique, nous recommandons de doter les établissements secondaires publics de l'arrondissement de Kousséri des salles multimédias, des ordinateurs, mais aussi d'inciter les élèves à intégrer davantage les TIC dans leurs pratiques de classes pour développer leurs compétences numériques.

Conflit d'intérêts : Les auteurs n'ont signalé aucun conflit d'intérêts.

Disponibilité des données : Toutes les données sont incluses dans le contenu de l'article.

Déclaration de financement : Les auteurs n'ont obtenu aucun financement pour cette recherche.

Déclaration pour les participants humains : Cette étude a été approuvée par la faculté des sciences de l'éducation de l'université de Garoua au Cameroun, et les principes de la Déclaration d'Helsinki ont été respectés.

References:

1. ADEA. (2002). The potential of ICT for improving education. Récupéré de <https://www.adeanet.org>
2. ADEA. (2004). Challenges in implementing ICT in education. Récupéré de <https://www.adeanet.org>
3. Agence SAT. (2023). La technologie peut rendre l'éducation plus accessible. Récupéré de <https://agencesat.com/la-technologie-peut-rendre-leducation-plus-accessible/>
4. Beedeez. (2023). Qu'est-ce qu'une plateforme de formation en ligne ? Récupéré de <https://www.beedeez.com/fr/blog/quest-ce-quune-plateforme-de-formation-en-ligne>
5. Bienvenu. (2023). Pourquoi utiliser une plateforme de formation en ligne ? Récupéré de <https://bienvenum.org/plateforme-de-formation-en-ligne/>
6. Castells, M. (1996). *The rise of the network society*. Blackwell Publishers.
7. Castells, M. (2001). *The internet galaxy: Reflections on the internet, business and society*. Oxford University Press.
8. CSE. (2000). Integrating ICT in education: Challenges and opportunities. Récupéré de <https://www.cse.edu>
9. Depover, C., Karsenti, T., & Komis, V. (2013). « Comprendre l'usage des plateformes d'enseignement et les outils Web 2.0 dans des contextes universitaires de formation aspects méthodologiques ». *Formation et profession*, 21(2), 53-55. DOI:10.18162/fp.2013.34
10. Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). "Gamification in education: What, how, why bother?" *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 78-89. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0044-1>
11. Fayole Dounla, M. (2022). « WhatsApp et continuité pédagogique à l'ère de la COVID 19 : l'exemple de l'Université internationale Jean-

- Paul II et de l'Institut universitaire royal de Baboutcha-Nintcheu (Cameroun) ». In : Bernard Coulibaly (dir.) *Pédagogie universitaire numérique : quelles perspectives à l'ère des usages multiformes des réseaux sociaux pour apprendre ?* Revue Internationale des Technologies En Pédagogie. Volume 19, numéro 2. 61-73.
12. Fullan, M. (2001). *Leading in a culture of change*. Jossey-Bass.
 13. Jang, S.J., Kim, K.J., & Kim, J.H. (2015). « The role of game mechanics in the learning process : A study of the effects of game mechanics on student motivation and learning outcomes in the context of a mobile game-based learning environment ». *Computers & Education*, 87, 45-56. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.06.004>
 14. Jonassen, D., & Reeves, T. (1996). « Learning with technology: Using computers as cognitive tools ». In : D. Jonassen (Ed.), *Handbook of research educational on educational communications and technology* (693-719). New York : Macmillan.
 15. Kofi, A. (2005). « The importance of information technology in the modern world ». In *Proceedings of the World Summit on the Information Society*.
 16. Kozma, R. B. (1991). « Learning with media. *Review of Educational Research*», 61(2), 179-211.
 17. Leclerc, J. (2003). Challenges of integrating ICT in education. Récupéré de <https://www.education.gouv.fr>
 18. Lévy, P. (1997). *Collective intelligence: Mankind's emerging world in cyberspace*. Plenum Press.
 19. Maddyness. (2023). Comment les startups révolutionnent la formation professionnelle grâce à l'IA. Récupéré de <https://www.maddyness.com/2023/10/08/comment-les-startups-revolutionnent-la-formation-professionnelle-grace-a-lia/>
 20. Marcos, J. (2016). "The impact of gamification on student engagement and learning outcomes: A systematic review of the literature". *Journal of Educators Online*, 13(2), 22-45. <https://doi.org/10.9743/JEO.2016.2.4>
 21. Mfomo Mballa, J. D., & Hassana, H. (2024). « Impacts académiques et socioéconomiques de la COVID-19 sur la vie étudiante à Yaoundé : Une approche qualitative fondée sur la théorie fonctionnaliste ». In : BÉCHÉ, Emmanuel ; SII, Marie Pascale (dir.), *Les écoles africaines à l'ère du COVID-19*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813005250, DOI : <https://doi.org/10.17184/eac.7923>
 22. Ministère de l'Éducation du Manitoba. (2023). Technologie d'assistance et soutien. Récupéré de <https://www.edu.gov.mb.ca/m12/enfdiff/pps/technologie.html>

23. Morin, E. (2001). *Seven complex lessons in education for the future*. UNESCO Publishing
24. Nkhesera, A. (2011). « Bridging the digital divide : The role of ICT in education in Cameroon ». *Journal of Educational Technology & Society*, 14(3), 10-20. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.14.3.10>
25. Ntuda Ebode, J V., Bolak Funteh, M., Mbarkoutou Mahamat, H., Nkalwo Ngoula, J L. (2017). *Le conflit Boko Haram au Cameroun : pourquoi la paix traîne-t-elle ?* Friedrich Ebert Stiftung, Yaounde, Cameroun.
26. Prensky, M. (2001). *Digital natives, digital immigrants*. On the Horizon.
27. ROCARE. (2006). Regional Observatory on ICT in Education. Récupéré de <https://www.rocare.org>
28. ROCARE. (2008). Impact of ICT on education in rural areas. Récupéré de <https://www.rocare.org>
29. Schneuwly, B., & Bronckart, J.-P. (1985). « L'apprentissage : une construction sociale ». *La psychologie de Vygotski*. 111-112.
30. Shiva, V. (2000). *Stolen harvest: The hijacking of the global food supply*. South End Press.
31. Selwyn, N. (2011). *Education and technology: Key issues and debates*. Continuum.
32. Stewdy. (2023). Intégrer Les Technologies Dans L'éducation Des Lycéens Et Collégiens. Récupéré de <https://stewdy.com/vie-etudiante/utilisation-des-technologies/>
33. Turkle, S. (2011). *Alone together: Why we expect more from technology and less from each other*. Basic Books.
34. UNESCO (2014). *Global Citizenship Education: Preparing Learners for the Challenges of the 21st Century*. Paris: UNESCO.
35. UNESCO. (2023). Technologie dans l'éducation : à nous d'en dicter les conditions. Récupéré de <https://www.unesco.org/fr/articles/technologie-dans-leducation-nous-den-dicter-les-conditions>
36. Vygotski, L.S. (1985). *Thought and Language*. MIT Press.
37. Weladji Fongang, M.G., & Hassana H. (2024). « L'impact du COVID-19 dans le secteur de l'éducation secondaire dans l'Extrême-Nord du Cameroun ». In : BÉCHÉ, Emmanuel ; SII, Marie Pascale (dir.), *Les écoles africaines à l'ère du COVID-19*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813005250, DOI : <https://doi.org/10.17184/eac.7923>.