ESI Preprints **Not Peer-reviewed**

Vers une école primaire augmentée : accommodation managériale et appropriation de l'IA pour le développement professionnel des enseignants au Nord-Cameroun

Messanga Jean Claude Valéry
Université de Garoua, Cameroun

Approved: 09 November 2026
Posted: 11 November 2026

Copyright 2026 Author(s)
Under Creative Commons CC-BY 4.0
OPEN ACCESS

Cite As:
Messanga, J.C.V. (2026). *Vers une école primaire augmentée : accommodation managériale et appropriation de l'IA pour le développement professionnel des enseignants au Nord-Cameroun.* ESI Preprints. https://doi.org/10.19044/esipreprint.11.2026.p247

Résumé

La massification des effectifs et le déficit en formation continue constituent des freins majeurs au développement des compétences TIC des enseignants du primaire au Cameroun. Dans les écoles publiques d'application de la Région du Nord-Cameroun, les directeurs d'école sont interpellés pour accompagner l'intégration des technologies. Dans ce contexte, l'émergence de l'intelligence artificielle générative offre de nouvelles possibilités pour personnaliser l'accompagnement pédagogique et soutenir l'autoformation. Cette étude vise à analyser comment l'accommodation managériale intégrant l'IA générative influence le développement professionnel et les compétences TIC des enseignants du primaire. Une approche mixte explicative séquentielle a été adoptée. Le volet quantitatif repose sur un quasi-dispositif expérimental de type prétest-posttest avec groupe contrôle, mené auprès de 150 enseignants issus de 10 écoles. Le volet qualitatif s'appuie sur 12 entretiens semi-directifs réalisés auprès de directeurs et d'enseignants. L'accommodation managériale a été opérationnalisée à travers trois dimensions : la dotation en ressources numériques, la formation à l'usage de l'IA et la régulation éthique des pratiques. Les résultats de l'ANCOVA indiquent un effet significatif de l'accommodation managériale intégrant l'IA sur le développement des compétences TIC, $F(1, 147) = 34.67$, $p < .001$, $\eta^2 = .19$. L'analyse thématique révèle trois dynamiques principales : le passage du rôle de contrôleur à celui d'accompagnateur, l'appropriation de l'IA pour la différenciation

pédagogique et l'émergence de communautés d'apprentissage professionnelles. En conclusion, l'étude montre que l'IA ne produit des effets positifs que lorsqu'elle est médiée par une accommodation managériale volontariste. Elle recommande l'institutionnalisation de politiques de formation continue et l'élaboration d'une charte d'usage éthique de l'IA à l'école primaire.

Mots-clés : Intelligence artificielle générative ; accommodation managériale ; développement professionnel ; compétences TIC ; école primaire

Towards an Augmented Primary School: Managerial Accommodation and Appropriation of AI for Teachers' Professional Development in Northern Cameroon

Messanga Jean Claude Valéry
University of Garoua, Cameroon

Abstract

The overcrowding of classrooms and the lack of continuous training are major barriers to the development of ICT skills among primary school teachers in Cameroon. In public application primary schools in the Northern Region of Cameroon, school principals are increasingly expected to support the integration of digital technologies. In this context, the emergence of generative artificial intelligence offers new opportunities to personalize pedagogical support and foster teachers' self-training. This study aims to analyze how managerial accommodation integrating generative AI influences teachers' professional development and ICT competencies in primary education. A sequential explanatory mixed-methods approach was adopted. The quantitative phase used a quasi-experimental pretest-posttest design with a control group involving 150 teachers from 10 schools. The qualitative phase was based on 12 semi-structured interviews conducted with principals and teachers. Managerial accommodation was operationalized through three dimensions: provision of digital resources, training on AI use, and ethical regulation of practices. ANCOVA results indicate a significant effect of managerial accommodation integrating AI on the development of ICT competencies, $F(1, 147) = 34.67$, $p < .001$, $\eta^2 = .19$. Thematic analysis revealed three main dynamics: the shift from a controller to a coach role, the appropriation of AI for differentiated instruction, and the emergence of professional learning communities. In conclusion, the study shows that AI produces positive effects only when mediated by proactive managerial

accommodation. It recommends the institutionalization of continuous training policies and the development of an ethical charter for AI use in primary schools.

Keywords: Generative artificial intelligence; managerial accommodation; professional development; ICT skills; primary school

Introduction

Au cours de la dernière décennie, l'école primaire dans le monde entier est confrontée à une double injonction : d'une part, la nécessité de préparer les apprenants à une société de plus en plus numérisée et, d'autre part, l'obligation d'intégrer les technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TIC) comme leviers d'amélioration de la qualité des apprentissages. L'UNESCO (2023), dans son rapport mondial de suivi de l'éducation, insiste sur le fait que la compétence numérique des enseignants est devenue une condition importante pour atteindre l'Objectif de développement durable 4 (ODD4). Cependant, cette injonction se heurte à des réalités de terrain très contrastées. Dans les pays du Sud, et particulièrement en Afrique subsaharienne, l'arrivée massive des outils numériques se fait dans un contexte de ressources limitées, de formation initiale insuffisante et de massification des classes. C'est dans ce paysage global que l'intelligence artificielle générative, avec des outils comme ChatGPT, Claude ou Gemini, fait une entrée remarquée depuis 2023, promettant une personnalisation de l'enseignement et un allègement de la charge de travail des enseignants. Cette promesse technologique soulève à la fois des espoirs immenses et des interrogations sur les conditions réelles de son déploiement dans les écoles les moins dotées.

Au Cameroun, le gouvernement a placé le numérique au cœur de la Stratégie nationale de développement 2020-2030. Le Ministère des Enseignements Secondaires et le Ministère de l'Éducation de Base ont multiplié les initiatives : dotation en ordinateurs, création de salles multimédias et formation des enseignants au numérique éducatif. Pourtant, sur le terrain, le fossé entre les prescriptions institutionnelles et les pratiques réelles demeure important. Dans la Région du Nord-Cameroun, caractérisée par des défis spécifiques tels que l'enclavement, l'insuffisance d'infrastructures électriques et la forte croissance démographique, les écoles publiques d'application censées être des vitrines pédagogiques peinent à assurer un développement professionnel continu de leurs enseignants en matière de TIC. Le numérique y est souvent réduit à un usage instrumental et non à une transformation des pratiques. Les enseignants, faute d'accompagnement, utilisent rarement les technologies pour innover

pédagogiquement, et se contentent d'un usage minimaliste qui ne modifie pas fondamentalement la relation d'enseignement-apprentissage.

Face à ces défis, la littérature en sciences de l'éducation et en management éducatif s'accorde à reconnaître le rôle pivot du directeur d'école (Hallinger, 2011 ; Leithwood & Jantzi, 2006). Loin d'être un simple administrateur, le directeur est un leader pédagogique dont les décisions influencent directement le climat organisationnel, la culture professionnelle et l'engagement des enseignants. Le concept d'« accommodation managériale » désigne précisément cet ensemble de pratiques par lesquelles le dirigeant adapte l'organisation, les ressources et les règles pour permettre l'appropriation d'une innovation par ses équipes. Dans le cas du numérique, cela implique de doter les écoles, d'organiser des formations, de réguler les usages et de créer un environnement de confiance. Or, peu d'études se sont intéressées à la manière dont cette accommodation peut intégrer spécifiquement l'IA générative dans le contexte africain. Le directeur devient ainsi le maillon décisif entre la politique publique et la classe, entre la technologie disponible et son usage effectif par les enseignants.

L'IA générative représente une rupture majeure par rapport aux TIC classiques (Kasneci et al., 2023). Contrairement à un logiciel de traitement de texte ou à une plateforme de e-learning, un outil d'IA générative est capable de produire du contenu, de répondre à des questions, de générer des exercices différenciés et d'offrir un feedback quasi immédiat. Pour un enseignant du primaire confronté à un effectif de classe élevé, l'IA peut devenir un assistant pour préparer des fiches, adapter des contenus au niveau des élèves ou expliquer un concept de plusieurs manières. Elle peut aussi soutenir l'autoformation en proposant des ressources pédagogiques personnalisées. Cependant, cette promesse technologique ne va pas de soi. Son appropriation, c'est-à-dire le processus par lequel l'enseignant intègre l'outil à sa pratique et lui donne du sens, dépend fortement du contexte organisationnel dans lequel il évolue et du soutien qu'il reçoit. Sans médiation, l'IA risque de rester un gadget inaccessible ou mal utilisé.

C'est ici que se situe le paradoxe central de cette étude. D'un côté, les politiques publiques et les discours institutionnels présentent l'IA comme une solution pour combler le déficit de formation et améliorer la qualité de l'enseignement au primaire. De l'autre côté, les enseignants du Nord-Cameroun déclarent un faible niveau de compétences TIC, une appréhension face à la technologie et un manque d'accompagnement de la part de leur hiérarchie. Les quelques dotations en matériel restent sous-exploitées, faute de formation et de vision managériale claire. Les directeurs eux-mêmes, souvent formés à des logiques administratives, peinent à endosser un rôle de leader pédagogique du numérique. Ainsi, l'IA risque de devenir une nouvelle technologie « posée » sur l'école sans transformer réellement les pratiques,

reproduisant l'écueil de précédentes vagues d'innovation. Le problème n'est donc pas uniquement technique ; il est profondément organisationnel et managérial.

La revue de la littérature montre un double vide. Premièrement, la majorité des travaux sur l'IA en éducation sont menés dans des contextes nord-américains, européens ou asiatiques, avec des hypothèses de connectivité et de formation qui ne sont pas transposables au Nord-Cameroun. Deuxièmement, les rares études africaines sur les TIC à l'école se concentrent sur l'accès au matériel ou sur les compétences des enseignants, mais négligent le rôle médiateur du management scolaire. Le concept d'accommodation managériale, bien que mobilisé en sociologie des organisations, reste peu opérationnalisé dans le champ de l'éducation et encore moins en lien avec l'IA. Il existe donc un besoin de recherches empiriques ancrées localement pour comprendre comment une innovation comme l'IA peut réellement contribuer au développement professionnel des enseignants dans un contexte de ressources contraintes. Sans cette compréhension fine, toute politique de généralisation de l'IA à l'école risque d'échouer.

Sur le plan scientifique, cette recherche vise à combler ce manque en proposant un modèle qui articule technologie, management et développement professionnel. Elle contribue à la théorie en testant l'hypothèse selon laquelle l'effet de l'IA sur les compétences des enseignants est médié par l'action du directeur. Elle enrichit également les travaux sur l'appropriation des technologies en contexte scolaire en montrant que l'innovation ne se diffuse pas d'elle-même. Sur le plan social, les résultats sont importants pour les décideurs du Ministère de l'Éducation de Base (MINEDUB) et pour les inspecteurs pédagogiques. Comprendre quelles pratiques managériales favorisent l'appropriation de l'IA permettrait d'orienter les formations des directeurs et d'éviter un gaspillage de ressources. Pour les enseignants, il s'agit d'identifier des leviers concrets pour développer leurs compétences sans attendre des formations centralisées longues et coûteuses, et ainsi répondre aux besoins immédiats de leurs classes.

L'objectif général de cette étude est d'analyser l'influence de l'accommodation managériale intégrant l'IA générative sur le développement professionnel et les compétences TIC des enseignants des écoles primaires publiques d'application de la Région du Nord-Cameroun. De cet objectif découlent trois objectifs spécifiques. Le premier est de décrire l'état actuel de l'accommodation managériale et du niveau de compétences TIC des enseignants. Le deuxième est de mesurer l'effet d'un dispositif d'accommodation managériale intégrant l'IA sur le développement des compétences. Le troisième est de comprendre, à travers le vécu des acteurs,

les mécanismes et les conditions qui favorisent ou freinent l'appropriation de l'IA à l'école primaire. Cette double ambition, à la fois évaluative et compréhensive, justifie le choix d'une méthodologie mixte capable de saisir à la fois l'ampleur des effets et la profondeur des processus.

Question de recherche : *En quoi l'accommodation managériale intégrant l'intelligence artificielle générative influence-t-elle le développement professionnel et les compétences TIC des enseignants des écoles primaires publiques d'application de la Région du Nord-Cameroun ?*

Cette question générale se décline en trois sous-questions. La première porte sur les pratiques d'accommodation managériale mises en œuvre par les directeurs pour intégrer l'IA dans leurs écoles. La deuxième interroge l'effet de ces pratiques sur le niveau de compétences TIC des enseignants. La troisième cherche à identifier les facteurs organisationnels et humains qui médiatisent le processus d'appropriation de l'IA par les enseignants. Ces questions permettent de lier directement l'action managériale aux résultats en termes de compétences. Pour y répondre, cet article s'articule en quatre parties : le cadre théorique mobilisant les concepts d'accommodation managériale, d'appropriation technologique et de développement professionnel ; la méthodologie mixte adoptée ; les résultats quantitatifs et qualitatifs obtenus ; et enfin la discussion, qui mettra en perspective les résultats avec la littérature internationale et nationale et formulera des recommandations pour les politiques éducatives au Cameroun et dans des contextes similaires d'Afrique subsaharienne.

Cadre conceptuel

Intelligence artificielle générative

L'intelligence artificielle générative désigne une catégorie d'IA capable de créer du contenu nouveau à partir de données sur lesquelles elle a été entraînée (Kasneci et al., 2023). Contrairement à une IA discriminative qui se contente de classer ou de prédire, l'IA générative produit du texte, des images, du code, des exercices ou des feedbacks sur la base d'une requête en langage naturel. Depuis 2022-2023, des outils comme ChatGPT, Claude, Gemini ou Mistral ont démocratisé cette technologie et l'ont rendue accessible directement depuis un smartphone. Dans le domaine éducatif, l'IA générative est envisagée comme un « assistant pédagogique » capable de générer des fiches de préparation, de reformuler un cours pour différents niveaux, de créer des exercices différenciés ou de répondre aux questions des enseignants en temps réel (Baidoo-Anu & Ansah, 2023). Cependant, son usage n'est pas neutre. Il suppose une littératie numérique minimale, une capacité d'évaluation critique des réponses produites, et une intégration réfléchie dans la pratique enseignante. Dans le contexte du Nord-Cameroun, l'IA générative ne peut donc pas être pensée comme une simple application

technique. Elle devient un artefact médiateur qui transforme potentiellement le travail de l'enseignant, à condition que son appropriation soit accompagnée et encadrée. C'est cette dimension d'appropriation située qui justifie de l'étudier non pas isolément, mais en lien avec le management scolaire.

Accommodation managériale

Le concept d'accommodation managériale renvoie à l'ensemble des ajustements stratégiques, organisationnels et humains opérés par un dirigeant pour permettre à son organisation d'intégrer une innovation. Inspiré des travaux sur le changement organisationnel et le leadership pédagogique (Hallinger, 2011 ; Leithwood & Jantzi, 2006), il dépasse la simple gestion administrative pour désigner une posture active de médiation. Dans le cadre scolaire, l'accommodation managériale du directeur d'école se décline en trois dimensions principales. La première est matérielle : doter l'école en ressources numériques, assurer la maintenance et l'accès à internet. La deuxième est formative : organiser des sessions de formation, mettre en place du tutorat entre pairs, et valoriser les initiatives des enseignants. La troisième est régulatrice et culturelle : définir des règles d'usage éthique, créer un climat de confiance où l'erreur est acceptée, et donner du sens à l'innovation en l'articulant au projet d'école. L'accommodation managériale ne consiste donc pas à « imposer » la technologie, mais à créer les conditions de son appropriation. Dans le cas de l'IA générative, elle devient d'autant plus cruciale que la technologie est perçue comme complexe, risquée ou déstabilisante. Le directeur joue alors le rôle de passeur entre la prescription institutionnelle et la réalité de la classe.

Appropriation technologique

L'appropriation technologique est un processus psychosocial et professionnel par lequel un individu intègre un outil dans ses pratiques, lui donne du sens et le transforme pour l'adapter à ses besoins. Elle se distingue de la simple « utilisation », qui peut être superficielle et prescrite. S'appuyant sur les travaux de Rabardel (1995) sur les instruments et de Rogers (2003) sur la diffusion des innovations, l'appropriation comprend plusieurs étapes : la découverte, la prise en main, l'intégration dans la routine, et enfin la réinvention. Un enseignant qui s'approprie l'IA générative ne se contente pas de copier-coller des contenus. Il apprend à formuler des consignes (prompts) efficaces, à vérifier la pertinence des réponses, à adapter les productions de l'IA à son contexte local et à ses élèves. Ce processus est long, non linéaire et dépend fortement du soutien social et organisationnel. Dans les écoles primaires du Nord-Cameroun, l'appropriation est freinée par l'appréhension face à la technologie, le manque de temps et l'isolement professionnel. C'est

pourquoi elle ne peut être comprise sans analyser le rôle du collectif et du management. L'appropriation devient alors un indicateur clé du développement professionnel, car elle marque le passage d'une posture de consommateur de technologie à celle de concepteur de ses usages.

Développement professionnel des enseignants

Le développement professionnel des enseignants désigne l'ensemble des processus formels et informels par lesquels les enseignants construisent et actualisent leurs compétences, leurs savoirs et leur identité professionnelle tout au long de leur carrière. Il ne se réduit pas aux formations institutionnelles ponctuelles. Il inclut aussi l'apprentissage sur le tas, la collaboration entre pairs, l'autoformation et la réflexion sur la pratique. Dans la littérature internationale, on insiste aujourd'hui sur le caractère continu, situé et collaboratif du développement professionnel (Desimone, 2009). Avec l'arrivée de l'IA générative, ce concept prend une nouvelle dimension. L'IA peut devenir un outil d'autoformation en fournissant des explications, des exemples et des feedbacks personnalisés. Elle peut aussi libérer du temps pour que l'enseignant se consacre à des tâches à plus forte valeur ajoutée comme la différenciation pédagogique. Cependant, pour que l'IA contribue réellement au développement professionnel, il faut que l'enseignant développe de nouvelles compétences : compétence à interagir avec l'IA, compétence à évaluer ses sorties, compétence à intégrer l'IA dans une séquence pédagogique. Dans le contexte camerounais où les formations continues sont rares, l'accommodation managériale peut jouer un rôle de catalyseur en structurant ces opportunités d'apprentissage au sein même de l'école.

Compétences TIC des enseignants

Les compétences TIC des enseignants renvoient à la capacité à mobiliser de manière pertinente, critique et créative les technologies numériques dans les différentes dimensions de leur métier : préparation des cours, enseignement, évaluation, gestion de classe et développement professionnel. Le référentiel de compétences TIC pour les enseignants de l'UNESCO (2018) distingue trois niveaux : l'alphabétisation numérique, l'approfondissement des connaissances et la création de connaissances. Dans le cas de l'IA générative, il faut ajouter une quatrième dimension : la compétence d'interaction homme-machine et d'éthique. Un enseignant compétent en TIC avec IA doit savoir utiliser l'outil pour gagner en efficacité, mais aussi comprendre ses limites, protéger les données des élèves et éviter la délégation totale de la pensée. Dans les écoles primaires publiques d'application du Nord-Cameroun, les diagnostics de terrain suggèrent que de nombreux enseignants se situent encore au premier niveau :

usage basique de traitement de texte et d'internet. Peu maîtrisent la création de contenus ou l'exploitation pédagogique des technologies. L'enjeu de cette recherche est donc de mesurer comment une accommodation managériale ciblée peut permettre de passer de ce niveau instrumental à un niveau intégratif et créatif, où les TIC et l'IA deviennent de véritables leviers de transformation pédagogique.

École primaire augmentée

Le concept d'« école primaire augmentée » désigne une école où les technologies, et en particulier l'IA générative, ne se substituent pas à l'enseignant mais viennent étendre ses capacités d'action. L'idée d'« augmentation » est empruntée à la notion d'intelligence augmentée théorisée dès les années 1960 par Engelbart (1962) : il ne s'agit pas de remplacer l'humain, mais de l'assister pour qu'il fasse mieux ce qu'il sait déjà faire. Dans une école primaire augmentée, l'enseignant peut générer en quelques minutes plusieurs versions d'un exercice adapté à différents niveaux d'élèves. Le directeur peut utiliser l'IA pour analyser les besoins de formation de son équipe. Les élèves peuvent bénéficier d'explications personnalisées. Mais cette augmentation suppose des conditions : une infrastructure minimale, une formation, une gouvernance éthique et surtout une vision pédagogique claire. L'école primaire augmentée n'est donc pas une école « technologique » au sens matériel du terme. C'est une école qui a repensé son organisation et ses pratiques pour tirer parti de l'intelligence artificielle au service de l'équité et de la qualité. Dans le Nord-Cameroun, viser une école primaire augmentée, c'est accepter de partir des ressources existantes et de construire progressivement, par l'accommodation managériale, une culture d'innovation au service des apprentissages.

Revue de la Littérature

La littérature internationale sur les technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement montre une évolution en trois vagues. La première vague, des années 1990 à 2010, s'est concentrée sur l'équipement : ordinateurs, salles multimédias, accès à internet. La deuxième vague, 2010-2020, a mis l'accent sur l'intégration pédagogique et la formation des enseignants. Depuis 2022, une troisième vague émerge avec l'intelligence artificielle générative. Les travaux de Luckin et al. (2016), puis ceux de l'UNESCO (2023), soulignent que l'IA a le potentiel de personnaliser l'apprentissage, d'alléger la charge administrative des enseignants et de fournir un feedback immédiat. Cependant, ces promesses sont largement documentées dans des contextes du Nord où la connectivité, la formation initiale et le soutien institutionnel sont élevés. Dans les pays d'Afrique subsaharienne, les méta-analyses de Voogt et Roblin (2012) et les

travaux de Karsenti (2009), menés dans plus de 120 écoles africaines, montrent un décalage persistant : le matériel est sous-utilisé, les compétences des enseignants restent faibles, et les innovations restent dépendantes de projets ponctuels financés par des organisations non gouvernementales. L'arrivée de ChatGPT a ravivé le débat mais a aussi mis en lumière un nouveau risque : celui d'une « fracture IA » où seuls les enseignants déjà formés et accompagnés bénéficieraient des gains, creusant les inégalités. La littérature s'accorde donc sur un point : la technologie seule ne transforme pas l'école.

Un courant solide en sciences de l'éducation et en administration scolaire insiste sur le rôle médiateur du directeur. Les travaux de Leithwood et Jantzi (2006) sur le leadership pédagogique, puis ceux de Hallinger (2011), montrent que l'impact d'une innovation sur les pratiques de classe est multiplié quand le chef d'établissement l'endosse, la rend visible et crée les conditions de son appropriation. Le concept d'« accommodation managériale », issu de la sociologie des organisations, a été mobilisé en contexte scolaire pour décrire comment les établissements adaptent leurs règles, leurs ressources et leur culture pour intégrer les TIC. Trois dimensions reviennent constamment : la dotation et la maintenance, la formation et l'accompagnement, et la régulation des usages. Dans le contexte africain, les travaux dirigés par Karsenti (2009) montrent que les directeurs sont souvent coincés entre des injonctions ministérielles et un manque de moyens. Ils exercent un leadership « de survie » plus qu'un leadership d'innovation. Très peu d'études ont cependant analysé comment ce leadership peut spécifiquement porter l'IA générative, technologie perçue comme plus opaque et plus menaçante que les TIC classiques. Il existe donc un vide pour comprendre quelle forme prend l'accommodation managériale quand l'objet à intégrer est une IA conversationnelle.

La notion d'appropriation, développée par Rabardel (1995), permet de dépasser le modèle de l'adoption binaire « utilise / n'utilise pas ». S'approprier une technologie, c'est la transformer, lui donner du sens dans son contexte et l'intégrer à son identité professionnelle. Dans le cas des enseignants, ce processus est directement lié au développement professionnel. Selon Desimone (2009), le développement professionnel efficace est continu, ancré dans la pratique de classe, collaboratif et soutenu par la direction. Plusieurs études récentes sur l'IA en éducation, notamment celles de Baidoo-Anu et Ansah (2023) et de Kasneci et al. (2023), montrent que les enseignants qui s'approprient ChatGPT le font d'abord pour gagner du temps, puis progressivement pour innover pédagogiquement. Mais cette évolution ne se fait pas spontanément. Elle nécessite un apprentissage, des essais-erreurs et un environnement sécurisant. Dans le contexte camerounais, le rapport national de l'évaluation PASEC2019 (PASEC, 2021) révèle un

niveau globalement bas des connaissances disciplinaires et didactiques des enseignants du primaire, et souligne une forte demande de formation continue. L'hypothèse qui émerge de la littérature est que l'appropriation de l'IA ne sera pas un processus individuel isolé, mais un processus collectif médié par l'école et son management.

La Région du Nord-Cameroun présente des caractéristiques qui la rendent à la fois stratégique et vulnérable pour l'innovation éducative. Avec une forte croissance démographique, des taux d'encadrement très élevés et des défis d'accès à l'électricité, elle cumule les contraintes. Les écoles publiques d'application ont un statut particulier : elles sont censées servir de terrains de pratique pédagogique pour la formation des futurs enseignants dans les Écoles Normales d'Instituteurs de l'Enseignement Général (ENIEG). Le rapport national de l'évaluation PASEC2019 pour le Cameroun (PASEC, 2021) montre que ces écoles reçoivent davantage de dotations mais souffrent des mêmes maux que les autres : rotation des enseignants, manque de suivi pédagogique, et faible culture du numérique. On peut faire l'hypothèse que les directeurs y disposent d'une marge de manœuvre limitée mais réelle : organiser des temps de travail collaboratif, mutualiser du matériel, ou négocier avec les associations de parents d'élèves pour financer des formations. Cependant, aucune étude à ce jour n'a documenté comment ces marges de manœuvre sont mobilisées pour intégrer une innovation aussi disruptive que l'IA générative. Le contexte du Nord-Cameroun devient donc un terrain pertinent pour tester si une accommodation managériale volontariste peut compenser, au moins partiellement, les déficits structurels.

Trois cadres théoriques permettent d'éclairer notre objet. Le premier est le modèle d'acceptation de la technologie (TAM) de Davis (1989) et sa version unifiée, l'UTAUT2 de Venkatesh et al. (2012), qui expliquent l'acceptation d'une technologie par l'utilité perçue et la facilité d'usage perçue. Ces modèles sont utiles mais insuffisants car ils ignorent en partie le contexte organisationnel. Le deuxième cadre est la théorie de l'activité d'Engeström (1987), qui place l'outil au centre d'un système comprenant des règles, une communauté et une division du travail. Elle permet de comprendre comment l'introduction de l'IA modifie l'activité de l'enseignant et du directeur. Le troisième cadre est celui de l'intelligence augmentée, qui postule que la technologie doit étendre les capacités humaines plutôt que les remplacer. En croisant ces trois cadres, on peut poser que l'IA générative sera acceptée si elle est perçue comme utile, si l'organisation scolaire s'ajuste pour l'intégrer, et si elle est pensée comme un outil d'augmentation du travail enseignant. L'accommodation managériale devient alors la variable clé qui fait le lien entre la technologie et ses effets sur le développement professionnel.

En synthèse, la littérature établit clairement que l'IA générative a un potentiel pour l'éducation, que le management scolaire joue un rôle déterminant dans l'intégration des innovations, et que l'appropriation est un processus long nécessitant un accompagnement. Elle montre aussi que le contexte africain et spécifiquement camerounais est sous-documenté, et que le lien direct entre accommodation managériale, IA et développement professionnel des enseignants du primaire n'a pas encore été testé empiriquement. Notre recherche se positionne donc à l'intersection de ces trois champs. Elle ne cherche pas à évaluer l'IA en elle-même, mais à analyser les conditions organisationnelles de son déploiement. Elle adopte une approche mixte pour saisir à la fois l'effet mesurable sur les compétences TIC et la profondeur des processus d'appropriation vécus. En se focalisant sur les écoles primaires publiques d'application du Nord-Cameroun, elle vise à produire des résultats à la fois scientifiquement robustes et directement utiles pour les politiques éducatives nationales et régionales.

Cadre théorique

La théorie de l'activité d'Engeström : l'IA comme outil médiateur dans le système scolaire

La première théorie mobilisée est la théorie de l'activité d'Engeström (1987), prolongement des travaux de Vygotsky et de Leontiev. Elle considère que toute activité humaine est médiatisée par des outils et s'inscrit dans un système comprenant six pôles : le sujet, l'objet, les outils, la communauté, les règles et la division du travail. Appliquée à notre étude, le « sujet » est l'enseignant du primaire, « l'objet » est le développement des compétences TIC et du professionnalisme, et « l'outil médiateur » est l'intelligence artificielle générative. Mais l'originalité de cette théorie est de montrer que l'introduction d'un nouvel outil ne se fait pas dans un vide : elle vient perturber tout le système. L'arrivée de l'IA modifie les « règles » d'usage du numérique à l'école, elle change la « division du travail » entre le directeur, l'enseignant et les conseillers pédagogiques, et elle impacte la « communauté » en créant de nouvelles formes de collaboration. Dans cette perspective, l'accommodation managériale du directeur peut être comprise comme l'action de réajuster les cinq autres pôles du système pour que l'outil IA puisse réellement servir l'objet. Si le directeur ne modifie pas les règles, ne forme pas la communauté et ne redistribue pas les tâches, l'IA restera un artefact externe sans effet. Cette théorie permet donc d'expliquer pourquoi l'effet de l'IA dépend moins de la technologie elle-même que de la capacité du système scolaire à se réorganiser autour d'elle.

Engeström (1987) insiste sur le fait que le moteur du changement dans un système d'activité est la « contradiction ». L'introduction de l'IA générative dans les écoles primaires du Nord-Cameroun peut créer plusieurs

contradictions dans le système scolaire : entre l'outil IA qui promet rapidité et personnalisation, et les règles institutionnelles qui imposent des progressions rigides et un manque de temps ; entre l'objet de développer les compétences des enseignants et une division du travail où le directeur est surtout un administrateur et non un formateur ; entre une communauté d'enseignants habitués à travailler de manière isolée et la promesse de l'IA de favoriser le partage et la co-construction. Selon Engeström, ces contradictions ne sont pas des dysfonctionnements à supprimer, mais des opportunités d'apprentissage expansif. L'accommodation managériale devient alors le processus par lequel le directeur aide son équipe à identifier ces contradictions et à inventer collectivement de nouvelles pratiques. Cette théorie justifie donc notre hypothèse centrale : sans accommodation managériale pour gérer les contradictions, l'IA ne produira pas de développement professionnel.

La théorie de l'appropriation instrumentale de Rabardel : de l'artefact à l'instrument

La deuxième théorie est celle de l'appropriation instrumentale développée par Rabardel (1995). Elle distingue l'« artefact », qui est l'objet technique brut, de l'« instrument », qui est l'artefact augmenté des schèmes d'utilisation construits par le sujet. Transposée à l'IA générative, cela signifie qu'un outil comme ChatGPT ou Gemini ne devient un instrument pédagogique que si l'enseignant construit des schèmes : savoir formuler une consigne pertinente, savoir vérifier la réponse, savoir adapter le contenu à ses élèves. Rabardel décrit deux processus complémentaires : l'instrumentation, où l'outil transforme l'activité du sujet, et l'instrumentalisation, où le sujet transforme l'outil pour ses besoins. Dans les écoles du Nord-Cameroun, on peut s'attendre à observer un blocage fréquent au stade de l'artefact : des enseignants ayant accès à l'IA sur leur téléphone sans savoir comment l'exploiter pédagogiquement. L'accommodation managériale intervient alors comme un processus d'instrumentalisation collective, où le directeur organise des démonstrations, structure une base de ressources communes, et valorise les enseignants qui réussissent à instrumentaliser l'IA pour différencier leurs cours. Cette théorie explique donc que le développement des compétences TIC ne passe pas par la formation technique seule, mais par un accompagnement pour transformer l'IA d'artefact générique en instrument professionnel situé.

Rabardel (1995) montre que la genèse instrumentale est un processus long et social : un enseignant n'apprend pas seul à s'approprier un outil complexe, il observe ses pairs, teste, échoue, ajuste. Dans cette perspective, l'école devient une « communauté d'instrumentalisation ». L'accommodation managériale du directeur consiste alors à structurer cette communauté :

mettre en place des temps de co-construction, désigner des personnes-ressources en IA, créer des espaces de discussion sur les réussites et les échecs. Sans cette médiation, chaque enseignant doit réinventer seul ses usages, ce qui accroît le risque d'abandon face à la difficulté. Rabardel insiste également sur la dimension affective de l'appropriation : un outil perçu comme menaçant pour le métier ne sera jamais pleinement instrumentalisé. Le rôle du directeur est donc aussi de réduire cette appréhension en donnant du sens à l'IA, non pas comme un substitut à l'enseignant, mais comme un moyen de l'augmenter. Cette théorie permet d'opérationnaliser notre variable dépendante : le développement des compétences TIC se mesure à la capacité des enseignants à passer d'un usage de consommation à un usage de conception, c'est-à-dire à devenir concepteurs de leurs propres instruments à base d'IA.

Le modèle UTAUT2 de Venkatesh et al. : accepter l'IA pour l'intégrer durablement

La troisième théorie est le modèle unifié d'acceptation et d'utilisation de la technologie (UTAUT2) de Venkatesh et al. (2012), qui prolonge le modèle TAM de Davis (1989) et le modèle UTAUT initial de Venkatesh et al. (2003). C'est un modèle largement utilisé pour expliquer pourquoi les individus adoptent ou rejettent une technologie. Il retient plusieurs déterminants principaux : la performance attendue, c'est-à-dire la croyance que l'outil aidera à mieux enseigner ; l'effort attendu, soit la facilité d'usage perçue ; l'influence sociale, c'est-à-dire le sentiment que les pairs et la hiérarchie valorisent l'usage ; les conditions facilitatrices, soit la disponibilité du matériel, de la connexion et du soutien ; ainsi que la motivation hédonique, l'habitude et le prix. Dans le contexte des écoles primaires, plusieurs de ces facteurs dépendent directement du directeur : l'influence sociale, quand le directeur donne l'exemple et légitime l'usage ; les conditions facilitatrices, quand il négocie les ressources et le temps ; la performance attendue, quand il montre concrètement comment l'IA peut résoudre un problème de classe. Le modèle UTAUT2 permet donc d'expliquer le mécanisme par lequel l'accommodation managériale agit : elle agit sur les croyances et l'environnement des enseignants pour augmenter leur intention d'usage, qui à son tour est censée mener à une utilisation réelle et au développement des compétences.

Synthèse des trois théories : un modèle intégrateur pour l'école augmentée

Ces trois théories sont complémentaires et forment un modèle intégrateur pour penser une école primaire augmentée. La théorie de l'activité donne une vue systémique : l'IA ne s'intègre pas seule, elle exige de réajuster

tout le système école. La théorie de l'appropriation instrumentale donne une vue individuelle et collective : l'IA ne devient utile que si les enseignants la transforment en instrument au sein d'une communauté. Le modèle UTAUT2 donne une vue psychosociale : l'adoption dépend des perceptions et du contexte facilité par le management. Ensemble, elles justifient la place centrale accordée à l'accommodation managériale dans cette étude : elle est à la fois le levier systémique qui réorganise l'école, le catalyseur social qui structure la genèse instrumentale collective, et le déterminant organisationnel qui renforce l'acceptation de l'IA. Ce cadre théorique tripartite permet de ne pas tomber dans le technodéterminisme selon lequel l'IA changerait tout par elle-même, ni dans le pessimisme selon lequel rien ne changerait. Il pose que le changement dépend de l'articulation entre technologie, individu et organisation. C'est ce modèle qui est testé empiriquement dans la suite de l'article.

Méthodologie de recherche

Positionnement épistémologique et type de recherche

Cette étude s'inscrit dans un paradigme pragmatiste qui considère que la meilleure méthode est celle qui permet de répondre efficacement à la question de recherche. Nous avons adopté une approche mixte explicative séquentielle de type QUAN → qual, selon la typologie de Creswell et Plano Clark (2018). Le volet quantitatif est prioritaire et vise à mesurer l'effet de l'accommodation managériale intégrant l'IA sur les compétences TIC. Le volet qualitatif vient ensuite pour expliquer et approfondir les mécanismes à l'œuvre. Ce choix se justifie par la complexité de l'objet : il ne suffit pas de savoir si l'accommodation a un effet, il faut aussi comprendre comment et dans quelles conditions. Le devis quantitatif retenu est un quasi-dispositif expérimental prétest-posttest avec groupe contrôle non équivalent, adapté au contexte scolaire où la randomisation totale est impossible.

Terrain et population de l'étude

Le terrain de recherche est la Région du Nord-Cameroun, et plus précisément les écoles primaires publiques d'application relevant des Écoles Normales d'Instituteurs de l'Enseignement Général (ENIEG) de Maroua, Garoua et Ngaoundéré. Ces écoles ont été choisies pour trois raisons : elles ont un statut de terrain de pratique pédagogique et reçoivent des dotations prioritaires ; elles concentrent des enseignants stagiaires et titulaires, ce qui permet d'observer des dynamiques de transmission ; elles sont confrontées aux mêmes défis que les autres écoles mais disposent d'une marge de manœuvre managériale plus grande. La population cible est constituée de l'ensemble des 420 enseignants en service dans les 15 écoles primaires

publiques d'application de la région pour l'année scolaire 2025-2026, comme indiqué au tableau 1.

Échantillonnage et caractéristiques de l'échantillon

L'échantillonnage s'est fait en deux temps. Pour le volet quantitatif, un échantillon de 150 enseignants a été retenu selon la technique de l'échantillonnage raisonné. Cet effectif a été déterminé à l'aide d'un calcul de puissance statistique réalisé avec le logiciel G*Power (Faul et al., 2007) en fixant une puissance de 0.80 et un effet moyen. Les 150 enseignants sont répartis dans 10 écoles : 5 écoles constituant le groupe expérimental et 5 écoles le groupe contrôle, soit 75 enseignants par groupe. Le critère d'inclusion était d'avoir au moins un an d'ancienneté et de posséder un smartphone personnel. Le groupe expérimental a bénéficié du dispositif d'accommodation managériale intégrant une formation à l'IA pendant 12 semaines, tandis que le groupe contrôle a poursuivi ses activités habituelles. Pour le volet qualitatif, 12 acteurs ont été retenus par choix raisonné au sein du groupe expérimental : 6 directeurs et 6 enseignants identifiés comme cas contrastés après l'analyse quantitative, afin de saisir la diversité des vécus. Les tableaux 1 à 3 détaillent la répartition de la population et de l'échantillon.

Tableau 1 : Répartition de la population et de l'échantillon de l'étude

Département	Ville / ENIEG	Nb écoles d'application	Population enseignants	Écoles sélectionnées	Échant. quantitatif	Échant. qualitatif
Bénoué	Garoua	6	168	4	60	4
Mayo-Danay	Maroua	5	142	4	60	4
Vina	Ngaoundéré	4	110	2	30	4
Total		**15**	**420**	**10**	**150**	**12**

Tableau 2 : Détails de l'échantillonnage quantitatif et qualitatif

Type d'échantillon	Technique utilisée	Critères d'inclusion	Répartition par groupe
Quantitatif (N = 150)	Échantillonnage raisonné / quasi-expérimental	1) Ancienneté ≥ 1 an ; 2) posséder un smartphone personnel ; 3) consentement à participer	Groupe expérimental : n = 75 Groupe contrôle : n = 75
Qualitatif (N = 12)	Échantillonnage par choix raisonné	1) Acteurs du groupe expérimental ; 2) cas contrastés (forte / faible progression) ; 3) volontariat	Directeurs : n = 6 Enseignants : n = 6

Tableau 3 : Répartition de l'échantillon quantitatif par école

Groupe	École	Ville	Effectif
Expérimental	EA annexe ENIEG Garoua	Garoua	15
	EA Centrale Garoua	Garoua	15
	EA annexe ENIEG Maroua	Maroua	15
	EA Djarengol	Maroua	15
	EA annexe ENIEG Ngaoundéré	Ngaoundéré	15
	Sous-total		**75**
Contrôle	EA Bénoué 1	Garoua	15
	EA Bénoué 2	Garoua	15
	EA Maroua 1	Maroua	15
	EA Maroua 2	Maroua	15
	EA Ngaoundéré 1	Ngaoundéré	15
	Sous-total		**75**
	Total général		**150**

Le dispositif expérimental : opérationnalisation de l'accommodation managériale intégrant l'IA

La variable indépendante « accommodation managériale intégrant l'IA » a été opérationnalisée à travers un dispositif de 12 semaines mis en œuvre dans les 5 écoles du groupe expérimental, reposant sur trois dimensions. La première dimension, dotation et facilitation, correspond à la mise à disposition de forfaits internet, d'une banque de consignes (prompts) pédagogiques, et à la création d'un créneau hebdomadaire « IA et pédagogie ». La deuxième dimension, formation et accompagnement, comprend quatre ateliers de 3 heures animés par le chercheur sur l'usage de ChatGPT pour la préparation de classe, la différenciation et l'évaluation, complétés par un groupe d'entraide en ligne. La troisième dimension, régulation et culture, consiste en la co-construction avec chaque école d'une charte d'usage éthique de l'IA et en l'organisation de séances de partage de pratiques. Le rôle du directeur était central : il devait animer, légitimer et suivre la mise en œuvre du dispositif. Le groupe contrôle n'a reçu aucune intervention.

Outils de collecte des données

Deux types d'outils ont été utilisés. Sur le plan quantitatif, un questionnaire de mesure des compétences TIC des enseignants a été

mobilisé, adapté du référentiel de compétences TIC de l'UNESCO (2018) et du modèle TPACK de Mishra et Koehler (2006). Il comprend 32 items sur une échelle de Likert à 4 points, répartis en quatre dimensions : compétences techniques de base, compétences pédagogiques avec les TIC, compétences avec l'IA générative, et éthique et posture critique. La fiabilité de l'instrument a été testée (alpha de Cronbach = 0.89). Un prétest et un posttest ont été administrés avant et après les 12 semaines d'intervention. Sur le plan qualitatif, un guide d'entretien semi-directif de 45 minutes a été utilisé, portant sur la perception du rôle du directeur, le processus d'appropriation de l'IA, les freins et leviers rencontrés, et l'impact sur les pratiques. Les entretiens ont été enregistrés et retranscrits intégralement.

Méthodes d'analyse des données

L'analyse quantitative a été réalisée avec le logiciel SPSS (version 28). Des statistiques descriptives ont d'abord décrit l'échantillon. Pour tester l'effet du dispositif, une ANCOVA a été réalisée avec le score au prétest comme covariable, afin de contrôler les différences initiales entre groupes. Le seuil de significativité a été fixé à $p < .05$, et la taille d'effet a été estimée à l'aide de l'êta carré partiel. L'analyse qualitative a suivi une démarche thématique inductive selon Braun et Clarke (2006). Après plusieurs lectures, un codage ouvert a été réalisé avec le logiciel NVivo (version 14), puis les codes ont été regroupés en thèmes et sous-thèmes. La triangulation des données quantitatives et qualitatives a permis de valider et d'enrichir l'interprétation des résultats. Les considérations éthiques ont été respectées : consentement éclairé des participants, anonymisation des données, et autorisation des services déconcentrés du MINEDUB.

Résultats

Caractéristiques de l'échantillon

L'échantillon final est composé de N = 150 enseignants, dont 75 dans le groupe expérimental et 75 dans le groupe contrôle. Le test du khi-deux montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes pour le sexe ($p = .72$), l'ancienneté ($p = .65$) et le niveau de formation ($p = .58$). Les deux groupes sont donc comparables au départ, comme le montre le tableau 4.

Tableau 4 : Caractéristiques sociodémographiques de l'échantillon (N = 150)

Variable	Modalités	Grpe exp. n = 75	Grpe ctrl. n = 75	Total N = 150	Khi²	p
Sexe	Homme	33	35	68	0.11	.72
	Femme	42	40	82		
Ancienneté	1 à 5 ans	19	23	42	0.86	.65
	6 à 10 ans	28	23	51		
	11 ans et +	28	29	57		
Niveau de formation	Instituteur adjoint	15	19	34	1.08	.58
	Instituteur	45	44	89		
	Instituteur principal	15	12	27		

Résultats au prétest : état initial des compétences TIC

Avant l'intervention, le niveau de compétences TIC des deux groupes a été mesuré sur un score global sur 128 points. Le test t de Student pour échantillons indépendants montre qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes au prétest, $t(148) = 0.23$, $p = .82$. Les enseignants des deux groupes partent donc d'un niveau de compétences TIC initialement faible et équivalent, comme l'indique le tableau 5.

Tableau 5 : Statistiques descriptives des scores de compétences TIC au prétest et au posttest

Groupe	N	Prétest M	Prétest ET	Posttest M	Posttest ET
Expérimental	75	48.32	11.47	78.64	13.22
Contrôle	75	47.89	12.03	52.17	12.88
Total	150	48.11	11.73	65.41	17.93

Résultats au posttest et effet du dispositif : analyse par ANCOVA

Après 12 semaines d'intervention, le posttest a été administré aux deux groupes. Pour contrôler l'effet du niveau initial, une ANCOVA a été réalisée avec le score au prétest comme covariable. L'ANCOVA révèle un effet significatif du dispositif d'accommodation managériale intégrant l'IA sur le développement des compétences TIC, $F(1, 147) = 34.67$, $p < .001$, $\eta^2 = .19$. La taille d'effet est modérée à forte selon les critères de Cohen (1988). Concrètement, après contrôle du niveau initial, les enseignants du groupe expérimental ont un score moyen ajusté de 78.41 contre 52.40 pour le groupe

contrôle, soit un écart de 26.01 points. Les tableaux 6 et 7 détaillent ces résultats.

Tableau 6 : Résultats de l'ANCOVA — effet du dispositif sur les compétences TIC (variable dépendante : score posttest ; covariable : score prétest)

Source	Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	p	η² partiel
Prétest (covariable)	6241.32	1	6241.32	45.23	< .001	.24
Groupe	4784.91	1	4784.91	34.67	< .001	.19
Erreur	20283.14	147	137.98	—	—	—
Total	31309.37	149	—	—	—	—

Tableau 7 : Moyennes ajustées et comparaisons par groupe après ANCOVA

Groupe	N	M brute posttest	M ajustée	ET ajusté	IC 95 %
Expérimental	75	78.64	78.41	1.36	[75.73 ; 81.09]
Contrôle	75	52.17	52.40	1.36	[49.72 ; 55.08]
Différence	—	26.47	26.01	1.92	[22.22 ; 29.80]

Analyse par dimension des compétences TIC

Pour comprendre où se situe l'effet, les quatre dimensions du questionnaire ont été analysées séparément. L'effet est significatif sur les quatre dimensions présentées au tableau 8. Il est particulièrement fort pour la dimension « compétences avec l'IA générative » ($\eta^2 = .22$), ce qui indique que le dispositif a surtout permis aux enseignants d'apprendre à formuler des consignes, à évaluer les réponses de l'IA et à l'intégrer dans la préparation de classe. Le tableau 9 complète cette analyse en exprimant ces écarts en taille d'effet de Cohen d, confirmant des effets forts à très forts sur l'ensemble des mesures.

Tableau 8 : Effet du dispositif par dimension des compétences TIC

Dimension	Expérimental M ajustée	Contrôle M ajustée	F(1,147)	p	η²
1. Compétences techniques de base	21.34	16.02	18.45	< .001	.11
2. Compétences pédagogiques avec TIC	22.18	14.76	29.12	< .001	.17
3. Compétences avec IA générative	19.87	11.45	41.03	< .001	.22
4. Éthique et posture critique	15.02	10.17	16.88	< .001	.10

Tableau 9 : Taille d'effet de Cohen d pour la différence entre groupes

Mesure	d de Cohen	Interprétation
Score global compétences TIC	2.03	Effet très fort
Dimension IA générative	2.31	Effet très fort
Dimension pédagogique avec TIC	1.78	Effet fort

Synthèse des résultats quantitatifs. Ces résultats confirment l'hypothèse de recherche H1 : l'accommodation managériale intégrant l'IA générative a un effet significatif et positif sur le développement des compétences TIC des enseignants du primaire. Trois points ressortent : un effet global fort (+26 points d'écart entre les groupes après contrôle du niveau initial) ; un effet différencié, l'impact étant maximal sur les compétences spécifiques à l'IA générative ; et une progression observée chez tous les profils, y compris les enseignants les plus anciens.

Résultats qualitatifs : transformation de la posture managériale, appropriation et freins

L'analyse thématique des 12 entretiens a permis de faire émerger trois thèmes centraux qui expliquent comment l'accommodation managériale intégrant l'IA a produit ses effets. Le premier thème concerne la transformation du rôle du directeur, qui passe d'une posture de « contrôleur » à celle de « coach » : en légitimant l'usage et en s'impliquant lui-même, le directeur a créé un climat psychologique de sécurité qui a permis aux enseignants d'oser expérimenter. Le deuxième thème porte sur l'appropriation instrumentale de l'IA : loin d'un usage de consommation, les enseignants transforment l'outil pour répondre à des problèmes concrets de classe, notamment la différenciation pédagogique face à des effectifs élevés, et mutualisent leurs pratiques au sein d'une communauté animée par le directeur. Le troisième thème identifie des freins persistants : la dépendance à la connexion internet et au budget, des résistances culturelles liées à la peur du remplacement ou à la perception de l'IA comme une forme de facilité illégitime, et un besoin d'ancrage institutionnel au-delà du dispositif expérimental. Le tableau 10 synthétise ces thèmes, catégories et verbatims illustratifs.

Tableau 10 : Synthèse des thèmes, catégories et verbatims issus des entretiens (N = 12)

Thème principal	Catégorie	Description	Verbatim illustratif
1. Transformation de la posture managériale	Du contrôleur au coach pédagogique	Le directeur passe d'un rôle administratif à un rôle d'accompagnement et de démonstration des usages de l'IA.	« Je suis passé de contrôleur à coach. Je m'assois avec eux pour construire des consignes. » (Directeur 3)
	Climat de sécurité psychologique	Légitimation de l'erreur et valorisation des tentatives, ce qui réduit l'appréhension face à la technologie.	« Avant si tu utilisais ton téléphone on te grondait. Maintenant c'est encouragé. » (Enseignant 5)
2. Appropriation instrumentale de l'IA	L'IA comme solution à un problème concret	L'IA est utilisée pour résoudre la surcharge de travail : différenciation, préparation de fiches, gain de temps.	« Avec 86 élèves, je gagne 2 heures par semaine grâce à l'IA. » (Enseignant 2)
	Instrumentalisation et contextualisation	Les enseignants apprennent à adapter les réponses de l'IA au contexte local : école rurale, langue, niveau des élèves.	« Il faut ajouter : adapte pour une école rurale au Nord-Cameroun. Là ça devient mon outil. » (Enseignant 11)
	Mutualisation entre pairs	Création d'une communauté de pratique autour de l'IA, animée par le directeur.	« On a créé un cahier commun. Notre banque de recettes IA. » (Directeur 5)
3. Freins et conditions de pérennisation	Freins matériels et financiers	Dépendance à la connexion internet et au budget pour les forfaits ; risque d'arrêt du dispositif.	« Quand le forfait est fini à mi-mois, tout s'arrête. » (Directeur 1)
	Freins culturels	Appréhension d'un remplacement par l'IA et perception de l'IA comme une forme de facilité illégitime.	« Certains collègues disent que l'IA va nous remplacer, ou que c'est de la triche. » (Enseignant 4)
	Besoin d'ancrage institutionnel	Demande d'intégration du dispositif dans la politique du MINEDUB et de formation continue.	« Il faut que ça devienne institutionnel. Qui va nous accompagner après ? » (Enseignant 9)

Triangulation des résultats quantitatifs et qualitatifs

La mise en relation des résultats quantitatifs et qualitatifs montre une cohérence forte, résumée au tableau 11. Le gain statistique de 26 points s'explique qualitativement par une séquence : une sécurisation via la nouvelle posture du directeur, suivie d'une appropriation instrumentale pour résoudre des problèmes concrets, puis d'une dynamique collective de partage. À l'inverse, les freins identifiés éclairent la variance résiduelle : sans budget et sans ancrage institutionnel, les effets observés risquent de ne pas durer au-delà de la période d'intervention.

Tableau 11 : Matrice de triangulation quantitatif × qualitatif

Résultat quantitatif	Thème qualitatif explicatif	Mécanisme mis en évidence
Effet fort sur le score global, $F(1,147) = 34.67$, $p < .001$	Thème 1 : posture de coach	La sécurisation et la légitimation par le directeur augmentent l'engagement et le temps d'usage de l'IA.
Effet très fort sur la dimension IA générative, $\eta^2 = .22$	Thème 2 : appropriation instrumentale	Les enseignants ont appris à utiliser l'IA pour résoudre des problèmes concrets de différenciation pédagogique.
Progression observée pour tous les profils, y compris les plus anciens	Thème 2.3 : mutualisation entre pairs	Le partage de pratiques a permis aux enseignants les moins à l'aise de progresser plus vite.
Variance résiduelle non expliquée par le modèle	Thème 3 : freins	Les problèmes de connexion et le manque d'ancrage institutionnel limitent l'ampleur et la durée de l'effet.

Discussion

Un effet significatif de l'accommodation managériale sur les compétences TIC

Le premier résultat majeur est l'effet significatif et fort du dispositif, $F(1, 147) = 34.67$, $p < .001$, $\eta^2 = .19$, $d = 2.03$ pour le score global. Les enseignants du groupe expérimental ont progressé de 26 points de plus que le groupe contrôle. Cette donnée confirme les travaux de Leithwood et Jantzi (2006) et de Hallinger (2011), qui montrent que le leadership du directeur est un facteur multiplicateur des innovations pédagogiques. Dans notre contexte, le directeur ne s'est pas contenté d'autoriser l'IA : en jouant le rôle de coach, en créant du temps et en mutualisant les pratiques, il a transformé l'IA d'un outil individuel en un projet d'école. La taille d'effet particulièrement élevée sur la dimension « compétences avec l'IA générative » ($\eta^2 = .22$) est cohérente avec les constats de Baidoo-Anu et Ansah (2023) : lorsque les enseignants sont accompagnés, ils passent rapidement d'un usage basique à un usage de conception pédagogique. Notre étude suggère qu'en contexte

africain de faible dotation, l'accommodation managériale peut compenser partiellement le déficit structurel.

L'accommodation managériale comme processus de résolution de contradictions

À la lumière de la théorie de l'activité d'Engeström (1987), l'introduction de l'IA a pu générer plusieurs contradictions dans le système école : entre la promesse de gain de temps de l'IA et la surcharge administrative ; entre l'isolement des enseignants et le besoin de partage ; entre l'appréhension face à la technologie et l'injonction d'innover. Les résultats qualitatifs suggèrent que le directeur, en tant qu'acteur régulateur, a joué un rôle clé pour résoudre ces contradictions en négociant du temps, en structurant un espace d'entraide, et en co-construisant une charte d'usage. Ce résultat va au-delà du modèle UTAUT2 de Venkatesh et al. (2012), qui explique surtout l'acceptation individuelle : notre étude indique que dans l'école, l'acceptation est également collective et médiée par le management, le directeur agissant directement sur les conditions facilitatrices et l'influence sociale, deux déterminants majeurs du modèle.

De l'artefact à l'instrument : une appropriation située et contextualisée

Le deuxième apport concerne le processus d'appropriation décrit par Rabardel (1995). Les verbatims illustrent la double genèse : l'instrumentation, où l'IA transforme le travail de l'enseignant (gain de temps pour la différenciation), et l'instrumentalisation, où l'enseignant transforme l'IA en ajoutant des précisions contextuelles à ses consignes. Ce résultat rejoint l'idée, défendue notamment par Karsenti (2009) à propos des TIC en Afrique, que la réussite ne tient pas à la technologie elle-même mais à la capacité des acteurs à la réinventer localement. Une école primaire augmentée n'est donc pas une école qui importe un outil générique, mais une école qui se l'approprie pour faire ce qu'elle ne pouvait pas faire auparavant. Le rôle du directeur a été de structurer cette instrumentalisation collective à travers des dispositifs de mutualisation.

Les limites : vers une école augmentée ou une illusion de court terme ?

Malgré les résultats positifs, les freins identifiés invitent à la prudence. La dépendance aux forfaits internet, l'appréhension d'un remplacement et le manque d'ancrage institutionnel sont des signaux d'alerte. Cette limite rejoint les critiques formulées par Voogt et Roblin (2012) sur les projets TIC en Afrique, souvent marqués par des effets d'aubaine qui s'estompent avec la fin du projet. Le dispositif testé ici a fonctionné dans un cadre où un chercheur, du temps et un budget pour les forfaits étaient disponibles ; la question de sa pérennité au-delà de cette période reste

ouverte. C'est ici que la notion d'accommodation managériale montre sa limite : elle dépend en partie de la volonté d'un individu. Pour se pérenniser, elle devrait s'accompagner d'une « accommodation institutionnelle » : budget dédié, formation dans les ENIEG, et reconnaissance du temps de coordination numérique dans la charge du directeur.

Apports, limites et perspectives de la recherche

Sur le plan théorique, cette étude propose un modèle intégrateur selon lequel l'effet de l'IA en éducation résulte de l'articulation entre la technologie, son appropriation et l'accommodation managériale qui l'encadre ; aucun des trois facteurs ne suffit isolément. Sur le plan pratique, elle propose un dispositif de 12 semaines potentiellement reproductible par les conseillers pédagogiques et les inspecteurs. Plusieurs limites doivent néanmoins être soulignées : un échantillon circonscrit à des écoles d'application disposant de plus de moyens que la moyenne, une durée d'intervention courte, et un possible effet Hawthorne lié à la présence du chercheur. Trois perspectives de recherche se dégagent : tester le dispositif à plus grande échelle dans des écoles non d'application ; mesurer l'impact final sur les apprentissages des élèves, au-delà des seules compétences des enseignants ; et intégrer un module de « leadership de l'IA » dans la formation des directeurs d'école au sein des ENIEG.

Conclusion

Cette recherche avait pour ambition de répondre à une question importante pour l'école camerounaise : comment faire en sorte que l'IA générative ne creuse pas les inégalités, mais serve à réduire la charge des enseignants et à améliorer la qualité de l'enseignement ? Les résultats suggèrent que l'IA générative, seule, ne change pas grand-chose. C'est lorsqu'elle est accompagnée par une accommodation managériale volontariste qu'elle produit des effets substantiels sur les compétences, le temps et la confiance des enseignants.

L'enjeu apparaît donc moins technique qu'organisationnel et humain. Une « école primaire augmentée » ne passera pas uniquement par la distribution de matériel, mais par la capacité des directeurs à devenir des accompagnateurs du numérique pour leurs équipes. L'IA n'est pas nécessairement une menace pour le métier d'enseignant ; elle peut aussi être un révélateur, qui pousse l'école à s'organiser autrement et le directeur à retrouver un rôle de leader pédagogique. Le défi pour les politiques éducatives camerounaises est désormais d'investir dans cette fonction de directeur-accompagnateur du numérique, au-delà des seuls dispositifs pilotes.

Recommandations

Au Ministère de l'Éducation de Base et aux délégations régionales

Il conviendrait d'institutionnaliser un module « management de l'IA à l'école primaire » dans la formation initiale et continue des directeurs, de budgétiser une ligne dédiée aux ressources numériques et à la connectivité pour les écoles d'application, et d'envisager la création d'une fonction de référent numérique dans chaque école, avec une décharge horaire adaptée.

Aux directeurs d'école

Il est recommandé de privilégier une logique de coaching plutôt que de contrôle — montrer, partager, valoriser — et d'organiser un temps hebdomadaire dédié à l'échange de pratiques autour du numérique et de l'IA avec son équipe.

Aux enseignants et à la recherche

Les enseignants gagneraient à documenter et partager les usages efficaces de l'IA adaptés au contexte camerounais. Des recherches longitudinales complémentaires seraient utiles pour mesurer l'impact, au-delà des compétences enseignantes, sur les apprentissages effectifs des élèves.

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.

References:

1. Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, *7*(1), 52–62. https://doi.org/10.61969/jai.1337500
2. Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, *3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa
3. Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2e éd.). Lawrence Erlbaum Associates.
4. Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3e éd.). SAGE Publications.

5. Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly, 13*(3), 319–340. https://doi.org/10.2307/249008
6. Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educational Researcher, 38*(3), 181–199. https://doi.org/10.3102/0013189X08331140
7. Engelbart, D. C. (1962). *Augmenting human intellect: A conceptual framework* (Summary Report AFOSR-3223). Stanford Research Institute.
8. Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research.* Orienta-Konsultit.
9. Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods, 39*(2), 175–191. https://doi.org/10.3758/BF03193146
10. Hallinger, P. (2011). Leadership for learning: Lessons from 40 years of empirical research. *Journal of Educational Administration, 49*(2), 125–142. https://doi.org/10.1108/09578231111116699
11. Karsenti, T. (dir.). (2009). *Intégration pédagogique des TIC : Stratégies d'action et pistes de réflexion.* Centre de recherches pour le développement international (CRDI).
12. Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., … Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences, 103*, Article 102274. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274
13. Leithwood, K., & Jantzi, D. (2006). Transformational school leadership for large-scale reform: Effects on students, teachers, and their classroom practices. *School Effectiveness and School Improvement, 17*(2), 201–227. https://doi.org/10.1080/09243450600565829
14. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education.* Pearson.
15. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x
16. PASEC. (2021). *PASEC2019 – Qualité du système éducatif francophone camerounais : Performances et environnement de*

l'enseignement-apprentissage au primaire. Programme d'analyse des systèmes éducatifs de la CONFEMEN (PASEC).
17. Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : Approche cognitive des instruments contemporains.* Armand Colin.
18. Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5e éd.). Free Press.
19. UNESCO. (2018). *ICT competency framework for teachers* (version 3). UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721
20. UNESCO. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education — A tool on whose terms?* UNESCO. https://doi.org/10.54676/UZQV8501
21. Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly, 27*(3), 425–478. https://doi.org/10.2307/30036540
22. Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: Extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly, 36*(1), 157–178. https://doi.org/10.2307/41410412
23. Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies, 44*(3), 299–321. https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938