

Intelligence artificielle, Inclusion numérique et performance de l'économie informelle dans un territoire sous-équipé : évidence empirique de Mwene-Ditu en République démocratique du Congo

Artificial intelligence, Digital inclusion and informal economy performance in an under-equipped territory : empirical evidence from Mwene-Ditu, Democratic Republic of Congo

Anastas KAZADI MATANDA

Enseignant – Chercheur

Docteur (Ph.D) en Sciences Economiques et de gestion

À l'Université de Kisangani/R.D.Congo

Professeur associé à l'Université de Mwene-Ditu/R.D.Congo

Directeur de la Cellule Interne d'Incubateur du Génie Scientifique de l'UMD

République Démocratique du Congo

Membre du Comité de Pilotage Local du projet Carcadé de l'Université de Mwene-Ditu financé par l'Union Européenne

KABONZO TSHIDIAN Magnat

Enseignante – Chercheur

Doctorant en Sciences Economiques et de gestion

A l'Université de Kisangani/R.D.Congo

Chef de travaux à l'Université de Mwene-Ditu/R.D.Congo

Agent à la Banque Equity BCDC, Mbuji-Mayi/RD. Congo

République Démocratique du Congo

YANDA KABWE Dieudonné

Enseignant - Chercheur

Docteur (PhD) en Sciences de gestion à la Rushford Business School

Professeur Associé à l'Université de Mwene-Ditu

Entrepreneur StarUrbain/Lubumbashi en RD.Congo

République Démocratique du Congo

Anaclet KALOMBO NTUMBA

Enseignant – Chercheur

Docteur (Ph.D) en Sciences Economiques et de gestion

A l'Université de Kisangani/R.D.Congo

Professeur associé à l'Université Officielle de Mbuji-Mayi/R.D.Congo

Directeur Provincial de la Banque Centrale du Congo/Kasaï-Oriental

République Démocratique du Congo

Date de soumission : 25/07/2026

Date d'acceptation : 06/09/2026

Pour citer cet article :

KAZADI MATANDA. A. & al. (2026) « Intelligence artificielle, Inclusion numérique et performance de l'économie informelle dans un territoire sous-équipé : évidence empirique de Mwene-Ditu en République démocratique du Congo », Revue Française d'Économie et de Gestion « Volume 7 : Numéro 9 » pp : 661- 695.

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the Creative Commons

Attribution License 4.0 International License



Résumé

Cette étude analyse les déterminants de l'accès à la technologie numérique avancée (IA) et ses effets sur la performance des activités de l'économie informelle dans la ville de Mwene-Ditu, territoire sous-équipé de la République Démocratique du Congo. Elle répond à deux questions : quels facteurs déterminent l'accès à l'IA par les acteurs de l'économie informelle et dans quelle mesure cet accès contribue-t-il à la performance de leurs activités ? Une approche méthodologique mixte a été mobilisée auprès de 167 acteurs économiques sélectionnés par échantillonnage stratifié. Les données quantitatives, recueillies au moyen d'un questionnaire à échelle de Likert à cinq modalités, ont été analysées avec SPSS20 à travers de la statistique descriptive, des tests de fiabilité, d'une analyse factorielle exploratoire et des régressions linéaires. Les données qualitatives issues des questions ouvertes ont fait l'objet d'une analyse thématique. Les résultats montrent que les capacités cognitives, le niveau d'instruction et la détention d'un smartphone constituent des facteurs significatifs de l'accès aux technologies liées à l'IA. La perception de l'utilité de l'IA et l'accès à la technologie numérique influencent positivement la performance. Toutefois, les déficits de formation, les difficultés d'accès à l'électricité, le coût de la connexion et l'instabilité d'internet constituent des contraintes importantes. L'étude conclut que l'IA offre un potentiel de transformation de l'économie informelle, sous réserve du renforcement du capital humain, des infrastructures numériques et énergétiques et des politiques d'inclusion numérique.

Mots-clés : Intelligence artificielle ; Economie informelle ; Inclusion numérique ; Territoire sous-équipé ; Performance.

Abstract

This study examines the determinants of access to advanced digital technologies, particularly artificial intelligence (IA) and its effects on the performance of informal economic activities in Mwene-Ditu, an under-equipped territory in the Democratic Republic of Congo. It addresses two questions : which factors determine AI access among informal economic actors, and to what extent does AI access contribute to the performance of their activities ? A mixed-methods approach was adopted among 167 economic actors selected through stratified sampling. Quantitative data were collected using a five-point likert-scale questionnaire and analysed with SPSS20 through descriptive statistic, reliability tests, exploratory factor analysis, and linear regression models. Qualitative data obtained from open-ended questions were subjected to thematic analysis. The findings show that cognitive capabilities, educational attainment, and smartphone ownership are significant determinants of access to AI-related technologies. Perceived usefulness of AI and access to digital technologies positively influence business performance. However, training deficits, limited access to electricity, high internet costs, and unstable connectivity constitute major constraints to effective AI integration. The study concludes that AI has significant potential to transform informal economic activities in under-equipped territories, provided that human capital, digital and energy infrastructure, and inclusive digital policies are strengthened.

Keywords : Artificial intelligence ; Informal economy ; Digital inclusion ; Performance ; Under-equipped territory.

Introduction

L'intelligence artificielle (IA) constitue désormais l'une des technologies susceptibles de transformer profondément les modes de production, de commercialisation, de gestion et de prise de décision. Contrairement aux premières vagues de numérisation principalement orientées vers l'automatisation de tâches déterminées, les systèmes contemporains d'IA, en l'occurrence les outils d'IA générative, peuvent produire du texte, analyser des informations, assister la décision, générer des contenus commerciaux et faciliter certaines tâches cognitives.

Selon Brynjolfsson et McAfee cités par Nathalie Pinède, les technologies intelligentes représentent une nouvelle révolution économique susceptible d'améliorer significativement la productivité et la performance des entreprises (Pinède, 2023).

Cette évolution ouvre des perspectives nouvelles pour les petites entreprises, y compris celles qui disposent des ressources organisationnelles limitées.

La transformation numérique reste cependant fortement inégale. La Banque mondiale note que la fracture numérique demeure étroitement liée à la fracture de développement et que les écarts concernent non seulement la connexion, mais également la qualité, l'accessibilité financière et les capacités d'utilisation des technologies. Dans les pays à faible revenu, les insuffisances d'accès à internet et les coûts de connexion continuent notamment de limiter les bénéfices potentiels de la transformation numérique.

Cette problématique prend une dimension particulière avec l'émergence de l'IA. Le Rapport sur la technologie et l'innovation 2025 de la CNUCED renseigne que les bénéfices de l'IA peuvent être importants pour la productivité et l'autonomisation des travailleurs, mais que leur réalisation dépend notamment des infrastructures, des données, des compétences et de politiques adaptées. La CNUCED insiste ainsi sur la nécessité d'une IA inclusive permettant aux économies en développement de ne pas rester à l'écart de cette transformation technologique.

En effet, une étude expérimentale retenue comme l'un des travaux fondateurs sur l'effet économique de ChatGPT, les auteurs ont montré que l'utilisation de ChatGPT peut réduire le temps nécessaire à la réalisation de certaines tâches d'environ 40% et améliorer la qualité des résultats d'environ 18%. Ainsi, l'étude fournit un fondement empirique direct sur l'apport de l'IA à la productivité et la performance des activités économiques (Noy & Zhang, 2023).

Dans une autre étude, à partir de données portant sur 5172 agents du service clientèle, les auteurs constatent que l'accès à un assistant conversationnel fondé sur l'IA générative augmente la productivité moyenne des travailleurs d'environ 15%. L'effet est cependant hétérogène selon

les travailleurs. L'IA générative ne produit pas nécessairement le même effet pour tous les utilisateurs. Le niveau initial de compétences et la capacité à exploiter l'outil deviennent déterminants (Brynjolfsson, Li, & Raymond, 2025).

Il en est de même d'une étude de Bastani et al. (2025) qui a examiné l'utilisation de GPT-4 dans l'apprentissage des mathématiques. Elle montre que l'IA générative peut améliorer la performance immédiate des étudiants, mais que son utilisation sans mécanismes de contrôle ou d'accompagnement pédagogique peut compromettre l'apprentissage réel et durable.

Ce résultat permet de nuancer l'affirmation selon laquelle la formation suffit à favoriser l'accès à la technologie numérique avancée (IA) (Bastani & al, 2025).

L'étude examinant les conséquences socioéconomiques de l'IA générative, a démontré que l'IA peut améliorer l'accès à certaines capacités et opportunités tout en accentuant les inégalités lorsque l'accès aux technologies et aux compétences est lui-même inégal (Capraro & al, 2024). L'IA générative possède un potentiel inclusif, mais ce potentiel n'est pas automatiquement réalisé. Lorsque les infrastructures, les compétences numériques et les ressources financières sont inégalement distribuées, la diffusion de l'IA peut simultanément produire des gains de productivité et renforcer les fractures numériques existantes.

Dans les économies africaines, la question est d'autant plus importante que l'activité économique repose largement sur des micro entreprises, des activités indépendantes et des formes d'entrepreneuriat informel. Ces activités jouent un rôle important dans la création de revenus, l'emploi et l'approvisionnement des populations, mais elles sont souvent caractérisées par une faible capitalisation, un accès limité au financement, une faible formalisation administrative et des capacités technologiques réduites.

La situation est particulièrement significative à Mwene-Ditu, où les micro et petites entreprises évoluent majoritairement dans les secteurs du commerce et des services. Des travaux consacrés aux économies de débrouille de Mwene-Ditu montrent que 59,4% des micro et petites entreprises étudiées relèvent du secteur informel contre 40,6% du secteur formel, tandis que le secteur tertiaire représente 91,6% des activités observées (Kazadi, Kapinga, & Kalombo, 2026). Cette structure économique fait de la ville de Mwene-Ditu un terrain pertinent pour étudier les conditions d'appropriation des nouvelles technologies par des acteurs disposant de ressources relativement limitées.

L'IA pourrait offrir à ces acteurs des applications concrètes : assistance à la rédaction de contenus commerciaux, traduction, marketing numérique, gestion simplifiée, analyse d'informations, relation clientèle, prévision de la demande ou encore appui à certaines

décisions. Or, la disponibilité théorique de ces technologies ne signifie pas nécessairement qu'elles sont effectivement accessibles ou utilisables dans un territoire confronté à des contraintes énergétiques, numériques, financières et cognitives.

La littérature sur l'accès à la technologie numérique fournit plusieurs explications de cette situation. Le modèle d'accès technologique (TAM) de Davis (1989) met en avant l'utilité perçue et la facilité d'utilisation. La théorie du capital humain insiste sur le rôle des connaissances et compétences dans la productivité (Becker, 1993). Les travaux sur la fracture numérique, notamment ceux de Van Dijk (2020), montrent que les inégalités numériques ne se réduisent pas à la possession d'un équipement : elles concernent également les compétences, les usages et les bénéfices effectivement retirés des technologies (Van Dijk, 2020).

Ces approches sont complémentaires, mais leur articulation reste encore insuffisamment exploitée pour comprendre l'appropriation de l'IA dans économies informelles africaines. La littérature existante porte encore largement sur les entreprises formelles, les organisations relativement structurées et les économies disposant d'infrastructures numériques plus avancées. Les travaux portant simultanément sur l'IA, l'économie informelle, les capacités cognitives et les contraintes infrastructurelles dans les villes secondaires africaines demeurent rares.

Cette lacune est devenue plus importante avec la diffusion de l'IA générative. Les outils génératifs réduisent certaines barrières techniques d'accès à des fonctions auparavant réservées à des utilisateurs spécialisés.

Cependant, leur utilisation demeure dépendante de la disponibilité d'un terminal, de la connectivité, des compétences numériques, de la compréhension des outils et de la capacité des utilisateurs à évaluer la qualité des résultats produits. La question pertinente n'est donc plus uniquement de savoir si l'IA est disponible, mais dans quelle mesure les économies disposent des capacités nécessaires pour transformer cette disponibilité en bénéfices économiques.

Dès lors, le problème scientifique de cette recherche consiste à déterminer les conditions dans lesquelles l'IA peut contribuer à la transformation performante de l'économie informelle dans un territoire sous-équipé. La question principale est formulée comme suit : dans quelle condition les capacités cognitives, l'accès aux technologies numériques, la perception de l'utilité de l'IA et les contraintes structurelles influencent-ils l'accès à l'IA et la performance des activités économiques informelles à Mwene-Ditu?

Deux questions spécifiques en découlent : quels sont les principaux déterminants de l'accès à la technologie numérique (IA) par les acteurs de l'économie informelle à Mwene-Ditu? Dans

quelle mesure cet accès et l'utilisation des technologies liées à l'intelligence artificielle influencent-ils la performance des activités de l'économie informelle à Mwene-Ditu?

De ce point de vue, cette étude cherche à combler cette lacune théorique et empirique en proposant et en testant un modèle intégrant simultanément les capacités d'accès aux technologies, les capacités cognitives, la perception de l'utilité de l'IA, les contraintes structurelles et la performance des activités informelles.

L'article est structuré en cinq points principaux. Le premier présente la revue de littérature, le deuxième expose la méthodologie, le troisième analyse les résultats empiriques et le quatrième discute les résultats et contributions. Puis le cinquième point présente les implications et la conclusion.

1. Revue de littérature

La littérature sur l'intelligence artificielle et la transformation économique met l'accent sur les approches théoriques expliquant les mécanismes d'accès aux technologies numériques ainsi que leurs effets sur la performance des activités économiques.

1.1. L'Intelligence artificielle et transformation économique

L'IA désigne un ensemble de techniques permettant à des systèmes informatiques d'accomplir des tâches associées à certaines capacités cognitives humaines, telles que l'apprentissage, la reconnaissance de formes, la prédiction, le traitement du langage ou la production de contenus. Son intérêt économique tient notamment à sa capacité à réduire certains coûts informationnels, automatiser des tâches, améliorer l'analyse des données et soutenir la prise de décision.

La transformation récente est particulièrement marquée par l'IA générative, qui élargit l'utilisation de ces technologies à des utilisateurs ne disposant pas nécessairement de compétences avancées en programmation. Dans les petites activités économiques, cette évolution peut faciliter la production de contenus promotionnels, la rédaction de documents, la traduction, la communication avec les clients ou certaines analyses élémentaires.

Cependant, le potentiel économique de l'IA ne doit pas être confondu avec son impact effectivement réalisé. La CNUCED souligne que la capacité des économies en développement à tirer parti de l'IA dépend notamment des infrastructures, des compétences et de l'adaptation des solutions aux contextes locaux.

1.2. L'IA et petites activités économiques

Les micros et petites entreprises peuvent utiliser l'IA pour améliorer certaines fonctions sans nécessairement disposer de départements spécialisés. Toutefois, leur accès est freiné par le coût

des technologies, l'insuffisance des compétences techniques, les difficultés d'intégration organisationnelle et la perception des risques.

Nwagbala et al. (2025) montrent ainsi que l'adoption de l'IA par les PME africaines est porteuse d'opportunités en matière de productivité et de pérennité, mais qu'elle demeure confrontée à plusieurs obstacles institutionnels, humains et technologiques.

Dans les économies informelles, ces contraintes peuvent être encore plus importantes. L'accès à la technologie numérique ne dépend donc pas seulement de la disponibilité d'un outil, mais de la possibilité de l'intégrer dans les pratiques économiques quotidiennes.

1.3. Le modèle d'acceptation technologique

Davis Fred (1989) propose que l'acceptation d'une technologie repose principalement sur son utilité perçue et sa facilité d'utilisation.

Dans le contexte de Mwene-Ditu, l'utilité perçue est susceptible de jouer un rôle central. Un entrepreneur informel disposant de revenus limités n'aura intérêt à consacrer des ressources à une technologie que s'il estime qu'elle peut améliorer concrètement son activité.

1.4. Le capital humain et les capacités cognitives

Selon Becker (1993), les connaissances et compétences constituent un capital nécessaire pour l'accroissement de la productivité. Dans un contexte numérique, il sied cependant de distinguer le niveau d'instruction générale de la compétence numérique et de la capacité à utiliser l'IA.

Une personne ayant un niveau d'instruction élevé n'est pas automatiquement capable d'utiliser une application d'IA. L'éducation facilite cependant l'apprentissage et l'appropriation des nouveaux outils.

1.5. L'accès technologique et la fracture numérique

La fracture numérique ne correspond plus seulement à la distinction entre personnes connectées et personnes non connectées. Elle concerne également la qualité de la connexion, le coût, les compétences, les usages et les bénéfices obtenus.

Dans un territoire sous-équipé, la possession d'un smartphone peut constituer une première condition d'accès, sans toutefois garantir une utilisation des services numériques.

L'accès à l'IA suppose un environnement matériel minimal. L'électricité, l'internet, les équipements et les ressources financières constituent des conditions d'appropriation. La présente recherche sous l'angle qualitatif, prend en compte également les contraintes linguistiques, institutionnelles et pédagogiques.

1.6. Lacune de la littérature et positionnement de l'étude

La littérature existante permet de comprendre plusieurs déterminants de l'accès à la technologie numérique. Le TAM explique le rôle de l'utilité perçue; la théorie du capital humain met l'accent sur les compétences; les approches de la fracture numérique soulignent les conditions d'accès et les inégalités d'usage.

Cependant, trois limites subsistent. Premièrement, les travaux sur l'IA sont encore fortement concentrés sur les organisations formelles et les entreprises relativement structurées. Deuxièmement, les recherches portant sur les économies informelles analysent rarement simultanément l'accès technologique, les capacités cognitives, l'utilité perçue et les contraintes structurelles. Et troisièmement, les travaux consacrés aux économies africaines accordent encore une attention limitée aux villes secondaires et aux territoires sous-équipés où les contraintes énergétiques, numériques et financières sont particulièrement fortes.

Le déficit scientifique n'est donc pas l'absence de travaux sur l'IA ou sur la fracture numérique pris séparément. Il réside dans l'absence relative d'une analyse intégrée de leurs interactions dans les économies informelles de territoires périphériques africains.

La présente recherche se positionne précisément à cette intersection. Elle propose de considérer l'appropriation de l'IA comme le résultat d'une combinaison de quatre conditions : capacités humaines, accès technologique, utilité perçue et environnement structurel. La performance constitue l'aboutissement économique attendu de cette combinaison.

C'est ainsi qu'il convient de formuler les hypothèses suivantes relatives aux questions sus posées dans l'introduction :

- (i) Les capacités cognitives relatives à l'intelligence artificielle, le niveau d'instruction et la détention d'un smartphone sont associés positivement et significativement à l'accès aux technologies numériques liées à l'IA chez les acteurs de l'économie informelle à Mwene-Ditu.
- (ii) La perception de l'utilité de l'IA et l'accès aux technologies numériques influencent positivement et significativement la performance des activités de l'économie informelle à Mwene-Ditu, tandis que les contraintes structurelles d'accès limitent cette performance.

Tableau 1. Grille critique des approches théoriques mobilisées

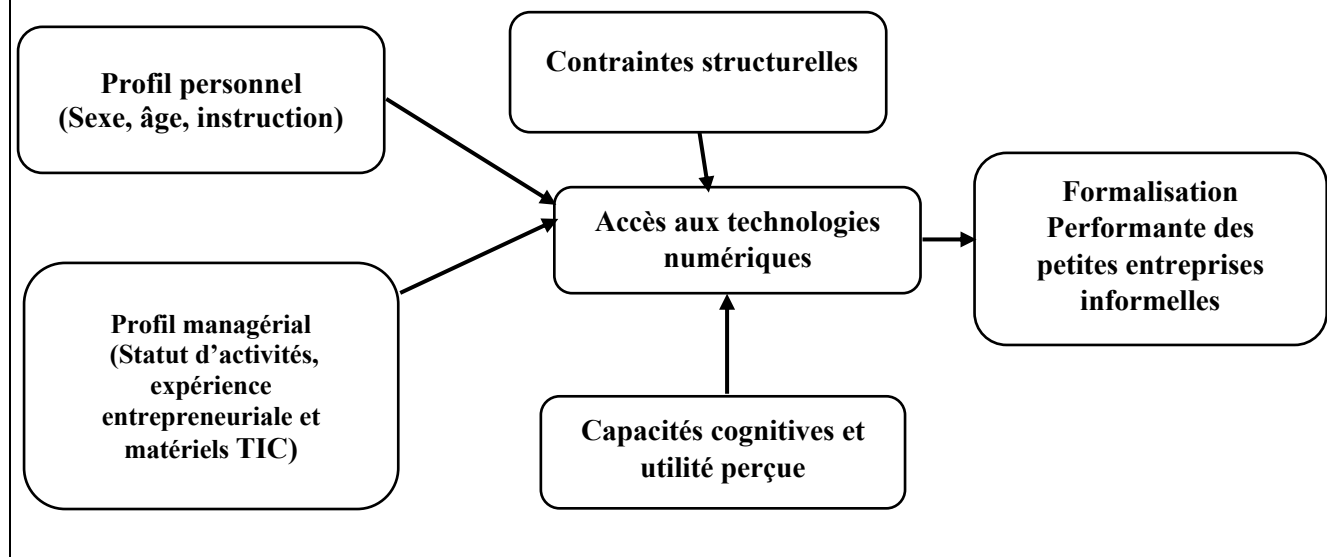
Approches	Auteurs principaux	Fondements théoriques	Contribution	Limites contextuelles
Modèle d'acceptation technologique	Davis (1989)	L'adoption d'une technologie dépend principalement de son utilité perçue et de sa facilité d'utilisation	Permet d'expliquer les perceptions individuelles qui conduisent à l'acceptation d'une technologie. Il est pertinent pour analyser la perception de l'utilité de l'IA	Accorde une place limitée aux contraintes structurelles telles que l'électricité, le coût d'internet, la disponibilité des infrastructures et des finances des acteurs informels
Théorie du capital humain	Becker (1993)	Les compétences, capacités et formations constituent des investissements susceptibles d'accroître la productivité et les revenus	Permet d'expliquer le rôle du niveau d'instruction et des capacités cognitives dans l'appropriation des technologies numériques et de l'IA	L'instruction formelle ne garantit pas toujours la maîtrise pratique de l'IA surtout dans un contexte informel. Il faut des compétences numériques spécifiques
Théorie de la fracture numérique	Van Dijk (2020)	Les inégalités numériques concernent non seulement l'accès aux équipements, mais aussi les compétences, les usages et les bénéfices tirés des technologies	Permet d'intégrer la dimension territoriale et structurelle de l'exclusion numérique et d'expliquer les différences d'accès aux technologies	Elle explique relativement bien les contraintes d'accès, mais rend moins directement compte des mécanismes par lesquels la perception de l'utilité de l'IA transforme la performance des activités informelles
Développement humain par les capacités	Nussbaum (2009)	Le développement repose sur l'élargissement des capacités réelles des individus à agir et à participer à la vie économique et sociale	Permet de dépasser une conception strictement technologique de l'IA en mettant l'accent sur les capacités humaines, la formation et l'inclusion	Approche principalement normative et ne fournit pas, à elle seule, un modèle économétrique précis pour identifier les déterminants de l'accès et de la performance

Approche ICT4D et développement numérique inclusif	Heeks (2017)	Les technologies numériques peuvent contribuer au développement lorsqu'elles sont adaptées aux contextes institutionnels, économiques, sociaux et infrastructurels locaux	Pertinente pour les économies africaines et les environnements caractérisés par des déficits infrastructurels. Elle permet d'intégrer le contexte local dans l'analyse de l'IA	Les travaux sur l'ICT4D ne portent pas nécessairement sur l'IA générative ou les outils d'IA utilisés par les micro-entrepreneurs informels dans une ville secondaire comme Mwene-Ditu en RDC
Approche critique des technologies numériques	Zuboff (2019)	Les technologies numériques peuvent produire des risques liés à la dépendance, à la surveillance, à l'automatisation et à la perte d'autonomie	Permet de nuancer une lecture exclusivement techno-optimiste de l'IA et d'intégrer les inquiétudes exprimées par les acteurs	Cette approche ne met l'accent sur l'approche qualitative des risques liés à l'accès aux technologies numériques avancées dans un contexte informel

L'examen critique de la littérature ne montre qu'aucune des approches mobilisées ne permet, à elle seule, d'expliquer l'ensemble du processus d'intégration de l'intelligence artificielle dans une économie informelle située dans un territoire sous-équipé.

Le principal gap théorique concerne toutefois le faible nombre d'études empiriques articulant simultanément ces dimensions dans les économies informelles des territoires africains sous-équipés. Les travaux existants s'intéressent davantage à l'accès aux technologies numériques par les entreprises formelles, à la fracture numérique ou aux effets négatifs généraux de la transformation digitale. Ils rendent moins compte des conditions concrètes dans lesquelles les acteurs informels peuvent s'approprier l'IA dans un environnement marqué par des déficits énergétiques, des coûts élevés de connexion, des compétences numériques limitées en proposant un cadre intégré reliant les capacités cognitives, l'accès aux technologies, l'utilité perçue, les contraintes structurelles et la performance des activités informelles à Mwene-Ditu.

Figure n°1 : Modèle conceptuel théorique



Source : Élaborée sur base des hypothèses

2. Méthodologie de recherche

La présente recherche adopte une approche méthodologique triangulaire combinant les méthodes quantitative et qualitative. Cette approche permet de mieux comprendre les déterminants de l'accès à la technologie numérique avancée (IA) et son influence sur la performance des activités économiques du secteur informel à Mwene-Ditu.

La population d'étude est constituée des acteurs exerçant des activités économiques informelles et semi-formelles dans la ville de Mwene-Ditu. L'échantillon est composé de 167 répondants sélectionnés selon une méthode d'échantillonnage stratifié.

La détermination de cette taille de l'échantillon peut avoir une influence sur la précision et la fiabilité des résultats surtout quand on tente de faire une extrapolation statistique des résultats, à l'ensemble de la population sous étude.

Il n'y a pas de solution magique ou de recette parfaite pour déterminer cette taille. Il s'agit plutôt d'un processus de compromis entre les besoins de précision et diverses contraintes opérationnelles notamment le budget, le temps et les sources disponibles (Ngondo a Pisthandenge, 2011) et (Tillé, 2001).

En considérant la marge d'erreur de 50% et le niveau de confiance de 95% sont recommandés dans l'exercice de la détermination de la taille de l'échantillon optimal. La formule de la taille de l'échantillon n initial est trouvée par :

- $N1 = Z^2 P(1 - P)/e^2$
- Pour ajuster cette taille, on calcule $n2 = \frac{n1N}{N+n1}$

- Pour tenir compte de l'effet du plan d'échantillonnage (Deff), on applique la formule ci-après : $n_3 = Deff \times n_2$

Il sied de noter que :

- ✓ Deff = 1, pour le plan de sondage aléatoire simple ;
 - ✓ Deff < 1, pour le plan de sondage stratifié ;
 - ✓ Deff > 1, pour le plan de sondage par grappe à plusieurs degrés.
- Pour ajuster en tenant compte du taux de réponses, afin de déterminer la taille finale de l'échantillon par $n = n_3/r$ le r représente le taux de réponses prévu. Par rapport à la présente étude, la taille est de :
 - Taille de l'échantillon initial : $n_1 = (1,96)^2(0,50)(0,50)/(0,05)^2 = 384$
Il sied de noter que la marge d'erreur est de 5% pour une probabilité de 50%.
 - Ajustement de la taille $n_2 = 384 \times \frac{10000}{10000 + 384} = 370$
 - Prise en compte de l'effet du plan pour un Deff de 0,45 inférieur à 1 : $n_3 = 0,45 \times 370 = 166,5$ soit une taille arrondie de 167 entrepreneurs (unités économiques) à enquêter.
Ajustement avec le taux de réponses de 100% : $n = \frac{167}{1} = 167$

Les données quantitatives ont été collectées au moyen d'un questionnaire structuré construit autour des variables suivantes : l'accès aux technologies numériques; les capacités cognitives relatives à l'IA; la perception de l'utilité de l'IA; les contraintes à l'adoption et la performance des entreprises.

Les items ont mesuré à l'aide d'une échelle de Likert à cinq modalités allant de 1 (*pas du tout d'accord*) à 5 (*tout à fait d'accord*). Les données qualitatives ont été recueillies à travers des questions ouvertes portant sur les obstacles à l'utilisation de l'IA et les solutions susceptibles de faciliter son intégration dans les activités économiques.

Tableau 2. Construction des variables composites de recherche

Bloc conceptuel	Variables /Items	Moyenne/score composite	Types de variables	Position	Signe attendu
Accès aux technologies numériques	ATN1 à 4	ATN_Moy	Indice composite	Endogène 1	+
Connaissance de l'IA	CIA1 à 4	CIA_Moy	Indice composite	Exogène	+
Perception de l'utilité de l'IA	PUIA à 4	PUIA_Moy	Indice composite	Exogène	+
Contraintes à l'accès	CA1 à 4	CA_Moy	Indice composite	Exogène	-

Niveau d'instruction; détention d'une Smartphone; statut d'activités etc		Zi	QualitativeNominale/Ordinale	Contrôle	+/-
Impact sur la performance	IPP1 à 4	IPP_Moy	Indice composite	Endogène 2	

Source : Élaboré sur base des variables de recherche

Le traitement des données quantitatives a été effectué à l'aide du logiciel SPSS 20. Les analyses réalisées comprennent : la statistique descriptive; les tests de fiabilité d'Alpha de Cronbach; l'analyse factorielle exploratoire et les modèles de régression linéaire.

La validité des variables composites a été vérifiée à partir des tests KMO et de Bartlett. Quant à la régression par moindres carrés, deux modèles sont envisagés pour vérifier les hypothèses de l'étude :

$$1^{\circ} ATN_{Moy} = \beta_0 + \beta_1 CIA_{Moy} + \beta_2 PUIA_{Moy} + \beta_3 CA_{Moy} + \beta_4 Zi + \varepsilon$$

$$2^{\circ} IPP_{Moy} = \beta_0 + \beta_1 CIA_{Moy} + \beta_2 PUIA_{Moy} + \beta_3 CA_{Moy} + \beta_4 Zi + \beta_5 ATN_{Moy} + \varepsilon$$

Ces deux modèles permettent d'établir une spécification suivante :

Tableau 3. Identification et spécification des variables par hypothèse

Modèles	Variables dépendantes	Variables explicatives/contrôle	Objectif	Hypothèses
Modèle 1	Accès à la technologie numérique liée à l'IA (ATNmoy)	Niveau d'instruction, détention d'un smartphone, capacités cognitives liée à l'IA, contraintes à l'accès	Identifier les déterminants de l'accès à la technologie numérique liée à l'IA	H1
Modèle 2	Performance (IPPmoy)	Niveau d'instruction, détention d'un smartphone, capacités cognitives liée à l'IA, contraintes à l'accès, utilité perçue, accès à la technologie numérique	Évaluer les facteurs associés à la performance des activités des acteurs informels ou semi-informels	H2
Modèle 3	Performance (IPPmoy)	Capacités cognitives	Analyse complémentaire du rôle du capital humain à la performance	Complément à H2
Modèle 4	Performance (IPPmoy)	Contraintes structurelles à l'accès	Analyse complémentaire des contraintes structurelles modérant l'impact de l'accès à la technologie sur la performance	Complément à H2

Les données qualitatives ont fait l'objet d'une analyse de contenu thématique permettant d'identifier les principales tendances discursives des répondants.

Enfin, la triangulation des résultats quantitatifs et qualitatifs a permis de renforcer la robustesse analytique de la recherche et d'améliorer l'interprétation des résultats empiriques.

3. Résultats de recherche

Ce point permet de présenter les résultats en trois moments à partir des données de l'enquête et d'entretien à l'aide du logiciel SPSS20 dans une approche triangulaire.

3.1. Résultats de l'analyse quantitative

La démarche quantitative est circonscrite en trois principales étapes : la statistique descriptive, l'analyse de fiabilité et factorielle exploratoire ainsi que l'analyse de corrélation et d'estimation du modèle.

3.1.1. Résultats de statistique descriptive

Ces résultats apportent un état de lieux de l'intégration de l'IA dans les activités économiques principalement informelles par les acteurs de la ville de Mwene-Ditu. Les résultats se présentent sous forme des fréquences, moyennes et écart-types.

Tableau 4. Répartition des répondants selon leur genre

Modalités	Codification	Effectifs	Fréquence relative en %
Féminin	0	63	37,7
Masculin	1	104	62,3
Total		167	100

Source : Élaboré sur base des résultats SPSS

Les résultats du tableau 4 attestent une prédominance des répondants de sexe masculin dans l'échantillon étudié. Sur un total de 167 enquêtés, 104 personnes, soit 62,3% sont des hommes contre 63 femmes représentant 37,7%. Cette configuration traduit une participation plus élevée des hommes dans les activités économiques analysées à Mwene-Ditu, particulièrement dans les secteurs informels et semi-formels où les hommes demeurent souvent majoritaires dans les activités commerciales, entrepreneuriales et de prestation de services.

Cette répartition peut également s'expliquer par les inégalités structurelles d'accès aux ressources technologiques, à la formation numérique et aux opportunités économiques. Dans plusieurs territoires sous-équipés de la République Démocratique du Congo, les femmes sont davantage confrontées à des contraintes liées aux revenus, à l'éducation technologique, à la charge domestique et à l'accès aux infrastructures numériques.

Par conséquent, leur participation aux dynamiques d'adoption de l'intelligence artificielle reste relativement limitée.

Or, la proportion non négligeable des femmes (37,7%) montre que les transformations numériques touchent progressivement les activités féminines de l'économie informelle. Cela indique l'existence d'un potentiel important d'inclusion numérique féminine susceptible de favoriser l'autonomisation économique des femmes grâce aux technologies intelligentes.

Tableau 5. Distribution des répondants selon la tranche d'âge

Modalités	Codification	Effectifs	Fréquence relative en %
18 à 25 ans	0	45	26,9
26 à 34 ans	1	43	25,7
35 à 44 ans	2	40	24,0
45 à 54 ans	3	21	12,6
55 ans et plus	4	18	10,8
Total		167	100

Source : Élaboré sur base des résultats SPSS20

Ce tableau révèle que la population étudiée est majoritairement jeune et active. Les répondants âgés de 18 à 25 ans représentent 26,9%, suivis de ceux de 26 à 34 ans avec 25,7%, puis de la tranche de 35 à 44 ans représentant 24,0%. Ainsi, près de 77% des répondants ont moins de 45 ans.

Cette structure démographique montre que les jeunes constituent les principaux acteurs potentiels de l'adoption des technologies numériques et de l'intelligence artificielle dans l'économie informelle de Mwene-Ditu. Les jeunes générations sont souvent plus réceptives à l'innovation, plus familières avec les smartphones, les applications numériques et les plateformes digitales. Elles développent également une plus grande capacité d'adaptation face aux mutations technologiques.

La baisse progressive des effectifs dans les tranches supérieures d'âge renseigne cependant que les personnes plus âgées participent moins aux dynamiques numériques. Les individus de 55 ans et plus ne représentent que 10,8%, ce qui peut être lié à des difficultés d'apprentissage technologique, à la résistance au changement ou à une faible maîtrise des outils numériques avancés.

Ces résultats suggèrent que les politiques d'intégration de l'IA dans les économies locales devraient particulièrement miser sur la jeunesse comme levier stratégique de transformation économique et de diffusion technologique.

Tableau 6. Répartition des répondants selon leur niveau d'instruction

Modalités	Codification	Effectifs	Fréquence relative en %
Sans instruction	0	5	3,0
Primaire	1	17	10,2
Secondaire	2	74	44,3
Universitaire	3	71	42,5
Total		167	100

Source : Élaboré sur base des résultats SPSS

A la lecture de ce tableau, il sied de mettre en évidence un niveau d'instruction relativement élevé des répondants. Les personnes ayant un niveau secondaire représentent 44,3%, tandis que celles ayant une formation universitaire atteignent 42,5%. Les répondants sans instruction ne représentent que 3% de l'échantillon.

Cette situation constitue un indicateur favorable à l'adoption de l'intelligence artificielle dans l'économie informelle. En effet, le niveau d'éducation influence fortement la capacité d'apprentissage, de compréhension et d'utilisation des technologies numériques. Les individus instruits sont généralement plus aptes à comprendre les avantages de l'IA, à utiliser les applications numériques et à intégrer les innovations technologiques dans leurs activités économiques.

La forte proportion des niveaux secondaire et universitaire montre que même dans un territoire sous-équipé comme Mwene-Ditu, le capital humain disponible peut soutenir les processus de transformation numérique. Cela confirme l'idée selon laquelle les obstacles à l'adoption de l'IA ne révèlent pas uniquement du niveau éducatif, mais aussi des contraintes infrastructurelles, financières et énergétiques.

Tableau 7. Répartition des répondants selon le statut de leurs activités

Modalités	Codification	Effectifs	Fréquence relative en %
Activité indépendante formelle	0	32	19,2
Activité indépendante informelle	1	74	44,3
Pluriactivité mixte (formelle et indépendante)	2	16	9,6
Administration publique	3	18	10,8
Administration privée	4	9	5,3
Sans emploi	5	18	10,8
Total		167	100

Source : Élaboré sur base des résultats SPSS

Ce résultat confirme que les activités indépendantes informelles dominent largement avec 44,3% des répondants. Les activités indépendantes formelles représentent seulement 19,2%, tandis que la pluriactivité mixte atteint 9,6%. La majorité des acteurs économiques évoluent en

dehors des cadres formels, avec des activités caractérisées par une faible structuration, un accès limité au financement et une faible intégration technologique.

L'importance de l'informalité montre aussi que l'intelligence artificielle pourrait constituer un instrument de transformation progressive vers la formalisation, notamment par l'amélioration de la gestion, de la traçabilité des activités, de la clientèle et des revenus. Les outils numériques peuvent contribuer à rationaliser les opérations économiques et à renforcer la compétitivité des petits acteurs informels.

Tableau 8. Ancienneté dans l'activité des répondants

Modalités	Codification	Effectifs	Fréquence relative en %
Moins d'un an	0	25	15,0
1 à 3 ans	1	61	36,5
4 à 6 ans	2	49	29,3
Plus de 6 ans	3	32	19,2
Total		167	100

Source : Élaboré sur base des résultats SPSS

Le tableau 8 montre que 36,5% des répondants exercent leurs activités depuis 1 à 3 ans, tandis que 29,3% ont une ancienneté comprise entre 4 et 6 ans. Les activités récentes dominent donc l'échantillon.

Cette situation traduit une forte dynamique entrepreneuriale dans l'économie locale. Les nouveaux acteurs économiques semblent davantage ouverts aux innovations numériques et aux nouvelles pratiques de gestion. Les jeunes entreprises ou activités informelles sont souvent plus flexibles et plus disposées à adopter des solutions technologiques innovantes pour améliorer leurs performances.

Les acteurs ayant plus de 6 ans d'expérience représentent néanmoins 19,2%, ce qui montre l'existence d'un noyau relativement stable d'activités économiques susceptibles de bénéficier durablement de l'intégration de l'intelligence artificielle.

Tableau 9. Type de téléphone utilisé par les répondants

Modalités	Codification	Effectifs	Fréquence relative en %
Basique	0	39	23,4
Smartphone	1	128	76,6
Total		167	100

Source : Élaboré sur base des résultats SPSS

Le résultat révèle une très forte domination du smartphone, utilisé par 76,6% des répondants, contre seulement 23,4% pour les téléphones basiques. Cette donnée est particulièrement importante pour l'étude car le smartphone constitue la principale porte d'entrée vers l'intelligence artificielle dans les territoires sous-équipés. Les applications d'IA, les plateformes

numériques, les outils de gestion et les solutions de commerce électronique fonctionnent essentiellement à travers les smartphones.

Le taux élevé d'utilisation du smartphone démontre donc l'existence d'un potentiel réel de diffusion de l'intelligence artificielle dans l'économie informelle locale. Malgré les difficultés infrastructurelles, la population dispose déjà d'un support technologique essentiel à la transformation numérique.

Tableau 10. Fréquences de la dimension « Accès aux technologies numériques »

Items	Ordre	Échelle de likert en pourcentages					
		1	2	3	4	5	Total
Accès facile à l'internet	1	18,0	7,2	26,9	16,8	31,1	100
Détention d'un smartphone adapté	2	16,8	7,8	15,0	29,3	31,1	100
Coût de connexion abordable	3	22,8	14,4	25,1	24,6	13,2	100
Usage facile des applications numériques	4	16,2	12,6	19,2	28,0	24,0	100

Source : Élaboré sur base des données et résultats Spss20

Le résultat de cette variable composite relève une situation relativement favorable concernant l'accès aux technologies numériques. Une proportion importante des répondants reconnaît disposer d'un smartphone adapté et d'une certaine facilité d'utilisation des applications numériques. Cependant, le coût de connexion abordable apparaît comme une contrainte importante puisque les opinions restent fortement partagées. Cela traduit les difficultés économiques liées au coût élevé de l'internet dans les territoires sous-équipés.

Ainsi, même si l'infrastructure technologique minimale existe grâce à la diffusion des smartphones, les coûts de connectivité limitent encore l'utilisation intensive des outils numériques et de l'intelligence artificielle.

Tableau 11. Fréquences de la dimension « capacités cognitives » ou connaissance de l'IA

Items	Ordre	Échelle de likert en pourcentages					
		1	2	3	4	5	Total
Maîtrise des outils d'intelligence artificielle	1	15,0	11,3	24,0	32,9	16,8	100
Avoir des connaissances sur l'IA en lien avec son secteur d'activité	2	13,8	17,3	19,8	29,9	19,2	100
Compréhension de l'utilité de l'IA	3	13,2	20,4	26,3	20,4	19,8	100
Savoir utiliser certains outils numériques avancés	4	15,6	13,2	31,1	26,9	13,2	100

Source : Élaboré sur base des données et résultats Spss20

À la lumière de ce résultat, les répondants possèdent des connaissances modérées sur l'intelligence artificielle. Les proportions les élevées se situent généralement autour des niveaux 3 et 4 de l'échelle de Likert. Cela signifie que les acteurs économiques commencent à

comprendre l'utilité et le fonctionnement général des outils d'IA, même si leur maîtrise technique demeure encore limitée. Les capacités cognitives constituent ici un facteur déterminant de l'adoption technologique.

Ce résultat montre également que les efforts de sensibilisation et de formation numérique pourraient accélérer significativement l'intégration de l'IA dans les activités économiques informelles.

Tableau 12. Fréquences de la dimension « l'utilité perçue de l'IA »

Items	Ordre	Échelle de likert en pourcentages					
		1	2	3	4	5	Total
Performance de l'activité	1	18,6	17,4	24,6	29,2	10,2	100
Augmentation des revenus	2	19,8	18,6	33,4	19,8	8,4	100
Rationaliser la gestion des activités	3	19,2	16,8	24,0	24,0	16,2	100
Automatiser et gain de temps	4	24,0	19,7	22,2	17,9	16,2	100

Source : Élaboré sur base des données et résultats Spss20

Il se dégage une perception globalement positive mais prudente de l'utilité de l'intelligence artificielle. Une part importante des répondants estime que l'IA peut améliorer la performance, rationaliser la gestion et augmenter les revenus. Toutefois, les proportions relativement élevées des réponses neutres montrent qu'une partie importante des acteurs reste hésitante ou insuffisamment informée sur les bénéfices réels de l'IA.

Cette situation traduit une phase transitoire où les acteurs économiques reconnaissent le potentiel de l'intelligence artificielle sans encore disposer d'expériences concrètes suffisantes pour développer une confiance totale envers ces technologies.

Tableau 13. Fréquences de la dimension « Contraintes structurelles à l'accès »

Items	Ordre	Échelle de likert en pourcentages					
		1	2	3	4	5	Total
Coût élevé de la technologie	1	11,4	13,2	29,3	34,1	12,0	100
Déficit de formation	2	23,3	16,2	29,3	20,4	10,8	100
Insuffisance d'électricité	3	18,0	16,8	28,1	17,3	19,8	100
Instabilité de la connexion internet	4	12,0	21,6	29,9	24,0	12,6	100

Source : Élaboré sur base des données et résultats Spss20

Le résultat contenu dans ce tableau met en évidence plusieurs obstacles majeurs à l'accès à l'IA. Le coût élevé des technologies, l'insuffisance d'électricité et l'instabilité de la connexion internet apparaissent comme les contraintes dominantes. Il confirme que les difficultés d'accès à l'intelligence artificielle dans territoires sous-équipés sont davantage structurelles qu'individuelles.

Les problèmes d'infrastructures énergétiques et numériques réduisent fortement les possibilités d'utilisation continue des technologies intelligentes. Ainsi, le développement de l'IA dans

l'économie informelle dépend fortement des investissements publics et privés dans les infrastructures de base.

Tableau 14. Fréquences de la dimension « impact sur la performance »

Items	Ordre	Échelle de likert en pourcentages					
		1	2	3	4	5	Total
Les technologies améliorent la productivité	1	19,8	15,0	20,4	31,7	13,2	100
Augmentation de la part du marché (clientèle)	2	19,8	17,4	18,0	24,6	20,4	100
Croissance des revenus	3	24,0	18,6	24,6	21,0	12,0	100
Prise des décisions rationnelles	4	19,2	14,3	21,6	23,4	21,5	100

Source : Élaboré sur base des données et résultats Spss20

Ce tableau montre que les répondants perçoivent globalement des effets positifs des technologies numériques sur la productivité, la clientèle et la prise de décision. Les réponses favorables concernant l'amélioration de la productivité et l'augmentation de la clientèle indiquent que les acteurs économiques considèrent les technologies intelligentes comme des instruments de compétitivité économique.

Ces perceptions positives renforcent l'idée que l'intelligence artificielle pourrait devenir un levier important de transformation de l'économie informelle locale.

Tableau 15. Caractéristiques statistiques des variables composites

Variables composites	Symboles	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart-type	Coefficient de variation en %
Capacités d'accès	ATN-Moy	1,00	5,00	3,2710	1,18137	36,11
Capacités cognitives	CIA-Moy	1,00	5,00	3,1766	1,06396	33,50
Utilité perçue de l'IA	PUIA-Moy	1,00	5,00	2,8937	1,12589	38,91
Contraintes à l'Accès	CA-Moy	1,00	5,00	3,0225	,90340	29,89
Impact sur la performance	IPP-Moy	1,50	5,00	3,0105	1,21032	40,20

Source : Élaboré sur base des données et résultats Spss20

En ce qui concerne les caractéristiques statistiques des variables composites, les moyennes oscillent autour de 3, indiquant des perceptions modérées à relativement favorables. Les coefficients de variation restent inférieurs à 50%, ce qui indique une dispersion acceptable des données et une relative homogénéité des réponses.

La variable « impact sur la performance » présente le coefficient de variation le plus élevé (40,20%), montrant que les perceptions des effets de l'IA diffèrent fortement entre les répondants selon leurs expériences, leurs capacités et leurs conditions d'activité.

Ces résultats descriptifs montrent qu'un équipement numérique minimal n'est pas inexistant à Mwene-Ditu. **La question porte d'avantage sur la capacité à convertir cet équipement en usage productif de l'IA.**

En outre, les paramètres statistiques révèlent que l'accès technologique apparaît relativement plus favorable que l'utilité perçue de l'IA. Cette différence est importante : **les acteurs peuvent disposer d'un smartphone sans nécessairement considérer l'IA comme immédiatement utile à leurs activités économiques.**

Le coefficient de variation le plus élevé concerne l'impact sur la performance (40,20%), ce qui indique l'hétérogénéité des bénéfices économiques de l'IA.

3.1.2. Analyse de fiabilité et factorielle exploratoire

Pour vérifier la cohérence interne des items mesurant chaque dimension, l'analyse a recouru au test de l'Alpha de Cronbach'. Cette cohérence est confirmée lorsque le seuil de l'Alpha est égal ou supérieur à 0,6.

Tableau 16. Tests de fiabilité

Variables composites	Symboles	Nombre d'items	Indice Moyenne des scores	Alpha de cronbach (α)
Capacités d'accès	ATN-Moy	4	3,2710	0,862
Capacités cognitives	CIA-Moy	4	3,1766	0,842
Utilité perçue de l'IA	PUIA-Moy	4	2,8937	0,880
Contraintes à l'Accès	CA-Moy	4	3,0225	0,683
Impact sur la performance	IPP-Moy	4	3,0105	0,900

Source : Élaboré sur base des données d'enquête et résultats Spss20

Les différents tests de fiabilité démontrent que toutes les dimensions composites présentent des coefficients Alpha de Cronbach supérieurs au seuil de 0,6. Les valeurs varient entre 0,683 et 0,900. Ces résultats attestent une excellente cohérence interne des items utilisés dans le questionnaire. Les variables composites mesurent donc correctement les concepts théoriques étudiés.

L'alpha de conbrach très élevé de la variable « impact sur la performance » (0,900) indique notamment une très forte homogénéité des perceptions liées aux effets de l'IA sur les activités économiques.

L'analyse factorielle exploratoire a pour objectif l'identification des facteurs sous-jacents des variables de recherche et de vérifier l'application du cadre conceptuel sur base de la structure du questionnaire.

Tableau 17. Tests KMO et Bartlett'

Tests	Valeurs	Interprétation
KMO (Kaiser-Meyer-Olkin)	0,917	>0,6 échantillon adéquat
Bartlett's test of sphericity	Khi-carré 2236,0 ; prob = 0,000	<0,05 corrélations significatives

Source : Élaboré sur base des données d'enquête et résultats Spss20

Ce tableau 17 confirme la validité de l'analyse factorielle exploratoire. La valeur KMO de 0,917 est largement supérieure au seuil recommandé de 0,6; ce qui démontre une excellente adéquation de l'échantillon.

Le test de Bartlett significatif ($p = 0,000$) montre l'existence de corrélations suffisantes entre les variables pour permettre une factorisation pertinente. Ces résultats valident scientifiquement la structure des données et justifient l'utilisation de l'analyse factorielle dans cette étude.

Tableau 18. Valeurs propres de la variance expliquée

Composantes principales	Valeur propre Test Eigen value	% de la variance expliquée	Cumul en %
Facteur 1	9,505	47,526	47,526
Facteur 2	1,842	9,208	56,734
Facteur 3	1,304	6,518	63,252

Source : Élaboré sur base des données d'enquête et résultats Spss20

Le résultat renseigne que les trois premières composantes principales expliquent 63,25% de la variance totale. Le premier facteur explique à lui seul 47,52% de la variance, ce qui indique qu'il représente la dimension centrale du modèle conceptuel. Les deuxième et troisième facteurs apportent des contributions complémentaires.

Il ressort que les différentes variables étudiées convergent autour de dimensions structurelles fortes liées à l'adoption et à l'impact de l'intelligence artificielle.

Tableau 19. Matrice des saturations (rotated component matrix)

Blocs conceptuels composites	Items	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3
Capacités d'accès aux technologies	ATN1		0,852	
	ATN2		0,853	
	ATN3		0,591	
	ATN4		0,781	
Capacités cognitives (capital humain)	CIA1		0,732	
	CIA2		0,583	
	CIA3		0,583	
	CIA4		0,648	

Utilité perçue de l'IA	PUIA1	0,630		
	PUIA2	0,758		
	PUIA3	0,640		
	PUIA4	0,719		
Contraintes d'accès de l'IA	CA1	0,483		
	CA2			0,605
	CA3			0,787
	CA4			0,822
Impact sur la performance	IPP1	0,756		
	IPP2	0,811		
	IPP3	0,839		
	IPP4	0,661		

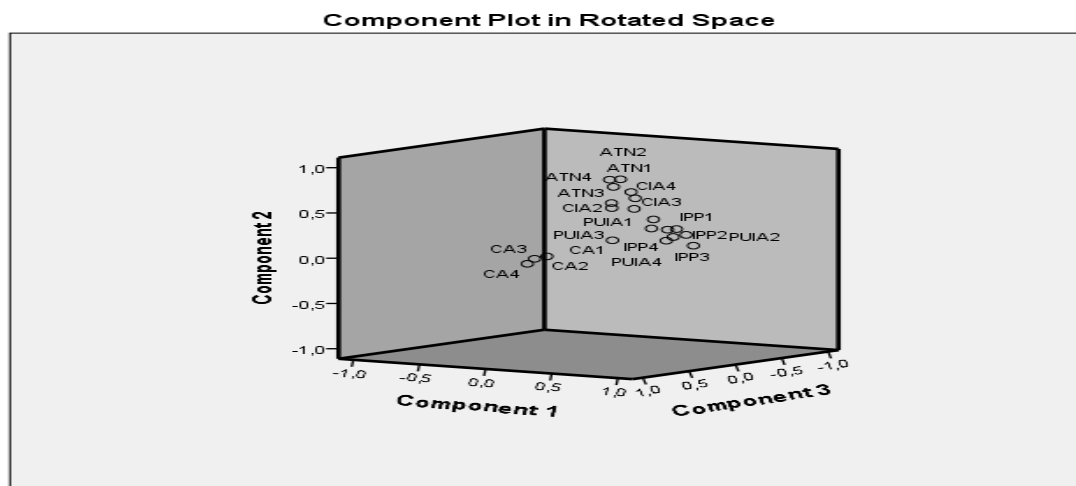
Source : Élaboré sur base des données d'enquête et résultats Spss20

A la lecture de ce tableau, il convient de constater que les items se regroupent correctement autour des facteurs théoriques attendus, indiquant une relative validité convergente. La majorité des saturations factorielles atteint ou dépasse le seuil de 0,60, bien que certains items présentent des saturations légèrement inférieures, notamment CA1 (0,483); ATN3 (0,591); CIA2 (0,583) et CIA3 (0,583). Ces résultats invitent à examiner la pertinence de ces items dans une analyse confirmatoire ultérieure.

Les variables liées à l'utilité perçue de l'IA et à l'impact sur la performance chargent fortement le facteur 1, tandis que les capacités d'accès et cognitives se regroupent autour du facteur 2. Les contraintes d'accès dominent le facteur 3.

Cette structuration montre que l'accès à l'intelligence artificielle repose principalement sur trois dimensions fondamentales : les bénéfices perçus, les capacités technologiques et les contraintes structurelles.

**Figure n°2 : Représentation graphique des composantes dans l'espace factoriel roté
(Espace factoriel transformé)**



Source : Issue du logiciel Spss20 sur base des résultats

Cette figure présente sur un plan des relations entre les différentes composantes provenant de l'analyse factorielle exploratoire dans un espace factoriel roté. Cette représentation permet de visualiser la proximité, les oppositions et les regroupements des variables étudiées autour facteurs principaux.

Il ressort une existence de regroupements cohérents entre les variables. Les items relatifs aux capacités d'accès aux technologies numériques et aux capacités cognitives apparaissent spatialement proches. Cela signifie que l'accès aux infrastructures numériques et la connaissance de l'IA évoluent simultanément. Plus les individus disposent d'outils technologiques accessibles, plus ils développent des compétences numériques et cognitives liées à l'intelligence artificielle.

La figure met aussi en exergue un rapprochement important entre la perception de l'utilité de l'IA et l'impact sur la performance. Cette proximité factorielle traduit une relation forte entre l'acceptation technologique et les bénéfices économiques attendus. Les acteurs qui perçoivent l'IA comme utile sont généralement ceux qui constatent également une amélioration de la productivité, des revenus, de la clientèle et de la prise de décision.

En revanche, les contraintes d'adoption apparaissent relativement éloignées des autres dimensions positives. Cette distance factorielle signifie que les obstacles structurels notamment les coûts élevés, l'insuffisance énergétique, le déficit de formation et l'instabilité d'internet qui constituent des défis freinant l'intégration harmonieuse de l'intelligence artificielle dans une économie informelle.

La figure montre en outre que le facteur principal est dominé par les variables liées à la performance et à l'utilité perçue de l'IA. Cela indique que la motivation économique demeure le principal moteur de l'adoption technologique dans un contexte sous-équipé. Les acteurs économiques adoptent davantage les outils intelligents lorsqu'ils anticipent des gains concrets de productivité et de revenus.

Par ailleurs, l'espace factoriel révèle une complémentarité entre capital humain et infrastructures numériques. Les capacités cognitives ne peuvent produire des effets significatifs sans accès minimal aux technologies numériques. Cette interdépendance confirme que le développement de l'intelligence artificielle dans les économies informelles nécessite simultanément des investissements dans les infrastructures et dans la formation des populations. Enfin, cette représentation atteste la validité globale du modèle conceptuel de recherche. Les variables ne sont pas dispersées de manière aléatoire, mais s'organisent autour de dimensions théoriques clairement identifiables.

Cela signifie que les concepts mobilisés dans l'étude expliquent effectivement des dynamiques d'adoption de l'intelligence artificielle et ses effets sur la transformation de l'économie informelle à Mwene-Ditu.

3.1.3. Estimations des modèles

Quatre modèles ont été estimés : le premier modèle se rapporte à l'identification empirique des déterminants de l'accès aux technologies numériques (capacités d'accès aux infrastructures technologiques) ; le deuxième modèle est lié aux facteurs associés à la performance transformatrice des entités économiques ; le troisième et les quatrième modèles sont complémentaires au modèle 2 dans une approche de régression simple.

Tableau 20. Déterminants significatifs de la capacité d'accès à l'IA (Modèle 1)

Dimensions	Symboles	Coefficients standards	t-student calculé	p-valeur	Colinéarité VIF
Niveau d'instruction	X3	0,138	2,417	0,017	1,413
Détention du smartphone	X6	0,151	2,695	0,008	1,374
Capacités cognitives	CIA-Moy	0,621	8,097	0,000	2,568
R ² ajusté		0,619			
F-statistic		30,99		0,000	
Durbin watson		1,742			

Source : Élaboré sur base des données d'enquête et résultats Spss20

Les résultats de cette estimation démontrent que le niveau d'instruction, la détention du smartphone et les capacités cognitives influencent positivement et significativement l'accès à l'intelligence artificielle.

Les capacités cognitives présentent le coefficient le plus élevé (0,621), ce qui signifie que la connaissance et la maîtrise des outils numériques constituent le principal déterminant de l'accès à l'IA. Le modèle explique 61,9% des variations de la capacité d'accès à l'IA, ce qui indique un fort pouvoir explicatif.

Le résultat suggère que l'accès à l'IA ne doit pas être assimilé à la seule possession d'un appareil. La compétence d'utilisation constitue une dimension centrale de l'accès effectif.

Tableau 21. Facteurs significatifs associés à la performance transformatrice d'activités (Modèle 2)

Dimensions	Symboles	Coefficients standards	t-student calculé	p-valeur	Colinéarité VIF
Perception de l'utilité de l'IA (acceptation technologique)	PUI-Moy	0,516	6,848	0,000	2,380
Accès à la technologie numérique (capacités d'accès à l'IA)	ATN-Moy	0,153	1,998	0,047	2,469
R ² ajusté		0,597			
F-statistic		25,628		0,000	

Source : Élaboré sur base des données d'enquête et résultats Spss20

La perception de l'utilité de l'IA est la variable la plus fortement associée à la performance (beta de 0,516 avec une probabilité inférieure à 1%). L'accès aux technologies numériques exerce également un effet positif significatif (beta de 0,153 avec une probabilité de 0,0047 inférieure à 5%).

En revanche, les capacités cognitives ne sont pas statistiques significatives au seuil de 5% dans ce modèle multivarié ($p=0,085$). Ce résultat ne signifie pas qu'elles sont sans importance : la régression simple présente ci-dessous montre une association forte avec la performance. Il suggère plutôt que leur effet direct partiellement partagé avec d'autres variables du modèle.

Tableau 22. Impact sur la performance transformatrice d'activités (modèle 3)

Dimensions	Symboles	Coefficients standards	t-student calculé	p-valeur	Colinéarité VIF
Capacités cognitives	CIA-Moy	0,679	11,887	0,000	1,000
R ² ajusté		0,458			
F-statistic		141,31		0,000	
Durbin watson		1,805			

Source : Élaboré sur base des données d'enquête et résultats Spss20

Les capacités cognitives expliquent ainsi 45,8% de la variance de la performance dans cette spécification avec un effet positif significatif de 0,679.

Cette différence entre le modèle simple et le modèle multivarié doit être interprétée avec prudence. Elle indique qu'une partie de la relation entre capacités cognitives et performance est partagée avec l'utilité perçue et l'accès technologique.

Tableau 23. Impact sur la performance transformatrice d'activités (modèle 4)

Dimensions	Symboles	Coefficients standards	t-student calculé	p-valeur	Colinéarité VIF
Contraintes à l'accès	CA-Moy	0,416	5,872	0,000	1,000
R ² ajusté		0,168			
F-statistic		34,48		0,000	
Durbin watson		1,880			

Source : Élaboré sur base des données d'enquête et résultats Spss20

Le résultat de ce tableau signale que les contraintes à l'accès présentent un effet significatif positif sur la performance des activités. Ce signe positif qui contraste la théorie, serait expliqué par le caractère structurel dominant des contraintes à l'accès.

Cependant, sans amélioration des infrastructures énergétiques, numériques et formatives, les effets positifs de l'intelligence artificielle risquent de demeurer limités dans les territoires sous-équipés comme Mwene-Ditu.

3.2. Résultats de l'analyse qualitative

L'analyse qualitative des réponses ouvertes permet d'identifier les représentations, perceptions, inquiétudes et attentes des acteurs de l'économie informelle face à l'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans un territoire sous-équipé comme Mwene-Ditu.

L'analyse de contenu fait ressortir plusieurs catégories thématiques structurantes qui traduisent les réalités socioéconomiques, technologiques et institutionnelles du terrain.

Question 1 : quels sont les principaux obstacles à l'utilisation des technologies avancées dans les activités (IA)?

L'analyse des réponses ouvertes fait ressortir six catégories principales d'obstacles :

1°. Les contraintes infrastructurelles : obstacle dominant

La catégorie la plus récurrente concerne le déficit d'infrastructures technologiques, énergétiques et numériques. Quarante-huit répondants mentionnent les problèmes liés aux infrastructures, à l'électricité, à l'internet et aux coûts de connexion.

Cette forte récurrence montre que l'environnement technologique constitue le principal verrou structurel à l'adoption de l'IA dans l'économie informelle locale. Les répondants soulignant que même lorsque les individus disposent d'un smartphone, l'insuffisance énergétique et la mauvaise qualité de l'internet limitent considérablement l'utilisation continue des outils numériques avancés.

Ces déclarations traduisent une fracture numérique territoriale importante. L'intelligence artificielle apparaît alors comme une technologie potentiellement utile mais difficilement exploitable dans un contexte caractérisé par la précarité infrastructurelle.

Cette tendance qualitative rejoint les approches théoriques du déterminisme infrastructurel selon lesquelles le développement technologique dépend fortement des capacités matérielles et énergétiques des territoires. **Ainsi, l'équipement individuel ne suffit pas à garantir l'utilisation continue de l'IA.**

2°. Le déficit de formation et capital humain

Cinquante-six répondants évoquent le manque de formation et les difficultés linguistiques. Cette catégorie constitue la plus fréquente. Elle complète le résultat quantitatif selon lequel les capacités cognitives jouent un rôle central dans l'accès aux technologies.

Le contraste entre le niveau d'instruction relativement élevé et le déficit de compétences pratiques en IA est particulièrement instructif. Il montre que le capital humain général ne doit pas être confondu avec le capital humain numérique.

3°. Les contraintes économiques et financières

Plusieurs répondants évoquent le coût élevé des technologies ainsi que les faibles revenus empêchant l'accès aux outils numériques. Ces déclarations montrent que la pauvreté économique réduit la capacité des acteurs informels à investir dans les équipements numériques, les forfaits internet ou les applications avancées. L'accès de l'IA devient alors un luxe réservé à une minorité disposant de ressources financières suffisantes.

Cette situation révèle l'existence d'une exclusion technologique liée aux inégalités économiques. Les petits acteurs informels restent marginalisés face aux innovations numériques en raison de leurs capacités financières limitées.

4° Les résistances psychologiques

Certains répondants craignent : la perte de compétences humaines; les erreurs produites par l'IA; une dépendance technologique et la substitution du travail humain. Ces perceptions témoignent que l'accès technologique dépend également de la confiance.

5°. Les contraintes institutionnelles

Les répondants évoquent l'insuffisance du soutien institutionnel et l'absence d'un cadre juridique suffisamment visible autour de l'utilisation de l'IA.

Cette situation traduit la faiblesse des politiques publiques numériques dans les territoires périphériques et sous-équipés.

6°. Faible adaptation aux réalités locales

Les difficultés linguistiques et l'inadéquation de certains outils aux réalités économiques locales constituent également des obstacles.

Question 2 : Quelles sont les solutions pour faciliter l'intelligence artificielle dans les activités des entreprises?

Les réponses ouvertes permettent d'identifier cinq priorités :

Première priorité : formation

Les acteurs demandent des formations pratiques sur l'IA, courtes et directement orientées vers leurs activités. Cette option stratégique permettrait d'améliorer le capital humain numérique au lieu de se limiter qu'au capital humain général.

Deuxième priorité : infrastructures

Ils sollicitent une amélioration de l'électricité, de la connexion internet et une réduction du coût de la connectivité.

Troisième priorité : soutien financier

Les répondants évoquent les microcrédits, les subventions et les mécanismes de financement adaptés au contexte local permettant d'acquérir des équipements technologiques.

Quatrième priorité : sensibilisation

Ils souhaitent une meilleure vulgarisation de l'IA et des usages concrets.

Cinquième priorité : partenariats

Ils proposent des collaborations entre startups, universités, incubateurs, opérateurs télécoms et les acteurs économiques informels.

3.3. Triangulation des résultats

La triangulation met en évidence une convergence entre les résultats de deux approches (qualitative et quantitative).

Premièrement, les résultats quantitatifs montrent que les capacités cognitives constituent un déterminant majeur de l'accès technologique. Les données qualitatives confirment que le déficit de formation numérique représente le principal obstacle déclaré.

Deuxièmement, l'accès technologique est positivement associé à la performance. Les réponses qualitatives montrent cependant que cet accès reste soumis aux contraintes de l'électricité, d'internet et du coût des équipements.

Troisièmement, la perception de l'utilité de l'IA constitue le principal facteur explicatif de la performance dans le modèle multivarié. Les réponses qualitatives indiquent que les acteurs souhaitent utiliser l'IA lorsqu'ils identifient des bénéfices concrets pour leur activité.

La triangulation conduit donc à une conclusion centrale : **la transformation numérique de l'économie informelle dépend moins de la simple disponibilité des technologies que de la capacité des acteurs à transformer en usages économiques utiles.**

4. Discussion des résultats et conclusion

4.1. Le capital humain numérique comme condition de l'accès

Le résultat le plus robuste concerne l'importance des capacités cognitives. Avec beta de 0,621 dans le modèle d'accès, elles constituent le principal déterminant observé.

Ce résultat est cohérent avec la théorie du capital humain de Becker (1993). Il suggère que l'accès à l'IA est un phénomène multidimensionnel : la possession d'un smartphone ne constitue qu'un accès matériel, alors que la capacité à comprendre et utiliser les outils constitue un accès fonctionnel.

En outre, ce résultat rejoint également les orientations récentes de la CNUCED, qui identifie les compétences comme l'un des trois leviers essentiels de l'IA inclusive, avec les infrastructures et les données.

4.2. L'utilité perçue comme moteur de performance

La perception de l'utilité de l'IA présente le coefficient le plus élevé du modèle de performance (beta de 0,516 avec une probabilité inférieure à 0,001).

Ce résultat constitue une confirmation empirique du TAM de Davis (1989). Dans un environnement caractérisé par des ressources limitées, les entrepreneurs semblent davantage disposés à utiliser une technologie lorsqu'ils anticipent des gains économiques concrets.

L'intérêt de ce résultat est qu'il nuance une conception purement infrastructurelle de l'inclusion numérique. Il ne suffit pas de connecter un entrepreneur : celui-ci doit également percevoir la valeur économique de l'outil.

4.3. Le paradoxe du smartphone

La détention d'un smartphone influence positivement l'accès aux technologies numériques (beta de 0,151 avec une probabilité de 0,008). Cependant, 76,6% des répondants disposent déjà d'un smartphone alors que la moyenne de l'utilité perçue de l'IA demeure inférieure à 3.

Cela révèle un paradoxe : **l'équipement numérique est plus avancé que l'appropriation économique de l'IA.**

Ce résultat est particulièrement pertinent pour les territoires sous-équipés. Il suggère que la prochaine étape de l'inclusion numérique ne consiste pas seulement à distribuer des équipements, mais à renforcer les compétences et les usages productifs.

4.4. Les contraintes structurelles

Les données qualitatives confirment fortement le rôle des contraintes infrastructurelles. Les problèmes d'électricité, d'internet et de coût apparaissent de manière récurrente.

La Banque mondiale souligne également que les pays à faible revenu demeurent confrontés à des écarts importants de connectivité, de qualité et d'abordabilité.

La situation de Mwene-Ditu peut donc être interprétée comme une forme de fracture numérique de deuxième (fracture d'usage) et troisième (bénéfice attendu de la technologie) niveaux : **même lorsqu'un terminal est disponible, les compétences, la qualité de la connexion et la capacité à obtenir des bénéfices économiques restent inégales.**

4.5. Une IA inclusive plutôt qu'une simple diffusion technologique

Les résultats rejoignent la perspective de la CNUCED selon laquelle les pays en développement doivent adapter les technologies aux réalités locales et renforcer simultanément infrastructures, compétences et capacités institutionnelles.

L'étude montre ainsi que l'IA ne doit pas être pensée uniquement comme une technologie importée. Son impact dépend de sa capacité à être appropriée par les utilisateurs et adaptée aux contraintes locales.

Cette observation rejoint aussi les préoccupations exprimées par les répondants sur les langues et les usages.

4.6. Contributions de l'étude

4.6.1. Contribution théorique

La première contribution réside dans l'intégration de trois perspectives théoriques généralement mobilisées séparément : le modèle d'acceptation technologique, la théorie du capital humain et la théorie de la fracture numérique.

Le modèle proposé montre que l'accès à l'IA peut être compris comme le résultat d'une interaction entre capacité humaine, équipement, perception et environnement structurel.

4.6.2. Contribution conceptuelle

L'étude distingue trois niveaux conceptuels du problème : **accès matériel ; appropriation fonctionnelle et performance économique.**

Cette distinction est particulièrement importante dans les territoires sous-équipés. Posséder un smartphone ne signifie pas nécessairement maîtriser l'IA. Maîtriser l'IA ne signifie pas non plus obtenir automatiquement des gains économiques.

4.6.3. Contribution empirique

L'étude apporte des données originales sur Mwene-Ditu en République Démocratique du Congo, territoire peu documenté dans la littérature internationale sur l'IA.

Elle contribue ainsi à déplacer l'analyse de l'IA des grandes entreprises et métropoles vers les micros activités économiques et les territoires périphériques.

5. Implications et conclusion

5.1. Implication managériales et politiques publiques

5.1.1. Pour les pouvoirs publics

Les politiques publiques devraient améliorer la fourniture d'électricité ; renforcer les infrastructures numériques; réduire les coûts de connexion; soutenir les programmes d'inclusion numérique ; faciliter l'accès des micros entreprises au financement technologique et promouvoir une gouvernance responsable de l'IA.

5.1.2. Pour les universités

Les établissements d'enseignement supérieur et universitaire peuvent développer des formations courtes en IA; intégrer l'IA pratique dans les programmes entrepreneuriaux; développer des formations destinées aux petits entrepreneurs; créer des cliniques numériques ou laboratoires d'accompagnement et utiliser les incubateurs universitaires comme relais d'appropriation technologique.

5.1.3. Pour les opérateurs télécoms

Ils pourraient proposer des forfaits adaptés aux micros entrepreneurs; améliorer la stabilité du réseau; développer des offres à faible consommation de données et favoriser l'accès aux services numériques productifs.

5.1.4. Pour les startups et incubateurs

Ils devraient développer des solutions simples, peu coûteuses, compatibles avec les smartphones, adaptées aux faibles bandes passantes, accessibles linguistiquement et orientées vers les problèmes concrets des petites activités économiques.

5.1.5. Pour les acteurs économiques informels

Les entrepreneurs peuvent progressivement intégrer l'IA dans la publicité, la gestion de clientèle, la rédaction commerciale, la traduction, la gestion des stocks, la recherche d'information, l'analyse élémentaire des ventes et la préparation de documents administratifs. Cependant, cette recherche présente quelques limites inhérentes aux données transversales, à la performance mesurée à partir de perceptions déclarées et à l'échantillon limité à Mwene-Ditu. Ces limites ouvrent des perspectives de recherche intéressantes, notamment des études longitudinales, des comparaisons entre plusieurs villes congolaises et des modèles structurels intégrant des mesures objectives de performance.

5.2. Conclusion

Cette recherche a eu pour objectif d'analyser les conditions d'appropriation de l'intelligence artificielle et leurs implications pour la performance de l'économie informelle dans un territoire sous-équipé, à partir du cas de Mwene-Ditu en République Démocratique du Congo.

Les résultats montrent que l'accès aux technologies numériques est principalement associé aux capacités cognitives, au niveau d'instruction et à la détention d'un smartphone. Les capacités cognitives constituent le déterminant le plus important de l'accès, avec un coefficient standardisé de 0,621.

En matière de performance, la perception de l'utilité de l'IA apparaît comme le principal facteur explicatif dans le modèle multivarié (beta de 0,516 avec une probabilité inférieure à 0,001), suivie de l'accès aux technologies numériques (beta de 0,153 et une probabilité de 0,047). Une régression simple complémentaire met également en évidence une association forte entre les capacités cognitives et la performance (beta de 0,679 avec une probabilité inférieure au seuil de 1%).

Toutefois, les données qualitatives montrent que les acteurs sont confrontés à des contraintes importantes : déficit de formation, insuffisance d'électricité, instabilité de la connexion internet, coût des équipements et des forfaits, difficultés linguistiques, contraintes financières et faible adaptation de certaines technologies aux réalités locales.

La principale conclusion est donc que l'IA ne produit pas automatiquement de performance dans une économie informelle. Son potentiel dépend de la capacité du territoire et des acteurs à transformer l'accès technologique en appropriation effective, puis l'appropriation en bénéfices économiques.

L'étude contribue ainsi à dépasser une conception purement technologique de l'intelligence artificielle. Dans un territoire sous-équipé, l'enjeu n'est pas simplement de disposer d'outils d'IA, mais de construire les conditions économiques, cognitives, infrastructurelles et institutionnelles de leur utilisation productive.

L'enjeu de politique publique consiste dès lors à **passer d'une logique de simple connectivité à une logique d'inclusion numérique productive**. Cette transition suppose simultanément des investissements dans l'électricité et internet, le développement du capital humain numérique, la réduction des coûts d'accès, l'accompagnement des micros entreprises et l'adaptation locale des solutions d'IA.

À plus long terme, des recherches comparatives entre Mwene-Ditu, Mbuji-Mayi, Kananga, Lubumbashi, Kinshasa et d'autres villes africaines permettraient de déterminer si les

mécanismes identifiés ici relèvent de caractéristiques propres à Mwene-Ditu ou s'inscrivent dans une dynamique plus générale de transformation numérique des économies informelles africaines.

Références Bibliographiques

- Bastani, H., & al. (2025). Generative AI without guardrails can harm learning. *Proceedings of national academy of sciences (PNAS)*.
- Becker, G. (1993). Human capital : a theoretical and empirical analysis with special reference to education. *The University of Chicago Press*.
doi:<http://dx.doi.org/10.7208/chicago/9780226041223.00>
- Brynjolfsson, E., Li, D., & Raymond, L. (2025). Generative AI at work. *Quarterly journal of Economics*, 140(2), 889-942.
- Capraro, V., & al. (2024). Impact of generative artificial intelligence on socioeconomic inequalities. *PNAS Nexus*, III(6).
- Chinelo Nwagbala, S., Nkiruka Ezeanokwasa, F., Nwachukwu, R., Uzodike, N. J., & Nwosu, O. P. (2025). Adoption de l'IA et pérennité des PME en Afrique : opportunités et défis. *International journal of science and research archive*, XIV(1), 467-475.
doi:[10.30574/ijrsra.2025.14.1.0009](https://doi.org/10.30574/ijrsra.2025.14.1.0009)
- Davis, F. (1989, septembre). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quartely*, XIII(3), 319-340. doi:[10.2307/249008](https://doi.org/10.2307/249008)
- Heeks, R. (2017, novembre). Information and communication technology for development (ICT4D) and inclusive digital development. *Routledge perspectives on development*, 428.
- Kazadi, M., Kapinga, I., & Kalombo, N. (2026). *Business partner sans comptabilité : repenser le contrôle de gestion dans les économies de débrouille au cas des micros et petites entreprises de Mwene-Ditu en République Démocratique du Congo* (éd. Septième édition de l'ouvrage collectif international "le contrôle de gestion : d'une logique de surveillance à un rôle de business partner"). Agence Francophone. doi:<http://www.doi.org/10.5281/zenodo.19489756>
- Livingstone, S., & Helsper, E. (2008). La médiation parentale dans l'utilisation d'internet par les enfants. *Journal of Broadcasting and electronic media*, 581-599.
doi:[10.1080/08838150802437396](https://doi.org/10.1080/08838150802437396)
- Ngondo a Pisthandenge, S. (2011). *Pratique des enquêtes*. Kinshasa: Madose.
- Noy, S., & Zhang, W. (2023). Experimental evidence on the productivity effects of generative artificial intelligence. *Science*(381), 187-192. doi:[10.1126/science.adh2586](https://doi.org/10.1126/science.adh2586)

Nussbaum, M. C. (2009). Creating capabilities : the human development approach and its implementation. *Hypatia* , XXIV(3), 211-215. doi:10.1111/j.1527-2001.2009.01053

Pinède, N. (2023, octobre 1). Sur des machines, des plateformes et des foules. Maîtriser notre âge numérique d'Erik Brynjolfsson et Andrew McAfee. *Presses Universitaires de Lorraine*, 337-354. doi:<https://doi.org/10.4000/questionsdecommunication.31655>

Tillé, Y. (2001). *Théorie des sondages - Echantillonnage et estimation en populations finies*. Paris: Dunod.

Van Dijk, J. (2020). *The digital divide*. Polity Press. doi:10.1002/asi.24355

Zuboff, S. (2019). The âge of surveillance capitalism : the fight for a human future at the new frontier of power. *PublicAffairs*. Récupéré sur <https://www.hbs.edu>