African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Intelligence Artificielle et startups en Afrique subsaharienne : une approche stratégique d'innovation frugale face aux défis

Artificial Intelligence and Startups in Sub-Saharan Africa: A Strategic Approach to Frugal Innovation in the Face of Challenges.

Auteur 1 : NOUR Mohammed Rida.
Auteur 2 : TAZI Lamiae.

NOUR Mohammed Rida, (0009-0008-3506-9645, Professeur)
1 Université Sidi Mohamed Ben Abdellah/ Faculté de Droit

TAZI Lamiae, (0009-0004-1689-5862, Chercheure)
2 Université Sidi Mohamed Ben Abdellah / Faculté de droit

Déclaration de divulgation : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

Conflit d'intérêts : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

Pour citer cet article : NOUR .M R & TAZI .L (2025)« Intelligence Artificielle et startups en Afrique subsaharienne : une approche stratégique d'innovation frugale face aux défis», African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 31 » pp: 0164 – 0182.

DOI : 10.5281/zenodo.16646068
Copyright © 2025 – ASJ

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Résumé

Le présent article explore comment des startups africaines mobilisent l'intelligence artificielle (IA) dans une logique d'innovation frugale, afin de répondre à des contraintes locales structurelles telles que le manque d'infrastructures, les inégalités d'accès technologique et les contraintes économiques. Adoptant une approche qualitative à visée exploratoire, l'étude repose sur l'analyse de six études de cas situées en Afrique de l'Ouest et de l'Est, issues de secteurs variés (santé, agriculture, éducation, logistique, finance, environnement). Chaque cas est examiné selon des critères communs : contrainte ciblée, levier frugal mobilisé, technologie IA utilisée et impact observé. L'analyse met en évidence des leviers récurrents : réutilisation d'infrastructures existantes, accessibilité technologique maximale, technologies allégées, ancrage local fort et effet de levier sur la durabilité et l'inclusion. En conclusion, l'article montre que l'innovation frugale peut constituer une stratégie technologique souveraine pour l'Afrique, à condition d'être intégrée dans des politiques publiques de long terme, dotée d'un pilotage stratégique et soutenue par des écosystèmes d'innovation locaux. Toutefois, il met également en garde contre les dérives d'un *solutionnisme technologique* déconnecté des réalités du terrain.

Mots clés : Intelligence artificielle, innovation frugale, startups, développement technologique, souveraineté numérique, inclusion, Afrique subsaharienne.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Abstract

This article explores how African startups leverage artificial intelligence (AI) within a frugal innovation approach to address structural local constraints (lack of infrastructure, unequal technological access, and economic limitations). Using a qualitative and exploratory methodology, the study analyzes six case studies located in West and East Africa, covering diverse sectors (healthcare, agriculture, education, logistics, finance, and environment). Each case is examined through common criteria: targeted constraint, frugal lever employed, AI technology used, and observed impact. The analysis identifies several recurring drivers, including the strategic reuse of available infrastructure, prioritization of accessible and user-friendly technologies, deployment of streamlined AI tools, deep integration within local contexts, and positive ripple effects on ecological sustainability and social equity. The article concludes that frugal innovation may constitute a sovereign technological strategy for Africa, provided it is anchored in long-term public policies, guided by strategic governance, and supported by robust local innovation ecosystems. However, it also cautions against the risks of a techno-solutionist approach disconnected from ground realities.

Keywords: Artificial intelligence, frugal innovation, African startups, technological development, digital sovereignty, inclusion, Sub-Saharan Africa.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Introduction

L'Intelligence Artificielle (IA) s'impose aujourd'hui en tant que levier de transformation majeur, en particulier pour les pays en développement confrontés à des défis structurels. En Afrique, l'IA est de plus en plus perçue comme un catalyseur d'innovation, susceptible d'accélérer la réalisation des Objectifs de Développement Durable (ODD) et de contribuer à la mise en œuvre de l'Agenda 2063 de l'Union africaine. Cependant, la faible maturité des infrastructures numériques, le manque de compétences, la fragmentation réglementaire et les inégalités socio-économiques posent de véritables défis.

Face à cette situation, un modèle alternatif d'adoption de l'IA émerge à travers les stratégies d'innovation portées par des startups africaines. Ces dernières parviennent à concevoir des solutions simples, efficaces et accessibles, en mobilisant intelligemment des ressources limitées.

C'est dans ce contexte que l'innovation frugale (faire mieux avec moins) s'impose comme une approche stratégique pertinente.

Dans sa conception initiale, Schumpeter associait l'innovation aux grandes entreprises industrielles disposant de ressources financières importantes. Il considérait l'innovation comme le résultat de processus de recherche et développement routiniers menés au sein de grands laboratoires, souvent intégrés aux structures organisationnelles des firmes dominantes. Cette approche, centrée sur la figure de l'entrepreneur capitaliste et sur la dynamique interne de l'entreprise, reste toutefois réductrice. Elle ne prend pas en compte le caractère interactif, cumulatif et distribué de l'innovation, ni la diversité de ses sources, comme le souligne Sander (2005, p. 19).

À rebours de cette vision classique, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) propose, dans le Manuel d'Oslo (OCDE, 2005), une définition plus ouverte de l'innovation. Celle-ci dépasse le cadre restreint de la R&D en laboratoire, pour inclure une diversité d'acteurs (utilisateurs, fournisseurs, consommateurs, entreprises sociales, administrations publiques) et mettre en valeur des formes d'innovation fondées sur l'usage, l'adaptation, la créativité ou la résolution collective de problèmes.

Les startups africaines, dans leur quête de scalabilité et d'impact, illustrent pleinement l'approche d'innovation frugale. Elles conçoivent des solutions accessibles, à faible coût marginal, en tirant parti de technologies existantes et de ressources locales. Cette approche permet de générer de la valeur dans des contextes marqués par la rareté des moyens, les déficits d'infrastructures et les inégalités d'accès.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Toutefois, si l'innovation frugale constitue une réponse pertinente face aux contraintes locales, elle ne saurait à elle seule pallier l'ensemble des obstacles structurels. Le déploiement de l'IA en Afrique continue de se heurter à des enjeux majeurs : souveraineté numérique, fragmentation des infrastructures, dépendance aux technologies importées, protection insuffisante des données, biais algorithmiques, et déficit de compétences spécialisées. D'où la nécessité de penser cette innovation frugale non comme une démarche isolée, mais comme une véritable stratégie de développement technologique, appuyée par des politiques publiques, des écosystèmes collaboratifs et des dispositifs de financement adaptés.

Problématique : Dans quelle mesure l'intelligence artificielle peut-elle être mobilisée dans une logique d'innovation frugale en Afrique, pour répondre à des contraintes structurelles tout en soutenant des dynamiques de développement durable, inclusif et souverain ?

Hypothèse :

1. L'intelligence artificielle peut être intégrée dans une logique d'innovation frugale en Afrique à condition qu'elle soit allégée, contextualisée et accessible technologiquement, ce qui permet de répondre aux contraintes locales sans reproduire les logiques de dépendance technologique.
2. L'efficacité des stratégies d'innovation frugale basées sur l'IA dépend de leur ancrage local, de la réutilisation d'infrastructures existantes et de leur capacité à inclure les utilisateurs finaux dans le processus d'adaptation technologique.
3. Lorsque les logiques d'innovation frugale sont appuyées par des politiques publiques cohérentes et des écosystèmes d'innovation locaux, elles peuvent devenir des leviers stratégiques d'appropriation technologique souveraine et de transformation durable en Afrique.

Le présent article est structuré en deux parties principales : les fondements technologiques et méthodologiques puis les résultats et discussions.

1. Fondements théoriques et méthodologiques

1.1. Cadre conceptuel

Le cadre conceptuel de cette recherche s'appuie sur une littérature émergente qui formalise l'innovation frugale comme un modèle alternatif d'innovation, fondé sur **la capacité à transformer les contraintes en opportunités**, l'adaptation locale, la durabilité et l'inclusion. Il intègre également les apports de la littérature sur les technologies de l'information et l'intelligence artificielle (IA) dans les contextes à faibles ressources. L'objectif est d'analyser

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

en profondeur des cas concrets de startups africaines mobilisant l'IA selon une logique d'innovation frugale, en identifiant les leviers techniques, organisationnels ou sociaux activés pour adapter ces technologies aux contraintes locales.

En effet, sept axes structurent ce cadre :

- **Innovation frugale en contextes marginalisés**

Upadhyay et Punekar (2023) introduisent la notion de « Marginalised Contexts » (MCs), définis comme des environnements marqués par de faibles revenus, une liberté de choix réduite, et une infrastructure limitée. L'innovation frugale y devient une réponse stratégique, souvent co-construite avec les usagers finaux, ancrée dans la réalité du terrain.

Les cas de startups étudiés seront analysés à travers ce prisme : quelle contrainte structurelle locale chaque innovation adresse-t-elle ? Dans quelle mesure l'IA est-elle mobilisée de manière adaptée aux limites contextuelles ?

- **La capacité à transformer les contraintes en opportunités**

Radjou et Prabhu (2013) insistent, dans une perspective managériale, sur la capacité à transformer les contraintes en opportunités, soulignant l'agilité et la créativité des acteurs locaux. Cette approche se distingue d'autres notions proches (innovation jugaad, innovation inversée, grassroots innovation) par son ambition d'ancrer l'innovation dans des solutions économes mais efficaces, conçues pour répondre à des besoins fondamentaux, dans un cadre scalable.

- **La capacité à minimiser l'usage de ressources matérielles et financières**

Selon Tiwari et Herstatt (cité dans Upadhyay et Punekar, 2023), l'innovation frugale désigne des produits, services, processus ou méthodes organisationnelles nouveaux ou significativement améliorés, visant à minimiser l'usage de ressources matérielles et financières tout au long de la chaîne de valeur, tout en garantissant des niveaux acceptables, voire supérieurs, de qualité.

- **Simplicité, durabilité et accessibilité**

Tiwari et Herstatt (2012) et von Janda et al. (2020) prolongent la réflexion en intégrant les dimensions environnementales et sociales : durabilité des ressources, simplicité d'usage, et accessibilité accrue. Les produits frugaux attirent par leur faible coût de possession, leur robustesse, et leur capacité à fonctionner dans des environnements où les ressources sont limitées. Ces dimensions seront centrales pour évaluer les cas sélectionnés : chaque solution technologique est-elle simple, durable, et conçue pour être accessible aux publics marginalisés ?

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

- **Innovation frugale en contextes marginalisés**

Upadhyay et Punekar (2023) introduisent la notion de « Marginalised Contexts » (MCs), définis comme des environnements marqués par de faibles revenus, une liberté de choix réduite, et une infrastructure limitée. L'innovation frugale y devient une réponse stratégique, souvent co-construite avec les usagers finaux, ancrée dans la réalité du terrain.

Les cas de startups étudiés seront analysés à travers ce prisme : quelle contrainte structurelle locale chaque innovation adresse-t-elle ? Dans quelle mesure l'IA est-elle mobilisée de manière adaptée aux limites contextuelles ?

- **Rôle catalyseur des technologies numériques**

Howell, van Beers et Doorn (2017) soulignent que les technologies de l'information – dont l'intelligence artificielle – peuvent servir de catalyseurs à l'innovation frugale, du fait de leur caractère disruptif et de la baisse progressive des coûts (capteurs, données, plateformes). Dans ce cadre, l'IA devient un outil d'inclusion technologique, à condition d'être simplifiée, intégrée aux dispositifs existants et pensée pour générer un impact local significatif.

Le cadre permettra d'évaluer si les IA utilisées (analytique, prédictive, logistique, chatbot) sont mobilisées dans cette logique fonctionnelle, sobre et contextualisée.

- **L'innovation frugale comme stratégie de souveraineté**

Au-delà des aspects techniques, plusieurs auteurs (Desa, 2009 ; Mulgan, 2009) insistent sur la dimension stratégique de l'innovation frugale : il ne s'agit pas seulement de créer des solutions ponctuelles, mais de structurer une véritable stratégie d'appropriation technologique souveraine. Celle-ci suppose une vision de long terme, un pilotage public adapté, et des écosystèmes d'innovation locaux. L'enjeu est de passer d'un bricolage dispersé à une architecture cohérente, dans laquelle l'IA peut jouer un rôle structurant.

1.1.1 Définitions et origines de l'innovation frugale

Les origines du concept d'innovation frugale remontent aux années 2010 avec les travaux portant sur les économies émergentes et les formes d'ingéniosité locales déployées en contexte de rareté. Selon Tiwari et al. (cité dans Matin, 2019), ce concept émerge en 2009 avec la publication par le magazine « The Economist » d'un article intitulé « Health care in India: Lessons from a frugal innovator ». Ce concept est d'ailleurs repris dans l'article « The world turned upside down: A special report on innovation in emerging markets », publié par le même magazine en 2010. Mais si le terme s'est popularisé avec les publications de Radjou, Prabhu et Ahuja (2012), ses racines remontent à des pratiques anciennes d'adaptation, de recyclage et

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

d'inventivité dans des environnements pauvres en ressources, en dehors des circuits traditionnels de la R&D occidentale (Leliveld et al., 2023).

Plusieurs définitions ont été proposées dans la littérature. Selon Tiwari et Herstatt (cité dans Upadhyay et Punekar, 2023), l'innovation frugale désigne des produits, services, processus ou méthodes organisationnelles nouveaux ou significativement améliorés, visant à minimiser l'usage de ressources matérielles et financières tout au long de la chaîne de valeur, tout en garantissant des niveaux acceptables, voire supérieurs, de qualité. Les auteurs soulignent cette double exigence : d'une part, une réduction significative des coûts et de la consommation de ressources tout au long de la chaîne de valeur ; d'autre part, un maintien des performances pour élargir l'accès à l'innovation, notamment auprès des populations marginalisées. Radjou et Prabhu (2013), dans une approche plus managériale, insistent sur la capacité à transformer les contraintes en opportunités, soulignant l'agilité et la créativité des acteurs locaux. Dans le présent travail, nous retenons la définition de Tiwari et Herstatt, car elle permet une opérationnalisation plus précise des critères de frugalité tout en incluant les dimensions sociales, économiques et techniques de l'innovation.

D'après Martin Albert (2019), la signification de l'innovation frugale se déploie comme suit : Elle est principalement définie comme une **solution nouvelle ou disruptive**. Les auteurs s'accordent peu sur sa nature : certains la considèrent comme un **processus** (reposant sur des démarches de reconfiguration, de re-ingénierie ou de repensée des structures et stratégies), tandis que d'autres l'envisagent comme un **résultat** (produits, services, modèles économiques, etc.). Les **initiateurs** de l'innovation frugale varient : entreprises multinationales, grandes firmes, startups, entrepreneurs sociaux ou communautaires. Les **marchés cibles** sont surtout les pays **émergents ou en développement**, notamment les populations pauvres ou à revenus modestes, bien que certains travaux mentionnent aussi les marchés occidentaux. Enfin, les **parties prenantes** incluent, au-delà des acteurs économiques, l'**environnement**, les **générations futures** et les **pays d'origine** de l'innovation. Reprenant les critères établies par Weyrauch et Herstatt, Martin rappelle que l'innovation frugale se distingue par neuf caractéristiques fondamentales : elle est centrée sur l'essentiel, peu coûteuse à l'achat et à l'usage, économe en ressources, simple d'utilisation, robuste, de bonne qualité, adaptable à grande échelle, accessible à un large public, et durable.

Par ailleurs, l'innovation frugale ne doit pas être confondue avec des concepts voisins bien que proches. L'innovation Jugaad, par exemple, renvoie davantage à des solutions improvisées, souvent à très court terme. L'innovation inversée concerne des produits conçus dans le Sud et

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

exportés vers les pays du Nord. L'innovation responsable, quant à elle, met l'accent sur les finalités éthiques de l'innovation, mais sans nécessairement intégrer la contrainte de ressources. On trouve également la notion de *grassroots innovation*, centrée sur des dynamiques citoyennes locales. Toutes ces notions partagent une même volonté de rupture avec le modèle occidental de l'innovation intensive en capital, mais elles diffèrent par leur origine, leurs objectifs et leurs cadres d'analyse. L'innovation frugale se distingue par sa visée de démocratisation de l'accès à l'innovation, son ancrage local et sa capacité à combiner sobriété et efficacité.

En outre, comme le rappellent Upadhyay & Punekar (2023), cette approche a également donné lieu à une diversification des termes et sous-catégories : « frugal design » (Rao, 2017), « frugal new product development » (Brem et al., 2020), « frugal engineering » (Beise-Zee et al., 2021), qui s'inscrivent dans un même souci de concevoir des solutions « justes » : ni dégradées, ni survalorisées, mais ajustées au contexte et aux besoins fondamentaux. Weyrauch et Herstatt (2017) proposent trois critères permettant d'identifier une innovation comme frugale : (1) un coût significativement réduit ; (2) une focalisation sur les fonctions essentielles ; (3) un niveau acceptable de performance. À ces critères s'ajoutent aujourd'hui des dimensions de durabilité, de simplicité et d'accessibilité accrues : « Globalement, l'attrait des produits frugaux réside dans leur **faible coût de consommation**, leur **durabilité environnementale liée à l'économie de ressources**, leur **simplicité**, ainsi que dans le **niveau de qualité basique mais satisfaisant** qu'ils offrent » (Janda et al., 2020, p.12)

Plus récemment, la recherche sur l'innovation frugale a évolué vers une compréhension plus large, la définissant comme un résultat net positif produit dans un contexte social donné, grâce à des solutions frugales conçues avec peu de ressources, mais générant un fort impact social (Upadhyay et Punekar, 2023). Cette approche rejoint les réflexions sur les contextes marginalisés (Marginalised Contexts), entendus comme des environnements caractérisés par des revenus faibles, une faible liberté de choix et un accès limité à l'infrastructure ou au soutien institutionnel (Albert, 2019). L'innovation frugale, dans ce cadre, devient un levier stratégique pour réduire les inégalités d'accès à l'innovation et encourager une ingénierie plus inclusive.

1.1.2 L'intelligence artificielle comme levier d'innovation frugale

Au-delà de sa dimension fonctionnelle, l'innovation frugale élargit de manière plus substantielle notre conception de l'innovation. En déplaçant l'attention vers des espaces souvent marginalisés, marqués par la rareté des ressources, la précarité institutionnelle ou la faiblesse des revenus, elle met en lumière des formes d'innovation ancrées, contextuelles et potentiellement plus inclusives. Elle remet ainsi en cause l'idée, implicite dans de nombreux

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

discours dominants, selon laquelle seuls les pays industrialisés, dotés de puissants mécanismes de R&D, seraient les foyers légitimes de l'innovation. Ce renversement de perspective ouvre la voie à une réflexion critique sur les liens entre innovation, inégalités et durabilité.

Contrairement à une vision binaire opposant systématiquement low-tech et high-tech, l'innovation frugale s'appuie sur un spectre technologique élargi. Elle peut recourir aux outils de la quatrième révolution industrielle, comme l'IA, la blockchain ou l'Internet des objets, dès lors qu'ils sont adaptés, allégés, réappropriés localement ou déployés à moindre coût. Cela se traduit dans les solutions d'IA utilisées par les cas de startups qu'on a étudié.

La diffusion croissante des technologies numériques dans les pays du Sud, en particulier des smartphones, de l'open source ou de l'impression 3D, participe pleinement à cette dynamique. Elle permet à des innovateurs locaux de concevoir des solutions sur mesure dans des secteurs clés comme la santé, l'éducation ou l'énergie. Elle abaisse aussi les coûts d'entrée sur le marché et favorise l'émergence d'écosystèmes d'innovation autonomes. Ainsi, l'IA, loin d'être réservée aux grands centres technologiques mondiaux, devient un outil d'innovation frugale puissant lorsqu'elle est mise au service d'un ancrage local et d'une ingénierie de terrain.

Dans cette perspective, l'innovation frugale appliquée à l'IA peut être conçue comme une stratégie de développement à part entière, et non plus comme une simple réponse d'adaptation aux contraintes. Elle permettrait de repenser les modèles de création technologique dans les pays du Sud, en favorisant l'appropriation locale de technologies avancées, la réduction des coûts structurels et l'inclusion d'acteurs souvent marginalisés des processus d'innovation. En ce sens, elle se distingue des logiques classiques de transfert de technologie exogène, en posant les conditions d'un développement endogène, autonome et coconstruit. En tant que stratégie, elle requiert toutefois des choix politiques clairs, une structuration des écosystèmes de soutien, des partenariats ciblés et une reconnaissance institutionnelle. Dans le contexte africain, elle pourrait ainsi devenir un levier de souveraineté technologique et de transformation durable, fondé sur des dynamiques enracinées dans les réalités locales et les ressources disponibles.

1.2 Positionnement méthodologique et épistémologique

Ce travail s'inscrit dans une posture constructiviste, considérant que la réalité sociale, en particulier celle de l'innovation technologique dans les pays du Sud, est construite par les acteurs au sein de contextes situés. L'analyse porte ainsi sur des dynamiques concrètes observées dans plusieurs startups africaines (Afrique de l'Est et de l'Ouest) mobilisant l'IA dans une logique d'innovation frugale.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Le choix d'une méthode qualitative à visée exploratoire découle de cette posture : il ne s'agit pas de vérifier mécaniquement une hypothèse préétablie, mais de comprendre en profondeur comment émergent des formes d'innovation dans des environnements contraints, à partir de configurations d'acteurs, de ressources et d'opportunités spécifiques.

En termes de démarche analytique, l'approche mobilisée relève principalement d'un raisonnement abductif, dans la mesure où l'étude part d'observations empiriques (issues d'études de cas) pour faire émerger des schémas d'action, des contraintes récurrentes, et des leviers d'innovation frugale. Cependant, cette abduction est informée par des hypothèses théoriques initiales, tirées de la littérature sur l'innovation frugale, les technologies numériques en contexte africain, et les cadres conceptuels existants (Weyrauch & Herstatt, Upadhyay & Punekar, Howell et al.).

Il s'agit donc d'un positionnement méthodologique hybride, à la croisée de l'abduction et de l'hypothético-déduction : les concepts et hypothèses issus du cadre théorique orientent la lecture du terrain, tandis que les données de terrain permettent d'interroger, nuancer ou enrichir ces référents. Ce choix permet de produire des connaissances à la fois ancrées dans la réalité africaine et articulées à des modèles théoriques existants, dans une logique de contextualisation critique et de contribution aux débats sur l'innovation dans les pays du Sud.

1.3.Méthode

La collecte de données repose sur une analyse documentaire ciblée, articulée autour de deux types de sources :

- Des données secondaires, issues de publications académiques (2012–2024), mobilisées pour structurer le cadre théorique et les typologies d'innovation frugale.
- Des données primaires, extraites des sites officiels, pages de présentation, articles spécialisés et rapports de projet des startups étudiées. Ces données, majoritairement qualitatives (indicateurs d'impact, descriptions techniques, modèles économiques), couvrent la période 2017–2025.

Cette approche a un double objectif :

1. Identifier les leviers concrets par lesquels les startups mobilisent l'IA dans une logique frugale ainsi que les contraintes dans lesquelles elles agissent.
2. Évaluer dans quelle mesure ces pratiques peuvent s'inscire dans une stratégie technologique endogène, adaptée, inclusive et potentiellement scalable.

L'échantillon comprend six startups africaines opérant en Afrique subsaharienne, plus précisément en Afrique de l'Ouest (Ghana, Nigeria, Sénégal, Côte d'Ivoire) et en Afrique de

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

l'Est (Kenya, Rwanda) ; régions particulièrement dynamiques en matière d'innovation technologique inclusive. Certes l'Afrique du Sud, est l'un des écosystèmes les plus avancés du continent en matière d'IA, mais elle n'a pas été retenue dans cette étude. En effet, ce travail se concentre plutôt sur des contextes où les dynamiques d'innovation frugale s'inscrivent dans des environnements marqués par des contraintes structurelles fortes.

Les cas ont été sélectionnés selon quatre critères :

- Diversité sectorielle (santé, agriculture, éducation, logistique)
- Pertinence frugale (solutions technologiques low-cost ou ingénieuses)
- Ancrage local (prise en compte des réalités sociales et économiques)
- Mobilisation explicite ou implicite de l'IA.

Chaque cas est analysé à partir de dimensions communes :

- nature de la technologie IA mobilisée ;
- contrainte locale adressée ;
- modalité frugale activée ;
- impact observé ou projeté ;
- niveau d'inclusion et d'accessibilité.

Les données secondaires couvrent la période 2012–2024, tandis que les données primaires s'échelonnent entre 2017 et 2025. L'analyse ne recourt pas aux enquête de terrain ou entretiens directs. Cela constitue une limite, notamment concernant la profondeur qualitative des impacts perçus ou vécus. Cependant, cette approche permet de construire une cartographie analytique originale des usages frugaux de l'IA, basée sur des exemples concrets et documentés.

2. Résultats et discussion

Cette section présente six études de cas de startups africaines qui mobilisent l'intelligence artificielle dans une logique d'innovation frugale. Chaque cas est structuré selon les éléments suivants : pays, secteur, contrainte locale adressée, technologie IA utilisée, levier frugal mobilisé, impact observé ou potentiel. Ces éléments sont regroupés dans le tableau ci-dessous afin de permettre une lecture transversale et comparative.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

2.1.Étude de cas de startups africaines mobilisant l'IA de manière frugale

Tableau N°1 :

Startup/Pays	Secteur	Levier frugal	Impact
Tolbi (Sénégal)	Agriculture	Interface en wolof sur téléphones basiques ; données locales ; capteurs simples	Jusqu'à +200 % de rendement pour les producteurs de cajou ; réduction des coûts en intrants
LifeBank (Nigéria)	Santé / Logistique médicale	Utilisation de moyens de transport existants ; livraison rapide sans nouvelle infrastructure	Plus de 30 000 livraisons de sang et d'oxygène ; 20 000 vies sauvées ; 1 000 hôpitaux couverts
Kudi (Nigéria)	Finance / FinTech	Utilisation de la messagerie existante ; pas d'application ni de smartphone requis	25 000 agents en 2021 ; 2M+ transactions mensuelles
UjuziKilimo (Kenya)	Agriculture / AgriTech	SMS + capteur portable ; service local décentralisé	30 000 agriculteurs servis ; diagnostic en 2–5 min ; objectif de 100 000
M-Shule (Kenya)	Éducation / EdTech	SMS uniquement ; téléphone basique suffisant ; personnalisation sans connexion	23 000 élèves ; amélioration des résultats de 7 à 20 % ; +1M messages ; 13 000 foyers
Zipline (Rwanda, Ghana, Nigeria, Côte d'Ivoire, Kenya)	Santé / Logistique par drones	Pas de dépendance à la route ; drones et plateformes locales ; efficacité logistique	67 % de gaspillage en moins ; délai réduit de 2 h à 41 min ; 45 M de personnes desservies ; 4 000 structures

(Source : compilation de l'auteure à partir des sites officiels des startups et de publications spécialisées, 2017–2025.)

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

2.2 Analyse transversale des leviers frugaux

L'analyse des six cas présentés (Tolbi, LifeBank, Kudi, UjuziKilimo, M-Shule, Zipline) révèle plusieurs leviers récurrents mobilisés dans une logique d'innovation frugale, adaptés à des contextes africains marqués par des contraintes structurelles. Ces leviers ont été explicités au niveau du cadre théorique :

1. **Réutilisation d'infrastructures existantes qui illustre la capacité à minimiser l'usage de ressources matérielles et financières**

Plusieurs startups (LifeBank, Kudi, M-Shule) s'appuient sur des canaux déjà présents : la téléphonie de base, les SMS, les réseaux d'agents, ou les routes secondaires. Cela évite des investissements lourds et permet une inclusion rapide des populations.

2. **Accessibilité technologique maximale ou simplicité d'usage** (cf. Tiwari et Herstatt (2012) ; von Janda et al. (2020))

La simplicité d'usage est un levier-clé : Tolbi, M-Shule et UjuziKilimo proposent des interfaces accessibles via téléphones non connectés ou voix locale (wolof). Cela permet de contourner la fracture numérique.

3. **Technologie allégée et ciblée**

Les solutions utilisent l'IA non pas dans sa forme la plus sophistiquée, mais de manière ciblée et fonctionnelle (IA prédictive logistique, *chatbots* simples, analyse agronomique via capteurs). L'IA devient un outil au service du terrain, et non une finalité coûteuse.

4. **Ancrage local et contextualisation (concept de Marginalised Contexts)**

Chaque solution est pensée à partir des réalités locales : contraintes climatiques (Tolbi), pénurie de sang (LifeBank), accès à l'éducation (M-Shule). Cette logique de « terrain first » reflète l'esprit même de la frugalité, opposé aux logiques top-down de transfert technologique.

5. **Effet de levier sur la durabilité et l'équité** (cf. Tiwari et Herstatt (2012) ; von Janda et al. (2020))

Des startups comme Tolbi ou Zipline favorisent non seulement l'efficacité, mais aussi la durabilité écologique (réduction des intrants, limitation du gaspillage) et l'équité territoriale (zones enclavées mieux desservies).La frugalité devient ici un levier de transformation structurelle inclusive.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

2.3.Vers une stratégie endogène d'innovation technologique

Les études de cas montrent que l'innovation frugale en Afrique ne se limite pas à faire « moins cher » : elle repose sur des choix intelligents, une conception adaptée, et un ancrage local fort. Dès lors, elle peut constituer une véritable stratégie technologique souveraine, à condition d'être structurée, outillée et soutenue.

A cet égard, il est utile de préciser ce que signifie la notion de stratégie. Une stratégie gouvernementale peut se définir comme l'utilisation systématique des ressources et du pouvoir d'organisations publiques pour atteindre un objectif d'intérêt général (Mulgan, 2009, p.19). Elle se distingue par sa temporalité longue, contrairement à d'autres actions publiques souvent limitées au court ou moyen terme. Mulgan précise qu'une stratégie repose sur trois éléments : une vision (représentation du fonctionnement futur de la société une fois l'objectif atteint), des orientations (résultats majeurs à atteindre), et des objectifs opérationnels (actions concrètes à mettre en œuvre).

Appliquée à l'innovation frugale, cette définition invite à concevoir celle-ci non comme un ensemble d'initiatives dispersées ou ponctuelles, mais comme un levier structuré d'appropriation technologique, aligné avec une vision de développement durable, souverain et inclusif.

Toutefois, les études récentes sur la diffusion de l'innovation frugale mettent en garde contre une vision trop optimiste de sa capacité d'essaimage spontané. Hossain, Simula et Halme (2016) rappellent que peu d'innovations frugales se diffusent à l'échelle mondiale, et encore moins vers les pays développés, tandis que Desa (2009a) souligne les limites du bricolage lorsqu'il est isolé de tout soutien structurel.

En effet, cette approche ne saurait être généralisée sans précaution. L'Exploratoire Sopra Steria Next (2022) met en garde contre une sorte de **solutionnisme frugal**, consistant à appliquer de manière automatique des réponses techniques simplifiées à des contextes complexes, sans réelle analyse des besoins ni pilotage stratégique. Dans cette perspective, la frugalité risque de se transformer en un discours séduisant, masquant des logiques de réduction de coûts plutôt qu'une véritable méthode d'innovation. Ainsi, l'innovation frugale ne peut remplacer une stratégie de développement technologique structurée : elle en est un levier ciblé, non une doctrine.

Afin de devenir une réelle opportunité stratégique pour l'Afrique, l'innovation frugale doit s'accompagner d'un encadrement politique, d'un pilotage par les besoins, d'outils d'évaluation rigoureux et d'investissements dans les compétences locales. Loin d'un modèle universel, elle

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

gagne à être pensée comme un **outil intelligent d'appropriation technologique**, à la croisée de la sobriété, de l'inclusion et de la souveraineté numérique.

Dans le contexte africain, où les initiatives frugales en matière d'intelligence artificielle émergent souvent à partir de contraintes locales, ces constats plaident pour une stratégie qui articule **technologie et cadre institutionnel**. L'ancrage dans des processus d'action collective, l'appui des gouvernements, l'ouverture des données publiques et l'implication des universités apparaissent ainsi comme des leviers essentiels pour favoriser la montée en puissance de solutions frugales à base d'IA au service du développement.

Cela passe par l'intégration de cette démarche dans les politiques publiques à travers des incitations fiscales et des programmes de soutien aux start-ups ainsi que par le développement de cadres réglementaires souples favorisant l'expérimentation et la scalabilité des projets. Des collaborations entre gouvernements, entreprises et universités permettraient la mutualisation des ressources tout en comblant le déficit en infrastructures et favorisant l'émergence de centres d'excellence régionaux.

L'innovation frugale pourrait également s'appuyer sur des technologies open source pour réduire les coûts de développement et garantir l'accessibilité des solutions. En parallèle, l'intégration de modules autour de l'innovation frugale au sein des programmes éducatifs, associé à les formations liées à l'IA permettraient de renforcer les compétences locales. Le financement de ces initiatives pourrait se baser sur des mécanismes inclusifs tels que le crowdfunding, les microcrédits, ou encore des incubateurs spécialisés dans l'IA et l'innovation frugale. En outre, la sensibilisation et l'implication des communautés locales garantiraient une meilleure adéquation des solutions aux besoins des populations, tout en assurant leur adoption à grande échelle. En mettant en lumière les « success stories » africaines et en développant des projets pilotes reproductibles, l'innovation frugale a le potentiel d'accélérer l'intégration de l'intelligence artificielle sur le continent. En définitive, face aux défis structurels de l'Afrique subsaharienne, l'adoption de l'intelligence artificielle à travers des logiques d'innovation frugale offre une voie originale, contextuelle et inclusive. Cette approche, lorsqu'elle est pensée comme une stratégie, permet de réconcilier accessibilité technologique, ancrage local et transformation durable.

Les six cas étudiés révèlent que des leviers frugaux existent mais qu'ils ne peuvent produire un changement d'échelle sans appui politique, cadre réglementaire adapté, financement structurant et montée en compétence locale.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

L'innovation frugale ne peut être une fin en soi : elle doit s'inscrire dans une vision partagée du développement technologique africain, au service de la souveraineté numérique, de l'équité et de l'impact social. Ce travail ouvre ainsi la voie à de futures recherches sur les mécanismes de diffusion, de financement et d'institutionnalisation de ces pratiques émergentes.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Conclusion

L'analyse menée à travers six études de cas de startups africaines met en lumière le potentiel stratégique d'une mobilisation frugale de l'IA dans les contextes contraints d'Afrique subsaharienne. Cette approche révèle une capacité à transformer des contraintes structurelles en opportunités d'innovation technologique inclusive, durable et souveraine. Elle n'est alors pas considérée simplement comme une adaptation ingénieuse à la rareté des ressources.

Les leviers identifiés, à savoir la réutilisation d'infrastructures existantes, l'accessibilité technologique, l'allègement des dispositifs, l'ancrage local et les effets d'équité/inclusion, confirment que l'innovation frugale, lorsqu'elle intègre l'IA dans une logique de simplicité et de pertinence contextuelle, peut générer un impact réel dans des secteurs fondamentaux comme la santé, l'éducation, l'agriculture ou la logistique. Néanmoins, ces dynamiques demeurent souvent fragmentées, portées par des initiatives dispersées et pas assez structurées.

Dès lors, pour que l'innovation frugale devienne un levier de transformation à l'échelle continentale, elle doit être pensée comme une stratégie systémique. Cela suppose un alignement entre les politiques publiques, les cadres réglementaires, les dispositifs de financement, la formation aux compétences numériques et la consolidation d'écosystèmes d'innovation locaux. Ainsi, l'Afrique non seulement rattraper son retard numérique, mais également proposer une voie alternative d'innovation technologique, fondée sur la sobriété, l'ancrage territorial et l'équité. Cette étude invite ainsi à reconsidérer les hiérarchies dominantes de l'innovation, en mettant en lumière les solutions émanant du Sud global. Elle appelle aussi à de futurs travaux sur les conditions de diffusion, d'essaimage et d'institutionnalisation des innovations frugales à base d'IA, dans une perspective de développement endogène et de souveraineté numérique.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

BIBLIOGRAPHIE

Agenda 2063. (2015). L'Afrique que nous voulons. Union africaine. https://au.int/fr/agenda2063

Albert, M. (2019). Sustainable frugal innovation – The connection between frugal innovation and sustainability. *Journal of Cleaner Production, 237*, Article 117747. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117747

Catalyst Fund. (n.d.). Tolbi. https://www.thecatalystfund.com/portfolios/tolbi

Desa, G. (2009a). Social entrepreneurship and the mobilization of resources for social ventures. In Academy of Management Proceedings (Vol. 2009, No. 1, pp. 1-6).

Howell, R., van Beers, C., & Doorn, N. (2017). *Value capture and value creation: The role of information technology in business models for frugal innovations in Africa. Technological Forecasting and Social Change, 131*, 227–239. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.030

KenIA. (2021). Kenya Innovation Agency – UjuziKilimo case. https://kenia.go.ke

Koné, L. (2021). Préface. In A. Kiyindou (Dir.), *Intelligence artificielle : enjeux et défis pour l'Afrique* Les Éditions +.

Leliveld, A., Bhaduri, S., Knorringa, P., & van Beers, C. (2023). Capturing frugal innovation: Introduction to the *Handbook on Frugal Innovation*. In A. Leliveld, S. Bhaduri, P. Knorringa, & C. van Beers (Eds.), *Handbook on Frugal Innovation* (pp. 1–16). Edward Elgar Publishing. https://doi.org/10.4337/9781800370015.00008

LifeBank. (2025). About & impact. https://www.lifebank.ng

M-Shule. (n.d.). Impact. https://www.mshule.com/impact

Mulgan, G. (2009). The Art of Public Strategy: Mobilizing Power and Knowledge for the Common Good. Oxford University Press.

OCDE. (2005). Manuel d'Oslo : Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation. Éditions OCDE.

Radjou, N., Prabhu, J., & Ahuja, S. (2013). *L'innovation Jugaad : redevenons ingénieux !* Paris : Les Éditions Diateino.

Sander, H. (2005). Dynamiques d'innovation et territoires. In Revue d'économie régionale et urbaine, (4), 565-584.

Simula, H., & Halme, M. (2016). Frugal and reverse innovations—literature review and case study insights from a developed market. In Frugal innovation in the digital age (pp. 47–61). Springer.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Numéro 31 Aout 2025

Sopra Steria Next. (2022). La frugalité numérique : une stratégie viable ? Un horizon désirable ? Exploratoire Sopra Steria Next. https://www.soprasterianext.fr/strategie-frugalite-numerique

TechCabal. (2020). Kudi is building Africa's agency banking future. https://techcabal.com/2020/03/17/kudi

Tiwari, R., & Herstatt, C. (2012). Frugal innovation: A global networks' perspective. Die Unternehmung, 66(3), 245–274.

Upadhyay, P., & Mokashi Punekar, R. (2023). A framework for designing frugal innovations in marginalised contexts. *Journal of Cleaner Production, 410*, 137170. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137170

Zipline. (2022). Company fact sheet. https://www.flyzipline.com