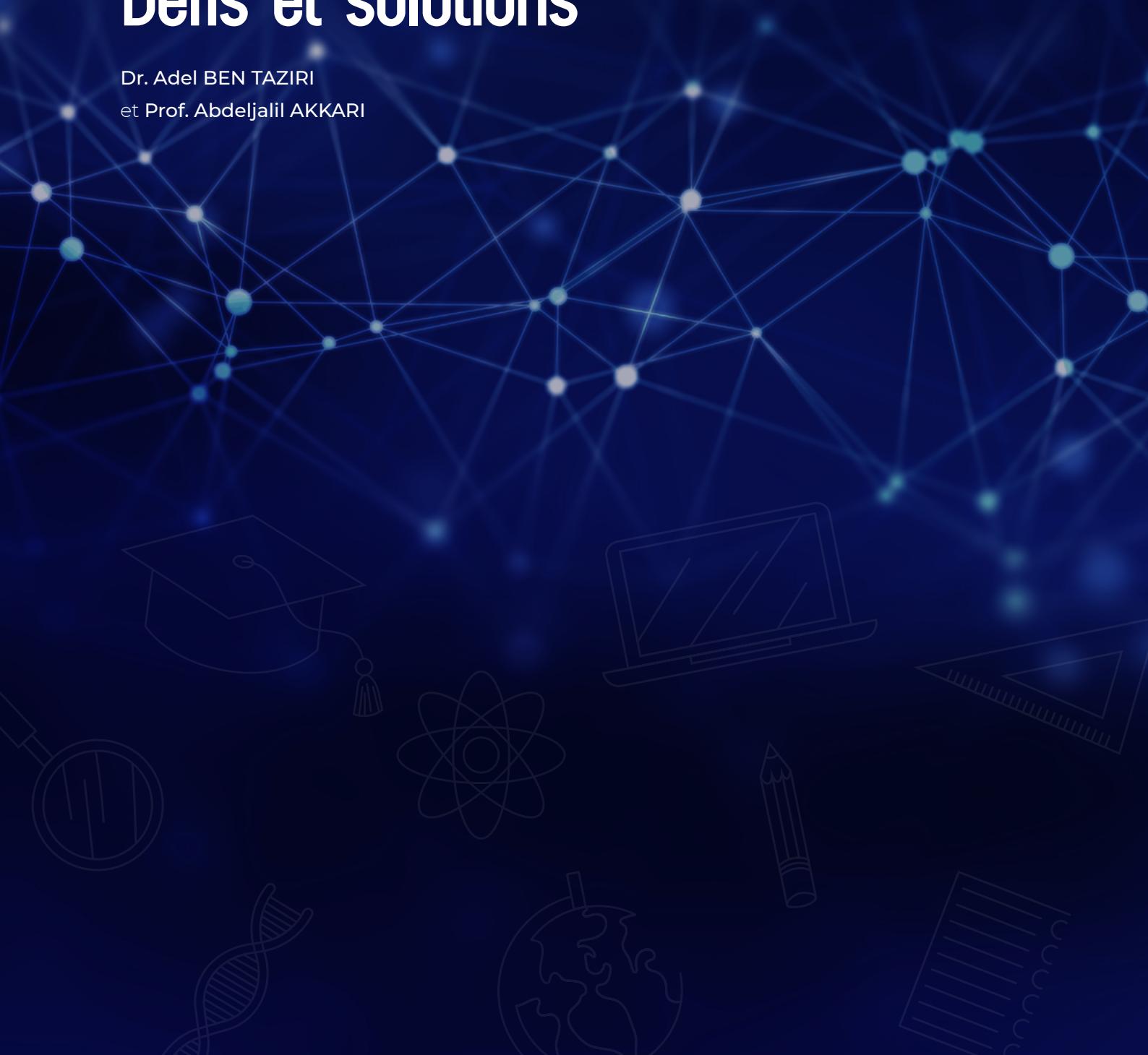


Réussir l'intégration du numérique dans l'éducation africaine : Défis et solutions

Dr. Adel BEN TAZIRI
et Prof. Abdeljalil AKKARI



La présente œuvre est publiée sous la licence Creative Commons Attribution 4.0 International.

L'utilisateur (ou l'utilisatrice) est libre de reproduire, diffuser, adapter, traduire et interpréter en public le contenu de la présente publication, y compris à des fins commerciales, sans autorisation préalable, pour autant que l'IFEF soit mentionnée comme source et que toute modification apportée au contenu original soit clairement indiquée.

Cette publication peut être citée comme suit : Ben Taziri, A. & Akkari, A. (2025). Réussir l'intégration du numérique dans l'éducation africaine : Défis et solutions. IFADEM, OIF/IFEF. Dakar, 2025.

Les adaptations/traductions/dérivés ne doivent porter aucun emblème ou logo officiel, à moins qu'ils n'aient été approuvés et validés par l'IFEF. Veuillez nous contacter via le site web officiel pour obtenir l'autorisation.

Pour toute œuvre dérivée, veuillez inclure la mention suivante :

« L'IFEF décline toute responsabilité concernant la modification ou la traduction du contenu original. »

Lorsque le contenu publié par l'IFEF comprend des images, des graphiques, des marques ou des logos protégés par les droits d'auteur, l'utilisateur de ce contenu est seul responsable de l'acquisition des autorisations nécessaires auprès du ou des titulaires des droits.

Pour voir un exemplaire de cette licence, veuillez consulter l'adresse suivante : <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

© IFEF, 2025

Auteurs : Dr. Adel BEN TAZIRI & Prof. Abdeljalil AKKARI

Initiative francophone pour la formation à distance des maîtres (IFADEM)

Institut de la Francophonie pour l'éducation et la formation (IFEF)
Organisation internationale de la Francophonie (OIF)

Pointe des Almadies,
CP 12 000 – Dakar
Sénégal
<https://ifef.francophonie.org/>

ISBN: 978-92-9028-804-6 (numérique)



Creative Commons
Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Réussir l'intégration du numérique dans l'éducation africaine : Défis et solutions

Dr. Adel BEN TAZIRI
et Prof. Abdeljalil AKKARI

Sommaire

Chapitre 1 : Brève histoire de l'intégration pédagogique du numérique en éducation.....	4
1. Introduction	4
2. La technologie dans l'éducation	4
3. Enseignement assisté par ordinateur en classe	5
4. Une révolution : Internet, réseaux sociaux et IA (intelligence artificielle)	7
5. Usages multiples des TIC en éducation.....	8
6. Quelle technologie éducative en Afrique ?.....	10
7. Conclusion	11
Chapitre 2 : Stratégies d'adoption et de déploiement du numérique dans les systèmes éducatifs en Afrique	14
1. Introduction	14
2. Approches d'intégration des technologies en éducation.....	14
3. Analyse des politiques d'intégration des TIC en éducation	18
4. Conclusion	26
Chapitre 3 : Développement des ressources éducatives.....	30
1. Introduction	30
2 La problématique des manuels scolaires en Afrique : un enjeu majeur pour l'éducation	30
3. Les technologies numériques : une solution prometteuse mais complexe.....	32
4. Vers un dispositif d'apprentissage hybride	35
5. Produire un contenu numérique de haute qualité	36
6. Conclusion.....	40
Chapitre 4 : L'infrastructure technologique en éducation dans les pays africains.....	44
1. Introduction	44
2. Electrification	44
3. Équipements technologiques.....	47
4. Réseaux mobiles et à haut débit.....	48
5. Etude de cas : Le Mali.....	49
6. Conclusion.....	58
Chapitre 5 : Solutions d'apprentissages à faible technologie expérimentées dans les pays africains	60
1. Introduction	60
2. Apprentissage par la radio : exemple du projet <i>Rising on Air</i> (ROA)	61
3. Apprentissage par la télévision : contexte et exemples.....	62
4. Apprentissage mobile	62
5. L'apprentissage en mode déconnecté : cas de l'EDbox au Burkina Faso	67
6. L'apprentissage en ligne : l'exemple de Djibouti	68
7. Initiatives Spécifiques et Technologies Clés	68
8. Conclusion.....	70
Chapitre 6 : Intelligence Artificielle dans le contexte de l'éducation en Afrique.....	74
1. Introduction	74
2. L'IA en Éducation : Une Evolution de l'Apprentissage Automatique et des Réseaux de Neurones ...	74
3. Applications de l'Intelligence Artificielle en Éducation en Afrique	75
4. Défis de l'intégration de l'Intelligence Artificielle dans le contexte éducatif africain.....	78
5. Exemples concrets d'implantation d'IA en éducation.....	80
6. Recommandations aux enseignants et au décideurs éducatifs.....	84
7. Conclusion	84
Chapitre 7 : L'Éducation aux Compétences Numériques	87
1. Introduction	87
2. Importance des compétences numériques	87
3. Les référentiels de compétences numérique	89

4. La question des compétences minimales pour maîtriser les outils numériques.....	92
5. Initiatives et Bonnes Pratiques en Matière de formation et de certification en compétences numériques en Afrique	94

Le mot de la fin :

Former les enseignants à l'ère du numérique : La clé du succès en Afrique.....99

1. Introduction	99
2. Alphabétisation numérique.....	99
3. Place des TIC dans la formation initiale des enseignants.....	100
4. Bonnes pratiques et écueils	101

Chapitre 1 :

Brève histoire de l'intégration pédagogique du numérique en éducation

1. Introduction

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont devenues l'un des piliers de la société moderne. Aujourd'hui, de nombreux observateurs considèrent la compréhension de ces technologies et la maîtrise de leurs principaux concepts et savoir-faire comme partie intégrante de l'éducation de base, au même titre que la lecture, l'écriture et le calcul (UNESCO, 2020). Ce premier chapitre vise à synthétiser les évolutions de l'introduction des innovations basées sur l'ordinateur et l'informatique dans les systèmes éducatifs. La première partie du chapitre identifie la place de la technologie dans l'enseignement. La deuxième partie décrit les premiers pas de l'utilisation de l'ordinateur pour l'apprentissage scolaire. La troisième partie s'attache à analyser l'accélération impulsée par Internet et les réseaux sociaux. La quatrième partie décrit les usages actuels multiples des TIC en éducation. Enfin, la cinquième partie pose un regard sur les défis du numérique en éducation en Afrique.

2. La technologie dans l'éducation

L'usage de la technologie en éducation et en pédagogie n'est pas nouveau. On peut le remonter à l'utilisation de la radio pour l'éducation et l'émergence de l'enseignement programmé il y a plus de 70 ans.

L'utilisation de la radio ou la télévision à des fins éducatives est une approche qui permet la diffusion de programmes éducatifs, d'informations et de contenus éducatifs par le biais de la radiodiffusion. L'utilisation de la radio à des fins éducatives peut être particulièrement bénéfique dans les régions isolées, les zones rurales et les communautés mal desservies par les technologies en éducation. Il constitue un moyen rentable et accessible de dispenser une éducation de qualité et de promouvoir l'apprentissage tout au long de la vie (Kokou, 2007 ; Nwaerondu & Thompson, 1987). La radio a permis surtout de résoudre le problème de l'éloignement de certaines communautés des centres éducatifs. Elle a donc facilité l'accès au savoir. Durant la crise de la pandémie du Covid-19. Nous avons observé un retour à la radio et à la télévision pour assurer une certaine continuité pédagogique. Il est regrettable que de telles initiatives n'ont pas été institutionnalisées en particulier pour les populations nomades, réfugiés et déplacés internes.

L'enseignement programmé est une méthode pédagogique qui repose sur la structuration systématique du contenu d'apprentissage, avec une progression linéaire. Cette approche a été développée à partir des années 1950 par Skinner (1968) et d'autres chercheurs en psychologie comportementale. L'enseignement programmé repose sur plusieurs principes clés : structuration des matériels d'apprentissage, réponses et rétroactions, renforcement positif, auto-évaluation, indépendance et autonomie de

l'apprenant (Skinner, 1968). Il nous semble que l'enseignement programmé apparaît comme un fondement théorique pour l'utilisation de l'informatique en éducation (ordinateur et logiciel). Par conséquent, l'enseignement programmé a été utilisé dans divers contextes éducatifs, y compris l'enseignement à distance, l'enseignement assisté par ordinateur, l'enseignement en ligne et les programmes d'autoformation. Cependant, il présente des limites, notamment son manque d'interaction sociale, ce qui peut être un inconvénient pour certains types d'apprentissage. De plus, il est parfois critiqué pour sa rigidité et sa capacité limitée à aborder des concepts complexes qui nécessitent une réflexion critique et la résolution de problèmes. Les méthodes d'éducation et d'enseignement contemporains cherchent souvent à intégrer des éléments des TIC (Technologie de l'Information et de la Communication) tout en gardant à l'esprit que l'enseignement est essentiellement une activité d'interaction humaine.

La technologie dans l'éducation fait référence à l'utilisation d'outils technologiques, de ressources numériques et de plateformes numériques pour améliorer les processus d'enseignement et d'apprentissage. La technologie dans l'éducation offre de nombreux avantages, notamment l'amélioration de l'accès à l'éducation, la personnalisation/individualisation de l'apprentissage, l'amélioration de l'engagement et de l'autonomie des élèves, la collaboration à distance et l'accès à un grand nombre de ressources éducatives. Cependant, son utilisation doit être réfléchie et adaptée aux besoins spécifiques des apprenants et des objectifs pédagogiques pour en tirer le meilleur parti.

L'inventeur Thomas Edison cité par Tricot (2016) disait en 1913 : « Les livres seront bien-tôt obsolètes dans les écoles. Les élèves recevront un enseignement visuel. Il est possible d'enseigner tous les domaines de la connaissance humaine par le cinéma. Notre système scolaire va complètement changer d'ici dix ans ». Nous observons donc que l'attribution à la technologie d'une révolution de l'éducation est ancienne. Toutefois, c'est l'ordinateur et les technologies qui ont tenu la promesse de transformer l'éducation.

3. Enseignement assisté par ordinateur en classe

L'enseignement assisté par ordinateur (EAO) a prospéré dans de nombreux pays développés dès les années 1970 comme une opportunité pour rendre l'apprentissage plus ludique, plus autonome et plus efficace. Seymour Papert, un éducateur et chercheur en informatique reconnu, est largement associé au développement de la pédagogie et de la philosophie de l'EAO, en particulier dans le contexte de l'utilisation de la pensée algorithmique dans l'éducation. Son travail a eu un impact significatif sur l'enseignement assisté par ordinateur et sur l'apprentissage des enfants. Seymour Papert a été l'un des créateurs du langage de programmation LOGO dans les années 1960. LOGO a été conçu pour être un langage accessible aux enfants et a été utilisé pour introduire la programmation et la pensée algorithmique aux jeunes apprenants. Il a également développé le concept de la «Tortue Logo», un robot contrôlé par LOGO qui pouvait être programmé pour dessiner des formes géométriques sur un écran, ce qui a permis aux élèves d'expérimenter et de visualiser des concepts mathématiques (Papert & Harel,

1991 ; Resnick et al., 1988).

Le succès du langage LOGO est dû à notre avis plus à son ancrage dans une pédagogie constructiviste de l'apprentissage et plus à l'aspect technologique (ordinateur). La philosophie éducative de Papert, ancrée également dans la pensée piagétienne (Piaget a été le codirecteur de thèse de Papert), met l'accent sur l'apprentissage actif et l'expérimentation. Il pensait que les enfants devaient être engagés dans la construction de leur propre compréhension du monde et qu'ils pouvaient le faire en manipulant des objets concrets, en explorant des concepts mathématiques et scientifiques à travers des activités pratiques. L'utilisation des LEGO dans l'éducation s'est développée avec le projet LEGO Mindstorms. Papert a travaillé avec le groupe LEGO pour créer des kits de robotique éducatifs qui permettent aux enfants de construire et de programmer leurs propres robots. Cela a ouvert la voie à l'apprentissage de la robotique, de la programmation et de la résolution de problèmes à travers le jeu et la créativité. Cet héritage de Papert se poursuit jusqu'à maintenant en particulier par la mise en place de laboratoire STEM (Sciences, Technologie, Ingénierie et Mathématiques) dans certaines écoles.

Cependant, on peut formuler deux critiques essentielles par rapport à la pédagogie assurée par ordinateur expérimentée par Papert. D'une part, les savoirs logico-mathématiques, objet des projets pédagogiques de Papert ne sont qu'une partie des savoirs et compétences à développer à l'école.

D'autre part, le coût de la mise en œuvre de l'approche Papert est hors de portée de beaucoup d'écoles dans les pays industrialisés et encore plus en Afrique. Quand, un pays est confronté à l'impératif de massifier l'éducation de base et d'en améliorer la qualité des acquis des élèves, l'approche LEGO apparaît comme un luxe inaccessible même si Papert a été l'un des principaux acteurs du projet « Un ordinateur portable par enfant » (One Laptop per Child), initié par le Massachusetts Institute of Technology (MIT) et mis en œuvre dans de nombreux pays du Sud.

Tardif et Mukamurera (1999 p.11) estiment à juste titre que l'enseignant utilise des techniques, une « technologie » au sens large de ce terme. On peut appeler « technologie de l'enseignement » l'ensemble des moyens utilisés par les enseignants pour parvenir à leurs fins dans les activités de travail scolaire avec les élèves. Cette définition signifie que la technologie de l'enseignant n'est pas autre chose que les moyens qu'il utilise pour atteindre ses buts lors des interactions avec les élèves. Or, une telle définition correspond à peu près à ce qu'on appelle ordinairement la « pédagogie ». Ainsi définie, la pédagogie ne se confond pas avec la « quincaillerie » (hardware ou software), c'est-à-dire avec des techniques matérielles (vidéos, films, ordinateurs, multimédias, etc.), ni avec des techniques particulières avec lesquelles elle est si souvent confondue ou assimilée : enseignement en groupe, tutorat, enseignement programmé, coopératif, etc. Ces moyens sont une partie de la pédagogie et non le tout. En fait, pour une large part, la pédagogie est une technologie matériellement invisible, notamment parce qu'elle concerne l'ordonnancement de rapports sociaux et l'organisation symbolique de l'enseignement.

Il est donc crucial de se rendre compte qu'on n'apprend pas mieux tout par l'assistance

d'un ordinateur mais en même temps tenter d'identifier ce qu'on apprend mieux par ordinateur et comment assurer des trajectoires diversifiées vers les savoirs scolaires et non scolaires....

4. Une révolution : Internet, réseaux sociaux et IA (intelligence artificielle)

Dans les années 1980 et 1990, la technologie était bien présente dans les salles de classes à travers la télévision, les vidéos, la radio et bien sûr l'ordinateur (PC). Ce dernier était utilisé le plus souvent à des fins de démonstration et d'illustration pédagogique. On se rappelle bien du succès de logiciels permettant d'illustrer pour les élèves des figures géométriques ou d'autres concepts abstraits. Au niveau des pratiques familiales, l'ordinateur (PC) objet *d'apprentissage ludique* est rentré dans le domicile d'ailleurs en même temps que les jeux vidéo. C'est la période de développement de nombreux logiciels d'apprentissage ciblant des matières aussi diverses que les mathématiques, les langues et bien d'autres.

La massification de l'accès à Internet et aux réseaux sociaux à partir des années 2000 a changé la donne technologique à la fois pour les élèves et pour les enseignants. Le recours aux TIC devient déterritorialisé et plus important en volume en dehors de la classe qu'en classe. Alors qu'auparavant, l'ordinateur était l'outil utilisé par l'enseignant en classe pour faire des démonstrations dans sa classe ou pour faire découvrir aux élèves cet univers informatique dans une salle ou un laboratoire informatique, l'accès aux TIC est devenu plus facile par la possession d'un PC personnel, la connexion à Internet et l'exposition à des usages sociaux et non pédagogiques de l'ordinateur et plus récemment des tablettes et des téléphones portables (smartphone).

Les réseaux sociaux peuvent être un outil d'apprentissage utile, s'ils sont utilisés à bon escient. Il existe plusieurs façons dont les médias sociaux peuvent soutenir l'apprentissage. Tout d'abord, le partage de connaissances. Les réseaux sociaux permettent aux utilisateurs de partager des informations, des articles, des vidéos et d'autres ressources pédagogiques. Cela peut aider à diffuser les connaissances et à découvrir de nouvelles informations pertinentes. Ensuite, la collaboration est stimulée. Les réseaux sociaux facilitent la collaboration en ligne. Les apprenants, et les enseignants peuvent travailler ensemble sur des projets, discuter de concepts, poser des questions et partager des idées. A ce propos, il faut rendre hommage à Ivan Illich et son appel visionnaire à la substitution de l'école par des réseaux de partage des savoirs (Illich, 1971, 1973).

Aussi bien les élèves (enfants et jeunes) que les enseignants deviennent actuellement accros aux TIC y compris dans les pays en voie de développement. Pour la dimension pédagogique, leur usage devient plus autonome et plus en amont de l'interaction pédagogique en classe. Internet est une source d'inspiration pour préparer les leçons pour les enseignants et pour préparer des exposés ou les dossiers pédagogiques pour les élèves et les étudiants.

Des ministères de l'éducation et d'autres institutions ont également massivement investi dans des plateformes d'apprentissage plus ou moins interactives à destination des élèves et des enseignants. Nous reviendrons sur ce thème ultérieurement dans

cet ouvrage.

La pandémie du covid-19 a encore chamboulé les pratiques en impulsant : (1) l'utilisation des plateformes d'enseignement en ligne et (2) accélérant la digitalisation des ressources pédagogiques et leur mise à disposition des enseignants et des apprenants.

5. Usages multiples des TIC en éducation

Nous estimons comme la plupart des observateurs que l'usage des TIC en éducation ne devrait pas se penser dans la perspective de la substitution totale de l'école traditionnelle ou l'université classique par un apprentissage exclusif par les TIC. En effet, à l'exception de certains programmes et projets (liés aux coûts réduits induits par les TIC ou à l'impossibilité d'accès physique aux apprenants), l'usage des TIC en éducation devrait se penser dans la perspective de la complémentarité entre les formes traditionnelles d'apprentissage en face-à-face et les formes émergentes ayant un recours massif aux TIC. L'IA pourrait évidemment changer de nouveau la donne dans les décennies à venir. Il faut donc rester prudent.

Voici quelques exemples courants d'usage des TIC en éducation :

- Tableaux blancs interactifs et projecteurs numériques dans les salles de classe.
- Logiciels et applications pédagogiques.
- Manuels électroniques et ressources électroniques.
- Classes virtuelles et vidéoconférence pour l'apprentissage à distance.
- Plateformes et cours d'apprentissage en ligne.

Nous pouvons répartir les usages multiples sur trois catégories principales :

a. Utilisation du matériel informatique et des ressources numériques pour l'apprentissage à l'école et pour l'école

Même si nous sommes encore loin d'une école sans papier ou d'une école sur tablette, les apprenants de nos jours font de nombreuses tâches d'apprentissage sur des supports numériques. La tendance va probablement s'accélérer avec l'équipement à terme de chaque élève d'une tablette pour apprendre. Cette évolution constitue à la fois une démocratisation de l'accès au savoir mais elle représente un défi de taille au niveau du choix du matériel pédagogique à numériser et du modèle économique susceptible d'être approprié pour les pays du Sud.

En ce qui concerne la formation des enseignants, la pertinence des TICE en Afrique comme plateforme de formation continue a été mise en évidence par plusieurs études (Depover et al., 2016 ; Moussavou et al., 2021).

b. Utilisation des TIC pour l'apprentissage informel

Il s'agit là d'une tendance révolutionnaire dans la mesure où l'apprentissage informel est facilité par les réseaux sociaux et les ressources éducatives libres. Évidemment, il faut veiller à former l'utilisateur pour être capable d'évaluer le sérieux et la fiabilité des informations qui circulent sur Internet et dans les réseaux sociaux. Les REL permettent aussi une coopération accrue sur le plan international comme l'affirme l'Unesco :

« Elles permettent aux pays d'adapter à leur contexte particulier des ressources de qualité qui ont été élaborées dans d'autres pays ou dans d'autres langues. C'est en ce sens que les REL permettent d'exploiter les interconnexions mondiales. Telle est l'une des principales raisons pour lesquelles l'UNESCO s'attache à promouvoir les REL » (UNESCO, 2020, p. 28).

Comme tout apprentissage, la participation à l'apprentissage formel et informel basé sur les TIC semble dépendre non pas des contraintes d'accessibilité, de coût ou de temps (bien que toutes soient importantes en premier lieu) mais des questions fondamentales de motivation et de disponibilité. Il s'agit d'un consensus émergent dans la littérature universitaire selon lequel la participation à l'éducation pose des problèmes plus fondamentaux que des questions purement techniques et infrastructurelles (Selwyn & Gorard, 2004).

La pertinence des TIC pour l'apprentissage informel et les alternatives éducatives peut constituer une piste féconde pour l'Afrique. Les spécificités des défis et la complexité des problèmes que la société africaine pose au système éducatif formel nécessitent une réinvention et une réadaptation des dispositifs pédagogiques en considérant leur disponibilité, leur accessibilité, et surtout leur facilité de pénétration et d'appropriation au sein de la population cible. Ainsi, pour favoriser l'accessibilité du service éducatif de proximité aux enfants africains en proie aux vicissitudes d'un écosystème en perpétuel mouvement, le recours à des modes alternatifs de formation s'avère indispensable (Chandini, 2023).

c. Utilisation des TIC et de l'IA comme appoint pour la pensée humaine

Nous observons actuellement un retour de l'enseignement de l'informatique et de la programmation dans les institutions scolaires. Par ailleurs, la révolution annoncée dans l'économie mondiale par l'arrivée de l'IA ne peut pas ne pas arriver dans l'éducation et la formation.

A notre avis, avec les TIC, c'est vraiment la première fois depuis près de quatre siècles que l'hégémonie de la classe, de la forme scolaire comme structure sociophysique du travail pédagogique, est sérieusement menacée, alors qu'elle peut s'ouvrir et se défaire au profit de nouveaux modes d'éducation et d'instruction fondés sur des nouvelles formes d'interactions entre les enseignants et les élèves. Une classe est un dispositif de contrôle à la fois temporel et spatial qui enserre l'enseignant et les élèves dans un lieu et un temps proprement scolaire. De ce point de vue, les TIC soulèvent aujourd'hui la question d'une possible dissociation entre la scolarisation (à la fois instruction et socialisation) et ce dispositif de contrôle historiquement très stable, autrement dit entre la forme scolaire instituée comme école et classes, et la scolarisation comme processus de formation des membres socialisés de nos sociétés modernes avancées ou postmodernes (Tardif et Mukamurera, 1999).

Pour nous limiter à l'école primaire et secondaire, nous pouvons signaler les multiples avantages des TICs. L'utilisation des TICs en classe permet de faciliter plusieurs tâches quotidiennement effectuées. En effet, l'affichage et l'utilisation d'images lors d'apprentissages deviennent beaucoup plus accessibles. Ainsi, cela permet un sup-

port visuel aux élèves. De plus, les TICs permettent à l'enseignant de construire les apprentissages de ses élèves de façon interactive, ce qui est beaucoup plus motivant pour eux que la traditionnelle méthode de séries d'exercices dans un cahier. Les TICE favorisent l'apprentissage puisque l'élève devient acteur de son apprentissage en utilisant lui-même les outils et aussi parce qu'il crée, conçoit, développe des contenus, c'est-à-dire produit son propre savoir (Ormières & Chalve, 2009).

Les TICs peuvent être aussi investi comme support aux devoirs. En effet, l'enseignant ne peut pas toujours offrir de rétroaction à tous ses élèves par rapport à leurs devoirs. Grâce aux TICs, c'est maintenant possible. À l'aide d'un document partagé, l'enseignante peut dorénavant mettre des commentaires au fur et à mesure de l'évolution du travail. De plus, pour une rédaction par exemple, il est possible d'envoyer un plan de rédaction à suivre aux élèves afin que leur travail soit conforme, ce qui est un peu plus difficile sans la technologie informatique. Si la motivation et la valorisation des élèves ne constituent pas des plus-values exclusives à l'usage des TICE, les productions sur le sujet démontrent, toutefois, que l'usage des TIC, est un bon moyen de favoriser l'émulation des élèves (Ormières & Chalve, 2009).

Les TICs peuvent aussi jouer un rôle central pour la différenciation pédagogique. Dans une classe, le niveau de chaque élève est différent. Ainsi, chaque élève a besoin d'avoir des exercices à la hauteur de son niveau. Grâce aux différents outils technologiques présents en classe, cela permet aux enseignants d'attribuer des exercices avec des niveaux de difficulté différents à chaque élève. De plus, ces exercices interactifs offrent souvent une rétroaction immédiate, ce qui permet à l'élève de corriger ses erreurs.

6. Quelle technologie éducative en Afrique ?

En conclusion de ce chapitre introductif, nous voulons insister sur les potentialités qu'offrent les TIC pour l'éducation africaine. Cela dit, soyons raisonnable et lucide dès le début de cet ouvrage. Les TIC ne dispensent pas l'Afrique des réformes structurelles nécessaires dans les systèmes éducatifs et dans son modèle de développement. Par exemple, tous les enfants africains ne bénéficient pas encore d'un manuel scolaire alors que l'achat de manuels représente environ 15% du budget alloué à l'éducation. De surcroît, les livres scolaires africains sont également massivement fabriqués hors du continent, principalement par des multinationales françaises dans le cas de l'Afrique Francophone (Obono Mba & Ngamba Engohang, 2018).

La pertinence de l'utilisation de la tablette numérique (liseuse) pour répondre au déficit de livres dans les écoles est réelle. C'est l'ONG américaine WorldReader qui s'est occupée de distribuer des liseuses (Kindles) conçues par Amazon à plus de 600 000 enfants dans neuf pays issus d'Afrique subsaharienne (Ménascé & Clément, 2015).

Souvenons-nous de ce qui s'est passé au moment de la fermeture des classes dans la plupart des pays africains durant la pandémie du Covid-19. Les TIC, pour de multiples raisons, n'ont pas été en mesure de maintenir la continuité pédagogique. Il a fallu revenir aux anciennes technologies, radio et TV pour maintenir partiellement les élèves sur des apprentissages scolaires.

Quand nous parlons de réformes structurelles avant de penser TIC dans l'école afri-

caine, nous voulons dire par exemple l'approvisionnement sans coupure d'électricité des établissements scolaires. L'ADEA (2023) signale à juste titre que si nous voulons que les TIC dans l'éducation soient inclusives et accessibles au-delà de quelques privilégiés, il est urgent de résoudre les problèmes d'électrification et d'infrastructure des TIC dans des pays tels que le Soudan du Sud, le Tchad et le Niger. Hormis la Tunisie et Maurice, tous les autres pays couverts par l'étude de l'ADEA (2023) doivent poursuivre leurs efforts d'électrification pour atteindre la cible de 100 % d'électrification.

Il est également crucial d'améliorer l'accès à Internet et le taux de pénétration d'Internet. Il est à préciser que l'utilisation d'Internet en Afrique est le plus bas du classement mondial. Bien qu'il soit passé d'une moyenne de 39,3 % en 2019 à 43,2 % en 2022, l'accès à Internet demeure difficile pour une bonne partie de la population (Internet World Stats, 2023). Même au niveau universitaire, nos visites des campus africains montrent que l'accès des étudiants sur le campus à Internet reste l'exception et non pas la règle. Au-delà de l'Afrique, la pandémie du Covid-19 a montré que les systèmes éducatifs les plus solides au niveau des infrastructures, des ressources humaines (et en particulier les enseignants), de la qualité des curricula et de la vision structurée des objectifs de l'école et de l'éducation sont ceux qui ont le mieux résisté à la pandémie et à ne pas avoir une crise dans les apprentissages....

Par conséquent, il faut penser aux innovations TIC qui permettent un saut qualitatif dans les systèmes éducatifs africains et ne pas mettre en œuvre des innovations superficielles sans lendemain. Par exemple, miser sur l'apprentissage mobile en Afrique permet de contourner certaines difficultés en matière d'infrastructure (fibre optique, électricité).

Les outils nomades tels que les téléphones, les smartphones et les tablettes peuvent être les principaux vecteurs de transformations dans la sphère éducative en Afrique. Comme le réseau mobile étant très largement diffusé et le réseau disponible sur une grande partie du territoire, la possibilité existe de toucher un vaste public offrant de nombreuses fonctions pour communiquer (échanges voix, SMS, IM), pour écouter/enregistrer des ressources via la radio ou le lecteur audio (MP3), regarder/filmer des vidéos, photo, lire des informations ou des ouvrages (SMS, pdf, e-pub), il permet d'accéder à toutes sortes d'applications et d'échanger entre pairs au sein de communautés (Ménascé & Clément, 2015).

7. Conclusion

Cette brève histoire des TIC en éducation met en évidence les évolutions rapides des usages pédagogiques de la technologie numérique à l'école. L'arrivée de l'IA va accélérer ces évolutions et va nous obliger à repenser l'école, l'éducation et la pédagogie. Il s'ensuit que nous aurons besoin d'un changement de paradigme correspondant, non seulement dans ce que nous apprenons (curricula et compétences), mais aussi dans la manière dont nous apprenons (à l'école, en dehors de l'école, en ligne...), puisque nous sommes confrontés à quelque chose de qualitativement différent des défis du passé (Cook & Light, 2006).

Références

- ADEA (Association pour le développement de l'éducation en Afrique). (2023). *Étude sur l'utilisation des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage à distance pendant les crises et l'investissement requis pour opérer la transformation numérique dans les pays africains*. Abidjan : ADEA
- Caneva, C., & Brabant, C. (2023). *Développer la stratégie numérique de votre établissement d'enseignement : Un guide en 5 étapes*. Montréal : PUQ.
- Chandini, M. (2023). *Appropriation des nouvelles médiations technopédagogiques. Enjeux, contraintes et perspectives pour une éducation de qualité pour tous en Afrique*. *Éducation et socialisation. Les Cahiers du CERFEE*, (69).
- Charlier, B. (2010). *Apprendre avec les technologies*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Cook, J., & Light, A. (2006). *New patterns of power and participation? Designing ICT for informal and community learning*. *E-Learning and Digital Media*, 3(1), 51-61.
- Depover, C., Dieng, P. Y., Gasse, S., Maynier, J. F., & Wallet, J. (2016). *Repenser la formation continue des enseignants en Francophonie : l'initiative IFADEM*. Archives contemporaines.
- Kokou, Awokou (2007). *L'enseignement télévisuel et radiophonique en Afrique de l'Ouest francophone de 1960 à 1980, un bilan contrasté*. Adjectif.net Publié le vendredi 8 juin 2007 [En ligne] <http://www.adjectif.net/spip/spip.php?article13>
- Hinostroza, J. E., Holmes, W., Isaacs, S., Lee, M., Martinez, A. L., Miao, F., ... & Vergel de Dios, B. (2023). *Recommandations pour l'intégration des TIC dans les politiques éducatives*. UNESCO Publishing.
- Illich, I. (1971). *Une société sans école*. Paris : Seuil.
- Illich, I. (1973). *La Convivialité*. Paris : Seuil.
- Internet World Stats. (2023, 21 janvier). *Internet World Stats. Usage and Population Statistics*. <https://www.internetworldstats.com/stats.htm>
- Ménascé, D. Clément, F. (2015). *Le numérique au service de l'éducation en Afrique. Savoirs communs no 17*, AFD, AUF, Orange, UNESCO.
- Moussavou, R., Ferreira-Meyers, K., Essono Ebang, M., & Gainza, A. (2021). *TICE Afrique ou comment compléter les formations des enseignants en Afrique*. Multilinguaes, (spécial).

Nwaerondu, N. G., & Thompson, G. (1987). *The use of educational radio in developing countries: Lessons from the past*. *Journal of Distance Education*, 2(2), 43-54.

Obono Mba, A. Ngamba Engohang, M. (2018) *Les systèmes éducatifs des pays d'Afrique francophone à l'heure du numérique. Quel avenir pour les manuels scolaires ? INRE EducRecherche vol 07 No 01, 6 p.*

Ormières, H., & Chalve, J. F. (2009). *Les plus-values des TICE au service de la réussite* Paris : ministère de l'Éducation nationale.

Papert, S., & Harel, I. (1991). *Situating constructionism*. *constructionism*, 36(2), 1-11.

Resnick, M., Ocko, S., & Papert, S. (1988). *LEGO, Logo, and design*. *Children's Environments Quarterly*, 14-18.

Selwyn, N., & Gorard, S. (2004). *Exploring the role of ICT in facilitating adult informal learning*. *Education, Communication & Information*, 4(2-3), 293-310.

Skinner B.F. (1968). *La révolution scientifique de l'enseignement*. Bruxelles : Dessart.

Tricot, A. (2016). *École numérique : de quoi parle-t-on ? Dans : Jean-François Dortier éd., La Communication : Des relations interpersonnelles aux réseaux sociaux (pp. 345-361)*. Auxerre : Éditions Sciences Humaines. <https://doi.org/10.3917/sh.dorti.2016.02.0345>

UNESCO (2020) *Lignes directrices pour l'élaboration des politiques sur les ressources éducatives libres*. UNESCO et COMMONWEALTH OF LEARNING, 106 p.

Chapitre 2 : Stratégies d'adoption et de déploiement du numérique dans les systèmes éducatifs en Afrique

1. Introduction

Afin de comprendre le potentiel des TIC dans les différents contextes de l'éducation en Afrique et offrir une meilleure visibilité des usages, il est indispensable d'adopter une approche stratégique et systémique qui met en relation l'analyse des stratégies et des contextes d'usages du numérique (Niveau nationale décisionnel), l'étude des dispositifs et des instruments (niveau local : région, école, etc.) et l'évaluation des pratiques et des représentations (niveau individuel : enseignant, apprenant, etc.)

Depover (2009) précise que l'approche systémique vers laquelle les TIC se sont orientées « *met en évidence les interrelations qui peuvent exister entre les notions impliquées dans le développement des dispositifs d'apprentissage telles que celles de besoin, de compétence, de stratégie pédagogique, de contexte d'implantation...mais aussi parce qu'elle souligne que le choix des technologies qui seront mobilisées dépend avant tout des décisions qui ont été prises aux différentes étapes du processus de design pédagogique.* » (Depover, 2009, p. 6).

Ce chapitre s'intéresse aux stratégies et aux politiques d'intégration des technologies numériques en Afrique. Il est structuré en trois sections. La première est consacrée à l'approche d'intégration des technologies en éducation. La deuxième section met en avant les conditions de réussite de l'intégration des technologies en éducation en Afrique. En vue d'analyser les stratégies et les dispositifs privilégiés par les décideurs au niveau des pays, la troisième section présente deux outils qui permettront aux décideurs et au praticiens d'évaluer les stratégies mises en œuvre et d'analyser les responsabilités des uns et des autres dans le processus de prise de décisions en ce qui concerne le numérique éducatif.

A ce titre, ce chapitre intéresse le système éducatif dans son ensemble. Il intéresse les dirigeants selon les fonctions et les degrés de responsabilité mais aussi les praticiens (enseignants, inspecteurs, formateurs, conseillers pédagogiques, etc.). En effet, les outils que nous présentons permettront de vérifier si les pratiques pédagogiques des enseignants concordent avec les stratégies institutionnelles adoptées au niveau national ou à l'échelle des écoles.

2. Approches d'intégration des technologies en éducation

Les politiques numériques sont conçues comme des déclarations stratégiques pour le changement et exprimant une vision qui incite les individus au changement et coordonne des efforts au sein du système éducatif et entre différents secteurs. Cependant, des politiques peuvent aussi être opérationnelles : il s'agit des plans d'action, des programmes ou des projets fournissant le mécanisme et les ressources permettant de d'opérationnaliser une vision. La présente section décrit les diverses composantes

stratégiques et opérationnelles des politiques de TIC en se référant au kit d'outils de l'UNESCO sur les TIC dans l'éducation qui peut être particulièrement utile pour formuler des plans, programmes et projets opérationnels.

Les stratégies organisationnelles sont considérées comme un plan d'action composé de procédures et de techniques permettant de définir l'ensemble des moyens nécessaires (humains, matériels et financiers) et les actions à engager pour l'intégration des TIC à l'école (Legendre, 2005). En somme, les stratégies organisationnelles pourraient s'entendre comme un plan général composé d'un ensemble d'opérations, de modalités qui favorisent ou supportent l'intégration des TIC à l'école.

Dans ce que suit, nous utiliserons le terme « politique » pour décrire la politique éducative nationale et le terme « stratégie » pour décrire la stratégie organisationnelle d'une région (par ex. direction provinciale régionale de l'éducation nationale) ou d'établissement scolaire (école).

Des pays africains ont adopté une approche nationale centralisée au niveau du ministère chargé de l'éducation et d'autres pays ont adopté une approche déconcentrée ou plus décentralisée. Chacune de ces approches présente des avantages et des inconvénients. D'autres pays ont combiné les deux approches.

2.1 L'approche nationale :

Dans le cadre de cette approche, le ministère chargé de l'éducation occupe une position centrale dans le processus visant à intégrer les technologies numériques en éducation. Le ministère se charge de la planification, de la réglementation (aspect juridique) et de la mise en œuvre des différentes initiatives technologiques dans le domaine de l'éducation. Il met en place des politiques éducatives nationales qui sont conçues pour orienter, mettre en œuvre et évaluer l'utilisation des technologies dans le domaine de l'éducation. De plus, il assure la coordination de toutes les initiatives et les actions entreprises à l'échelle nationale. Généralement, le gouvernement, via le ministère de l'éducation, gère les ressources financières nécessaires pour l'achat des équipements, la création de contenu éducatif, la formation des enseignants, etc. Il se charge également de l'assurance qualité : Il définit les normes à respecter, il publie les directives nationales, il évalue et surveille les initiatives technologiques mises en place. Comme de nombreux projets TIC en Afrique sont portés par la coopération internationale bilatérale ou multilatérale, il est crucial que le MEN puisse jouer un rôle central dans l'harmonisation et l'articulation de toutes les initiatives TIC pour l'éducation. Néanmoins, nous observons sur le terrain que plusieurs initiatives de la coopération internationale ne sont pas coordonnées et également que le MEN n'a en général pas la volonté ou les moyens de réguler et orienter les initiatives.

Les pays comme la Tunisie, le Maroc, l'Egypte, le Djibouti, le Madagascar, et bien d'autres encore ont adopté cette approche descendante au niveau de l'enseignement primaire et secondaire. A titre d'exemple, en Ouganda, un cadre national a été mis en place pour favoriser l'intégration des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) dans le domaine de l'éducation. Cependant, la concrétisation de ce cadre se réalise principalement au niveau des établissements scolaires et des régions.

Les régions veillent à la mise en place des infrastructures adaptées, et garantissent un accès équitable aux outils numériques pour tous les élèves. La formation des enseignants, portant sur l'intégration des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) dans leur pratique pédagogique, est assurée également au niveau des régions. Les avantages de cette approche peuvent être résumés en trois points principaux :

- i. La cohérence et l'uniformité à travers l'ensemble du pays de l'utilisation du numérique sont assurées par les pouvoirs centraux et ce dans l'objectif de garantir une stabilité dans tous les domaines, que ce soit au niveau social, économique ou politique.
- ii. La mobilisation, la mutualisation et l'optimisation des ressources financières provenant du territoire national, en faisant appel à la contribution des citoyens, des entreprises et des institutions publiques est parmi les principaux avantages de cette approche. De plus, le gouvernement peut optimiser le soutien financier et logistique de la communauté internationale, à travers des partenariats, des accords de coopération et des aides humanitaires.
- iii. L'approche nationale permet aussi de généraliser et de mettre en œuvre des dispositifs de formation innovants.

Néanmoins, les inconvénients de cette approche résident dans i) la capacité insuffisante des services centraux de mise en œuvre à grande échelle. Cette capacité implique une organisation efficace, des ressources adéquates, une coordination appropriée et une planification minutieuse réaliser des actions, des projets ou des initiatives sur une vaste étendue géographique ou auprès d'un grand nombre de personnes et de garantir le succès de l'opération à une échelle nationale, et ii) le manque de flexibilité pour s'adapter aux besoins spécifiques de chaque région et prendre en compte la diversité régionale dans la mise en œuvre.

2.2 Approche décentralisée :

Le rôle des autorités locales, dans le cadre de l'approche décentralisée de l'intégration des technologies numériques en éducation est essentiel. Les acteurs locaux sont les régions, les directions régionales de l'éducation nationale (plus communément désignées par l'acronyme DREN) ou encore les communes ou les écoles. Ces acteurs sont fortement impliqués dans toutes les étapes du processus : de la planification à la mise en œuvre, en passant par la gestion des différentes initiatives technologiques. Cette collaboration étroite entre les autorités locales et les acteurs de l'éducation (enseignants, élèves, parents, etc.) est cruciale pour garantir le succès et la pérennité de ces projets (Baron & Bruillard, 2003).

Les acteurs locaux doivent bénéficier d'une autonomie accrue en ce qui concerne le choix des technologies à mettre en œuvre, la conception des programmes de formation destinés aux enseignants et la mise en œuvre des dispositifs et des outils technologiques dans le processus d'enseignement. Cette approche prend en considération les besoins spécifiques des élèves. Elle permet une adaptation plus efficace et plus pertinente au contexte local. De plus, cette approche offre la possibilité aux décideurs

locaux et aux enseignants d'explorer et de tester de manière plus flexible de nouvelles technologies numériques ainsi que de nouvelles approches pédagogiques.

En Afrique, peu de pays ont adopté cette approche. En Afrique du Sud, le système éducatif est organisé de manière décentralisée, avec un total de neuf provinces. Chacune de ces provinces dispose d'un certain degré d'autonomie en ce qui concerne la gestion des affaires éducatives, lui permettant ainsi de prendre des décisions adaptées à ses besoins spécifiques. La responsabilité de la gestion des aspects liés à l'intégration du numérique en éducation revient aux provinces. Cela permet une adaptation aux besoins spécifiques de chaque région, tout en veillant à respecter les recommandations et directives établies au niveau national.

Au Kenya, des comités de gestion des écoles, appelés « School Management Committees », sont mis en place pour superviser et gérer les établissements scolaires au niveau de l'éducation primaire et secondaire. Ces comités jouent un rôle essentiel dans la gestion des écoles, veillant à ce que les besoins éducatifs des élèves soient satisfaits et que les ressources soient utilisées de manière efficace. Les comités disposent de la liberté et de la souplesse nécessaires pour mettre en place des initiatives technologiques qui sont spécifiquement adaptées aux besoins et aux caractéristiques de leurs écoles ainsi qu'à celles de leurs élèves. Le gouvernement central, à travers ses différentes instances et ministères, met à disposition des acteurs locaux des orientations claires et des ressources financières et matérielles afin de les accompagner dans leurs efforts et de les soutenir dans la mise en œuvre de leurs projets et initiatives.

Au Sénégal, le Programme « Informatique pour tous les élèves » (PITEN) a été instauré à l'échelle nationale dans le but d'intégrer les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) dans les établissements scolaires du primaire. Ce programme vise à familiariser les élèves avec l'utilisation des outils informatiques dès leur plus jeune âge, afin de les préparer aux défis technologiques de demain. La mise en œuvre du programme est caractérisée par une décentralisation, ce qui signifie que chaque école dispose d'une certaine autonomie pour sélectionner les équipements et les programmes pédagogiques qui correspondent le mieux à ses besoins spécifiques.

Le Rwanda a mis en place un programme ambitieux nommé « One Laptop Per Child » (Un ordinateur portable par enfant) dans le but de fournir des ordinateurs portables à chaque école primaire située sur l'ensemble du territoire national. La mise en œuvre de ce programme se caractérise par une approche décentralisée, où les districts scolaires sont chargés d'un rôle essentiel dans la distribution et l'utilisation des ordinateurs portables. Ces derniers sont donc au cœur du dispositif, permettant une gestion plus proche des besoins spécifiques de chaque établissement scolaire.

Le Ghana a mis en place une stratégie qui consiste à déléguer le pouvoir et les responsabilités au niveau local afin de faciliter l'utilisation du numérique en éducation. Les districts scolaires bénéficient d'une certaine autonomie pour définir les priorités et décider de la manière dont les outils technologiques seront mis en œuvre. Cependant, ils doivent se conformer aux directives nationales établies par le ministère de l'Éducation. Ces exemples mettent en lumière le fait que ces pays africains prennent conscience de l'importance d'adapter les politiques technologiques à leurs réalités locales et aux

besoins spécifiques de leur système éducatif. Cela démontre leur volonté de favoriser un développement éducatif adapté et efficace en intégrant des solutions technologiques qui répondent aux défis et aux particularités de chaque région ou localité. Le recours à une approche décentralisée dans le domaine de l'éducation offre la possibilité d'adapter les politiques et les pratiques aux spécificités de chaque région, ce qui peut favoriser une plus grande flexibilité et une meilleure adaptation aux besoins locaux (Puimatto, 2014). A ce titre, la mise en place d'une coordination au niveau national est primordiale pour assurer une mise en œuvre cohérente et équitable de ces politiques. Cela permettrait de prévenir les risques d'inégalités entre les différentes régions et de garantir un accès équitable aux technologies éducatives pour tous les élèves.

Enfin, nous soulignons qu'au niveau universitaire, les pays africains ont opté pour une approche décentralisée. En effet, ces pays élaborent des politiques nationales tout en laissant une marge d'autonomie très importante aux universités. Cette autonomie permet aux acteurs locaux d'adapter ces politiques en fonction des besoins spécifiques de leurs facultés et de leurs étudiants.

3. Analyse des politiques d'intégration des TIC en éducation

Basque (1996) précise que les études des stratégies d'intégration des TIC dans l'éducation sont développées en se basant non seulement sur une vision d'ensemble coordonnée mais également sur une approche systémique et une stratégie technologique concertée. Le modèle systémique consiste à organiser les entrées, les composantes, les processus et les résultats d'une activité ou d'une intervention. Il permet de présenter quelques indications sur les stratégies à adopter pour introduire les TIC dans l'éducation. Ainsi, il permet de prendre en compte l'ensemble des variables qui peuvent influencer le processus éducatif (Depover, 2009). Toutefois, Depover suggère que l'approche systémique peut être complétée par d'autres orientations ou analyses.

L'analyse systémique propose une hiérarchie de niveaux d'analyse dans le but de rendre compte de la complexité des phénomènes observés (Peraya & Jaccaz, 2004). Nous pouvons ainsi analyser de manière globale les différents niveaux (politique, institutionnel et individuel) qui constituent le contexte d'intégration des TIC (Peraya, 2010, p. 32). La littérature sur les technologies éducatives a montré la nécessité d'étendre les recherches à des dimensions plus systémiques, qui permettent de prendre en compte un ensemble de facteurs plus riche que le simple objet technologique. Dans cette optique on souligne l'importance du contexte dans lequel l'outil technologique est utilisé. En effet, plusieurs acteurs et niveaux contextuels interviennent dans le processus d'intégration pédagogique des TIC, ce qui justifie l'adoption d'une analyse globale pour concevoir ou évaluer cette intégration et la saisir dans son environnement. D'autres auteurs soulignent qu'il est nécessaire d'adopter une vision partagée sur le rôle des TIC dans l'école et que la culture des acteurs soit prise en considération mettant la vision des technologies de l'ensemble des acteurs au centre du processus, pour réussir l'intégration des TIC dans l'éducation. L'engagement aux TIC doit donc être systémique (UNESCO, 2002). En effet, l'approche systémique permet de mettre en

évidence « les interrelations qui peuvent exister entre les notions impliquées dans le développement des dispositifs d'apprentissage tels que celles de besoins, de compétences, de stratégie pédagogique, de contexte d'implantation » (Depover, 2009).

Un autre élément intéressant de l'approche systémique est de pouvoir prendre en compte comment l'innovation amenée par les TIC s'installe dans les institutions et les changements qui y sont liés (Bibeau, 2007 ; Peraya & Jaccaz, 2004). Différents modèles concernant l'intégration des TIC et se situant dans une approche systémique ont ainsi été élaborés, comme le modèle systémique du processus d'innovation de Depover (1997), le carré PADI de Wallet (2001), le modèle de l'UNESCO (2002) ou celui de Fullan (2001).

Wallet (2001) a développé un modèle intitulé « carré PADI ». Ce modèle a été remis en perspectives par Kokou (2007), Malek (2010) ou encore Voulgre (2011). Il s'agit d'un cadre systémique et réflexif qui peut être appliqué à la problématique d'intégration des TIC en éducation dans les pays africains. Ce cadre d'analyse permet de guider l'évaluation de l'intégration des TIC dans les écoles et de faire des choix technologiques, stratégiques et pédagogiques. Il permet également de guider l'identification des dysfonctionnements et de guider les propositions d'ajustements ou de réorientations. Le modèle PADI propose un cadre d'analyse constitué de quatre pôles : « Pédagogie » (transmission des savoirs et des compétences), « Acteurs » (enseignants et élèves), « Dispositif » (le média, la technologie, le programme) et « Institution » (locale, régionale, nationale) qui doivent tendre à l'équilibre. Les pôles sont interdépendants, faire évoluer l'un des pôles, suite à l'intégration des technologies, entraîne un déséquilibre avec les trois autres et conduit à des questionnements, des changements, produisant des mécanismes de rééquilibrage du système ou des échecs provoquants des non-usages.

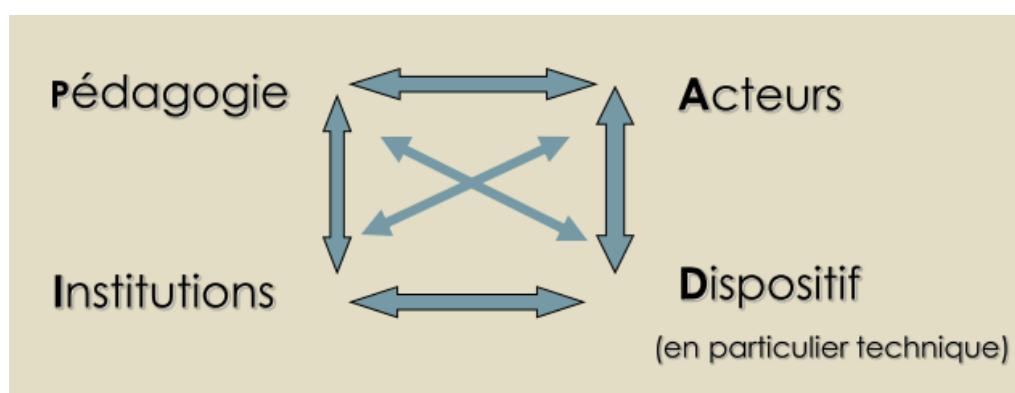


Figure 1 : Représentation graphique du modèle du « carré PADI » (Voulgre, 2011)

Le carré PADI qui était en équilibre, va passer en situation de déséquilibre par l'un des côtés, suite à l'intégration d'une technologie. Pour donner suite au déséquilibre produit, deux situations se présentent ; soit faire une marche arrière en rejetant l'innovation pour regagner l'équilibre initial du carré PADI ; soit redistribuer les rôles afin de regagner l'équilibre perdu, ce qui inclut la redistribution du rôle des acteurs qui englobe aussi bien les formateurs que les formés, le rôle de l'institution et également

celui de la pédagogie.

Dans ce qui suit, nous présentons deux outils systémiques qui permettront aux prescripteurs d'élaborer et/ou d'évaluer des politiques en vue d'intégrer le numérique en éducation. Ces deux outils ont été utilisés dans plusieurs pays africains.

3.1 La trousse à outils de l'UNESCO

L'UNESCO a développé une trousse à outils¹, qui permettra aux décideurs de suivre une approche systémique de formulation, de planification et d'évaluation des politiques d'intégration des TIC dans l'éducation. Cette trousse permet d'identifier les indicateurs pour mesurer le progrès de l'intégration des TIC dans les domaines auxquels les décideurs politiques pourraient agir.

Il est à préciser que l'intégration des TIC ne peut être effective que moyennant un savant dosage des actions opérationnelles, telles que :

- i. L'identification par les autorités nationales des objectifs clairs et précis et la création d'un environnement politique propice à l'intégration des TIC dans l'éducation ;
- ii. L'acquisition des équipement TIC et des logiciels nécessaires dans les établissements ;
- iii. La révision des programmes d'études en tenant compte des TIC et le développement de contenus éducatifs numériques de qualité ;
- iv. Le développement massif de programmes de formation en TIC pour les enseignants ;
- v. La mise en œuvre de politiques souples favorisant l'accès des enseignants et des apprenants aux équipements TIC ;
- vi. La mise en œuvre d'un système national approprié de suivi et d'évaluation permettant de procéder à des évaluations régulières des résultats.

La politique d'intégration des TIC devrait être en adéquation et intégrée à la politique globale de l'éducation ou à la politique de développement de l'économie numérique du pays. Elle doit tenir compte d'autres politiques associées aux TIC. Cette politique contribuera à la réalisation des objectifs généraux du système éducatif, et ce dans les différents dimensions suivantes (UNESCO, 2010, 2013) : la politique, l'infrastructure, la formation des enseignants, le développement de programmes et des ressources numérique, l'utilisation des TIC dans l'enseignement et le suivi et l'évaluation.

Des domaines d'intervention sont associés à chaque axe stratégique dont il faut tenir compte dans la planification et la mise œuvre d'une politique d'intégration des TIC. Les rubriques qui suivent décrivent chacune de ces domaines qui y sont rattachés.

1) Le pilotage : Cet axe concerne les domaines d'intervention qui visent les opérations suivantes :

- Le pilotage des interactions : Cette dimension consiste, par exemple, à organiser des activités au profit des apprenants et des enseignants en vue de diffuser des pratiques exemplaires. Il s'agit également de faire naître des communautés

¹www.ictinedtoolkit.org

de pratique, au sein desquelles les enseignants et d'autres acteurs pourraient partager leurs expériences et les bonnes pratiques d'utilisation des TIC dans l'enseignement, l'apprentissage et la gestion.

- La coordination avec d'autres initiatives des pouvoirs publics en rapport avec les TIC.
- La veille technologique pour repérer les solutions émergentes susceptibles de favoriser l'utilisation des nouvelles technologies en matière d'éducation.
- La gestion des moyens et des ressources nécessaires pour appuyer l'utilisation des TIC.
- La planification des conditions requises pour assurer la durabilité des ressources et garantir la disponibilité des équipements nécessaires, notamment l'appui technique, la maintenance et l'aide pédagogique.

2) L'infrastructure technologique : Cet axe consiste à la mise en place de l'infrastructure requise pour l'intégration des TIC dans les établissements éducatifs tels que les ordinateurs, l'accès Internet, les logiciels et les systèmes d'information ;

3) La formation des intervenants : Cet axe stratégique consiste à planifier et mettre en œuvre une politique permettant la formation en TIC des différents intervenants ;

4) Le développement de ressources pédagogiques numériques : Cet axe stratégique permettrait de planifier le développement de ressources pédagogique numériques nécessaires pour appuyer l'utilisation des TIC pour l'enseignement, l'apprentissage et la gestion.

5) L'utilisation des technologies : Cet axe inclut deux domaines principaux :

- L'enseignement et l'apprentissage. Ce domaine devrait définir la façon dont les TIC seront utilisées pour appuyer les processus d'enseignement et d'apprentissage, conformément aux principes directeurs, théoriques et pratiques et au modèle pédagogique des programmes éducatifs nationaux. Par conséquent, les lignes d'action à prendre en compte dans ce domaine devraient préciser le cadre pédagogique pour l'utilisation des TIC et fournir des exemples concrets qui puissent servir de modèles.
- La gestion du secteur de l'éducation. Cette ligne d'action devrait préciser l'utilisation des TIC en tant qu'outil de gestion, aux différents niveaux du système éducatif, y compris les établissements scolaires et les bureaux régionaux et centraux.

6) Le suivi et l'évaluation : Cet axe a pour objectif mettre un place les outils de suivi de la planification et la mise en œuvre d'une politique permettant de procéder à des évaluations régulières des résultats et de détecter d'éventuelles difficultés afin d'améliorer l'efficacité de la mise en œuvre des politiques.

3.2 Indice de Préparation aux Technologies Educatives de la banque mondiale (ETRI)

La banque mondiale a élaboré un outil pour orienter les décideurs dans le processus d'évaluation de leurs politiques de l'intégration des technologies en éducation. Cet outil, connu par l'abréviation ETRI (EdTech Readiness Index) a pour objectif d'accompagner les décideurs à surveiller une politique en technologies éducatives (EdTech). Il apporte des éléments de réponses aux questions suivantes :

- Quelles sont les composantes techniques et humaines à surveiller dans une politique Edtech ?
- Comment surveiller la cohérence entre la politique et les pratiques pédagogiques des enseignants ?
- Les politiques en matière de technologies de l'information et de la communication sont-elles adaptées aux besoins et aux caractéristiques des écoles ?
- Les enseignants et les élèves bénéficient-ils de l'accès au sein des écoles, de la formation, des ressources éducatives et du soutien nécessaires pour utiliser les technologies numériques dans l'éducation ?
- Comment repérer et valoriser les bonnes pratiques en matière de mise en œuvre des politiques EdTech ?
- Quels sont les axes et les domaines qui nécessitent un soutien supplémentaire ?
- Quelles recommandations ou orientations peuvent être fournies aux décideurs politiques nationaux ?

Cet outil vise à apprécier le niveau d'intégration des technologies dans un pays, identifier les domaines où les pratiques qui peuvent être renforcées, suivre les progrès et l'état d'avancement de la mise en œuvre et enfin réduire les inégalités et accroître les possibilités d'apprentissage.

Comme indiqué dans la figure ci-dessous, l'outil EdTech Readiness Index² est composé de six piliers : La gestion des écoles, les enseignants, les élèves, les équipements, la connectivité et les ressources numériques. Les trois premiers piliers sont les acteurs du système éducatif, et les trois derniers sont les intrants et les infrastructures dont les acteurs ont besoin pour utiliser les technologies en éducation.

Pour chaque pilier, l'outil permet aux décideurs de vérifier trois indicateurs : indicateur de pratique pour saisir les pratiques au niveau de l'école, indicateur intrant de politique (pour vérifier s'il existe un objectif stratégique pour orienter chaque pratique) et un indicateur de politique de facto (pour apprécier le degré de mise en œuvre de la politique). Ces trois types d'indicateurs permettent de relier les pratiques au niveau de l'école aux politiques, en identifiant si les politiques existent et sont mises en œuvre. Nous pensons que cet outil peut être très utile aux décideurs politiques des pays africains pour catalyser le pouvoir des politiques exhaustives en matière de technologies d'éducation afin de promouvoir et de maintenir les résultats d'apprentissage.

²World Bank EdTech Readiness Index (ETRI) (English). Washington, D.C.: World Bank Group. <http://documents.worldbank.org/curated/en/811011628250703800/World-Bank-EdTech-Readiness-Index-ETRI>

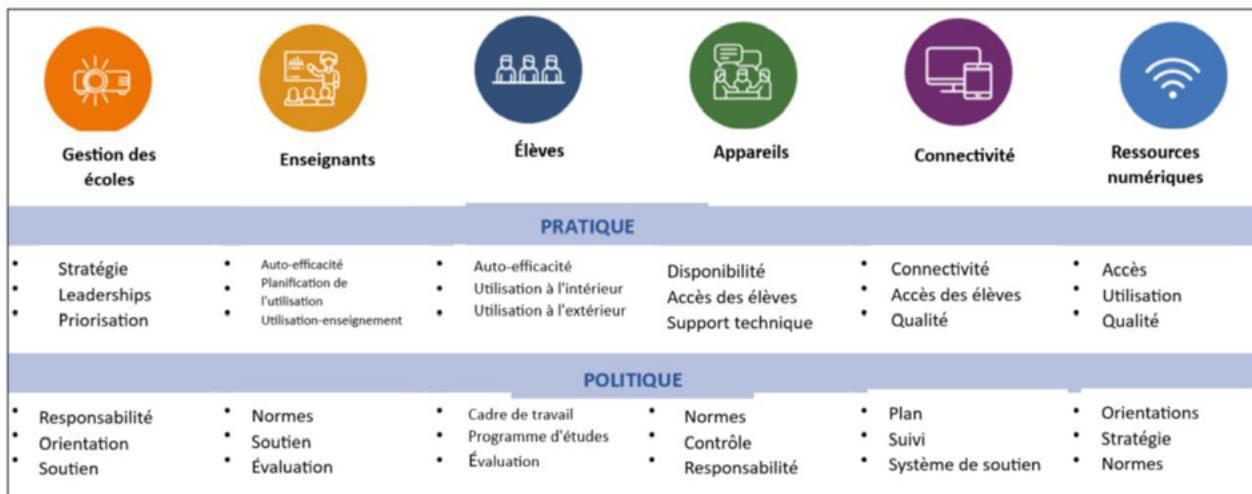


Figure 2: L'EdTech Readiness Index (ETRI)³

La méthodologie de L'ETRI s'appuie sur une trousse à outils permettant aux décideurs de collecter les données. Cette méthodologie peut être synthétisés en deux points :

- Niveau Macro : Une enquête sur les politiques suit la méthodologie qualitative SABER (ou en anglais, Systems Approach for Better Education Results [SABER]) est recommandé par l'ETRI. Les outils de collecte de données proposés à ce niveau sont : (i)une analyse des documents officiels est effectuée afin d'évaluer l'exhaustivité des cadres politiques. Cette analyse peut être administrée par des consultants experts, qui procéderont à un examen de la législation, et (ii) un questionnaire de 33 questions liées aux 6 piliers de l'indice, y compris une composante sur le cadre politique des TIC dans l'éducation, est adressé aux décideurs au niveau central.
- L'enquête au niveau des écoles peut être réalisée par le biais d'entretiens ou de questionnaires. En premier lieu, Il est possible que les enquêteurs collectent les données à distance par le biais de questionnaire en ligne ou des entretiens téléphoniques avec les directeurs d'école (Un questionnaire composé de 47 questions est proposé par l'outil ETRI afin d'aider les pays à s'autoévaluer). En second lieu, des entretiens avec un échantillon d'enseignants et des apprenants doivent être réalisés. L'ETRI suggère que les acteurs locaux soient impliqués tout au long du processus pour faciliter la collecte des données, mais aussi pour s'assurer que les données sont comprises, utilisées et exploitées efficacement.

L'outil ETRI permet, ainsi, d'élaborer un tableau de bord qui regroupe les différents indicateurs surveillés. Les résultats sont codés par couleur pour signaler les forces et les faiblesses. (Vert -Bon : Pourcentages entre 85%-100% et Points entre 4-5 ; Jaune- Prudence : Pourcentages entre 60%-85% et Points entre 3-4 ; Rouge – Besoin d'amélioration : Pourcentages entre 0%-60 % et Points entre 1-3).

Nous présentons ci-dessous une illustration des résultats de l'ETRI déployé au Vietnam⁴.

³<https://documents1.worldbank.org/curated/en/099062323172537535/pdf/P1730550a785f70d70b3b208f230e632255.pdf>

⁴<https://thedocs.worldbank.org/en/doc/6449e3d4c24e88e332747eeeb50bc11-0200022023/related/ETRI-Country-Presentation-FR.pdf>

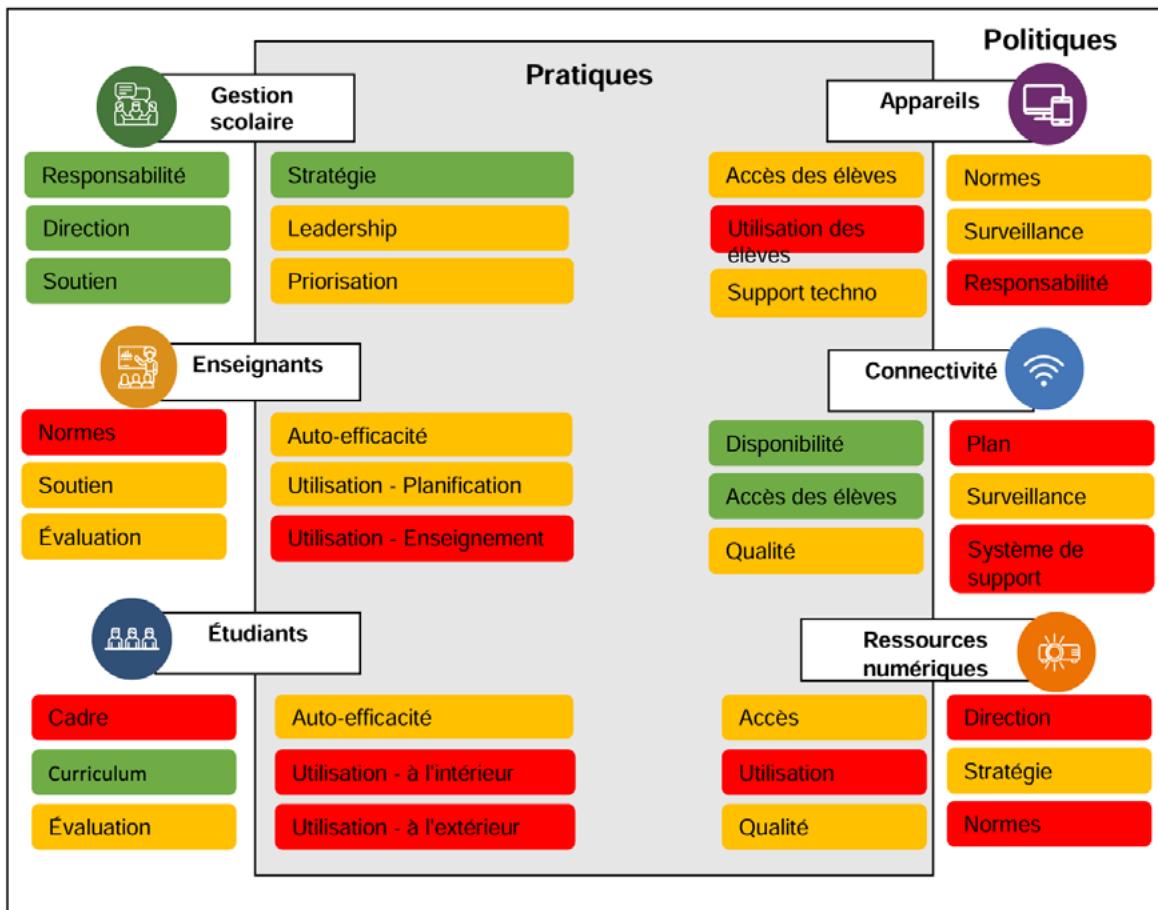


Figure 3 : Tableau de bord d'un pays développé par l'ETRI

L'outil ETRI recommande d'adopter une approche méthodologique mixte, permettant de collecter des données qualitatives et quantitatives auprès des enseignants. L'analyse de données recueillies au Vietnam a permis d'élaborer les indicateurs suivants de de l'utilisation des TIC par les enseignants :

- Auto-efficacité (69 %) : Les enseignants sont globalement confiants dans leur capacité à :
 - Préparer des leçons intégrant les TIC (65 %)
 - Évaluer les élèves avec les TIC (73 %)
 - Travailler de manière collaborative via des ressources numériques (64 %)
- Utilisation – Planification (70 %) : Lors de la préparation des leçons, les enseignants utilisent les TIC pour :
 - Chercher du contenu (94 %)
 - Partager des ressources numériques (69 %)
 - Participer à des projets collaboratifs (36 %)
- Utilisation – Enseignement (35 %) : Pendant les cours en classe, les usages sont très limités :
 - Outils de gestion de classe : 27 %

- Demande d'exposés numériques : 27 %
- Évaluation numérique : 28 %
- Normes (47 %) : Moins de la moitié des enseignants affirment qu'un document d'orientation sur les compétences numériques est disponible.
- Soutien (70 %) :
 - 70 % ont reçu une formation initiale liée aux TIC.
 - 64 % participent à des activités de formation continue sur les usages pédagogiques du numérique.
- Évaluation (74 %) : 74 % des enseignants disent avoir été évalués sur leur utilisation des TIC dans l'année.

En somme, Au Vietnam, les enseignants utilisent majoritairement les technologies de l'information et de la communication (TIC) pour effectuer des recherches et réaliser des présentations. Ils incitent également les élèves à les utiliser dans ce cadre. En revanche, l'usage des TIC pour la gestion de la classe, l'évaluation ou les présentations des élèves reste très limité. Cette faible utilisation semble liée à un manque de formation, peu d'enseignants déclarant avoir été formés à l'usage pédagogique des TIC. Par ailleurs, environ la moitié d'entre eux indiquent l'existence d'un référentiel de compétences numériques.

L'outil ETRI a permis de mettre en lumière un décalage important entre l'intention politique, la formation reçue, et la pratique réelle en classe. Pour améliorer l'intégration des TIC, il serait pertinent de renforcer les guides de référence pour les enseignants, la formation pratique et contextuelle et et les moyens techniques en salle de classe.

La trousse de l'ETRI est composée aussi d'un outil permettant d'élaborer un diagramme de type radar qui permet de vérifier la cohérence entre la politique Politiques « De jure » (ce sont les politiques officielles, écrites et formellement adoptées par les autorités) et les Pratiques « De facto » (ce sont les pratiques réellement mises en œuvre sur le terrain).

Le diagramme Radar du Vietnam permet de mettre en évidence, pour chaque pilier, les écarts entre les intentions politiques et leur mise en œuvre concrète. Le domaine des apprenants est le plus cohérent et développé, tandis que des efforts importants sont nécessaires dans les domaines de la connectivité, des appareils, et de la formation des enseignants. Il s'agit donc d'un outil pertinent pour identifier les priorités et orienter les futures politiques EdTech.

Il apparaît que l'alignement entre politiques formelles (de jure) et réelles (de facto) est le plus fort dans le pilier « des élèves ». Cependant, des écarts notables subsistent concernant les normes et stratégies liées aux ressources numériques (DERs), à la connectivité, aux équipements et à l'évaluation des enseignants.

Sur la base des données recueillies, l'ETRI accompagne les responsables politiques dans l'identification des priorités et la formulation de recommandations.

Voici les principales recommandations formulées pour le Vietnam :

1. Stratégie EdTech : Renforcer la planification, la cohérence et l'assurance qualité de la stratégie numérique.
2. Capacités humaines : Mettre les enseignants et les élèves au cœur des actions (formations, accompagnement, ressources).
3. Équipements : Intégrer et prioriser la mise à disposition d'appareils numériques dans les écoles.
4. Ressources numériques (DERs) : Poursuivre les efforts pour une utilisation optimale des ressources numériques.
5. Connectivité : Valoriser la connectivité comme levier, sous condition de qualité.
6. Cohérence : Porter une attention particulière aux premières années d'enseignement.
7. Gestion : Mobiliser la structure de gestion scolaire existante pour piloter les politiques EdTech.
8. Inégalités : Réduire les écarts entre zones urbaines et rurales.

En conclusion, l'outil ETRI constitue un cadre pertinent pour évaluer et améliorer l'intégration des TIC dans l'éducation. Son expérimentation dans des pays comme le Vietnam, le Népal ou la République dominicaine a permis d'apporter des réponses concrètes. Son adoption est vivement recommandée pour les pays africains afin de soutenir les décideurs dans l'élaboration de politiques éducatives numériques plus efficaces.

4. Conclusion

L'utilisation des TIC dans l'éducation a un immense potentiel pour changer le paysage éducatif en Afrique. Cependant, la mise en œuvre réussie des initiatives de TIC dans l'éducation nécessite la mise en place d'une politique d'intégration des technologies numériques en éducation. Ces politiques peuvent être définies au niveau national. Les ministères chargés de l'éducation se charge de la réglementation (aspect juridique), de la planification et de la coordination des différentes initiatives technologiques dans le domaine de l'éducation. Toutefois, la mise en œuvre devrait être déléguée aux acteurs régionaux. Ces acteurs doivent disposer d'un certain degré d'autonomie en ce qui concerne la l'intégration des outils numériques, lui permettant ainsi de prendre des décisions adaptées aux contextes de chaque localité. La responsabilité de la gestion des aspects liés à l'intégration du numérique en éducation revient aux écoles et aux enseignants. Cela permet une adaptation aux besoins spécifiques de chaque école, tout en veillant à respecter les recommandations et directives établies au niveau national. A ce titre, les écoles sont incitées à concevoir et mettre en œuvre leurs propres projets innovants axés sur les technologies, afin de favoriser un environnement éducatif enrichi et adapté aux besoins des apprenants.

Le ministère chargé de l'éducation devrait développer des outils pour suivre la politique nationale et apprécier le degré de mise œuvre au niveau des écoles. La trousse

de l'UNESCO et l'ETRI de la Banque Mondiale sont deux outils très intéressants. Elles permettent aux décideurs de définir les indicateurs et d'adopter une démarche de suivi et d'évaluation pertinente. Si l'utilisation de ces outils peut s'avérer difficile dans les contextes africains marqués par la fragilité de l'Etat et le manque d'experts nationaux, nous recommandons toutefois pour chaque État de rédiger la stratégie nationale TIC pour l'éducation. Un tel document doit être le résultat d'un travail collectif associant les différents acteurs de l'éducation.

Références

- Awokou, K. (2007). *De l'utilisation des médias et des technologies de l'information et de la communication dans l'éducation de 1960 à 2006. Le cas du Togo.* <https://theses.hal.science/tel-00139109>
- Baron, G.-L., & Bruillard, É. (2003). *Les technologies de l'information et de la communication en éducation aux USA : éléments d'analyse sur la diffusion d'innovations technologiques.* Revue Française de Pédagogie, 145, 37–49. <http://www.jstor.org/stable/41201935>
- Basque, J. (1996). *Stratégies d'intégration des technologies de l'information et des communications à l'école (trente recommandations).* Montréal EICEM.
- Bibeau. (2007). *Les TIC peuvent améliorer les résultats scolaires des élèves.* Association EPI. <https://edutice.hal.science/edutice-00277825/file/a0704b.htm>
- Depover. (2009). *La recherche en technologie éducative : fondements et approches.* In édition des archives contemporaines (Ed.), Depover C., dir., *La recherche en technologie éducative, un guide pour découvrir un domaine en émergence* (pp. 5–13). Agence universitaire de la francophonie.
- Depover, & Strebelle. (1997). *Un modèle et une stratégie d'intervention en matière d'introduction des TIC dans le processus éducatif.* Luc-Olivier Pochon & Alex Blanchet. *L'ordinateur à l'école : De l'introduction à l'intégration*, 73–98.
- Fullan, M. (2001). *The New Meaning of Educational Change.* School Effectiveness and School Improvement, 2(4), 336–343. <https://doi.org/10.1080/0924345910020406>
- Legendre, R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation.* Le Défi éducatif collection.
- Lavonen, J., Lattu, M., Juuti, K., & Meisalo, V. (2006). *Strategy-based development of teacher educators' ICT competence through a co-operative staff development project.* European Journal Of Teacher Education, 29(2), 241-265. <https://doi.org/10.1080/02619760600617433>
- Malek, R. (2010). *Les dispositifs électroniques pédagogiques conçus pour l'encadrement en ligne des cours présentiels universitaires : le cas du Liban.* Université de Rouen.
- Peraya, D. (2010). *Médias et technologies dans l'apprentissage : apports et conflits.* In Charlier, B. & Henri, F. *Apprendre avec les technologies.* (pp. 23–34). Presses universitaires de France. <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:18289>
- Peraya, D., & Jaccaz, B. (2004). *Analyser, soutenir, et piloter l'innovation : un modèle « ASPI ».* In *TICE 2004. Les TICE ou les Technologies de l'Information et de*

la Connaissance dans l'Enseignement Supérieur et dans l'Industrie. (pp. 283–289). Université de technologie de Compiègne. <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:17709>

*Puimatto, G. (2014). Numérique à l'École – usages, ressources, métiers, industries. *Distances et Médiations des Savoirs*, 2(5). <https://doi.org/10.4000/dms.509>*

*UNESCO. (2002). *Information and communication technologies in teacher education*.*

UNESCO. (2010). Guide de mesure pour l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) en éducation. Institut de statistique de l'UNESCO.

UNESCO. (2013). Transformer l'éducation : le pouvoir des politiques relatives aux TIC.

Voulgre, E. (2011). Une approche systémique des TICE dans le système scolaire français : entre finalités prescrites, ressources et usages par les enseignants (Thèse de doctorat). Université de Rouen.

Wallet, J. (2001). Au risque de se passer des NTIC ... (Habilitation à diriger les recherches). Université de Rouen.

Chapitre 3 : Développement des ressources éducatives

1. Introduction

Dans ce chapitre, nous nous intéressons à la question de la production des ressources éducatives dans les pays africains. Le développement et la mise à disposition des élèves des ressources éducatives sont essentielles pour garantir la qualité des apprentissages et l"égalité d'accès à l'éducation. Ce chapitre est structuré en quatre sections. En premier lieu, nous allons examiner en détail les divers défis auxquels est actuellement confrontée la production des ressources éducatives dans les pays africains. Nous aborderons dans la deuxième section les stratégies et les technologies qui pourraient contribuer à leur amélioration. La troisième section expose notre proposition afin d'exploiter les technologies numériques pour produire et diffuser les ressources éducatives et les manuels scolaires. Enfin, nous présentons les différentes étapes de développement des ressources éducatives numériques.

2. La problématique des manuels scolaires en Afrique : un enjeu majeur pour l'éducation

La question des manuels scolaires en Afrique est une problématique complexe qui impacte directement la qualité et l'accès à l'éducation sur le continent. Plusieurs défis persistent, limitant la disponibilité et l'efficacité des ressources éducatives et les manuels scolaires. Nous essayons, dans cette section, à répondre à la question suivante : Quelles sont les principales difficultés rencontrées par les pays africains pour produire et distribuer des manuels scolaires de qualité ?

2.1. Les principaux enjeux

Les pays africains sont confrontés à d'importants défis pour produire des manuels scolaires de qualité. Le premier défi consiste à rendre disponible pour chaque enseignant et élève les manuels scolaires nécessaires pour l'apprentissage. La croissance exponentielle des effectifs et le manque de ressources financières et humaines empêche de nombreux pays africains de répondre à ce premier défi de taille.

Parmi les autres questions clés figure le choix de la langue d'enseignement, de nombreux pays s'efforçant d'intégrer efficacement les langues nationales (Gilbert Daouaga Samari et al., 2023). L'adaptation de l'alphabet latin pour représenter les langues africaines pose des problèmes psychologiques et pédagogiques lors de l'élaboration des manuels (R. Oliver, 1930). Le coût élevé lié à la production et à l'achat des manuels scolaires représente un véritable obstacle pour de nombreuses familles et pour les gouvernements des pays africains (Fredriksen et Bar., 2015). Malgré les investissements, la pénurie de manuels persiste en raison de problèmes de disponibilité et d'accessibilité, les prix étant plus élevés que dans d'autres régions en développement (Mingat et Ndém, 2010). Cette situation conduit à une grave pénurie de manuels dans de nom-

breuses écoles, en particulier celles situées en milieu rural. Par ailleurs, il convient de noter que la distribution des manuels scolaires présente des inégalités entre les zones urbaines et rurales (Murtin, 2013).

Les manuels scolaires, utilisés dans le cadre de l'enseignement, ont une durée de vie limitée. Cela signifie qu'au fil du temps, ces manuels peuvent devenir obsolètes en raison des évolutions dans les connaissances et des changements dans les programmes scolaires. A ce titre, une mise à jour de ces manuels, afin de garantir que les connaissances transmises aux élèves sont conformes aux programmes officiels, est plus que nécessaire. Cette mise à jour des manuels a un coût non négligeable, qui doit être pris en compte dans les budgets des ministères en charge de l'éducation.

Les manuels peuvent présenter aussi des erreurs factuelles qui peuvent influencer la manière dont les élèves assimilent les informations. La mise en œuvre de nouveaux programmes scolaires, tels que l'approche par compétences, ne tient souvent pas compte des réalités et des besoins des systèmes éducatifs africains (J. Bernard et al., 2007). Ces manuels ne sont pas toujours adaptés aux contextes culturels et linguistiques propres au pays, ce qui peut limiter leur efficacité en tant qu'outil pédagogique.

La qualité, l'accessibilité et la pertinence des manuels scolaires sont les principaux enjeux qui influencent directement la qualité de l'apprentissage des élèves. Le manque de manuels scolaires adaptés et récents entraîne une perte de pertinence dans l'enseignement dispensé. Le manque de diversité et de prise en compte des différentes cultures, langues et vécus des élèves africains dans les manuels scolaires peut entraîner une exclusion et une marginalisation de certains groupes au sein du système éducatif.

2.2. Des solutions pour améliorer la situation

Afin de surmonter les différents obstacles cités dans la section précédente, nous proposons quelques pistes: la numérisation des manuels, le recyclage des manuels usagés, le développement de partenariats avec des éditeurs locaux pour produire du contenu adapté aux besoins spécifiques des élèves africains, la formation des enseignants à l'utilisation efficace des manuels dans leur enseignement, etc. Ces pistes doivent être restructurées dans une stratégie nationale qui vise un accès équitable et inclusif à des ressources éducatives adaptées et contextualisées.

En premier lieu, nous proposons la préparation et mise en œuvre d'une stratégie nationale qui vise le développement, la production et la distribution de manuels scolaires qui répondent aux besoins du pays tels que le Programme national de manuels scolaires au Brésil (PNLD) qui a joué un rôle déterminant dans la réglementation et la distribution des manuels pour les écoles publiques (Matos, 2012). Les stratégies nationales de « développement de manuels scolaires » doivent être aussi concertées au niveau régional et local. En effet, Carpentier (2012), propose d'adopter une approche « hybrides » qui combine des approches descendantes et ascendantes. Lange (2002) recommande la prise en compte des caractéristiques sociales et régionales spécifiques. Il préconise que ces stratégies doivent s'attaquer aux inégalités structurelles et aux

disparités régionales. L’implication des différentes parties prenantes, y compris les associations de parents, les ONG et les agences de financement, est également cruciale pour une mise en œuvre efficace de ces politiques (Lange, 2002).

En second lieu, nous proposons la numérisation des manuels scolaires afin d’améliorer l’accessibilité, de faciliter la mise à jour des contenus (Bruillard, 2010), de réduire les coûts liés à l’achat de manuels physiques et de favoriser l’utilisation des nouvelles technologies en milieu scolaire. Cette transformation permettrait d’offrir un accès plus large aux contenus éducatifs via des plateformes en ligne et des applications mobiles, facilitant ainsi la consultation des élèves à tout moment et en tout lieu, ce qui encouragerait une plus grande flexibilité et une meilleure adaptation aux diverses situations éducatives rencontrées. Le passage du format imprimé au format numérique peut modifier la manière dont les enseignants et les élèves interagissent avec les contenus éducatifs en permettant potentiellement des approches plus collaboratives et personnalisées (Bruillard, 2010). Toutefois, le processus de numérisation doit tenir compte de la diversité du contexte, du paysage linguistique et des contraintes économiques de l’Afrique afin de garantir que les ressources numériques profitent aux enseignants et aux élèves africains (Britz & Lor, 2004) d’où la nécessité d’une élaboration minutieuse du contenu (Bruegues & Cromer, 2006).

En troisième lieu, nous proposons la mise en place des programmes de formation des enseignants, afin de les accompagner dans l’utilisation optimale des manuels scolaires numériques. Cette formation devrait mettre particulièrement l’accent sur l’intégration d’approches pédagogiques actives, permettant ainsi d’améliorer la qualité de l’apprentissage des élèves. La formation des enseignants peut se focaliser aussi sur l’adaptation des ressources proposées à l’échelle nationale, la contextualisation des ressources éducatives libres et l’utilisation des technologies numériques dans des activités d’apprentissage en classe. Il est recommandé d’organiser des formations régulières, des échanges afin de mutualiser les bonnes pratiques et les outils pédagogiques.

En somme, il sera possible d’assurer un accès équitable et inclusif à des ressources pédagogiques de qualité pour tous les apprenants en adoptant une approche globale et concertée impliquant la collaboration de divers acteurs (les gouvernements, les organisations internationales, les éditeurs, les enseignants et les communautés, etc), en mettant en place des politiques gouvernementales robustes visant à promouvoir l’éducation, en optant pour la numérisation des manuels scolaires pour les rendre plus accessibles et, enfin, en offrant des formations continues aux enseignants pour améliorer leurs compétences pédagogiques en sensibilisant les communautés locales, les parents et les élèves à l’importance cruciale des manuels scolaires numériques dans le processus d’apprentissage,

3. Les technologies numériques : une solution prometteuse mais complexe

Les technologies numériques offrent de nouvelles perspectives pour résoudre la problématique des manuels scolaires en Afrique. En effet, la consultation de manuels via des tablettes, des smartphones, des liseuses et des plateformes en ligne peut pallier

certains des défis liés à la production et à la distribution des manuels en version papier (Escher et al., 2014).

Les avantages des manuels numériques peuvent être résumés en quatre points :

- Accessibilité : Les manuels numériques peuvent être diffusés de manière plus aisée, y compris dans les régions les plus éloignées, en utilisant des li-sesuses, des smartphones et des tablettes. Une proposition prometteuse visant à améliorer de manière significative la situation des manuels scolaires en Afrique consiste à concevoir des plateformes en ligne intuitives et conviviales. Ces plateformes offrent un accès facile et immédiat aux ressources éducatives les plus appropriées, répondant ainsi aux besoins spécifiques des élèves provenant de divers milieux. Ces plateformes sont conçues de manière à être adaptées aux divers niveaux scolaires, domaines d'études et profils d'apprenants, afin de proposer une expérience d'apprentissage personnalisée et inclusive. Les contenus peuvent être actualisés de manière rapide et aisée, assurant ainsi que les élèves disposent des informations les plus récentes. (Adeniyi et al., 2024). Les plateformes permettent l'accès aux manuels scolaires numériques en mode déconnecté (offline). Cet accès en mode sans connexion est facilité par l'usage des applications mobiles installées sur les tablettes. Cette approche innovante et pérenne pourrait contribuer à réduire la fracture numérique et à assurer une accessibilité équitable à une éducation de qualité pour l'ensemble des jeunes africains, indépendamment de leur lieu de vie ou de leur statut socio-économique. (Mubanga & Mutepuka, 2022).
- Interactivité : Les manuels numériques sont élaborés de façon interactive et immersive, en intégrant des vidéos de haute qualité, des animations captivantes et des exercices interactifs stimulants, afin d'améliorer l'attrait et la réussite de l'apprentissage. Les apprenants ont la possibilité de réaliser des exercices personnalisés en fonction de leurs besoins particuliers, ce qui leur permet d'avancer à leur propre vitesse. Les manuels numériques s'affirment comme des outils pédagogiques modernes et innovants, favorisant ainsi l'engagement, la motivation et la réussite scolaire des élèves (Heerden et al., 2012), (Kaeane et al., 2025).
- Réduction des coûts : À long terme, il est possible de constater que la production et la distribution de manuels numériques peuvent s'avérer être moins onéreuses que celles des manuels papier. Cela s'explique par le fait que les manuels numériques ne nécessitent pas de coûts liés à l'impression, au stockage et au transport, ce qui peut représenter des économies significatives sur le long terme. Les manuels numériques peuvent être aussi facilement mis à jour et distribués en ligne, ce qui permet de réduire les coûts associés à la réimpression et à la redistribution des manuels papier. De plus, la production de manuels numériques est plus éco-responsable, car elle nécessite moins de ressources naturelles telles que le papier et l'encre. En conclusion, pour réduire les coûts

liés à l'éducation, il est essentiel d'investir dans le développement de manuels numériques interactifs et accessibles à tous les élèves. A ce titre, il sera possible d'améliorer l'accès à l'éducation et contribuer à l'égalité des chances pour tous les élèves, peu importe leur situation géographique (Eicker-Nel & Matthee, 2014).

Toutefois, les manuels scolaires numériques sont confrontés à plusieurs défis :

- Accès à l'électricité et à Internet : L'usage des manuels numériques requiert un accès stable à l'électricité et à Internet, une disponibilité qui n'est pas systématique en Afrique. Cependant, l'utilisation d'un équipement moins gourmand en électricité (liseuse, tablette, phablette, etc.) et l'accès en mode hors ligne (sans connexion) peut contribuer de manière significative à résoudre cette problématique. Néanmoins, en dépit de ces défis, il est impératif de concevoir des solutions novatrices afin de garantir l'accès à l'éducation pour l'ensemble des enfants du continent. (Pete & Soko, 2020).
- Coût des appareils : L'acquisition de tablettes ou de smartphones peut s'avérer onéreuse pour de nombreuses familles, ce qui peut constituer un obstacle financier significatif. En réalité, ces équipements électroniques sont fréquemment onéreux et leur coût peut rapidement atteindre des montants conséquents. Ainsi, il est fréquent que les familles les moins aisées se trouvent dans l'impossibilité d'acheter ces produits. Cette situation peut s'avérer particulièrement dommageable, étant donné que les tablettes et les smartphones sont désormais des instruments indispensables pour de multiples activités quotidiennes, qu'il s'agisse du domaine professionnel, éducatif ou récréatif. Par conséquent, l'écart se creuse de plus en plus entre les ménages ayant les moyens d'acquérir ces dispositifs et ceux qui ne le peuvent pas. Il est essentiel de rechercher des solutions pour accroître l'accessibilité de ces technologies à l'ensemble de la population, en offrant des tarifs compétitifs, des modalités de paiement flexibles et des initiatives d'assistance ciblées vers les ménages défavorisés. (Lubua, 2024).
- Formation des enseignants : La formation des enseignants sur l'intégration des outils numériques et la pédagogie numérique pour répondre aux exigences des apprenants dans un environnement numérique en évolution constante reste indispensable. Cette formation permet aux enseignants d'exploiter pleinement les possibilités offertes par les outils numériques, de faciliter le développement des compétences essentielles chez les élèves et de les préparer à s'épanouir dans la société numérique actuelle et future. Cet investissement revêt d'une importance capitale afin de garantir la qualité de l'enseignement et de s'assurer que les enseignants disposent de tous les outils nécessaires pour accompagner efficacement les élèves dans leur processus d'apprentissage.

(Oyo et al., 2017), (Adam, 2022).

- Qualité de la connexion : Une connexion Internet qui présente des lenteurs ou des interruptions fréquentes peut avoir un impact significatif sur le processus de production des manuels numériques. En effet, lors de la conception et de la production des manuels et lors de la formation des enseignants, ces problèmes peuvent rendre l'expérience globale extrêmement frustrante pour l'utilisateur, qui peut se sentir découragé face à ces difficultés techniques. Il est primordial de disposer d'une connexion Internet fiable et rapide, spécifiquement dans des ateliers de formation des enseignants, afin de pouvoir bénéficier pleinement de toutes les fonctionnalités interactives proposées par les manuels numériques modernes. En effet, une connexion Internet stable et rapide permettra aux utilisateurs d'accéder rapidement aux contenus en ligne, de télécharger des ressources supplémentaires et de participer activement aux activités interactives proposées par ces manuels numériques. En l'absence d'une connexion internet adéquate, la formation des enseignants pourraient faire face à divers problèmes tels que des délais dans le chargement des pages, des erreurs fréquentes lors du téléchargement de données et même des interruptions répétées lors de la lecture de contenus en ligne. Toutes ces perturbations peuvent avoir un impact significatif sur le processus de formation des enseignants, en ralentissant leur accès à l'information essentielle et en entravant leur capacité à la traiter de manière rapide et efficiente. En conséquence, il est extrêmement important de mettre en place des actions concrètes afin de remédier aux difficultés de connexion à Internet lors des ateliers de formation des enseignants, ce qui permettra d'assurer une utilisation optimale et sans interruption des outils numériques. (Joaquim et al., 2022). Il est donc essentiel d'investir dans une infrastructure réseau stable et de qualité, en particulier dans les zones rurales.

4. Vers un dispositif d'apprentissage hybride

L'association des manuels numériques et des manuels papier peut constituer une approche efficace pour satisfaire les exigences de l'ensemble des élèves. En combinant les atouts de chaque format, les enseignants ont la possibilité de proposer aux élèves une expérience d'apprentissage plus enrichissante et personnalisée, en fonction de leurs diverses préférences. Les manuels numériques offrent un accès aisément à une diversité étendue de ressources interactives, telles que des vidéos, des quiz et des évaluations auto corrigées, qui stimulent l'implication et la compréhension des apprenants. En outre, les manuels imprimés offrent une expérience sensorielle concrète, ce qui permet aux apprenants de s'engager pleinement dans le matériel et de prendre des notes personnelles. En conjuguant ces deux méthodes, les enseignants ont la possibilité de proposer aux élèves une variété d'alternatives pédagogiques, ce qui peut accroître leur motivation et favoriser leur réussite académique. Cette combinaison de manuels numériques et imprimés permet aux élèves de prendre conscience de l'importance de la capacité à s'adapter à divers supports d'information, une compétence fondamentale dans un contexte sociétal de plus en plus technologique. En conclusion,

la combinaison des manuels numériques et des manuels papier permet aux enseignants de mettre en place un environnement d'apprentissage flexible et inclusif, ce qui contribue à améliorer la réussite des élèves.

Outre le manuel scolaire dans sa version papier, ce dispositif de formation hybride s'appuie sur trois autres axes :

- La mise en place de plateforme d'apprentissage en ligne : Les plateformes en ligne permettront aux enseignants et aux apprenants d'accéder aux manuels scolaires sur ordinateur, tablette ou smartphone. Grâce à ces manuels numériques, les élèves ont la possibilité de consulter le contenu à tout moment, ce qui les rend extrêmement pratiques et facilement accessibles. En sus d'être économiques, les ressources pédagogiques proposent des fonctionnalités interactives, telles que des vidéos explicatives, des quiz intégrés ou des illustrations animées, qui contribuent à rendre le processus d'apprentissage plus captivant et vivant.
- L'utilisation en classe des tablettes et/ou des liseuses : Nous proposons de distribuer des tablettes éducatives préchargées de contenus pédagogiques, tels que des manuels scolaires, aux établissements scolaires dans le but de faciliter le processus d'apprentissage et de garantir aux élèves un accès privilégié à la connaissance. En mettant à disposition ces technologies de pointe, ces institutions participent activement à l'amélioration de l'enseignement. Les tablettes peuvent être connectées occasionnellement sur la plateforme de ressources éducatives afin de mettre à jour les contenus et exporter les résultats des apprenants.
- Les applications mobiles : Les applications éducatives, définies comme des logiciels conçus pour faciliter l'apprentissage, permettent aux apprenants d'explorer diverses ressources pédagogiques. Grâce à ces applications, les apprenants ont la possibilité d'accéder, en mode connecté ou déconnecté, à des manuels scolaires numériques, des exercices interactifs et des jeux éducatifs, à tout moment. Ces applications pédagogiques intègrent fréquemment des fonctionnalités interactives, comme des vidéos, des questionnaires et des activités ludiques, ce qui rend le processus d'apprentissage plus divertissant et captivant pour les apprenants. En résumé, ces applications éducatives transforment la manière dont les élèves envisagent l'acte d'apprentissage, en leur offrant des outils et des ressources numériques qui stimulent leur réussite scolaire.

5. Produire un contenu numérique de haute qualité :

La production des contenus numériques de haute qualité, élaborés avec rigueur, structurés, enrichis par des exemples tangibles, des représentations visuelles et des explications précises est un processus complexe que nous présentons dans cette section. Des stratégies peuvent être mises en place afin de développer un contenu éducatif

numérique de qualité. Il est essentiel de définir clairement les objectifs pédagogiques visés, d'adapter le contenu aux besoins et au niveau des apprenants, de diversifier les formats (textes, vidéos, quizzes, etc.), d'intégrer des éléments interactifs pour favoriser l'engagement des utilisateurs, de veiller à la clarté et à la structuration du contenu, et enfin de procéder à des évaluations régulières pour mesurer l'efficacité.

La création de contenus éducatifs numériques implique la mise en place d'une méthodologie rigoureuse et innovante. Dans ce qui suit, nous présentons les différentes étapes de cette méthodologie.

5.1 Analyser les besoins

Dans la phase d'analyse, le problème pédagogique est clarifié, les buts et objectifs pédagogiques sont établis et les connaissances et compétences existantes du public cible. Le public cible désigne le groupe spécifique de personnes ou d'individus visés pour lesquelles les ressources numériques sont conçues et adaptées en fonction de leurs caractéristiques démographiques, socio-économiques ou comportementales. Il faut, par la suite, définir le contexte et les modalités d'apprentissage ainsi que l'environnement d'apprentissage. A titre d'exemples, les ressources numériques à produire seront-elles utilisées en classe, à distance ou en auto-apprentissage ?

5.2 Concevoir et scénariser les contenus d'apprentissage :

La phase de conception et de structuration des contenus consiste à revoir le contenu de manière claire et organisée afin de faciliter la compréhension et la mémorisation des informations présentées. Cette structuration peut se faire en utilisant des titres, des sous-titres, des listes à puces, des paragraphes distincts, des tableaux ou des schémas explicatifs. En divisant le contenu en différentes parties bien définies, les enseignants permettent aux apprenants de suivre plus facilement le fil conducteur.

Premièrement, les enseignants vérifient clarté et à la cohérence d'un texte pour s'assurer que les idées sont bien exprimées et que leur enchaînement est logique. Cela permet à l'apprenant de comprendre aisément le message transmis et d'en saisir toutes les nuances. La clarté implique une expression précise et sans ambiguïté, tandis que la cohérence assure la fluidité de la lecture en reliant de manière logique les différentes séquences de formation.

Deuxièmement, les enseignants structurent les contenus d'apprentissages en des séquences d'apprentissages. La modularité est un concept qui consiste à diviser un système en séquences distinctes et indépendantes les uns des autres, afin de faciliter la maintenance, la réutilisation et l'évolutivité du système dans son ensemble. Un contenu structuré en modules permet aux apprenants de trouver plus facilement l'information recherchée et d'accéder directement aux sections qui les intéressent, tout en offrant la possibilité de réutiliser chaque module de manière isolée, sans avoir à traiter l'ensemble du contenu.

Troisièmes, les enseignants vérifient la progression et la cohérence pédagogique. En effet, il est primordial de planifier soigneusement les différentes étapes de l'apprentissage, en veillant à ce que chaque nouvelle notion enseignée soit en lien avec les

acquis précédents, et en proposant des activités et des exercices adaptés au niveau de compréhension des apprenants. Une progression pédagogique efficace permet ainsi de favoriser la consolidation des apprentissages et de maintenir la motivation des apprenants.

Enfin, les enseignants intègrent des éléments interactifs tels des exercices et des simulations pour maintenir l'engagement des apprenants. Ces éléments permettent aux apprenants de participer activement à leur apprentissage, d'appliquer les connaissances acquises et de renforcer leur compréhension des sujets abordés. Les quiz et les exercices sont des activités pédagogiques qui permettent de tester les connaissances et les compétences des apprenants. Ils consistent en une série de questions ou de problèmes à résoudre, souvent sous forme de QCM (questions à choix multiples) ou d'exercices pratiques. L'évaluation formative de manière régulière et approfondie les connaissances permettent aux apprenants de mesurer leur progression, d'identifier leurs points forts et leurs faiblesses. En offrant des activités interactives, les apprenants sont davantage impliqués et motivés, ce qui favorise une meilleure rétention des informations et une expérience d'apprentissage plus enrichissante.

5.3 Numériser les contenus d'apprentissage :

La phase de numérisation, appelée aussi médiatisation ou développement numérique, consiste à sélectionner avec soin les outils et les formats les plus adaptés à chaque section ou ressource pédagogique. Il convient de bien réfléchir aux différentes options disponibles afin de garantir un résultat optimal. Les plateformes LMS telles que Moodle, Canvas, Google Classroom, entre autres, sont utilisées par les enseignants pour organiser et structurer les cours en ligne.

Parmi les outils de création largement utilisés pour concevoir des présentations visuelles attrayantes, on peut citer PowerPoint, Canvas et Prezi. Pour ce qui est de la création de visuels de qualité, de nombreux professionnels se tournent vers des logiciels tels que Adobe Creative Suite, reconnu pour ses fonctionnalités avancées et sa polyvalence.

Les différents formats de contenus numériques comprennent les vidéos, les enregistrements audios, les textes écrits, les quiz, les exercices interactifs, les simulations et bien d'autres encore. Chaque format offre des possibilités uniques pour l'enseignement et la compréhension des concepts, permettant ainsi aux apprenants de diversifier leurs méthodes d'apprentissage.

Les contenus doivent être accessibles à un large public, en prenant en compte les besoins spécifiques des personnes en situation de handicap. Cela implique de garantir que les informations sont présentées de manière que chacun puisse y accéder et les comprendre facilement, quel que soit son handicap.

Créer des contenus engageants implique de produire des éléments qui captivent l'attention du public cible, suscitent leur intérêt et les incitent à interagir activement avec le contenu proposé. Des visuels attrayants tels que des images, des graphiques ou des vidéos sont conçus de manière à captiver l'attention de l'audience, à susciter l'intérêt et à renforcer l'impact global de la communication visuelle.

Les consignes doivent être rédigées avec un langage clair et simple, en évitant les termes techniques ou complexes qui pourraient rendre le message difficile à saisir pour le plus grand nombre de personnes. Cela implique de privilégier des mots et des tournures de phrases accessibles à un large public, sans sacrifier la précision et la pertinence des informations transmises. En somme, il s'agit de communiquer de façon directe et concise.

5.4. Numériser les interactions :

La numérisation des interactions en formation à distance désigne le transfert des échanges pédagogiques traditionnels (enseignant-élève, élève-élève, élève-contenu) vers des environnements numériques, où les interactions prennent la forme de communications synchrones (visioconférences, chats) ou asynchrones (forums, courriels, plateformes LMS) (Diachkova & Kulkova, 2020).

Les forums de discussion constituent un espace virtuel dédié à la communication et à l'interaction entre les apprenants, ainsi qu'entre ces derniers et l'enseignant. Les plateformes favorisent les échanges, les discussions, les questions posées par les apprenants et les réponses apportées par l'enseignant. En encourageant la participation de chacun, les forums de discussion permettent de créer une communauté d'apprentissage dynamique et collaborative.

Les tâches collaboratives impliquent que plusieurs individus travaillent ensemble sur un projet ou une activité, en partageant leurs idées, leurs compétences et leurs ressources pour atteindre un objectif commun. Cela peut se traduire par une répartition des responsabilités, une coordination des efforts et une communication efficace entre les membres de l'équipe afin d'optimiser les résultats obtenus. Le travail en groupe permet aux individus de collaborer, d'échanger des idées, de partager leurs compétences et de résoudre des problèmes de manière collective. Travailler en groupe favorise également le renforcement des relations interpersonnelles, la stimulation de la créativité et la mise en commun des ressources pour atteindre des objectifs communs de manière plus efficace.

La numérisation des interactions est essentielle car l'interaction joue un rôle central dans la qualité de l'apprentissage en ligne : elle soutient la motivation, favorise l'engagement cognitif et améliore la rétention des connaissances. Une pédagogie basée sur l'interaction a démontré son efficacité dans de nombreuses études. Par exemple, une méta-analyse a révélé que l'ajout d'interactions dans les cours à distance améliore significativement la performance des étudiants (Abrami et al., 2011). En ce sens, la conception pédagogique numérique doit intégrer ces dimensions relationnelles, même dans des formats à distance.

5.5 Expérimenter et évaluer les contenus d'apprentissages produits :

Veiller à la qualité des contenus d'apprentissage est une tâche essentielle pour garantir la satisfaction des enseignants et des apprenants. Cela implique de mettre en place des processus de contrôle rigoureux, de former et de sensibiliser le personnel à l'importance de la qualité, ainsi que de recueillir et d'analyser les retours d'expérience

pour améliorer en continu les contenus numériques proposés.

Les outils de suivi permettent de collecter des données précises sur les performances des élèves. En analysant ces informations, les enseignants peuvent adapter leur enseignement pour répondre aux besoins spécifiques de chaque apprenant et les aider à progresser de manière plus efficace.

Les enquêtes de satisfaction permettent de recueillir les retours des apprenants sur les contenus proposés. Ces retours permettront d'identifier les points forts et les points à améliorer, dans le but d'optimiser la qualité des ressources proposées.

En conclusion, nous soulignons que la création de contenus éducatifs numériques représente un processus à la fois créatif et exigeant. En effet, pour mener à bien ce type de projet, il est essentiel de disposer d'une solide maîtrise des outils numériques disponibles, mais également d'une connaissance approfondie des différentes méthodes pédagogiques actives. Ces compétences combinées sont indispensables pour concevoir des contenus pertinents et efficaces, capables d'engager les apprenants et de favoriser leur apprentissage de manière optimale.

Les technologies numériques présentent un potentiel considérable en vue d'améliorer l'accessibilité des manuels scolaires en Afrique. Toutefois, la mise en place de ces technologies requiert une analyse approfondie des défis relatifs à l'accessibilité, à la formation et à la qualité des contenus.

6. Conclusion

Pour parvenir à améliorer de manière significative la situation actuelle des manuels scolaires en Afrique, il est essentiel de considérer diverses solutions qui permettront d'assurer un accès plus large et équitable à des ressources pédagogiques de haute qualité. En premier lieu, il serait nécessaire de développer des programmes de financement solides destinés à soutenir la production et la distribution des manuels scolaires. Cela permettrait de garantir que ces ressources essentielles soient accessibles à tous les élèves, quel que soit leur lieu de résidence ou leur situation économique.

De plus, il serait judicieux de mettre en place des partenariats entre les gouvernements africains, les éditeurs de manuels scolaires et les organismes internationaux. Ces partenariats pourraient faciliter l'accès à des ressources pédagogiques numériques de qualité en encourageant la coopération et le partage des connaissances. Par exemple, les gouvernements pourraient travailler en étroite collaboration avec les éditeurs pour mettre en œuvre des politiques d'achat groupé qui permettraient de réduire les coûts de production et de distribution.

Il conviendrait aussi d'encourager la production de manuels scolaires adaptés aux réalités et aux cultures locales. En prenant en compte les contextes socio-culturels des élèves africains, il serait possible de créer des ressources pédagogiques plus pertinentes et attrayantes, tout en favorisant l'appropriation culturelle et la valorisation des connaissances locales.

Références

- Abrami, P. C., Bernard, R. M., Bures, E. M., Borokhovski, E., & Tamim, R. M. (2011). Interaction in distance education and online learning: Using evidence and theory to improve practice. *Journal of Computing in Higher Education*, 23(2–3), 82–103. <https://doi.org/10.1007/s12528-011-9043-x>
- Adam, T. (2022). Digital literacy needs for online learning among peri-urban, marginalised youth in South Africa. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 14(1), 1–19. <https://doi.org/10.4018/ijmbl.310940>
- Adeniyi, I. S., Al Hamad, N. M., Adewusi, O. E., Unachukwu, C., Osawaru, B., Omolawal, S., Aliu, A. O., & Oden, I. (2024). E-learning platforms in higher education: A comparative review of the USA and Africa. *International Journal of Science and Research Archive*. <https://doi.org/10.30574/ijjsra.2024.11.1.0283>
- Bernard J-M., Nkengne A--P., Robert F. (2007). *La relation entre réformes des programmes scolaires et acquisitions à l'école primaire en Afrique : réalité ou fantasme ? L'exemple de l'approche par les compétences*. 2007, 33 p. (halshs-00133800)
- Bruegues, C., & Cromer, S. (2006). Les manuels scolaires de mathématiques ne sont pas neutres. *Autrepart*, n° 39(3), 147-164. <https://doi.org/10.3917/autr.039.0147>
- Bruillard E. (2010). Le passage du papier au numérique : le cas du manuel scolaire. Ghislaine Gueudet et Luc Trouche. *Ressources vives. Le travail documentaire des professeurs en mathématiques*, PUR et INRP, pp.217-232, 2010, Paideia. (hal-00496597)
- Britz, J., & Lor, P. (2004). A Moral Reflection on the Digitization of Africa's Documentary Heritage. *IFLA Journal*, 30(3), 216-223. <https://doi.org/10.1177/034003520403000304>
- Carpentier, A. (2012). Les approches et les stratégies gouvernementales de mise en œuvre des politiques éducatives. *Éducation et Francophonie*, 40(1), 12-31. <https://doi.org/10.7202/1010144ar>
- Daouaga Samari G., Mohamadou O. et Métangmo-Tatou L. (2023). Présentation. Présentation. *Enseigner et apprendre les langues africaines ou en langues africaines. JEYNITAARE. Revue panafricaine de linguistique pour le développement*, 2(1), en ligne. DOI: <https://doi.org/10.46711/jeynitaare.2023.2.1.1>
- Delville P., Le Bris Emile, Marniesse S., Paris P., Sauvat V. (collab.). Comment réduire pauvreté et inégalité : pour une méthodologie des politiques publiques.

Paris (FRA) ; Paris : IRD ; Karthala, p. 37-59. (*Economie et Développement*). ISBN 2-7099-1510-3.

Eicker-Nel, S., & Matthee, M. (2014). *The adoption of tablet-based e-textbooks in a South African private school*.

Escher, G., Noukakis, D., & Aebischer, P. (2014). *Boosting higher education in Africa through shared massive open online courses (MOOCs)*. *Revue Internationale de Politique de Développement*, 5, 195–214. <https://doi.org/10.4000/POLDEV.1790>

Fredriksen, B., Brar, S. (2015). *Getting Textbooks to Every Child in Sub-Saharan Africa: Strategies for Addressing the High Cost and Low Availability Problem*. Dans *The World Bank eBooks*. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-0540-0>

Foligno, S. (2015). *Publishing in South Africa*. Logos, 26(1), 31–39. <https://doi.org/10.1163/1878-4712-11112081>

Heerden, M. V., Ophoff, J., & Van Belle, J.-P. (2012). *Are university students ready to dump their textbooks?: A survey on student attitudes towards e-readers and tablet computers*. *International Journal of Cyber Ethics in Education*, 2(2), 15–44. <https://doi.org/10.4018/ijcee.2012070102>

Joaquim, I. M., Morolong, M., Tundumula, E. T., & Cheng, W. (2022). *Preferences and insights of learning process in pandemic era: A case study of South Africa*. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*. <https://doi.org/10.1108/heswbl-01-2022-0010>

Kaeane, N. L., Molokomme, R. T., & Lebelo, S. (2025). *Exploring the effectiveness and challenges of online learning tools used by students at a higher education institution in South Africa*. *Mitteilungen Klosterneuburg*.

Knuth, R. (1995). *School Librarianship and Macro-Level Policy Issues: International perspectives*. *IFLA Journal*, 21(4), 290-298. <https://doi.org/10.1177/034003529502100411>

Lange Marie-France. (2002). *Politiques publiques d'éducation*. In : Lévy M. (dir.), Barbedette L., Berthomé J., Brunet-Jailly Joseph, Chauveau Jean-Pierre, Gentil D., Lange Marie-France, Lavigne-

Lubua, E. W. (2024). *Examining digital divide in secondary and primary education online content users based in Tanzania*. *University of Dar es Salaam Library Journal*. <https://doi.org/10.4314/udslij.v18i2.5>

Matos J. (2012). *O ensino de historia e as politicas governamentais para a distribuição dos livros didáticos*, <https://biblat.unam.mx/es/revista/historia-ensino-londrina/articulo/o-ensino-de-historia-e-as-politicas-governamentais-para-a-distribuicao-dos-livros-didaticos>, consulté le 27.09.2024

Mingat A., Ndem F. (2010). *L'enjeu de la scolarisation en milieu rural et les défis du développement de la couverture scolaire au niveau du premier cycle du secondaire*. 2010, 92 p. (halshs-00527616)

Mubanga, S., & Mutepuka, E. (2022). *Accessibility of distance teaching and learning platforms used as catch-up strategies amidst COVID-19 pandemic in rural areas*. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 16(1). <https://doi.org/10.30574/wjarr.2022.16.1.0990>

Murtin, F. (2013). *Improving Education Quality in South Africa*. *OECD Economics Department Working Papers*. <https://doi.org/10.1787/5k452klfn9ls-en>

Oyo, B., Kalema, B. M., & Byabazaire, J. (2017). *MOOCs for in-service teachers: The case of Uganda and lessons for Africa*. *Revista Española de Pedagogía*, 75, 89–108. <https://doi.org/10.22550/REP75-1-2017-14>

Oliver, R. A. C. (1930). *Psychological and Pedagogical Considerations in the Making of Textbooks*. *Africa*, 3(3), 293-305. <https://doi.org/10.2307/1155100>

Pete, J., & Soko, J. (2020). *Preparedness for online learning in the context of COVID-19 in selected Sub-Saharan African countries*.

Ziachkova, A., & Kulkova, L. I. (2020). *Organizational and managerial solutions for online (distance) interaction in the educational process at the school*. *Perspectives of Science and Education*. <https://doi.org/10.32744/pse.2020.5.30>

Chapitre 4 :

L'infrastructure technologique en éducation dans les pays africains

1. Introduction

L'utilisation grandissante du numérique en Afrique pour l'éducation est confrontée à une multitude de défis complexes liés à l'infrastructure technologique. Ces défis varient considérablement en fonction des contextes africains diversifiés et uniques. Dans certains pays, l'infrastructure technologique est sous-développée, avec des réseaux de télécommunication peu fiables et une connectivité Internet intermittente. Cela limite l'accès des écoles et des élèves à des ressources numériques essentielles. Les coûts élevés de l'équipement informatique et des logiciels peuvent également entraver l'adoption généralisée des technologies numériques dans les écoles.

L'intégration réussie des technologies numériques en éducation nécessite une infrastructure fiable composée d'électricité, de connectivité, d'appareils, de logiciels et de matériel électronique aux niveaux national, institutionnel (école) et individuel (familles et ménages) accompagnée d'une formation et d'un soutien appropriés. La réalisation du bénéfice total de l'utilisation des TIC dans l'éducation serait compromise par l'indisponibilité d'une quelconque de ces composantes.

Dans le cadre de ce chapitre, nous présentons les défis qui sont associés à l'infrastructure technologique. Tout d'abord, nous aborderons le sujet de l'électrification. En deuxième position, nous allons nous pencher sur la question des équipements disponibles, ainsi que sur la qualité de la connectivité offerte. La troisième section de ce chapitre aborde en détail la question complexe des réseaux mobiles et du haut débit, mettant en lumière les défis auxquels ces technologies sont confrontées et les enjeux associés à leur développement. Enfin, nous présentons une analyse détaillée de ces défis dans un pays africain. Nous présentons en détail le contexte du Mali ainsi les défis de ce pays en termes d'électrification, de connexion Internet, de réseaux mobiles et du haut débit.

2. Electrification

2.1 État actuel de l'électrification

L'électrification consiste à rendre accessible l'électricité à une population ou une région donnée. Il apporte de nombreux avantages à la fois sur le plan social et économique. En effet, en permettant l'accès à l'électricité, les populations peuvent bénéficier d'une amélioration des domaines cruciaux tels que la santé et l'éducation, où la présence de services publics de qualité est indispensable pour le bien-être de la population.

L'accès à l'énergie en Afrique est un enjeu crucial qui est clairement identifié comme une priorité dans l'objectif 7 des Nations unies concernant le développement durable. L'ODD 7 consiste à garantir, d'ici à 2030, l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes à un coût abordable. Il s'agit notamment d'assurer un

accès universel à l'électricité et à des moyens de cuisson propres, de multiplier par deux les taux d'amélioration de l'efficacité énergétique et d'accroître nettement la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique mondial. La réalisation de cet objectif est également déterminante pour l'éducation, la santé et le bien-être des populations, puisqu'il contribue à les protéger contre des risques sociaux ou environnementaux comme la pollution de l'air et à élargir l'accès aux soins et services de santé primaires.

2.2 Statistiques, disparités régionales et initiatives

Dans un rapport publié par la banque mondiale, nous constatons que parmi les 685 millions de personnes qui n'avaient toujours pas accès à l'électricité en 2022, 570 millions vivent en Afrique subsaharienne, qui concentre ainsi plus de 80 % de la population mondiale sans électricité. Le déficit d'accès dans la région s'est creusé par rapport aux niveaux de 2010 (*Tracking SDG 7 | Progress Towards Sustainable Energy*, s. d.). En 2016, il a été observé que 42 % de la population vivant sur le continent africain avait la possibilité de bénéficier de l'accès à l'électricité, ce qui signifie que près de la moitié des habitants de l'Afrique pouvaient profiter de ce service essentiel pour leur quotidien (Boyé et al., 2016). Il convient cependant de noter qu'il existe des écarts importants entre les divers pays du continent en ce qui concerne l'accès à ce service, certains pays affichant un taux d'accès qui est en dessous de 10 %. En effet, le taux d'électrification en Afrique du Nord avoisine les 100 %, ce qui signifie que la quasi-totalité de la population a accès à l'électricité dans cette région. En revanche, en Afrique du Sud, le taux d'électrification est d'environ 85 %, ce qui reste relativement élevé mais en deçà de celui de l'Afrique du Nord. En contraste, les pays situés au sud du Sahara affichent un taux d'électrification bien plus bas, se situant seulement à 38 %. Cela souligne les disparités importantes en matière d'accès à l'électricité à travers le continent africain. En Afrique de l'Ouest, une région du continent africain comprenant des pays tels que le Sénégal, le Mali, la Côte d'Ivoire et le Ghana, la situation en matière d'accès à l'électricité est source de préoccupation. En 2021, le taux d'accès à l'électricité était de 51,3% en moyenne dans les pays d'Afrique de l'Ouest, allant de 18,7% au Niger et 19% au Burkina Faso à 93,7% au Cap-Vert et 86,3% au Ghana, soit largement en deçà de la moyenne mondiale (91,4%). En 2011, ce taux était de 37,1%, les pays ayant connu la plus forte progression durant la décennie étant le Liberia, la Guinée-Bissau et la Sierra Leone (DG du Trésor, 2024).

Les données publiées par la Banque Mondiale (2022) précisent que parmi 20 pays les moins électrifiés au monde, 18 se trouvent en Afrique subsaharienne. Cette région du continent concentre, à elle seule, 83% des personnes n'ayant pas accès à l'électricité dans le monde.

Tableau 1 : Les pays africains les moins électrifiés (banque mondiale, 2022)

Pays	Valeur cible pour la période
Soudan du Sud	8,4%
Burundi	10,3%
Tchad	12%
Malawi	14%
République centrafricaine	15,7%
Burkina Faso	19,5%
Niger	19,5%
République Démocratique du Congo	21,5%
Sierra Leone	29,4%
Libéria	31,8%
Mozambique	33,2%
Madagascar	36,1%
Tanzanie	45,8%
Ouganda	47,1%
Guinée	47,7%
Zambie	47,8%
Angola	48,5%
Somalie	48,8%
Mauritanie	49%
Lesotho	50%
Zimbabwe	50,1%
Mali	53%

Par ailleurs, il convient de noter que ces disparités se manifestent également à l'intérieur des foyers, où seulement 22 % des ménages ruraux ont accès à l'électricité, tandis que ce taux s'élève à 71 % pour les ménages urbains (Banque Mondiale, 2018).

Des disparités géographiques s'observent au sein des pays, avec un taux d'accès à l'électricité en zone rurale largement inférieur à celui des zones urbaines. Seulement 8 % des habitants africains des zones rurales ont la possibilité de bénéficier de l'accès à l'électricité ce qui met en lumière les inégalités d'accès aux services essentiels entre les zones urbaines et rurales. Au Mali par exemple, alors que le taux d'accès était de 97% en zone urbaine en 2021, il ne s'élevait qu'à 18% en zone rurale (DG du Trésor, 2024). De fait, l'électrification rurale est une priorité des pays de la zone pour parvenir à leur objectif d'électrification universelle. Le manque d'accès à l'électricité constitue un enjeu crucial qui entraîne des répercussions significatives, en particulier dans les régions

rurales, touchant environ 63 % de la population résidant sur le continent. Cette situation soulève des défis majeurs en termes de développement économique, d'accès aux services de base et de qualité de vie pour de nombreuses communautés. Il convient également de noter que le coût élevé de l'énergie, en plus des problèmes de fiabilité des réseaux, aggrave la difficulté d'accès à l'énergie pour de nombreuses personnes.

Malgré les progrès réalisés, 530 millions d'Africains devraient rester sans électricité d'ici 2040 (Boyé et al., 2016). La croissance démographique rapide du continent et l'émergence d'une classe moyenne augmentent la demande en énergie. Pour relever ces défis, les pays explorent diverses solutions, notamment les concessions d'électrification rurale (Hosier et al., 2017). Les sources d'énergie renouvelables telles que l'hydroélectricité, l'énergie éolienne, l'énergie solaire et l'énergie géothermique se développent, avec des pays comme l'Égypte, le Maroc et l'Afrique du Sud à la pointe des technologies éoliennes et solaires (Agoundedemba et al., 2023). Le solaire décentralisé représente l'une des pistes les plus prometteuses afin de permettre aux écoles africaines d'accéder à la fois à l'énergie électrique mais aussi à la connectivité.

3. Équipements technologiques

D'après les résultats d'une étude récente menée en 2023 par l'Association pour le Développement de l'Éducation en Afrique (ADEA) et se penchant sur l'intégration des technologies dans le secteur de l'enseignement et de la formation à distance en contexte de crises, il a été constaté une hausse notable de l'utilisation d'Internet sur le continent africain. En réalité, l'utilisation de cet outil a connu une augmentation significative de 24 % entre 2019 et 2021. En 2020, il a été constaté que cinquante pour cent des habitants des zones urbaines utilisaient Internet, ce qui est plus de trois fois supérieur à la proportion dans les zones rurales, laquelle était de quinze pour cent. Il convient également de souligner qu'il y a une différence notable en ce qui concerne les mentalités, les valeurs et les styles de vie selon les différentes générations. Dans la région africaine, une proportion de 40 % des habitants âgés de 15 à 24 ans utilisent Internet, ce qui signifie que 60 % de cette tranche d'âge n'y ont pas recours. En revanche, pour les personnes appartenant à toutes les autres tranches d'âge, le taux d'utilisation d'Internet est de 27 %, ce qui implique que 73 % de ces individus n'utilisent pas Internet. En ce qui concerne l'utilisation d'Internet, 35 % des hommes ont recours à cet outil de communication et d'information, tandis que ce chiffre est de 24 % pour les femmes. Ces données mettent en lumière une différence significative entre les deux genres en termes d'utilisation d'Internet. Bien que l'écart numérique entre les hommes et les femmes soit en train de se réduire à l'échelle mondiale, les femmes restent encore largement sous-représentées dans le domaine numérique, en particulier dans de nombreux pays parmi les plus défavorisés sur le plan économique et social. C'est principalement dans ces régions spécifiques que la possibilité d'accéder à internet pourrait potentiellement entraîner des changements et des améliorations considérables.

3.1 Connectivité Internet

D'après les conclusions de cette étude (ADEA, 2023), il a été clairement mis en évidence que des pays tels que l'Ouganda, la Tanzanie, la Guinée-Bissau, les Comores, le Tchad et le Soudan du Sud ne disposent d'aucun ménage bénéficiant d'une connexion à Internet. Cette absence de connexion à Internet concerne l'ensemble des foyers dans ces pays, ce qui souligne un important défi en termes d'accès à la technologie et à l'information pour les habitants de ces régions. Par ailleurs, il convient de souligner qu'une proportion restreinte de foyers dispose d'un ordinateur personnel. Une tendance émergente montre qu'un nombre croissant de ménages dans différents pays ont désormais la possibilité de se connecter à Internet, même si le nombre de ménages équipés d'un ordinateur personnel reste inférieur. Cette tendance s'explique en grande partie par la généralisation de l'accès facile au haut débit mobile, et par la comparaison avantageuse de son coût par rapport à celui d'un ordinateur personnel combiné à une connexion Internet fixe. Il convient de noter que même dans des pays tels que Maurice et le Botswana, la proportion de foyers possédant un ordinateur personnel ne dépasse pas la barre des 50 % (ADEA, 2023).

L'accès à Internet dans les écoles africaines est un enjeu majeur qui nécessite des efforts concertés de la part des gouvernements, des entreprises, des organisations internationales et de la société civile. En investissant dans la connectivité et en développant les compétences numériques, nous pouvons contribuer à améliorer les acquis d'apprentissage scolaire des jeunes générations africaines.

4. Réseaux mobiles et à haut débit

4.1 Couverture des réseaux mobiles

En Afrique, il est observé que la couverture des réseaux mobiles 4G s'étend à environ la moitié de la population, tandis que la couverture des réseaux mobiles 3G concerne environ un tiers de la population (GSMA, 2023). D'après les données statistiques, 11 % des résidents des zones rurales se retrouvent dans une situation où ils n'ont accès qu'à un réseau de communication de type 2G. Cette situation implique donc qu'ils font face à des limitations en ce qui concerne l'utilisation d'Internet et des services mobiles. Il convient également de souligner qu'une proportion de 18 % de la population vivant en milieu rural est totalement privée de couverture réseau mobile. Cette situation accroît leur isolement en matière de communication et de disponibilité de l'information. Environ un cinquième des habitants résidant dans les zones rurales ont la possibilité de profiter de la technologie 4G, ce qui leur offre la possibilité de bénéficier d'une connexion internet à haut débit. Environ 50 % de la population bénéficie d'une couverture réseau assurée par la technologie 3G, ce qui permet d'avoir accès à une connexion internet de qualité intermédiaire. Finalement, on estime qu'environ 11 % des habitants vivant dans les zones rurales ont la possibilité de se connecter à internet grâce à la technologie 2G (GSMA, 2023). Cette technologie leur offre la possibilité de rester connectés, même si les vitesses de connexion sont plus lentes par rapport à d'autres technologies plus récentes. En comparant la couverture des zones urbaines, on peut observer que la couverture en 4G s'élève à 88 % tandis que celle en 3G est de

11 %. Ces chiffres révèlent des taux de couverture relativement faibles par rapport aux attentes.

4.2 Téléphones intelligents et abonnements mobiles

Par ailleurs, il convient de souligner que l'engouement pour les smartphones est en constante augmentation, ce qui se manifeste par une hausse significative du nombre de ces dispositifs en circulation. Par ailleurs, il convient de noter que les abonnements liés aux smartphones représentent environ 76 % de tous les abonnements dans le domaine de la téléphonie mobile. Étant donné que le taux de pénétration des téléphones mobiles en Afrique subsaharienne est actuellement inférieur à la moyenne mondiale, il est envisagé que le nombre d'abonnements mobiles dans cette région va continuer à croître de manière significative au cours des prochaines années. Cette augmentation devrait être soutenue par divers facteurs tels que la baisse des coûts des téléphones et des forfaits, l'amélioration des infrastructures de télécommunication et la demande croissante de services mobiles. La croissance de l'industrie des services de communication mobiles dans la région est le résultat de plusieurs facteurs. Tout d'abord, il y a une demande croissante de ces services, ce qui pousse les entreprises à étendre leurs activités pour répondre à cette demande. Ensuite, l'accessibilité et la qualité des réseaux mobiles s'améliorent progressivement, ce qui encourage davantage de personnes à utiliser ces services. Ces deux éléments combinés contribuent à la croissance continue de ce secteur dans la région. Pendant la période s'étendant de janvier à mars de l'année 2021, le continent africain a enregistré une augmentation des ajouts nets dépassant les 20 % à l'échelle mondiale. Cette donnée indique que la croissance économique en Afrique a joué un rôle important dans l'expansion globale à l'échelle internationale.

5. Etude de cas : Le Mali

5.1 Mise en contexte

Vu la diversité des contextes des pays africains, nous nous intéressons dans ce paragraphe à un seul pays afin d'analyser les défis en infrastructure technologique. L'exemple du Mali nous paraît très intéressant. En effet, le Mali fait face à de multiples contraintes structurelles et économiques qui entravent son développement socio-économique. Un territoire enclavé dans la région du Sahel avec une population de 20,9 millions d'habitants, la grande taille du pays, sa faible densité de population et son niveau élevé de ruralité posent de sérieux défis à la fourniture d'infrastructures et de services publics tels que la protection sociale, la santé, l'éducation ou l'extension agricole à la population (World Bank, 2022). Avec un revenu annuel par habitant de 875 USD en 2019, le Mali figure parmi les pays les plus pauvres du monde, et environ 42 % de la population vit dans l'extrême pauvreté (World Bank, 2022). Son économie est peu diversifiée et vulnérable aux fluctuations des prix des matières premières, l'agriculture et les revenus des ressources naturelles représentant environ 45 % du produit intérieur brut. Des conditions météorologiques extrêmes, l'insécurité alimentaire exacerbée par des taux de croissance démographique élevés et le changement climatique, peu d'op-

portunités économiques, une légitimité étatique faible et une insurrection en cours, une capacité administrative limitée, des services publics inéquitables et de mauvaise qualité, ainsi qu'une vulnérabilité aux chocs exogènes, constituent tous un tissu de facteurs de fragilité complexes et interconnectés (Shahid, 2025). Le Mali connaît aussi une instabilité politique, des troubles et des conflits depuis 2012 et l'occupation des régions du nord par des forces extrémistes (Trías & Castro, 2013). Depuis cette date, le Mali est confronté à différents types de dynamiques violentes qui sont de plus en plus imbriquées : rébellion/insurrection ; violence extrémiste ; conflits intercommunautaires et intracommunautaires, etc. La sécurité reste particulièrement fragile dans les régions du Nord et du Centre, entravant l'accès humanitaire et conduisant à une augmentation des déplacements de population et de la vulnérabilité des communautés affectées (SSRN, 2023). À cela s'ajoutent des pressions démographiques importantes, des flux migratoires internes saisonniers ou durables, et une forte dépendance de la population à l'agriculture dans un contexte de sécheresse chronique (Diarra, 1991).

A ce titre, l'intégration du numérique en éducation apportera des réponses à un certain nombre de défis au Mali. Elle permettra la formation à distance aux populations déplacées en offrant de nombreuses nouvelles opportunités d'apprentissage, de développement et de progression aux élèves et aux enseignants. Grâce aux technologies numériques, les élèves déplacés ont désormais accès à une multitude de ressources et de supports pédagogiques en ligne, leur permettant d'approfondir leurs connaissances, de développer leurs compétences et d'explorer de nouveaux domaines d'apprentissage. De plus, les enseignants ont également bénéficié de cette intégration numérique, car ils peuvent désormais accéder à des plateformes d'enseignement en ligne, à des formations en ligne et à des supports pédagogiques interactifs qui enrichissent leur pratique et leur permettent de personnaliser l'enseignement en fonction des besoins de chaque élève. En outre, les technologies permettront aussi de favoriser une collaboration accrue entre les enseignants et les établissements scolaires, permettant un échange d'idées, de ressources et de bonnes pratiques à travers des communautés virtuelles d'apprentissage. Dans l'ensemble, l'intégration du numérique en éducation au Mali ouvrira de nouvelles perspectives et possibilités, transformant ainsi le paysage éducatif et créant un environnement propice à l'apprentissage stimulant et enrichissant pour tous les acteurs de l'éducation.

Dans ce qui suit, nous dressons un état des lieux des défis liés à l'infrastructure numérique au Mali. Nous nous arrêtons également un état des lieux de la connectivité et des coûts d'accès pour l'Internet (Fibre, ADSL, VSAT et mobile), du taux de pénétration et d'utilisation du téléphone mobile, en particulier pour les enseignants et les apprenants et nous présentons les problématiques, les défis et les enjeux majeurs relatifs à l'utilisation du numérique en éducation (types de matériels et d'équipements, connectivité internet, énergie, etc.).

5.3 Défis liés à l'infrastructure technologiques

Malgré les progrès réalisés en matière de connectivité haut débit ces dernières années, le Mali se classe relativement bas par rapport au reste du monde et au continent afri-

cain en termes de connectivité et d'accessibilité des services haut débit. (Source : UTI, GSMA ; A4AI)

Moyenne des pays subsahariens	Mali	Moyenne des pays subsahariens
Abonnement cellulaire mobile unique, % (2020)	125	94
Abonnements uniques au haut débit mobile, % (2020)	30	33
Abonnements à large bande fixe, % (2019)	1.1	1.6
Accessibilité financière : Prix du haut débit mobile 1 Go, % du RNB par hab. (2019)	6	6.2
Qualité Vitesse de téléchargement moyenne du haut débit mobile (Mbps)	4.72	5.89
Couverture Couverture de la population en 3G, % (2019) *	71	80
Couverture de la population en 4G, % (2019) *	41	49

Tableau 2 : Connectivité et d'accessibilité des services haut débit au Mali⁵

Encadré 1 : Informations d'ordre général en lien avec le numérique

Les principaux fournisseurs d'accès à Internet (avec tarifs)

- Orange et MoovAfrica/Mali,
- 4Mb/s à 9000 FCFA, 8Mb/s à 19000 FCFA, 12Mb/s à 35000 FCFA, 16Mb/s à 90 000 FCFA, 18Mb/s à 160 000 FCFA, 20Mb/s 260 000 FCFA.

Un accord entre le ministère et les opérateurs téléphoniques pour un tarif préférentiel d'accès à Internet est mis en œuvre à Sévaré.

⁵Remarque sur les points de données : Des données plus récentes sont disponibles concernant la couverture ; selon la GSMA, en 2022, la couverture 3G est de 99 % et la couverture 4G est de 93 %. Cependant, ces données ne correspondent tout simplement pas à la réalité sur le terrain et ne peuvent donc pas être utilisées. Il y a un grand saut entre 2019 et 2020 dans l'ensemble de données, où la couverture 3G est censée être passée de 71 à 96 pour cent, ce qui ne peut pas être expliqué par les investissements réalisés par les opérateurs. Les dernières données de l'autorité de régulation datent de 2017.

i. L'accès aux services Internet haut débit

L'accès aux services Internet haut débit reste limité et inégal. Le taux de pénétration de l'internet mobile au Mali était de 30 % en 2021⁶, ce qui signifie que plus des deux tiers de la population n'ont toujours pas accès à une connexion haut débit. Au niveau des ménages, une enquête de 2020 commandée par l'Autorité Malienne de Régulation des Télécommunications (AMRTP, 2020) révèle que 55,5% des ménages ont au moins un membre qui a accès à Internet. Le Mali se classe donc en dessous de nombreux de ses pairs en Afrique subsaharienne en termes de pénétration de la large bande mobile. Bien que les taux de pénétration du haut débit soient modestes, l'adoption semble croître rapidement, car le taux de pénétration de l'internet mobile n'était que de 11 % en 2018. L'utilisation du service augmente rapidement. La pandémie de COVID-19 a renforcé cette tendance, avec la moyenne mensuelle globale des abonnements de données mobiles passant à 10 millions de Go en 2020, contre 4,5 millions de Go en 2019, soit une augmentation de plus de 100 % des abonnements de données en une seule année.

Les fractures numériques marquées reflètent les inégalités sociales historiques, en particulier entre les zones urbaines et rurales et entre les hommes et les femmes. L'exclusion numérique est avant tout une question de pauvreté et de facteurs socio-économiques. Les femmes, les personnes âgées, les populations rurales et celles ayant des niveaux de revenu ou d'éducation plus faibles ont moins de chances d'accéder à Internet mobile. L'accès à Internet haut débit se trouve principalement dans les zones urbaines, et il existe un fossé numérique très important entre Bamako et le reste du pays. L'étude menée par AfroBarometer en 2018 précise que 31 % de la population des zones urbaines utilisent des services Internet régulièrement, c'est-à-dire au moins une fois par semaine, contre seulement 5 % dans les zones rurales⁷. De même, 17% des hommes déclarent utiliser Internet régulièrement, contre seulement 5 % des femmes.

De plus, l'accès au haut débit se fait presque exclusivement par mobile, comme dans la plupart des pays de l'Afrique subsaharienne⁸. La pénétration du haut débit fixe est extrêmement faible, avec un taux de pénétration de 1,1 %⁹. Soixante-dix pour cent de l'accès fixe au haut débit se fait par XDsl contre trente pour cent par FTTH¹⁰. Des offres de box 3G ou 4G sont également en cours de développement et largement disponibles à travers le pays, offrant une alternative aux offres de haut débit fixe plus coûteuses.

⁶Abonnés « uniques ». GSMA, 2021. Cela contraste avec les statistiques compilées par l'AMRTP, qui fait état d'une pénétration du haut débit mobile de 49 % en 2020. Il convient toutefois de noter que les cartes SIM multiples déterminent la pénétration pour les statistiques de l'AMRTP, tandis que les statistiques de la GSMA mesurent les abonnements uniques.

⁷Afro barometer Surveys, 2018. A survey was conducted in 2020, https://www.afrobarometer.org/wp-content/uploads/2022/02/afrobarometer_sor_eth_r8_en_2020-07-03.pdf

⁸Out of all total mobile broadband subscriptions, 99 percent are 3G/4G smartphone subscriptions. AMRTP, 2021.

⁹AMRTP, 2020.

¹⁰AMRTP, 2021

Le Mali est marqué par un écart d'utilisation très important qui empêche un accès généralisé à la large bande, en raison d'une combinaison de contraintes du côté de l'offre et de la demande. Une analyse réalisée dans le cadre du Rapport mondial sur le développement 2021 révèle qu'en Afrique de l'Ouest, les lacunes en matière de couverture sont relativement importantes par rapport à d'autres régions du monde, mais les lacunes en matière d'utilisation sont beaucoup plus grandes¹¹. Cela est particulièrement vrai pour le Mali, où le haut débit 3G+ couvre 71 % de la population, mais où environ 60 % des personnes couvertes, soit environ 8,3 millions de personnes, ne semblent pas utiliser les services de haut débit. Cet écart d'utilisation met en évidence l'existence de facteurs sous-jacents autres que l'inaccessibilité du réseau qui entravent l'utilisation d'internet, comme le montrent les résultats de l'enquête auprès des ménages de 2020 commandée par l'AMRTP. D'autres contraintes du côté de l'offre incluent la qualité insuffisante des infrastructures et des services de télécommunications, ainsi que le manque de pertinence et de sécurité du contenu, tandis que les contraintes du côté de la demande comprennent un faible pouvoir d'achat qui rend le coût des services et des appareils à large bande inabordable, ainsi que de faibles niveaux de littératie et de compétences numériques, sans oublier la faible valeur perçue des services.

Une couverture réseau incomplète limite encore l'accès aux services de haut débit dans certaines régions du pays. Sur 704 communes, 366, représentant 71 % de la population, bénéficiaient d'une couverture 3G ou supérieure en 2019, ce qui est inférieur à la moyenne pour l'Afrique subsaharienne (80 %), tandis que le déploiement de la 4G couvre 161 communes, soit 41 % de la population. Les inégalités spatiales dans la fourniture d'infrastructures numériques sont marquées, avec un fossé significatif entre les zones urbaines et rurales. L'accès à la large bande 3G et 4G est concentré à Bamako, dans les principales villes du pays, et dans certaines zones d'intérêt économique spécifique (par exemple, les mines). Les zones nord, en particulier au-dessus de Mopti, sont particulièrement mal desservies en raison des problèmes de sécurité et du manque d'infrastructures de soutien telles que l'électricité et les routes.

Malgré une tendance à la baisse, le prix élevé des services Internet et des appareils, par rapport au pouvoir d'achat de la population, constitue un obstacle majeur à leur adoption généralisée. Selon Cable.co.uk, le prix moyen d'un forfait de données mobiles de 1 Go basé sur 42 forfaits mesurés (3,3USD en 2021) est moins cher que la moyenne de l'Afrique subsaharienne (6,4 USD). Cependant, alors que la population du Mali souffre d'un pouvoir d'achat relativement faible, ce prix représente 6% du revenu national brut (RNB) mensuel par habitant du Mali, ce qui est bien supérieur aux 2% recommandés par la Commission des Nations Unies sur le haut débit, et place le Mali au 137^e rang mondial sur 150 pays sondés en termes d'accessibilité des données par rapport au revenu. L'inaccessibilité des services constitue donc un principal obstacle à l'accès pour 59% des ménages.

¹¹World Development Report. Data for Better Lives; World Bank Group, 2021.

Pour y remédier, les opérateurs ont lancé plusieurs initiatives pour réduire les prix, telles que des « passes éducatives » qui offrent des données à des tarifs plus abordables pour les contenus éducatifs, des forfaits avec des réductions de prix la nuit, ou des regroupements de prix flexibles.

S'ajoute à cela le prix des smartphones nécessaires pour accéder aux services de large bande mobile, qui est prohibitif par rapport au pouvoir d'achat. Un smartphone d'entrée de gamme à bas prix sur le marché coûte 18 000 XOF (30 USD), ce qui, bien que relativement bon marché pour un tel produit, représente 45,4% du revenu national brut par habitant mensuel, plaçant le Mali au 145^e rang sur 167 pays sondés en matière d'accèsibilité des appareils par rapport au revenu. Les appareils plus avancés compatibles avec la large bande sont tout simplement trop chers pour la majorité des Maliens, et 63% des ménages estiment que cela constitue un obstacle critique à l'accès. De plus, seulement 4% de la population possède un ordinateur.

ii. Qualité des réseaux à large bande

De manière générale, la qualité des services fournis par les opérateurs de télécommunications est jugée insatisfaisante par les ménages et les associations de consommateurs. En particulier, la mauvaise qualité du déploiement et de l'exploitation du réseau, les pannes fréquentes et les connexions lentes en sont responsables. Le Mali se classe au 117^e rang sur 182 pays en termes de rapidité. De plus, il y a des coupures régulières et imprévisibles d'internet en raison de problèmes de sécurité et des coupures de courant intempestives dues à des périodes de forte chaleur, d'inondations et de surcharge, ce qui érode la confiance des consommateurs. Trente-sept pour cent des ménages estiment que les connexions sont trop lentes et constituent un obstacle à l'accès aux services.

Malgré une augmentation de l'utilisation de la bande passante internationale, la bande passante disponible est trop faible pour que les Maliens puissent profiter de l'ensemble des contenus et services numériques disponibles dans le monde. Le Mali se classe parmi les plus bas au monde (164 sur 200 pays) en termes de bande passante disponible par connexion. La qualité des services pour les utilisateurs actifs est généralement adaptée aux applications simples, contrairement aux services plus complexes et gourmands en données nécessaires à la transformation numérique de l'économie. Selon l'Union internationale des télécommunications (UIT), le taux d'accès à la bande passante internationale par utilisateur d'internet est d'environ 6 Kbps, ce qui représente environ la moitié de la moyenne continentale.

iii. Barrières du côté de la demande à l'accès

Des recherches récentes ont montré qu'en plus des lacunes en matière d'infrastructure, qui ont été le principal sujet d'attention de nombreux pays en développement, et du faible pouvoir d'achat, qui rend le coût des services de données et des appareils l'un des plus grands obstacles à l'adoption, les barrières du côté de la demande revêtent une importance cruciale. Bien que les données spécifiques au Mali sur les obstacles à l'accès restent rares, des tendances peuvent être extraites des recherches sur des

contextes similaires à travers l'Afrique subsaharienne et de la récente enquête AMRTP. Le manque de sensibilisation et de compétences sur la façon d'utiliser Internet explique le grand nombre de personnes qui restent hors ligne. Parmi les ménages conscients de l'internet mais n'utilisant pas les services en ligne, 46 % ont indiqué qu'un manque de confiance ou un manque de compétences et de littératie numérique était la raison pour laquelle ils ne se connectaient pas, et ce chiffre grimpe à 56 % dans les zones rurales. Cependant, mesurer les compétences numériques au Mali reste un défi en raison du manque de données comparables de haute qualité.

Cela est encore aggravé par la faible valeur perçue des technologies numériques en raison du manque, ou de la disponibilité limitée, de contenu local dans les langues locales. Trente-cinq pour cent des ménages maliens ne voient pas la nécessité d'un accès à Internet, car ils ne comprennent pas la valeur et les avantages que peuvent offrir les technologies numériques. Quant à ceux qui ont accès aux services, ils utilisent principalement WhatsApp, Facebook et YouTube, et ont donc une utilisation productive limitée de ces services. Selon les acteurs locaux, une des raisons principales des faibles taux d'adoption d'internet est le manque de contenu numérique développé localement et pertinent. L'Indice de Préparation au Réseau 2021 a classé le Mali au 118^e rang sur 130 pays au total, et au 114^e en termes de contenu numérique, reflétant la possibilité d'améliorer le contenu local et le développement d'applications. Un contenu pertinent pourrait s'étendre largement des services publics et financiers numérisés, du commerce électronique, de l'éducation en ligne aux réseaux sociaux, ainsi qu'à du contenu qui préserve et aide à partager les traditions locales, en particulier dans le contexte éducatif, et devrait être disponible dans la langue locale.

5.3. Défis liés aux compétences numériques

Dans le cadre de la politique de Digital Mali 2020, il existe trois initiatives principales pour répondre aux besoins en capital humain de l'économie numérique du Mali :

- Établir une gouvernance dédiée au capital humain, alignant l'offre et la demande de main-d'œuvre numérique ;
- Développer et mettre en œuvre un plan de formation initial répondant aux besoins du secteur numérique ; et
- Développer et mettre en œuvre un plan de formation à l'utilisation des technologies numériques.

Ces initiatives demeurent pertinentes alors que l'accès à l'éducation, l'équité spatiale et les défis de qualité persistent et, en ce qui concerne les compétences numériques en particulier, le système éducatif manque de politiques, de mandats et de programmes spécifiques aux TIC. Il est également impératif que la politique et les initiatives en matière de compétences numériques personnalisent et maximisent les dernières technologies et processus de prestation de services, préparent une main-d'œuvre agile et minimisent les perturbations. Pour le Mali, il est également essentiel de s'attaquer à l'ensemble du spectre du développement humain— depuis la satisfaction des besoins fondamentaux ; l'acquisition de compétences fondamentales, techniques et agiles au

sein du système éducatif formel ; jusqu'à la numérisation des lieux de travail et des interactions sociales. Cependant, il est essentiel de se rappeler que « planifier est bien ; agir est mieux » et de commencer une mise en œuvre immédiate en intégrant le suivi, l'évaluation, l'apprentissage et les ajustements nécessaires.

Malgré des dépenses importantes en éducation, le système éducatif du Mali peine à répondre à ses missions. Le Mali offre une éducation publique gratuite pour les enfants jusqu'à 15 ans. Les dépenses en éducation reflètent les normes régionales, représentant 16,5 % du total des dépenses gouvernementales et 3,8 % du produit intérieur brut. Cependant, avec l'un des taux de fécondité les plus élevés au monde, les dépenses d'éducation par enfant sont inférieures de 73 % à la moyenne de la région subsaharienne. Avec un taux de pauvreté extrême de 42,3 %, une part importante de la population ne peut pas se permettre les coûts auxiliaires nécessaires à la scolarité. Cela entraîne une inscription incomplète et un abandon de l'éducation primaire à l'éducation secondaire. De plus, l'indicateur de pauvreté en apprentissage du Mali (les compétences requises pour un apprentissage fondamental, calculées comme le pourcentage d'élèves capables de lire une phrase simple à l'âge de 10 ans, pondéré par la population non scolarisée) est inférieur de 4,3 points de pourcentage à la moyenne de l'Afrique subsaharienne.

Le taux d'alphabétisation des jeunes de 15 à 24 ans est de 50,1 % et celui des adultes (15 ans et plus) est de 35,5 %, puisque seulement 10 % de la population adulte a terminé l'enseignement secondaire inférieur et 7,1 % a terminé l'enseignement secondaire supérieur. Des disparités de genre dans l'inscription et l'achèvement existent, bien qu'elles soient généralement inférieures à 10 points de pourcentage.

Pour relever ces défis, le gouvernement a approuvé le Programme décennal de développement de l'éducation deuxième génération pour 2019–2028 (PRODEC II) et le Plan d'action pluriannuel (2019–2022) en 2019. Les objectifs du PRODEC II sont d'améliorer la qualité et la pertinence de l'apprentissage, l'accès, la prestation, la formation des enseignants et la gestion, la gouvernance et la résilience. Cependant, la mise en œuvre des programmes GoM et partenaires a été entravée par la pandémie de COVID-19 et les troubles internes.

Une grande partie de l'attention du secteur de l'éducation est consacrée à l'augmentation de l'accès à une éducation primaire et secondaire sécurisée et de qualité grâce à des projets avec des partenaires de développement. Par exemple, avec la Banque mondiale et l'UNICEF, le gouvernement du Mali met en œuvre le programme Mali Improving Education Quality and Results for All (MIQRA), qui vise à améliorer les résultats d'apprentissage et la formation aux compétences de base afin d'accroître l'accès des filles à l'éducation secondaire inférieure et supérieure dans les zones défavorisées et de renforcer la capacité institutionnelle et la gouvernance. MIQRA soutiendra une série d'applications numériques innovantes utilisant des solutions intelligentes ciblées

et rentables pour améliorer la qualité de l'enseignement et de l'apprentissage. Des outils technologiques basés sur des preuves seront utilisés dans l'ensemble du système éducatif, et plus spécifiquement aux niveaux des étudiants, des enseignants et du système. MIQRA est une initiative importante pour progresser vers le PRODEC II. Dans un contexte de niveaux élevés de pauvreté, d'insécurité et de croissance démographique, ce projet vise à bénéficier directement à plus de 4 millions de Maliens, y compris des étudiants et des enseignants, en ciblant les écoles préscolaires, primaires, de l'enseignement secondaire inférieur et supérieur à l'échelle nationale.

D'autres programmes importants, tels que le projet PACETEM du Centre de développement de l'éducation, inscriront 600 000 enfants non scolarisés grâce à des stratégies éducatives alternatives et un soutien complémentaire au système. De plus, l'exposition des futurs enseignants dans les institutions de formation aux compétences numériques et aux mesures de supervision renforcées est utile, car elle jette les bases de pratiques d'enseignement numériquement assistées.

Actuellement, Nous disposons de peu d'informations ou de politiques concernant la formation aux compétences numériques dans l'enseignement primaire et secondaire, et les compétences numériques ne font pas partie des normes éducatives nationales. De plus, la connectivité, en particulier l'accès à des services Wi-Fi appropriés, demeure une priorité importante à traiter de toute urgence. Depuis 2011, le Mali dispose d'un Réseau National de Recherche et d'Éducation (MaliREN), MaliREN, qui vise à fournir un accès large bande non commercial abordable aux établissements d'enseignement, mais qui n'a formellement pris l'engagement de fonctionner et n'est pas opérationnel. Ainsi, les universités et les institutions de recherche attendent toujours d'être interconnectées et reliées à Internet à haut débit via MaliRen. Le GoM doit s'engager formellement envers les cibles de bande passante progressive recommandées pour les universités africaines et les établissements de formation professionnelle et technique.

Malgré les réalités mentionnées ci-dessus, la formation aux compétences numériques est en cours tant dans des environnements formels que informels. Selon les cadres internationaux de compétences numériques, les compétences numériques devraient être cultivées dès le collège. Cela signifie qu'au niveau du secondaire inférieur (classes 7 à 9), les élèves devraient acquérir des compétences de base en informatique ainsi qu'un diplôme d'études fondamentales ; et au niveau du secondaire supérieur (classes 10 à 12) et dans les écoles de formation professionnelle technique, les élèves devraient acquérir une culture informatique ainsi qu'un baccalauréat pour le secondaire supérieur et un certificat pour l'éducation et la formation professionnelles techniques (TVET).

Encadré 2 : Compétences et pratiques numériques des Maliens

Un pourcentage considérable de Maliens possède une certaine forme de compétences numériques grâce à une utilisation régulière des technologies numériques. 12,5 millions de Maliens (près de 60 %) ont accès à Internet. 4,85 millions de personnes ont utilisé Internet au cours des 3 derniers mois (23 %), et actuellement, 2 millions (près de 10 %) sont des utilisateurs de Facebook. La plupart des gens accèdent à Internet avec des appareils mobiles. Le Mali est également un endroit où les adultes sont plus susceptibles d'avoir un compte mobile money qu'un compte dans une institution financière.

6. Conclusion

L'Internet mobile nécessite moins de compétences en TIC qu'il n'en faut pour faire fonctionner un ordinateur, les coûts de matériel sont moindres, il est disponible sous forme prépayée et ne dépend pas uniquement de l'électricité à domicile, ce à quoi la plupart des ménages africains ont encore du mal à accéder. Cela rend la technologie mobile une technologie cruciale pour soutenir l'apprentissage en ligne. Néanmoins, les pays africains ont des coûts élevés pour les données mobiles, ce qui affecte l'accèsibilité de la technologie. Le prix moyen de 1 Go de données mobiles en Afrique était supérieur à cinq dollars en 2020, soit une baisse de 28 % par rapport à près de sept dollars en 2018. Cependant, en 2020, le prix était de 3,5 dollars par Go au sein de l'UE (soit 4,1 dollars en 2018). Bien que les prix moyens des données à haut débit aient diminué considérablement, il existe toujours des différences notables de prix entre les pays.

Ces chiffres apportent quelques informations importantes.

- Le téléphone portable apparaît donc aujourd'hui comme l'appareil le plus « populaire » en comparaison avec l'ordinateur et la tablette.
- Dans les zones mal desservies par l'ADSL (absence du réseau téléphonique) et par les technologies permettant d'accéder au très haut débit, dans les zones grises et blanches, qui souffrent d'un débit très faible ou même inexistant, l'Internet par satellite constitue l'alternative par défaut.

Ces problèmes de connectivité ont un impact négatif sur l'éducation en Afrique, en limitant l'accès à des ressources éducatives en ligne, à des cours à distance et à des outils d'apprentissage en ligne.

Références

- ADEA (2023). Rapport de synthèse sur l'utilisation des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage à distance pendant les crises | <https://www.adeanet.org/fr/publications/rapport-synthese-utilisation-tic-enseignement-apprentissage-distance-crises>
- Agoundededemba, M., Kim, C. K., & Kim, H. (2023). Energy Status in Africa: Challenges, Progress and Sustainable Pathways. *Energies*, 16(23), 7708. <https://doi.org/10.3390/en16237708>
- Boyé, H., Favennec, J., Beaussant, H., Duhamel, B., Malengé, G., & Tchomba, A.M. (2016). Electrifier l'Afrique - Les investissements financiers et humains nécessaires.
- Banque Mondiale (2018), Africa's pulse <https://documents.banquemonde.org/fr/publication/documents-reports/documentdetail/615641523995038740/africas-pulse>
- Banque Mondiale (2022). World Bank Open Data. https://donnees.banquemonde.org/indicateur/EG.ELC.ACCTS.ZS?locations=ZG&most_recent_value_desc=false&view=map
- DG du Trésor (2024, 7 mai). Quel modèle énergétique pour les pays d'Afrique de l'Ouest [https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/2024/05/07/quel-modele-en-ergetique-pour-les-pays-d-afrigue-de-l-ouest#:~:text=En%202021%2C%20le%20taux%20d,4%25\)%20%5BAnnexe%20%5D.](https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/2024/05/07/quel-modele-en-ergetique-pour-les-pays-d-afrigue-de-l-ouest#:~:text=En%202021%2C%20le%20taux%20d,4%25)%20%5BAnnexe%20%5D.)
- Diarra, M. (1991). A cutting obstacle to the harmonious development of the Malian rural society: The rural exodus. *Mélanges de l'Institut français d'Afrique noire*.
- Shahid, A. (2025). The conflict in Mali: Causes, actors, and challenges. *Global Studies Review*.
- SSRN. (2023). Overview of formal education in Mali: Schooling challenges and conflict. Social Science Research Network.
- Trías, I., & Castro, C. (2013). Mali and the Sahel: From crisis to military intervention. *Revista CIDOB d'Afers Internacionals*, 102, 89–108.
- World Bank. (2022). *Mali Public Expenditure Review: Addressing fragility through inclusive development*. World Bank Publications.
- Tracking SDG 7 | Progress towards Sustainable Energy. (s. d.). <https://trackingsdg7.esmap.org/>

Chapitre 5 : Solutions d'apprentissages à faible technologie expérimentées dans les pays africains

1. Introduction

L'utilisation optimale des technologies dans le domaine de l'éducation se heurte à des obstacles liés à l'insuffisance des infrastructures disponibles et à des problèmes de connexion Internet qui persistent en Afrique. En raison de l'absence fréquente d'un approvisionnement stable en électricité et d'une connectivité Internet fiable et chère dans de nombreuses régions d'Afrique, les écoles et les ménages sont confrontés à des difficultés pour mettre en place des méthodes pédagogiques qui reposent sur les technologies. Cette situation entrave le développement de l'éducation et limite l'accès des élèves à des ressources éducatives en ligne, ce qui souligne l'importance d'investir dans l'infrastructure technologique pour améliorer l'apprentissage. Il est impératif de fournir des ressources supplémentaires aux écoles, notamment celles qui se trouvent dans des zones éloignées et peu desservies. En plus de cela, il est nécessaire d'améliorer l'infrastructure existante et d'étendre la couverture Internet pour garantir un accès équitable à l'éducation pour tous les élèves, indépendamment de leur lieu de résidence.

Cependant, il est important de noter que les technologies numériques ont été largement utilisées dans divers contextes en Afrique. La formation initiale et la formation non formelle en contextes de fragilité, de conflit et de violence (FCV) visent à offrir une éducation aux enfants qui se trouvent dans l'incapacité d'aller à l'école en raison de divers facteurs tels que les conflits armés, la situation de pauvreté ou d'autres circonstances défavorables. Dans ce chapitre, nous allons mettre en lumière plusieurs solutions basées sur une technologie frugale qui ont été mises en œuvre en Afrique. Ces solutions, souvent simples mais ingénieuses, ont été développées pour répondre à des besoins spécifiques et améliorer les conditions de vie des populations locales.

La frugalité technologique n'est pas une question de faire moins, mais de faire mieux. À cet égard, l'innovation frugale offre de précieuses leçons pour repenser notre transformation numérique. Elle préconise des solutions axées sur l'essentiel, qui sont intelligentes, simples et abordables, encourageant à tirer parti des technologies numériques existantes et nouvelles plutôt que de « réinventer la roue » à tout prix (Mokter, 2018).

Mokter Hossain (2008) synthétise l'innovation frugale autour de quatre caractéristiques clés : une gestion prudente et parcimonieuse des ressources, un produit robuste, abordable et offrant une performance minimale, des attributs de durabilité, et une adaptabilité du produit.

2. Apprentissage par la radio : exemple du projet *Rising on Air* (ROA)

L'apprentissage par la radio a été utilisé dans plusieurs contextes en Afrique, notamment en Sierra Leone, au Libéria et au Ghana durant la pandémie de COVID-19. Le projet Rising Academy Network a développé une solution d'apprentissage à distance par la radio pour soutenir les enfants sans accès à Internet et sans accès à l'éducation. Il s'appelait « Rising on Air » (cité aussi avec l'acronyme ROA) et a depuis été proposé à 26 pays, via 35 partenaires, en 12 langues, et a touché plus de 12 millions d'enfants.¹²

Rising a répondu à la fermeture des écoles en mars 2020 en adaptant le contenu de leur programme pour créer une émission radio visant à renforcer les compétences de base des élèves, même lorsqu'ils n'étaient pas scolarisés. La théorie du changement était que les élèves qui participaient au programme Rising on Air resteraient connectés à l'école, mettraient en pratique leurs compétences de base en calcul et en lecture et recevraient des messages de santé importants pendant leur temps hors de l'école.

« Rising on Air » est un programme de 20 semaines de scripts radio gratuits, prêts à être diffusés et des messages SMS sur le contenu mis à la disposition des organisations partenaires du monde entier. Le programme s'appuie sur le contenu du programme scolaire de haute qualité de Rising, repensé pour être diffusé via des technologies existantes et largement disponibles : radio, téléphone et SMS. Le programme de Rising on Air couvre la lecture, les langues, les arts et le calcul à cinq niveaux différents de la maternelle à la terminale (12e année), de l'éducation de la petite enfance au lycée, avec un contenu supplémentaire pour favoriser le développement professionnel des enseignants et les messages de protection de la santé.

En mars 2020, les cours à la radio pour élèves organisés par Rising on Air ont été diffusés en anglais et en mai 2020, ils étaient également disponibles en français et en arabe. Les cours de « Rising on Air » ont évolué et ne sont plus seulement transmis à la radio. Ils sont disponibles sous forme de podcast, facilement téléchargeables et lus à la demande à partir de la plupart des appareils mobiles. Au fur et à mesure que la pandémie avançait, il était devenu clair que les cours de ROA pouvaient être utilisés bien au-delà de leur objectif initial.

Bien que le ROA ait été créé pour la crise de la COVID-19, l'équipe s'est rendu compte que le contenu pouvait également être utilisé par les élèves qui ne sont pas scolarisés en raison d'autres crises. Rising s'est associé à des organisations telles que le Norwegian Refugee Council dans le camp de Kakuma pour soutenir les enfants réfugiés au Kenya. C'est également ce qui a motivé la traduction des cours en arabe.

Cette étude de cas montre qu'une organisation à taille réduite peut créer une approche innovante en utilisant un contenu de haute qualité et travailler avec des partenaires du monde entier pour atteindre des millions d'enfants, grâce à de multiples

¹²Rising Academies! (s. d.). <https://www.risingacademies.com/onair-francais>

supports technologiques hautement accessibles, telles que SMS et WhatsApp dans des environnements à faibles ressources pour renforcer les compétences de base en calcul et en lecture sans enseignement en présentiel.

3. Apprentissage par la télévision : contexte et exemples

L'apprentissage par la télévision a été utilisé dans plusieurs pays, dont le Togo, l'Egypte, le Djibouti, le Liban, la Syrie et l'Irak pour fournir une éducation aux enfants qui ne peuvent pas aller à l'école en raison d'un conflit ou d'un déplacement. Les programmes télévisés peuvent fournir un contenu éducatif attrayant et interactif, tel que des jeux éducatifs et des quiz.

En Côte d'Ivoire, l'un des exemples les plus remarquables du développement de ces programmes est présent. En 1971, la Côte d'Ivoire est choisie pour servir de terrain d'expérimentation puis de généralisation à un vaste projet de scolarisation par l'intermédiaire de la télévision, après les premiers essais au Sénégal et au Niger (où la télévision éducative existait avant la télévision nationale) en 1965 et 1966. L'UNESCO est chargée de mettre en place le Programme d'enseignement télévisuel (PETV), avec le soutien des collaborations belge et française, ainsi que de la fondation Ford. Dès les années 1970, le PETV a démontré la possibilité de mettre en place un programme d'éducation innovant en utilisant les « nouvelles » TIC (Benveniste, 1979).

Dans les cinq premières années, le taux de scolarisation du pays est passé de 20 % à plus de 60 %. En 1975-1976, 300 000 élèves étaient inscrits aux programmes, mais en 1980, ils étaient plus de 700 000 (sur un million d'élèves). Selon certains rapports d'évaluation, les élèves qui ont suivi des cours télévisés étaient proportionnellement plus nombreux que les autres à la fin de la sixième année, que le taux de redoublement était passé de 30 % à 10 % tout au long du projet et que les élèves avaient acquis une meilleure maîtrise orale du français. Le programme se poursuit pendant 14 ans avant de prendre fin de manière définitive en 1982. Selon un rapport de la Banque mondiale (Murphy, 2002), le programme avait tout simplement rempli ses objectifs pour certains observateurs, mais la place importante accordée à l'assistance technique aux expatriés a pu entraver le développement des capacités ivoiriennes et l'appropriation locale du dispositif.

4. Apprentissage mobile

Parmi les technologies disponibles, le téléphone basique et moyenne gamme, le smartphone et la tablette sont les principaux vecteurs de transformation dans la sphère éducative, et ce pour plusieurs raisons :

- Étant donné que le mobile est largement diffusé et que le réseau 2G et 3G est disponible sur une grande partie du territoire, il est possible de toucher un large public en tout lieu et à tout moment, en particulier les populations isolées

et/ou qui ont été exclues des systèmes d'éducation formelle (enfants des rues, handicapés, etc.).

- Le mobile, et encore plus le smartphone, offre de nombreuses fonctionnalités pour communiquer (échanges de voix, SMS), écouter/enregistrer des ressources via la radio ou le lecteur audio (MP3), regarder/filmer des vidéos, prendre des photos, lire des informations ou des ouvrages (SMS, pdf, e-pub). Il permet d'accéder à toutes sortes d'applications et d'échanger entre pairs au sein de communautés.

Nous présentons dans ce qui suit des expériences menées dans plusieurs pays en s'appuyant sur la technologie mobile.

4.1. Utilisation du SMS et du WhatsApp

En Inde, la pandémie de la COVID-19 a contraint les écoles à fermer pour une durée indéterminée. Les élèves ont dû s'adapter à divers programmes d'apprentissage à domicile lancés par l'Etat. Ces programmes ont été assurés essentiellement en s'appuyant sur des équipements mobiles (téléphone classique, smartphone). Le gouvernement du Maharashtra (un grand État de l'ouest de l'Inde) a lancé le programme Swadhyay¹³ qui a permis à plus de 4 millions d'élèves du CP à la Seconde (1-10) de suivre un apprentissage à domicile et de réaliser des évaluations et des activités pédagogiques chaque semaine. Le programme utilise le nudge comme modèle d'apprentissage et comporte trois volets principaux : des évaluations formatives ; des cours de rattrapage ; et l'enseignement adaptatif. Chaque apprenant a un parcours d'apprentissage personnalisé, élaboré à partir des évaluations formatives administrées via WhatsApp. Sur la base des performances des évaluations formatives, les parents ou les élèves reçoivent chaque semaine des nudges sur le contenu via WhatsApp bot. Ces nudges ciblent un résultat scolaire précis, ce qui facilite les cours de rattrapage assuré par des enseignants (Reimers & Marmolejo, 2021).

Le programme Har Ghar School (HGS)¹⁴ est une initiative importante mise en place aussi en Inde, visant à promouvoir l'apprentissage au sein des communautés en utilisant des outils tels que les SMS et WhatsApp pour renforcer l'engagement des apprenants. Le but principal de ce projet consistait à fournir un soutien éducatif personnalisé aux enfants en leur offrant des livres d'exercices et de lecture à utiliser chez eux. En plus de cela, des enseignants ou des bénévoles se rendaient régulièrement au domicile des élèves pour des séances interactives visant à consolider leurs acquis scolaires grâce à un contact direct et individualisé. Les bénévoles, engagés et dévoués, consacraient une partie de leur temps libre à dispenser des cours communautaires.

¹³<https://edindia.org/swadhyay-a-whatsapp-based-remedial-learning-program/>

¹⁴<https://languageandlearningfoundation.org/har-ghar-school-ensuring-all-children-are-learning-beyond-the-digital-divide/>

Cette noble initiative se déroulait régulièrement, avec une fréquence d'au moins trois jours par semaine. Chaque séance pédagogique durait 90 minutes, permettant ainsi aux enseignants bénévoles de partager leurs connaissances et leur expertise avec des classes composées de 3 à 10 élèves attentifs et désireux d'apprendre (Reimers & Marmolejo, 2021). Les élèves recevaient chaque jour des devoirs qu'ils pouvaient consulter et recevoir directement sur leur téléphone portable via des applications de messagerie telles que SMS ou WhatsApp.

La Rehan School¹⁵, dont le lancement a eu lieu au Pakistan, se distingue en tant que l'une des premières initiatives à offrir des cours accessibles aux utilisateurs de téléphones portables basiques. Ce projet a ainsi ouvert la voie à une nouvelle approche de l'éducation, en permettant à un plus grand nombre de personnes d'accéder à des ressources éducatives de qualité, même avec des moyens technologiques limités. L'application offre aux utilisateurs la possibilité d'accéder à de courtes séquences éducatives. Ces séquences sont conçues pour enseigner la manière d'écrire des noms et des mots communs, tout en abordant des concepts de mathématiques et de sciences. Il arrive que des célébrités du petit écran se chargent de jouer les sketchs pédagogiques, qui sont conçus pour être visionnés sur les écrans de téléphone portable. Les films sont disponibles à l'achat dans les boutiques de télécoms au prix d'environ une vingtaine de centimes. Une fois achetés, ces films peuvent être échangés via Bluetooth avec d'autres appareils compatibles, offrant ainsi aux utilisateurs la possibilité de partager leurs contenus facilement et rapidement. La Rehan School estime que plus de 40 000 individus suivent ses leçons, cependant il est fort probable que le nombre réel de participants soit encore plus élevé que cette estimation initiale (Reimers & Marmolejo, 2021).

Dans le cadre du projet SMS Story, mis en place en Papouasie-Nouvelle-Guinée, il a été observé que les pratiques pédagogiques des enseignants ont été efficacement améliorées. Ce projet vise à enseigner la lecture aux enfants en leur envoyant régulièrement de brefs messages par SMS.

Parmi les pratiques de classe qui s'avèrent associées à l'amélioration des performances des élèves, les contrôles continus et les examens peuvent également être soutenus par les technologies mobiles qui facilitent l'administration, la correction et la consultation des résultats tant en interne qu'en externe. Le dispositif Tangerine¹⁶, déployé au Kenya, vise à aider les enseignants dans leur activité d'évaluation formative. Avec Tangerine, le niveau de lecture des élèves peut être évalué grâce à l'enregistrement des réponses du candidat sur le smartphone ou la tablette. Un certificat d'aptitude peut être délivré sans qu'il soit nécessaire au candidat de se déplacer. Les données récoltées par l'application permettent par ailleurs de comparer les niveaux d'apprentissage des élèves selon leur âge, la zone géographique ou leur sexe (Reimers & Marmolejo, 2021).

¹⁵<https://www.rehanschool.com/>

¹⁶<https://www.tangerinecentral.org/>

Dans cette même optique, le projet MoMaths, initié en 2009 au Kenya, permet aux élèves de réviser et d'évaluer leurs connaissances en mathématiques, tout en comparant leurs résultats avec leurs camarades à l'échelle de l'école, de la région et du pays grâce à leur téléphone mobile et la plateforme de messagerie instantanée MXit. En 2011, le programme réunissait déjà 200 lycées à travers le pays soit près de 50 000 élèves.

Enfin, dans le projet Real-Time Access and Utilization of Children's Learning Data, mis en place au Ghana, les élèves saisissent leurs résultats sur téléphone mobile pour établir des statistiques locales, régionales ou nationales permettant de constituer une base de données visant à encourager le partage de connaissances et la circulation des expériences entre les écoles.

4.2. Utilisation des smartphones pour les cours d'appui et de soutien scolaire

Pendant la fermeture des écoles imposées par la COVID-19 au Bangladesh et au Pakistan, la Fondation Teach the World¹⁷ a utilisé des moyens existants, comme le smartphone d'un parent, d'un frère ou d'une sœur, pour permettre aux élèves de la maternelle au CM2 (K-5) d'apprendre à la maison en utilisant des applications ludiques. L'initiative a permis d'atténuer la perte de connaissance pendant la pandémie de la COVID-19 et a produit des résultats positifs dans l'apprentissage des élèves. Les élèves sont devenus des apprenants plus indépendants grâce à l'utilisation d'un contenu très captivant et interactif sous forme de jeux. Lorsque les écoles ont rouvert, le programme s'est adapté pour servir d'outil d'amélioration de la qualité pour les élèves des écoles disposant de peu de moyens, qui reçoivent traditionnellement un enseignement de moins bonne qualité. Dans les zones où les écoles sont toujours fermées, ce programme reste la principale source d'apprentissage pour les élèves.

4.3. Utilisation des tablettes

Aujourd'hui, les tablettes numériques proposent de nombreuses opportunités qui dépassent le cadre scolaire. 600 000 enfants dans neuf pays africains ont reçu des Kindles distribués par WorldReader¹⁸, une organisation non gouvernementale américaine, qui a pour but de fournir aux enfants les plus défavorisés des liseuses conçues par Amazon. Selon cette organisation, les enfants qui utilisent ce dispositif consacrent environ 50 % de leur temps supplémentaire à la lecture et lisent jusqu'à 90 livres par an. En outre, le rapport publié par l'USAID après l'étude d'impact iRead menée au Ghana sur 337 élèves de six écoles différentes en 2010-2011 présente de nombreux avantages de l'utilisation des liseuses. Les élèves qui utilisaient des Kindles se sont montrés plus enthousiastes à la lecture, ce qui leur a permis d'améliorer leurs compétences techniques et d'obtenir des meilleurs scores aux tests standardisés.

¹⁷<https://www.teachtheworldfoundation.com/>

¹⁸<https://www.worldreader.org/our-work/technology/booksmart/>

L'initiative de War Child Holland a utilisé la technologie numérique pour offrir un apprentissage de qualité aux enfants non scolarisés au Soudan. Le programme Can't Wait to Learn (CWTL)¹⁹ a été mis en œuvre dans divers contextes nationaux avec différents niveaux d'accès à l'internet, qu'il s'agisse de zones fortement urbanisées ou de zones essentiellement rurales. Le modèle est conçu pour s'adapter aux contextes avec peu de ressources et pour répondre à des exigences de mise en œuvre souples. Le programme propose des jeux éducatifs adaptés pour améliorer l'apprentissage des enfants non scolarisés dans les zones de conflit. Le projet est introduit en Ouganda, au Liban, en Jordanie, au Tchad et au Bangladesh, avec un contenu disponible en plusieurs langues. La mise en œuvre est basée sur des exigences simples en matière d'équipement et de matériel, avec de faibles exigences de maintenance. Le dispositif a la capacité de fonctionner avec des infrastructures électriques et Internet disparates. Les tablettes sont enveloppées dans une housse protectrice durable pour accroître leur longévité. L'alimentation électrique pour charger les tablettes est assurée par des panneaux solaires. Les enfants peuvent utiliser les tablettes à la maison, dans les centres éducatifs ou pendant l'apprentissage accéléré dans les écoles.

L'apprentissage par le jeu numérique est également proposé dans plusieurs pays en développement. Un projet très prometteur a permis d'améliorer l'alphabétisation des enfants non scolarisés dans des contextes à faibles ressources au Pakistan et au Bangladesh. Les jeux proposés (Footsteps2Brilliance et Clever Kids University Pre-K²⁰) ont aligné sur le programme national dans un format attrayant, séquencé et interactif. Le programme consiste à fournir des tablettes préchargées et fonctionnaient hors ligne pour les enfants âgés de 5 à 8 ans. Pour télécharger les données d'apprentissage sur les serveurs, les tablettes doivent être connectées à un point d'accès Internet à intervalles réguliers, généralement une fois par semaine.

Enfin, le projet « PANGEA » est un programme d'apprentissage sur tablette. Dont l'objectif est d'utiliser la technologie pour améliorer les résultats en matière d'alphabétisation pour les enfants non scolarisés dans les régions à faibles ressources. Les familles se partagent les tablettes par rotation sur une base de deux semaines. Après chaque cycle d'apprentissage de deux semaines, une évaluation de la lecture est effectuée pour suivre le développement des compétences en lecture et en écriture.

EN somme, ces projets nous montrent que les jeux d'apprentissage numériques améliorent l'alphabétisation des enfants non scolarisés ou en début de scolarité, même dans les situations d'urgence, en l'absence d'enseignants. Le contenu éducatif, axé sur l'alphabétisation doit être aligné sur les programmes scolaires nationaux. Il est dispensé à l'aide de tablettes dans un format attrayant, séquencé, interactif et gamifié.

¹⁹<https://www.warchild.net/education/>

²⁰<https://www.cleverkidsu.com/clever-kids-university-pre-reader/>

4.4. Synthèse

Les porteurs de projets se tournent vers des technologies moins chères à l'acquisition et plus maniables en raison de la vétusté du matériel informatique traditionnel et des coûts de maintenance. Les tablettes et les réseaux mobiles facilitent l'accès à Internet. Les tablettes ont le potentiel de répondre efficacement à une partie des besoins éducatifs en Afrique car elles sont moins chères que les ordinateurs portables et plus faciles à utiliser. De plus, ces outils nomades sont peu gourmands en énergie, contrairement aux ordinateurs traditionnels (PC, ordinateur portable).

L'avantage principal du téléphone mobile est son accessibilité et sa quasi-ubiquité, même si l'expérience pédagogique semble limitée par rapport à celle d'un ordinateur ou d'une tablette. Malgré le fait qu'à peine 13 % de la population africaine dispose d'une connexion internet fiable, 63 % d'entre elles ont un téléphone portable, dont une très grande partie appartient aux jeunes (UIT, 2013). À l'heure où le nombre de téléphones mobiles dépasse le nombre d'êtres humains, la demande de services pédagogiques en dehors de la classe avec un outil qui ne nécessite pas de formation spécifique ne cesse de croître. La variété de l'offre, allant des QCM aux cours complets accessibles à distance, répond à cette demande.

Les premières initiatives se sont souvent limitées à la création d'applications mobiles, mais les possibilités se sont élargies, notamment vers la personnalisation des applications en fonction du niveau scolaire. Par conséquent, de nouvelles applications ont vu le jour à partir d'Internet, telles que les plateformes de QCM ou l'envoi de SMS contenant de courtes leçons ou des enregistrements audio.

5. L'apprentissage en mode déconnecté : cas de l'EDbox au Burkina Faso

Une alternative supplémentaire à considérer est l'utilisation de technologies autonomes qui ne dépendent pas d'une connexion Internet. Ces technologies font appel à des nano-serveurs pour permettre l'accès au contenu numérique en mode hors ligne. L'exemple de l'EDbox²¹ au Burkina Faso illustre parfaitement cette situation. En effet, l'EDbox, qui est un dispositif éducatif novateur, a la capacité d'accueillir une grande quantité de contenus, allant jusqu'à des dizaines de milliers, ainsi que plusieurs services en ligne. Les élèves ont la possibilité d'accéder à ces contenus éducatifs une fois qu'ils se sont connectés au réseau wifi local de l'établissement. Néanmoins, il est possible d'utiliser l'EDbox en mode déconnecté, mais il est également envisageable de la connecter à Internet en la reliant à un réseau local ou en l'associant à un routeur via wifi. De plus, il est même envisageable de l'utiliser en se connectant à un simple smartphone utilisé comme point d'accès. Il a la possibilité de se mettre à jour en se connectant de manière occasionnelle, ce qui lui permet d'accéder aux dernières informations et de rester à jour sur les nouveautés. Le dispositif est entièrement modulaire, ce qui signifie que les utilisateurs ont la possibilité de sélectionner les contenus en

²¹<https://ed4free.org/edbox/>

fonction du niveau d'enseignement (primaire, collège, lycée, enseignement supérieur, formation des adultes) et de les adapter en fonction du pays concerné.

6. L'apprentissage en ligne : l'exemple de Djibouti

L'utilisation de l'apprentissage en ligne est mise en place afin d'offrir une éducation aux enfants qui se trouvent dans l'incapacité d'aller à l'école en raison de conflits armés ou de déplacements forcés. Les solutions d'apprentissage en ligne comprennent des plateformes en ligne, également connues sous le nom de Learning Management System (LMS), qui offrent un large éventail de contenus éducatifs tels que des cours, des exercices, des ressources pédagogiques et des outils de communication.

En réponse à la pandémie de COVID-19, l'enseignement en ligne s'est répandu dans divers pays africains. Le gouvernement de Djibouti a pris la décision de mettre en place un système d'auto-apprentissage à domicile pour les élèves. Ce système permet aux élèves d'avoir un accès en ligne à tous les manuels scolaires nécessaires pour poursuivre leur éducation pendant cette période difficile. Ces manuels scolaires couvrent tous les niveaux scolaires. Des plans hebdomadaires, composés par des connaissances essentielles et des activités quotidiennes, sont conçues de manière que les élèves puissent les exploiter de façon indépendante, en faisant appel à leur autonomie, ou bien avec l'aide et le soutien de leurs familles.

Le support pédagogique était conçu de manière à intégrer du contenu spécifique adapté au contexte, comprenant des activités qui étaient à la fois simples, créatives et ludiques. Il a été décidé de distribuer deux versions des manuels : la première version est sous format imprimable, ce qui permet aux utilisateurs de disposer d'une copie papier. La deuxième version, quant à elle, est une version numérique accessible en ligne via la plateforme d'apprentissage, offrant ainsi une alternative pratique pour ceux qui préfèrent consulter les documents sur un support électronique. Il était aussi possible de consulter ces ressources sans connexion Internet via une application mobile dédiée à cet effet.

7. Initiatives Spécifiques et Technologies Clés

Au-delà des initiatives principales, cette section explore des projets distincts et des technologies innovantes qui soulignent un engagement envers l'innovation et l'impact social. Nous mettrons en lumière deux initiatives particulièrement inspirantes : l'application d'alphabétisation pour enfants «Hadithi Hadithi !» qui révolutionne l'apprentissage pour les jeunes de 5 à 8 ans, et ASET-KIE, une initiative technologique prometteuse dont nous détaillerons les contributions.

7.1 Application d'alphabétisation pour les enfants âgés de 5 à 8 ans : « Hadithi Hadithi ! »

L'alphabétisation constitue le fondement essentiel de la formation de tout enfant.

C'est grâce à cette acquisition fondamentale que l'enfant pourra accéder à d'autres connaissances et compétences tout au long de sa vie, lui permettant ainsi de s'épanouir pleinement et de participer activement à la société. Cependant, il est important de souligner que même dans des pays considérés parmi les plus développés en Afrique, tels que l'Afrique du Sud et le Kenya, seulement entre 25 et 30% des enfants en quatrième année ont la capacité de lire de manière fluide et courante. Cela implique que leur parcours éducatif sera interrompu, ce qui les empêchera de continuer vers l'enseignement secondaire.

L'application mobile «Hadithi Hadithi !»²² a été créée au Kenya. Cette application tire son nom de l'expression swahilie «Hadithi Hadithi !», qui signifie littéralement «Histoire Histoire !». C'est ainsi que, une grand-mère originaire du Kenya rassemble ses petits-enfants autour d'elle pour leur conter des récits empreints de sagesse et de traditions transmises de génération en génération. Cette collection est constituée d'un grand nombre d'histoires, qui ont été rédigées par des enseignants, interprétées par des acteurs professionnels et mises en images par des artistes originaires de divers pays de la région de l'Afrique de l'Est. Chaque histoire proposée dans le cadre de la méthode Lire Pour Apprendre intègre un ensemble varié d'exercices et d'activités visant à développer la compréhension, l'orthographe et la capacité à rédiger des lettres. Ces différents éléments pédagogiques se complètent harmonieusement pour offrir une approche globale de l'apprentissage. L'objectif principal de cette méthode est d'accélérer les progrès des élèves en lecture et en écriture, jusqu'à quatre fois plus rapidement que les méthodes traditionnelles. En enseignant la lecture aux enfants dans nos langues maternelles, en concevant des histoires et des illustrations qui leur sont familières, en leur faisant entendre des voix qu'ils reconnaissent, nous avons la possibilité d'accompagner un grand nombre d'enfants à acquérir une maîtrise de la lecture et de l'écriture à travers tout le continent africain.

7.2 ASET-KIE

Le projet ASET-KIE, qui signifie «Amélioration de l'Accès aux Services Éducatifs et Techniques par le biais de l'Informatique et de l'Entrepreneuriat», est mis en place dans le cadre de l'Initiative JUMUISHA TANZANIA, un programme visant à promouvoir l'inclusion et le développement en Tanzanie²³. Il s'agit d'une plateforme de bibliothèque en ligne qui est également accessible en mode hors ligne. Cette plateforme propose un réseau d'apprentissage novateur conçu pour accompagner les enseignants responsables de l'éducation des apprenants ayant des besoins spéciaux. Les enseignants ne possèdent pas toujours des connaissances approfondies en matière d'éducation spécialisée et des compétences pédagogiques nécessaires pour accompagner efficacement les élèves, en situation de handicap. Ils pourraient également ne pas avoir les connaissances requises pour mettre en place des processus d'enseignement et d'apprentissage inclusifs, adaptés à la diversité des apprenants en classe.

²²Kariuki, A. (2019, 23 avril). New mobile app to promote reading among children. The Standard. <https://www.standard-media.co.ke/counties/article/2001322384/hadithi-app-with-kids-stories>

²³<https://catalyst2030.net/organisations/jumuisha-tanzania-initiative/>

La plate-forme prend en compte les besoins des personnes présentant différents types de handicaps, à savoir la déficience auditive, la déficience visuelle, la déficience physique et la déficience intellectuelle. Dans chaque catégorie de connaissances, on peut trouver des séries de questions spécifiques qui sont regroupées en fonction de leur domaine d'expertise. Ces questions sont généralement regroupées sous l'intitulé «Savez-vous ?» dans la rubrique correspondante. Les questions posées sont rédigées à la fois en swahili, une langue largement parlée en Afrique de l'Est, et en anglais. Par exemple, un enseignant qui souhaite aborder la déficience auditive en classe peut utiliser la plateforme pour sélectionner spécifiquement une question en lien avec ce thème parmi les différentes options disponibles. Auriez-vous des idées sur la manière dont il est possible d'adapter l'enseignement en laboratoire pour les étudiants malentendants, en prenant en compte leurs besoins spécifiques en matière de communication et d'accès à l'information ? Après avoir cliqué sur la question, l'utilisateur pourra accéder à un fichier PDF qui s'ouvrira automatiquement. Ce document contiendra de manière détaillée les informations nécessaires ainsi que les différentes tâches à accomplir pour assurer un enseignement adapté aux étudiants malentendants dans un environnement de laboratoire inclusif. Si l'enseignant juge que les informations dont il dispose ne sont pas complètes ou adéquates pour mener à bien son enseignement auprès d'élèves malentendants en laboratoire, il a la possibilité de contacter l'équipe de Jumuisha. Il pourra ainsi partager son expérience et ses besoins spécifiques afin de recevoir un soutien adapté à sa situation. Cette tâche consistera à évaluer le contenu fourni afin de garantir sa qualité et sa pertinence avant de le publier sur le site Web. Une fois l'évaluation terminée, le contenu sera téléchargé sur la plateforme en ligne pour qu'il soit accessible au public. En réalité, cette initiative aura un impact positif sur la diffusion des méthodes pédagogiques les plus efficaces utilisées par les enseignants à travers le pays. Grâce à cela, d'autres enseignants auront l'opportunité d'acquérir de nouvelles connaissances et de mettre en pratique ces méthodes en salle de classe.

8. Conclusion

Les pays ont lancé une série d'initiatives pour mettre en œuvre et stimuler l'utilisation des TIC dans le système éducatif. La technologie éducative fait référence à la création, à l'utilisation et à la promotion des technologies de l'information et de la communication, mais également à d'autres outils susceptibles d'être utilisés pour accroître l'accès à l'éducation. Les ordinateurs, la télévision et la radio sont des technologies qu'il est possible de mettre au service de l'éducation, en particulier en situations d'urgence. Bien que le nombre d'ordinateurs ait augmenté significativement dans certains pays, la possession d'un ordinateur apparaît encore comme un luxe pour les ménages ayant un niveau de revenu peu élevé.

Aujourd'hui, l'hybridation des modèles pédagogiques et des outils élargit les possibilités des technologies pédagogiques dans le cadre éducatif. Cependant, même si certaines technologies sont considérées comme obsolètes par rapport aux avancées technologiques, elles sont encore profondément ancrées dans les usages locaux. Grâce

à la combinaison de différents médias au service d'un même projet, elles connaissent aujourd'hui un renouveau partiel. La radio et le SMS restent des outils très populaires malgré un usage pédagogique limité. Ils sont moins chers qu'un ordinateur et ont un bon rapport coût/efficacité, ce qui a séduit de nombreux porteurs de projet.

La télévision, qui est présente dans de nombreux foyers, connaît un renouveau de ses utilisations pédagogiques en étant combinée à d'autres médias. En Tanzanie, dans le cadre du programme Bridge IT, les courtes vidéos éducatives, qui peuvent également être téléchargées sur des téléphones portables, sont diffusées en classe à la télévision afin que tous les élèves puissent participer collectivement. Dans les pays où les TIC représentent encore un défi majeur, les programmes de télévision et de radio peuvent constituer une alternative éducative efficace pour toucher davantage d'enfants.

Le m-learning (ou m-éducation), soit l'utilisation de la technologie mobile pour l'éducation, est une pratique récente qui ouvre de nouvelles perspectives dans le domaine de l'éducation. Sous l'impulsion des gouvernements et des organisations internationales, la tablette numérique a rapidement été envisagée comme une solution de substitution aux manuels scolaires manquants compte tenu du déficit en livres de nombreuses écoles africaines. La plupart des nations africaines sont touchées par cette carence.

Les outils multimédias diversifiés offrent plus d'options pédagogiques aux élèves et aux apprenants en général. Cependant, l'intégration des technologies en éducation ne dépend pas tant des progrès technologiques que de l'appropriation pédagogique des usagers de ces technologies. Il est nécessaire de mettre en place une dynamique collaborative qui implique les décideurs politiques, la communauté éducative, les éditeurs, le secteur des télécommunications, etc., afin de garantir à la fois la pérennité économique des projets initiés et l'impact social des technologies.

Références

- Benveniste, A. (1979). Côte d'Ivoire : télévision extra-scolaire pour l'éducation des adultes ruraux. *Un bilan critique*. Deleted Journal, 20(79), 465478. <https://doi.org/10.3406/tiers.1979.2871>
- BookSmart by Worldreader. (2024, 18 septembre). <https://www.worldreader.org/our-work/technology/booksmart/>
- Catalyst 2030. (2024, 25 Juillet). Jumuisha Tanzania Initiative & # 8211; Catalyst 2030. <https://catalyst2030.net/organisations/jumuisha-tanzania-initiative/>
- Clever Kids University: Pre-Reader - Clever Kids University. (2020, 1 septembre). Clever Kids University. <https://www.cleverkidsu.com/clever-kids-university-pre-reader/>
- Digits, F. (s. d.). Can't Wait to Learn uses technology to support children to learn in places where formal education is not available. [Vidéo]. <https://www.warchild.net/education/>
- ED4free. (2024, août 30). EDbox - Des mini serveurs éducatifs off-line pour l' Afrique. Des Mini Serveurs Éducatifs Off-line Pour L'Afrique. <https://ed4free.org/edbox/>
- Har Ghar School – ENSURING ALL CHILDREN ARE LEARNING BEYOND 'THE DIGITAL DIVIDE'. LLF. <https://languageandlearningfoundation.org/har-ghar-school-en-suring-all-children-are-learning-beyond-the-digital-divide/>
- Kariuki, A. (2019, 23 Avril). New mobile app to promote reading among children. The Standard. <https://www.standardmedia.co.ke/counties/article/2001322384/hadithi-app-with-kids-stories>
- MOKTER Hossain, Frugal innovation: A review and research agenda , Journal of Cleaner Production 182 (2018) 926-936
- Murphy, P., S. Anzalone, A. Bosch et J. Moulton (2002), Enhancing Learning Opportunities in Africa. Distance Education and Information and Communication Technologies for Learning, Washington (D.C.), Banque mondiale, Secteur du développement humain, Région de l'Afrique.
- Rehan School | Learn basic literacy with Mobile Phone School. (s. d.). <https://www.rehanschool.com/>
- Reimers, F. M., & Marmolejo, F. J. (2021). University and School Collaborations during a Pandemic: Sustaining Educational Opportunity and Reinventing Education. Springer.

Rising academies. (s. d.). Rising Academies. <https://www.risingacademies.com/>

SWADHAYAY – A WhatsApp based remedial learning program - EdIndia. Sterlite EdIndia Foundation. <https://edindia.org/swadhayay-a-whatsapp-based-remedial-learning-program/>

Tangerine. (s. d.). Tangerine. <https://www.tangerinecentral.org/>

Teach the World Foundation. (s. d.). [Page d'accueil du site Web]. Consulté à l'adresse <https://www.teachtheworldfoundation.com/>

Chapitre 6 : Intelligence Artificielle dans le contexte de l'éducation en Afrique

1. Introduction

Le progrès technologique ouvre de nouvelles perspectives, permettant ainsi une évolution des pratiques pédagogiques et une adaptation de l'enseignement en fonction des besoins spécifiques de chaque apprenant. L'intégration de l'intelligence artificielle dans le secteur de l'éducation offre des opportunités importantes pour améliorer les processus d'enseignement et d'apprentissage en personnalisant, par exemple, les ressources pédagogiques en fonction des besoins individuels des élèves. Dans ce chapitre, notre objectif est d'explorer l'opportunité d'utiliser l'intelligence artificielle en éducation et son impact sur l'amélioration de la qualité de l'éducation en Afrique. Nous essayons, dans ce chapitre, à répondre au questionnement suivant : Les pays africains ont-ils la capacité d'adopter cette technologie d'une manière institutionnelle ? De quelle manière pourrait-on intégrer cette technologie dans le domaine de l'éducation en Afrique ? Quels sont les défis auxquels les pays africains doivent faire face pour améliorer l'utilisation de cette technologie en vue d'améliorer la qualité de l'apprentissage et relever les défis en matière d'infrastructure technologique ?

Ce chapitre est structuré en cinq sections. Tout d'abord, une définition des concepts fondamentaux associés à l'intelligence artificielle dans le domaine de l'éducation est détaillée. Cela implique une analyse approfondie des concepts tels que l'apprentissage automatique et les réseaux neuronaux ainsi que de leur interconnexion avec le domaine de l'éducation.

La seconde met en lumière les principaux domaines d'application de l'IA dans le secteur de l'éducation. Ensuite, nous exposons les défis liés à l'adoption de cette technologie dans le domaine de l'éducation en Afrique. La quatrième section exposera des exemples de projets d'intégration de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'éducation dans quelques pays africains. Enfin, ce chapitre se clôturera par une dernière section qui proposera une synthèse des points abordés et des tendances en matière d'utilisation de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'éducation.

2. L'IA en Éducation : Une Évolution de l'Apprentissage Automatique et des Réseaux de Neurones

L'IA en Éducation : Une Évolution de l'Apprentissage Automatique et des Réseaux de Neurones

L'intelligence artificielle (IA), qui bouleverse de nombreux secteurs, détient un potentiel immense pour transformer l'éducation. Pour comprendre son impact, il est essentiel de saisir comment elle a été développée et les liens entre ses concepts clés.

L'histoire de l'IA en éducation n'est pas récente. Dès les années 1970 et 1980, les premières tentatives d'IA en milieu scolaire se manifestaient sous forme de systèmes

experts et de tuteurs intelligents. Ces systèmes étaient programmés avec des règles spécifiques pour guider les élèves, mais leur flexibilité était limitée. Ils marquaient cependant les premières initiatives visant à automatiser certains aspects de l'enseignement et de l'apprentissage (Carbonell, 1970 ; Wenger, 1987).

Le véritable tournant est venu avec l'avènement de l'apprentissage automatique (Machine Learning). Cette branche de l'IA a permis aux systèmes d'apprendre directement à partir de données, sans être explicitement programmés pour chaque tâche. En éducation, cela signifie qu'un système peut analyser d'énormes volumes de données sur les performances des élèves, les styles d'apprentissage et les contenus pédagogiques pour identifier des schémas et faire des prédictions. Par exemple, un algorithme de machine learning pourrait anticiper les difficultés d'un élève en se basant sur ses interactions passées avec la plateforme d'apprentissage (Baker & Siemens, 2014).

Plus récemment, l'apprentissage profond (Deep Learning) a propulsé l'apprentissage automatique à un niveau supérieur. Inspiré par la structure du cerveau humain, le deep learning utilise des réseaux de neurones artificiels profonds – des architectures complexes composées de multiples couches. Chaque couche traite l'information de manière hiérarchique, permettant au système d'apprendre des représentations de plus en plus abstraites des données (LeCun, Bengio, & Hinton, 2015). C'est grâce au deep learning que des avancées majeures ont été réalisées dans la reconnaissance vocale, la vision par ordinateur ou le traitement du langage naturel, des domaines cruciaux pour l'IA en éducation. Imaginez des outils capables de comprendre le sens d'un texte rédigé par un élève, d'évaluer la fluidité de sa lecture orale, ou de personnaliser un parcours d'apprentissage en temps réel en fonction de ses réponses (Roll & Wylie, 2016). Ainsi, l'IA en éducation est le fruit d'une évolution constante, passant des systèmes experts rigides aux capacités d'apprentissage autonomes du machine learning, puis aux prouesses du deep learning alimenté par des réseaux de neurones artificiels. Cette progression permet de créer des environnements d'apprentissage de plus en plus adaptatifs, personnalisés et efficaces, offrant de nouvelles perspectives pour soutenir les élèves et les enseignants.

3. Applications de l'Intelligence Artificielle en Éducation en Afrique

D'emblée, observons que l'utilisation de l'IA en Afrique et par des utilisateurs travaillant sur l'Afrique représente des biais importants. En effet, l'IA repose sur les données disponibles sur Internet et dans différentes bases de données électroniques. Or, la contribution de l'Afrique à la production mondiale des données est faible. Pour nous limiter à la production scientifique mondiale, l'Afrique produit moins de 1 % d'articles scientifiques du monde entier (Baron et Jégou, 2016). Cette contribution africaine est partagée entre l'Afrique du Nord (44%) et l'Afrique subsaharienne (56%)²⁴.

La visibilité de la recherche africaine est faible et l'IA risque d'aggraver la situation actuelle et d'exacerber l'injustice cognitive.

²⁴source: Myriam Baron et Laurent Jégou, « Carte à la une : le monde selon le Web of Science », Géoconfluences, octobre 2016.

<https://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/a-la-une/carte-a-la-une/carte-a-la-une-le-monde-selon-web-of-science>

Toutefois, l'intelligence artificielle représente une multitude d'opportunités permettant d'améliorer de manière significative la qualité de l'éducation. Dans cette section, nous nous concentrerons exclusivement sur deux domaines d'application spécifiques : Le premier domaine, intitulé, personnalisation de l'apprentissage, consiste à adapter les méthodes pédagogiques en fonction des besoins individuels de chaque élève. Le deuxième domaine présente l'utilisation de l'IA pour l'analyse prédictive afin d'anticiper les besoins des élèves et d'identifier les facteurs clés de la réussite scolaire.

3.1. Personnalisation de l'apprentissage

L'utilisation de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'éducation favorise une personnalisation accrue de l'apprentissage en proposant des programmes d'études parfaitement adaptés aux besoins spécifiques de chaque apprenant. L'utilisation de l'intelligence artificielle permet désormais la conception de parcours d'apprentissage personnalisés, qui prennent en considération de manière précise le rythme, le mode d'apprentissage et les centres d'intérêt individuels de chaque apprenant. Ceci indéniablement favorise la mémorisation des connaissances et accroît significativement l'implication des apprenants. De manière plus enrichissante, l'intelligence artificielle peut être exploitée pour détecter les moindres lacunes dans la compréhension des élèves et suggérer des activités de renforcement ciblées, offrant ainsi un apprentissage plus efficace, complet et approfondi dans toutes les disciplines (Pesovski et al., 2024).

En outre, l'intelligence artificielle permet également de proposer un retour d'information instantané et individualisé aux apprenants. Les systèmes d'intelligence artificielle, grâce à des algorithmes complexes, sont capables d'analyser de manière rapide les réponses des apprenants et de leur fournir des retours détaillés sur leurs performances. Cette rétroaction instantanée permet aux apprenants de saisir rapidement leurs erreurs et de progresser de manière continue.

Un avantage supplémentaire important de l'intégration de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'éducation réside dans sa capacité à favoriser la collaboration et l'apprentissage social. Les systèmes d'intelligence artificielle peuvent favoriser la connectivité des apprenants en les reliant à d'autres apprenants qui partagent des intérêts et des objectifs d'apprentissage similaires (Pesovski et al., 2024). Ceci encourage non seulement la communication d'idées et de savoir, mais aussi le renforcement des compétences interpersonnelles cruciales dans un environnement de plus en plus interconnecté.

De plus, l'intelligence artificielle permet la création d'environnements d'apprentissage immersifs et interactifs (Sarkar & Huber, 2021). Les élèves ont la possibilité d'explorer des concepts et des situations de manière plus concrète et pratique grâce à des technologies telles que la réalité virtuelle et la réalité augmentée. Par exemple, les apprenants ont la possibilité d'explorer virtuellement des sites historiques, de simuler des expériences scientifiques complexes ou d'interagir avec des personnages virtuels afin d'accroître leur compréhension et leur engagement (Pesovski et al., 2024).

En somme, l'intelligence artificielle a la capacité de métamorphoser le domaine de l'éducation en rendant l'expérience d'apprentissage plus captivante, efficiente et adap-

tée à chaque individu, grâce à des programmes sur mesure, un retour d'information immédiat, une collaboration simplifiée et des environnements d'apprentissage immersifs. Son influence bénéfique sur les performances scolaires et les possibilités d'acquisition de connaissances est incontestable, et son potentiel pour influencer l'avenir de l'éducation en Afrique est considérable.

3.2. Analyse Prédictive pour la Réussite Scolaire

L'analyse prédictive pour la réussite scolaire implique l'utilisation de données passées et de modèles statistiques afin de prédire de manière précise la performance des élèves tout au long de leur cursus éducatif. Cette application innovante d'intelligence artificielle offre un potentiel significatif pour analyser en détail les facteurs impactant la réussite des apprenants et pour mettre en place des mesures préventives efficaces. Par le biais d'une analyse approfondie des résultats académiques antérieurs des apprenants, les modèles prédictifs peuvent anticiper les obstacles éventuels, offrant ainsi aux enseignants et aux formateurs la possibilité de mettre en place des interventions individualisées et spécifiques. En outre, cette méthode novatrice a le potentiel de réduire considérablement le taux d'abandon scolaire en détectant de façon proactive les élèves les plus vulnérables et en leur fournissant un accompagnement personnalisé et adapté.

En outre, l'utilisation de l'analyse prédictive permettra aux établissements scolaires de concevoir des programmes personnalisés de soutien académique et émotionnel, répondant aux besoins spécifiques des élèves et contribuant ainsi à leur développement intégral. En recourant à des algorithmes sophistiqués, il deviendra envisageable de repérer les motifs récurrents des performances scolaires et d'anticiper les domaines problématiques pour une intervention précoce et plus efficiente. L'analyse prédictive permet également d'évaluer l'efficacité des politiques éducatives et des programmes de soutien en place, en offrant une compréhension plus approfondie de leur impact réel sur la réussite des élèves.

En intégrant l'analyse prédictive à d'autres technologies telles que l'apprentissage en ligne et les applications mobiles, il devient envisageable de concevoir un écosystème éducatif global et cohérent. Ceci permettra aux enseignants d'optimiser l'utilisation des ressources à leur disposition et d'offrir un enseignement de qualité à un plus large éventail d'élèves. En réalité, la combinaison de ces diverses technologies offrira la possibilité de développer des approches pédagogiques novatrices et interactives, encourageant ainsi la participation des apprenants et leur engagement dans un processus d'apprentissage dynamique.

3.3 Synthèse

En tirant parti de manière optimale des capacités de l'intelligence artificielle, les nations africaines ont la possibilité de réduire l'écart numérique et d'optimiser les résultats scolaires de leurs apprenants. Par exemple, les outils d'apprentissage numérique basés sur l'intelligence artificielle peuvent offrir un accès à une éducation de qualité dans les zones éloignées dépourvues d'écoles traditionnelles. Ils ont la possibilité

d'ajuster les cours en fonction des besoins particuliers des apprenants, en recourant à des algorithmes pour évaluer leur degré de compréhension et leur proposer un contenu approprié.

En outre, l'intelligence artificielle peut simplifier l'analyse des vastes volumes de données produites par les élèves et les enseignants, ce qui permet aux décideurs politiques de repérer les lacunes et de prendre des décisions éclairées en vue d'améliorer les politiques éducatives. Cependant, afin de réaliser ces bénéfices, un investissement important dans les infrastructures technologiques est primordial. Les gouvernements africains sont appelés à collaborer avec tous les partenaires nationaux et internationaux pour instaurer des initiatives visant à renforcer la connectivité et à garantir l'accès à des équipements et des logiciels appropriés.

De plus, l'intégration de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'éducation en Afrique permettra de réduire les disparités entre les zones urbaines et rurales. Les outils d'apprentissage numérique assistés par l'IA peuvent être accessibles via des dispositifs mobiles, permettant ainsi aux élèves des régions éloignées d'accéder à du contenu éducatif de qualité. Cette approche révolutionnaire garantira que chaque enfant, qu'il vive en zone urbaine, périurbaine ou rurale, ait la possibilité de recevoir une éducation de qualité.

4. Défis de l'intégration de l'Intelligence Artificielle dans le contexte éducatif africain

4.1 Technologies éducatives classiques

Les technologies éducatives classiques en Afrique englobent l'exploitation de la radio, de la télévision, ainsi que de ressources écrites telles que les livres et les revues. Ces outils ont été largement exploités pour la diffusion de contenu pédagogique à l'échelle du continent, en particulier dans les régions rurales où l'accès à l'éducation formelle est restreint. En dépit de l'avènement des nouvelles technologies, ces outils classiques restent indispensables pour enrichir l'enseignement en Afrique, du fait de leur vaste diffusion et de leur aptitude à atteindre une audience variée.

En outre, la radio permet la mise en place d'émissions interactives permettant aux apprenants de poser des questions aux éducateurs et de participer à des débats portant sur des sujets d'actualité. Ceci encourage la création d'un environnement d'apprentissage dynamique et stimulant. La télévision permet la diffusion de cours en direct ou enregistrés, offrant ainsi aux apprenants la possibilité de suivre des enseignements à distance de qualité, même en l'absence d'un accès à un établissement scolaire. Les documents écrits, tels que les ouvrages et les périodiques, revêtent une importance primordiale dans le domaine de l'éducation en Afrique. Ils fournissent un outil concret et mobile aux apprenants, ce qui revêt une importance particulière dans les régions où l'accès à l'électricité est restreint. De plus, ces outils peuvent être personnalisés afin de s'adapter aux exigences et aux particularités culturelles des apprenants. Enfin, les plateformes d'enseignement en ligne ont été aussi déployées pour favoriser l'accessibilité à l'éducation dans les zones reculées. Dans l'ensemble, il est indéniable que les

technologies éducatives traditionnelles occupent une place cruciale dans le processus d'enseignement en Afrique.

4.2 Stratégies d'intégration et enjeux éthiques

L'intégration de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'éducation en Afrique doit se faire en s'appuyant sur les outils et les technologies disponibles. En effet, l'intelligence artificielle peut offrir des solutions innovantes pour relever les défis actuels et exploiter pleinement les opportunités offertes par la technologie.

Il est impératif d'assurer la transparence des algorithmes employés, de prévenir les biais et de préserver la confidentialité des données des apprenants (Aiken et Epstein, 2000). Cette mesure de sécurité essentielle est fondamentale pour assurer la confiance et prévenir toute violation de la vie privée, tout en optimisant les avantages potentiels de cette approche prometteuse pour la réussite et l'épanouissement des apprenants africains.

4.3 Formation des professionnels de l'éducation

Afin d'assurer que les enseignants et les éducateurs acquièrent la compréhension et la maîtrise nécessaires des technologies d'intelligence artificielle, nous proposons de mettre en œuvre des programmes de formation et de sensibilisation à grande échelle. Des ressources éducatives, des guides pratiques peuvent être conçues afin d'assister les enseignants dans le processus de l'utilisation de l'intelligence artificielle. Les programmes de formation devraient également inclure des discussions approfondies sur les enjeux éthiques liés à l'utilisation de l'IA, afin d'aider les éducateurs à naviguer dans les dilemmes éthiques et à prendre des décisions responsables lorsqu'ils utilisent des technologies basées sur l'IA (Collin et al., 2024).

4.4 Limites technologiques et financières

En Afrique, les obstacles majeurs à l'intégration de l'intelligence artificielle (IA) en éducation résident dans les barrières technologiques et financières (Fatima et al., 2020). De nombreux pays d'Afrique sont confrontés à des infrastructures technologiques limitées, caractérisées par un accès inégal à Internet et une insuffisance d'équipements informatiques dans les établissements scolaires. De plus, la technologie de pointe nécessaire à l'IA peut souvent être coûteuse, rendant son acquisition et sa maintenance difficiles pour les pays africains. Ces obstacles contribuent à creuser un fossé numérique significatif entre les écoles urbaines et rurales, ainsi qu'entre les établissements publics et privés, ce qui restreint l'accès de nombreux élèves aux bénéfices de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'éducation. Néanmoins, en dépit de ces défis, des initiatives sont actuellement mises en place pour relever ces obstacles et encourager l'adoption de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'éducation en Afrique.

Des organisations internationales et des gouvernements locaux travaillent ensemble pour améliorer l'infrastructure technologique dans les écoles africaines. Des projets

visent à fournir un accès Internet fiable et abordable, ainsi que des équipements informatiques de base, tels que des ordinateurs et des tablettes, dans les écoles des zones rurales et urbaines. En outre, des partenariats public-privé sont développés pour aider à financer l'acquisition de technologies de pointe, telles que des systèmes de reconnaissance vocale et des appareils d'apprentissage automatique, dans les établissements scolaires africains. Un investissement sans précédent dans les infrastructures technologiques est nécessaire. Les gouvernements africains devraient collaborer étroitement avec les acteurs internationaux pour développer des infrastructures solides qui garantissent une connectivité fiable et rapide dans toutes les régions. Il est essentiel de fournir des équipements et des logiciels adaptés dans les écoles africaines, afin de permettre aux élèves et aux enseignants de tirer pleinement parti des outils d'apprentissage alimentés par l'IA (Fatima et al., 2020).

4.5 Initiatives, partenariats, recherche et développement

L'intelligence entre les institutions éducatives, les gouvernements, les organisations de la société civile et les entreprises technologiques peuvent jouer un rôle crucial dans la promotion de l'intelligence artificielle pour l'éducation en Afrique (Fatima et al., 2020). Ces partenariats peuvent permettre l'accès aux ressources techniques et financières nécessaires pour développer et mettre en œuvre des solutions basées sur l'IA, ainsi que pour former les enseignants et les éducateurs à leur utilisation. Les entreprises technologiques peuvent également collaborer avec les gouvernements et les institutions éducatives pour concevoir des technologies spécifiquement adaptées aux besoins des apprenants africains.

La recherche et le développement dans le domaine de l'intelligence artificielle pour l'éducation en Afrique peut contribuer à améliorer la compréhension des avantages et des limites de l'utilisation de cette technologie en éducation, ainsi qu'à développer de nouvelles méthodes et approches innovantes. La recherche doit être centrée sur les besoins spécifiques des apprenants africains, en prenant en compte les contextes culturels, linguistiques et socio-économiques.

En conclusion, bien que les barrières technologiques et financières représentent un défi majeur à l'intégration de l'IA en éducation en Afrique, des initiatives et des efforts importants sont déployés pour promouvoir son utilisation. L'amélioration de l'infrastructure technologique, la formation des enseignants et la recherche sur l'IA en éducation sont autant de pistes explorées pour surmonter ces obstacles et permettre aux élèves africains de bénéficier pleinement des avantages de l'intelligence artificielle.

5. Exemples concrets d'implantation d'IA en éducation

Nous exposons dans cette partie quelques projets importants qui ont été réalisés en Afrique en utilisant des technologies accessibles. L'intégration de l'Intelligence artificielle a permis d'améliorer et d'enrichir ces projets. Grâce à ces projets, nous pour-

rons tirer des enseignements pour exploiter les bonnes pratiques et échanger les ressources développées dans le continent africain.

5.1 Rising On Air (ROA)²⁵: Personnalisation de l'apprentissage par la radio

L'apprentissage par la radio a été utilisé dans plusieurs contextes de VCF, notamment en Sierra Leone, au Libéria et au Ghana durant la pandémie de COVID-19. Le projet Rising Academy Network, a développé une solution d'apprentissage à distance par la radio pour soutenir les enfants sans accès à Internet et sans accès à l'éducation. Il s'appelait « Rising on Air » (cité aussi avec l'acronyme ROA) et a depuis été proposé à 26 pays, via 35 partenaires, en 12 langues, et a touché plus de 12 millions d'enfants. « Rising on Air » est un programme de 20 semaines de scripts radio gratuits, prêts à être diffusés et des messages SMS sur le contenu mis à la disposition des organisations partenaires du monde entier. Le programme s'appuie sur le contenu du programme scolaire de haute qualité de Rising, repensé pour être diffusé via des technologies existantes et largement disponibles : radio, téléphone et SMS. Le programme de Rising on Air couvre la lecture, les langues, les arts et le calcul à cinq niveaux différents de la maternelle à la terminale (12e année), de l'éducation de la petite enfance au lycée, avec un contenu supplémentaire pour favoriser le développement professionnel des enseignants et les messages de protection de la santé.

Le développement le plus récent et le plus intéressant de ROA est Rising on Air Interactive (Rori), un tuteur chatbots basé sur l'intelligence artificielle (IA) et envoyé par SMS et WhatsApp. Rori extrait des textes et des audios de la bibliothèque de Rising on Air, individualisés en fonction des besoins de chaque élève. Au fil du temps, Rising recueillera des données sur les connaissances des élèves afin de créer un système de recommandation basé sur les recherches automatiques pour fournir aux élèves le contenu le plus adéquat pour leurs besoins de scolarité. Comme il est transmis via des technologies hautement accessibles, telles que SMS et WhatsApp, Rori a un potentiel énorme pour atteindre des millions d'élèves dans le monde.

5.2 eLimu²⁶ : Personnalisation de l'apprentissage au Kenya

Un exemple concret d'implémentation d'intelligence artificielle (IA) en éducation en Afrique est le projet eLimu, qui utilise l'intelligence artificielle pour fournir un contenu éducatif adapté aux besoins spécifiques des élèves kényans. Cette application novatrice utilise des algorithmes sophistiqués permettant de suivre précisément la progression des élèves, d'identifier de manière exhaustive les lacunes dans leur compréhension et de fournir des leçons entièrement personnalisées. De plus, grâce à l'intelligence artificielle, il est possible d'évaluer de manière objective et approfondie les performances des élèves, offrant ainsi aux enseignants une compréhension encore plus fine des besoins de chaque élève et leur permettant de mieux cibler leurs interventions pédagogiques.

²⁵<https://www.risingacademies.com/onair-francais>

²⁶<https://www.e-limu.org/>

5.3 M-Shule : Chatbot éducatif personnalisé

Un autre exemple remarquable illustrant comment l'intelligence artificielle est exploitée dans le domaine de l'éducation en Afrique est le M-Shule²⁷. Ce chatbot éducatif novateur propose un enseignement personnalisé aux élèves, en s'adaptant à leur niveau de compréhension et à leur mode d'apprentissage spécifique. Ce chatbot, grâce à ses fonctionnalités avancées d'intelligence artificielle, a la capacité d'interagir de manière interactive avec les élèves. Il est capable de répondre à leurs questions de manière personnalisée en s'appuyant sur des algorithmes sophistiqués. De plus, il peut fournir des ressources pédagogiques adaptées à chaque utilisateur, en fonction de ses besoins spécifiques et de son niveau d'apprentissage. Ces exemples concrets et innovants illustrent de façon évidente comment l'intelligence artificielle est mise en œuvre de manière concrète et efficace afin d'améliorer le secteur de l'éducation en Afrique. Cette utilisation ouvre ainsi de nouvelles perspectives passionnantes pour l'avenir de l'apprentissage dans cette région du monde, en offrant des solutions innovantes et adaptées aux besoins spécifiques des apprenants.

5.4 Autres projets concrets d'Implémentation d'IA en Éducation en Afrique

Les exemples ci-dessous illustrent comment l'IA peut résoudre des défis spécifiques à l'éducation en Afrique, tels que l'accès limité aux ressources, le manque d'enseignants qualifiés et les disparités régionales :

- Siyavula est une plateforme sud-africaine dédiée à l'apprentissage des mathématiques et des sciences physiques. Elle propose des manuels ouverts et des exercices interactifs pour aider les élèves à maîtriser ces matières. Siyavula utilise des algorithmes d'IA pour personnaliser l'apprentissage en mathématiques et en sciences. Les plateformes adaptatives analysent les performances des élèves et ajustent le contenu en fonction de leurs besoins individuels.
- Eneza Education est une initiative kényane visant à étendre l'éducation dans les zones rurales. Fondée en 2011, elle fournit du matériel de révision interactif aux étudiants des zones rurales, où les manuels sont souvent coûteux et non interactifs. Eneza Education propose un service de tutorat via SMS et applications mobiles, utilisant l'IA pour fournir des réponses instantanées et des ressources pédagogiques adaptées aux élèves.
- TutorIA au Nigeria est un chatbot basé sur l'IA qui aide les élèves à réviser et à répondre à leurs questions en temps réel. Il est accessible via des applications mobiles et des plateformes en ligne. Un projet pilote dans l'État d'Edo a utilisé des chatbots pour transformer l'apprentissage, offrant des leçons précieuses sur l'intégration de l'IA dans l'éducation, en particulier dans des environnements aux ressources limitées.
- En Afrique du Sud, des institutions utilisent l'IA pour analyser les données des élèves et prédire les risques d'échec scolaire. Cela permet aux enseignants d'intervenir rapidement pour soutenir les élèves en difficulté.

²⁷<https://www.mshule.com/>

- Au Sénégal, des projets pilotes utilisent des outils de reconnaissance vocale basés sur l'IA pour aider les enfants à apprendre à lire et à écrire dans leur langue maternelle .
- Ubongo collabore avec le ministère de l'Éducation, des Sciences et de la Technologie de Tanzanie pour développer des ressources de formation des enseignants, en intégrant des outils d'IA à travers des modules interactifs et des évaluations en temps réel, améliorant ainsi leurs compétences pédagogiques.
- En Afrique du Sud, des écoles utilisent des systèmes d'IA pour corriger automatiquement les copies d'examen et fournir des feedbacks détaillés aux élèves.
- Au Maroc, des écoles expérimentent des outils de RA et RV basés sur l'IA pour enseigner des concepts scientifiques complexes de manière immersive.
- Au Ghana, des systèmes d'IA sont utilisés pour optimiser la gestion des écoles, notamment la planification des emplois du temps, la gestion des ressources et le suivi des performances des élèves.
- En Égypte, des projets utilisent l'IA pour développer des outils éducatifs adaptés aux enfants malentendants ou malvoyants, comme des logiciels de reconnaissance visuelle ou auditive.
- Whiz Kids au Nigeria propose des jeux éducatifs utilisant l'IA pour enseigner les mathématiques et les sciences de manière ludique.
- En Afrique du Sud, des écoles utilisent des tableaux de bord basés sur l'IA pour suivre les progrès des élèves en temps réel et fournir des recommandations personnalisées.

5.4 Synthèse :

Avec des projets tels que Rori, eLimu et M-Shule, il est clair que l'intelligence artificielle a le potentiel de transformer le paysage éducatif en Afrique, offrant de nouvelles perspectives passionnantes pour l'avenir de l'apprentissage sur le continent. Il est donc essentiel de continuer à investir dans la recherche, le développement et l'implémentation de l'IA en éducation, afin de garantir à tous les élèves africains la possibilité de bénéficier des avantages de ces technologies.

Les progrès réalisés dans ce domaine sont impressionnantes et prometteuses, offrant de nouvelles opportunités pour les élèves en Afrique de recevoir une éducation de qualité et adaptée à leurs besoins individuels. Les avantages de l'intelligence artificielle dans l'éducation sont nombreux et variés : elle favorise l'apprentissage personnalisé, améliore la rétention des connaissances, facilite l'évaluation objective des performances des élèves et permet une meilleure collaboration entre enseignants et élèves grâce à des outils interactifs et adaptés. De plus, l'utilisation de l'IA peut contribuer à réduire les inégalités en matière d'éducation en Afrique, en offrant un accès équitable à des ressources éducatives de qualité, même dans les régions reculées et défavorisées. L'IA ouvre également de nouvelles possibilités d'innovation et de développement de modèles d'éducation plus efficaces et adaptés à l'évolution des besoins des élèves africains.

6. Recommandations aux enseignants et au décideurs éducatifs

Pour suivre de près et rester constamment informé du développement de l'Intelligence Artificielle en éducation, les enseignants sont invités à adopter une veille techno-pédagogique. Autrement dit, ils doivent se tenir au courant des dernières avancées technologiques et des tendances mondiales. Toutefois, ces technologies peuvent être expérimentées et testées tout en les adaptant de manière optimale aux besoins éducatifs spécifiques de la région, notamment en ce qui concerne la fourniture de contenu disponible dans différentes langues africaines. Cet aspect représente un élément clé qu'il convient de surveiller attentivement pour garantir une éducation de qualité pour tous les apprenants africains. Les décideurs sont appelés à suivre les politiques gouvernementales relatives à l'intégration de l'IA en éducation adoptées par des pays développés ou en développement, car cela permet de révéler les directions prises et les évolutions futures à venir (Fatima et al., 2020). En étant informé des orientations prises par les autorités et les décideurs, il devient possible d'anticiper et de se préparer aux changements qui viendront influencer le paysage éducatif en Afrique dans les années à venir.

Les formateurs, les enseignants et les décideurs sont invités à observer les expériences, les domaines d'application et les investissements réalisés tant par les acteurs privés que publics dans le domaine de l'IA en éducation. Cette démarche permet de mieux appréhender les applications futures et les opportunités émergentes pour le continent africain. En comprenant les différents axes d'investissement et les orientations prises, il devient alors possible de se positionner stratégiquement et de saisir ces opportunités pour construire un avenir éducatif plus prometteur et épanouissant pour l'Afrique.

Pour tirer pleinement parti de l'intelligence artificielle en éducation en Afrique, il est essentiel de former les enseignants à l'utilisation de cette technologie. Les enseignants doivent comprendre comment intégrer l'IA dans leur enseignement et comment exploiter ses avantages pour améliorer les résultats des élèves. Des programmes de formation continue doivent être mis en place pour soutenir les enseignants dans ce processus.

7. Conclusion

En résumé, l'intelligence artificielle en éducation en Afrique offre des avantages considérables. En effet, grâce à l'intelligence artificielle, les élèves peuvent bénéficier d'une expérience d'apprentissage plus personnalisée, adaptée à leurs besoins individuels. Les systèmes d'IA peuvent analyser les forces et les faiblesses de chaque élève, ce qui permet aux enseignants de fournir un soutien ciblé et de développer des programmes d'apprentissage spécifiques. De plus, l'utilisation de l'IA permet de rendre l'éducation plus accessible à tous les élèves, quel que soit leur emplacement géographique ou leur contexte socioéconomique.

Cependant, l'intelligence artificielle en éducation soulève également des questions éthiques et de confidentialité. Les données des élèves et des enseignants doivent être protégées et utilisées de manière éthique. Il est également important de s'assurer que l'IA ne crée pas de disparités plus importantes en termes d'accès à l'éducation. Il est donc essentiel de développer des politiques et des réglementations appropriées pour encadrer l'utilisation de l'IA en éducation.

En plus des questions éthiques, les défis technologiques et financiers sont des obstacles à la mise en œuvre efficace de l'IA en éducation. Dans de nombreux pays africains, l'accès à Internet et aux technologies de pointe est limité, ce qui rend difficile l'adoption généralisée de l'IA dans les établissements d'enseignement. De plus, l'acquisition de l'infrastructure technologique nécessaire peut s'avérer coûteuse. Il est donc crucial de mettre en place des partenariats stratégiques avec des acteurs locaux et internationaux pour obtenir un soutien financier et technologique.

Références

- Baker, R. S., & Siemens, G. (2014). *Educational Data Mining and Learning Analytics*. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (2nd ed., pp. 253-274). Cambridge University Press.
- Carbonell, J. R. (1970). AI in CAI: An artificial-intelligence approach to computer-assisted instruction. *IEEE Transactions on Man-Machine Systems*, 11(4), 190-202.
- LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436-444.
- Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 582-599.
- Wenger, E. (1987). *Artificial intelligence and tutoring systems: Computational and cognitive approaches to the communication of knowledge*. Morgan Kaufmann.
- Aiken, R. M., & Epstein, R. G. (2000). Lignes directrices pour une éthique de l'utilisation des systèmes d'intelligence artificielle en éducation. *Sciences et Techniques Éducatives*, 7(1), 245-265. <https://doi.org/10.3406/stice.2000.1453>
- Chiu, T. K. (2023). Future research recommendations for transforming higher education with generative AI. *Computers And Education Artificial Intelligence*, 6, 100197. <https://doi.org/10.1016/j.caai.2023.100197>
- Collin, S., Lepage, A., & Nebel, L. (2024). Ethical and Critical Issues of Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review of the Literature. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 49(4), 1-29. <https://doi.org/10.21432/cjlt28448>
- Fatima, S., Desouza, K. C., & Dawson, G. S. (2020). National strategic artificial intelligence plans: A multi-dimensional analysis. *Economic Analysis and Policy*, 67, 178-194. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2020.07.008>
- Moussavou, J. (2023). QUELLES INNOVATIONS PÉDAGOGIQUES à L'ÈRE DE L'IA ? Management & Data Science. <https://doi.org/10.36863/mds.a.26522>
- Pesovski, I., Santos, R., Henriques, R., & Trajkovik, V. (2024). Generative AI for Customizable Learning Experiences. *Sustainability*, 16(7), 3034. <https://doi.org/10.3390/su16073034>
- Sarkar, S., & Huber, M. (2021). Personalized Learning Path Generation in E-Learning Systems using Reinforcement Learning and Generative Adversarial Networks. *2021 IEEE International Conference on Systems, Man, And Cybernetics (SMC)*. <https://doi.org/10.1109/smcc52423.2021.9658967>

Chapitre 7 : L'Éducation aux Compétences Numériques

1. Introduction

Si la dimension numérique possède intrinsèquement un potentiel de transformation sans précédent, la pandémie de COVID-19 a mis en lumière de manière flagrante l'importance stratégique de la maîtrise des technologies numériques et de leurs applications pour le futur des sociétés africaines.

Sans connectivité, sans le recours au télétravail, au commerce en ligne et à l'industrie 4.0, les activités humaines auraient été gravement entravées et l'économie aurait connu un effondrement. Sans l'apport des solutions et des outils numériques, il aurait été impossible de mettre en place toute activité pédagogique. Cependant, ces technologies numériques, qui ont été largement utilisées pendant la crise, soulèvent des questions, en particulier les compétences numériques nécessaires pour les élèves, les enseignants et les parents pour qu'elles puissent pleinement bénéficier des opportunités offertes par le monde numérique.

Dans ce chapitre, nous essayons d'apporter des éléments de réponses sur les compétences numériques des élèves dans les pays africains. Ces élèves sont-ils préparés à utiliser ces outils dans leur parcours scolaire ? Les compétences numériques sont-elles intégrées dans les programmes scolaires des pays africains ?

2. Importance des compétences numériques

2.1 Définition de la « compétence numérique »

La compétence numérique désigne « l'utilisation sûre et critique des technologies de la société de l'information pour récupérer, évaluer, stocker, produire, présenter et échanger des informations, et pour communiquer et participer à des réseaux de collaboration à travers Internet » (Commission européenne, 2019). Ces compétences presupposent l'utilisation particulière de l'ordinateur, des téléphones portables et des tablettes tactiles pour obtenir, évaluer, stocker, produire, présenter et échanger des informations, et pour communiquer et participer via l'internet à des réseaux de collaboration (DigComp Framework, s. d.).

Chaque composante de compétence numérique comporte différents savoirs, savoir-faire et attitudes mais ne s'y réduit pas. Ces composantes de compétence peuvent être mises en correspondance avec les niveaux de compétence DigComp de l'Union européenne, qui fournit un cadre d'opérationnalisation et d'évaluation des compétences numériques.

Les compétences indispensables pour réussir dans l'économie numérique sont différentes de celles du 20^{ème} siècle (DigComp Framework, s. d.). L'informatisation et les nouvelles technologies - telles que les applications mobiles, l'informatique en nuage, la chaîne de blocs, les big data, l'intelligence artificielle et l'internet des objets - exigent une politique de renforcement des compétences qui favorise le développement de la

main-d'œuvre agile.

Selon le rapport du Forum mondial sur l'avenir des emplois et des compétences en Afrique : Dans la préparation de la région à la quatrième révolution industrielle, les compétences numériques constituent les compétences de base et s'inscrivent dans le cadre élargi des compétences du 21^e siècle. Le lien entre les compétences numériques, les compétences non techniques et les aptitudes constitue le fondement de l'apprentissage tout au long de la vie (Digital Skills In Sub-Saharan Africa (Series), s. d.).

Encadré : Compétences du 21^e siècle

Selon le rapport du Forum économique mondial sur l'avenir des emplois et des compétences en Afrique : Dans la préparation de la région à la Quatrième révolution industrielle, les compétences numériques constituent des compétences de base et s'inscrivent dans le cadre élargi des compétences du 21^e siècle. Le lien entre les compétences numériques, les compétences non techniques et les aptitudes constitue le fondement de l'apprentissage tout au long de la vie.

Fondamentales Traitement des problèmes complexes	Techniques Application des compétences	Caractère Adaptabilité
<ul style="list-style-type: none">• Esprit critique• Résolution de problème• Raisonnement• Communication• Leadership• Collaboration• Travail d'équipe• Ecoute• Mentorat	<ul style="list-style-type: none">• Littératie numérique• Application de la technologie• Littératie financière• Instruction civique et culture• Alphabétisation	<ul style="list-style-type: none">• Créativité• Esprit d'entreprise• Adaptabilité• Sociabilité• Curiosité• Proactivité• Discipline• Conscience de soi• Auto-réglementation• Indépendance• Responsabilité• Confiance

Source : Digital Skills Sub Saharan Africa. International Finance Corporation; et *The future of education and skills, Education 2030*. OCDE.

Figure 4 : Les compétences du 21^e siècle (Digital Skills In Sub-Saharan Africa (Series), s. d.)

2.2 Une nouvelle forme d'illettrisme : l'illectronisme :

Afin de favoriser l'inclusion, il est impératif que la formation des élèves au numérique évolue vers le développement des compétences. La compréhension des défis et des évolutions dans l'utilisation du numérique soulève constamment la question des compétences requises pour maîtriser ces outils. Alors que les outils numériques offrent des opportunités enrichissantes pour faciliter ce processus d'apprentissage, ils sont également à l'origine d'une nouvelle forme d'analphabétisme touchant la population africaine.

L'illettrisme numérique, communément désigné sous le terme d' « illectronisme », se réfère à une compétence numérique de base insuffisante, indispensable pour permettre à un individu d'accomplir de façon autonome les tâches de la vie quotidienne (ANLCI, 2024). Le concept de «double illettrisme» est utilisé pour décrire la situation où des individus rencontrent des difficultés non seulement en matière de lecture et d'écriture, mais également dans d'autres compétences fondamentales telles que la

compréhension et la production de textes en ligne. L'absence de compétences numériques de base peut être un obstacle majeur dans les activités quotidiennes (ANLCI, 2003). Dans cette optique, il est essentiel d'intégrer la formation aux compétences numériques fondamentales dans les programmes scolaires. En effet, après l'acquisition des compétences en lecture et en écriture (littératie) ainsi qu'en mathématiques (numéritat), les compétences numériques de base constituent la troisième composante essentielle du socle de compétences nécessaires pour assurer l'autonomie individuelle dans la vie quotidienne contemporaine (Maroun, 2022).

La compétence numérique est souvent assimilée à la maîtrise des outils informatiques, principalement en termes techniques. Il est maintenant indispensable de comprendre pleinement les implications et les applications du numérique, incluant les médias et l'information. La maîtrise étendue des technologies numériques permet actuellement de définir le concept de «culture numérique», qui englobe l'acquisition de compétences non seulement dans l'utilisation des outils, mais aussi dans l'exploration des services offerts par le nouvel environnement numérique.

3. Les référentiels de compétences numérique

Dans les pays du nord, les cadres de compétences numériques sont essentiels pour l'enseignement des compétences des apprenants. Les référentiels de compétences numériques offrent une structure organisée et précise pour le développement de ces compétences, en définissant les connaissances, les compétences techniques et les comportements requis. Les cours assurés en s'appuyant sur ces référentiels offrent aux étudiants la possibilité de développer leurs compétences de manière progressive, en commençant par des compétences fondamentales telles que la navigation sur Internet et l'utilisation de logiciels de base, pour ensuite aborder des compétences plus avancées comme la programmation et la création de contenu numérique. De plus, les cadres de compétences numériques intègrent les aspects liés à la sécurité sur internet, à la confidentialité des données personnelles et à la responsabilité citoyenne en ligne. En définissant les objectifs d'apprentissage, ces référentiels aident les apprenants à suivre des parcours de formation progressifs et adaptés.

3.1 Le Cadre Européen des Compétences Numériques

Le Cadre Européen des Compétences Numériques, connu sous le nom « DigComp », a été élaboré par l'Union Européenne dans le but de définir et d'évaluer les compétences numériques individuelles (DigComp Framework, s. d.).

Le DigComp décrit 21 compétences numériques essentielles dans notre société numérique, réparties en 5 domaines :

- Information et données : Savoir chercher, évaluer et utiliser l'information en ligne.
- Communication et collaboration : Communiquer et collaborer efficacement en utilisant les outils numériques.
- Création de contenu : Produire et éditer du contenu numérique.

- Sécurité : Protéger ses données personnelles et utiliser Internet de manière sécurisée.
- Résolution de problèmes : Utiliser les technologies numériques pour résoudre des problèmes.

Le DigComp offre un cadre de référence clair et complet permettant les apprenants de s'autoévaluer et d'obtenir un bilan de ses compétences. Il les aide à identifier les domaines où il est nécessaire de se former. Il est aussi un outil précieux pour les recruteurs et les employeurs. Il permet d'évaluer les compétences numériques des candidats. Enfin, au des politiques publiques, il sert de base pour mettre en place des stratégies visant à développer compétences numériques de la population.

i. Intégration du référentiel dans les programmes scolaires

Le cadre européen des compétences numériques a été intégré dans tous les systèmes scolaires européens. En France, il a été intégré à travers le Cadre de référence des compétences numériques (CRCN) depuis la rentrée scolaire 2019. Il. En effet, le CRCN est une adaptation du DigComp au contexte éducatif français et il est applicable de l'école primaire à l'université, couvrant ainsi l'ensemble du parcours éducatif. Les compétences numériques définies par le CRCN sont intégrées de manière transversale dans les programmes éducatifs à tous les niveaux. Par exemple, l'enseignement de l'informatique (codage, algorithmique) est introduit au collège, tandis qu'une sensibilisation au code est proposée à l'école primaire.

ii. Certification adaptée

Une certification des compétences numériques est un titre officiel délivré par une autorité compétente, qui valide les compétences et connaissances acquises par une personne en matière d'utilisation des technologies numériques. Cette certification vise à :

1. Évaluer les acquis : La certification repose sur des référentiels qui définissent les compétences à acquérir, souvent organisées en blocs de compétences, et inclut des modalités d'évaluation pour mesurer ces acquis.
2. Reconnaître les compétences : Elle permet de formaliser et de reconnaître les compétences numériques d'une personne, facilitant ainsi son insertion professionnelle ou sa progression de carrière.
3. Sécuriser les parcours professionnels : En validant les compétences numériques, elle contribue à sécuriser les parcours professionnels des individus, leur permettant d'accéder à des emplois ou de se reconvertir.
4. S'adapter aux besoins du marché : Les certifications sont souvent alignées avec les besoins du marché du travail, garantissant que les compétences acquises sont pertinentes et recherchées par les employeurs.

Pour obtenir une certification, l'apprenant doit généralement passer des tests ou des évaluations qui permettront de mesurer ces connaissances et ces aptitudes. En France, la certification des compétences numériques est notamment mise en œuvre par la plateforme Pix, qui propose un cadre structuré pour l'évaluation et la validation

des compétences numériques à différents niveaux d'éducation.

La France a mis en place la plateforme PIX pour certifier les compétences numériques des élèves et des professionnels. PIX est un outil clé pour évaluer et valider les compétences numériques dans des domaines tels que la cybersécurité, la recherche d'informations, la création de contenu numérique, etc. En tant qu'outil d'évaluation et de certification, PIX joue un rôle essentiel dans l'amélioration continue de la compétitivité numérique, en formant une main-d'œuvre hautement qualifiée et compétente dans le domaine numérique (MEN, s.d.).

Cette intégration du DIGCOMP via le CRCN permet d'assurer une progression cohérente des compétences numériques tout au long du parcours scolaire, en s'alignant sur les standards européens tout en s'adaptant au contexte éducatif français (MEN, s.d.).

3.2 Cadre de référence de la compétence numérique au Québec (CRCN)

Le Québec a élaboré un Cadre de référence de la compétence numérique dans le but de promouvoir l'acquisition des compétences numériques à tous les niveaux du système éducatif, de la petite enfance à l'enseignement supérieur (Gouvernement du Québec, s.d.). Le cadre comprend douze dimensions considérées comme fondamentales pour l'apprentissage et le développement au 21^e siècle. Ses objectifs principaux sont :

- Développer l'autonomie des individus dans l'utilisation du numérique en contexte pédagogique, professionnel et quotidien
- Préparer les apprenants à faire face aux innovations technologiques futures
- Permettre à tous d'utiliser les ressources numériques pour maintenir leurs compétences professionnelles à jour
- Adapter la pratique enseignante et inclure la compétence numérique dans les programmes éducatifs

Le cadre s'articule autour de 12 dimensions phares, dont deux sont considérées comme centrales :

1. Agir en citoyen éthique à l'ère du numérique
2. Développer et mobiliser ses habiletés technologiques

Les autres dimensions couvrent des aspects comme la pensée critique, la collaboration, la production de contenu, etc. Pour faciliter la mise en œuvre du cadre par les écoles et les enseignants, plusieurs outils ont été développés :

- Un guide pédagogique pour aider à la planification d'activités axées sur le développement de la compétence numérique
- Un continuum de développement illustrant la progression de la compétence en trois niveaux (débutant, intermédiaire, avancé)
- Des capsules vidéo présentant des exemples d'application concrets
- Un site web interactif (competencenumerique.ca) permettant de développer sa compétence numérique de façon ludique

i. Intégration du référentiel dans les programmes scolaires

Le cadre est intégré de manière transversale dans les programmes éducatifs, allant du préscolaire à l'enseignement supérieur (Gouvernement du Québec, s.d.). Les douze dimensions de la compétence numérique sont intégrées dans les divers domaines et activités pédagogiques. Cette approche holistique favorise une amélioration continue des compétences numériques tout au long du cursus éducatif. Le cadre est accompagné d'un continuum de développement qui met en lumière l'évolution des compétences numériques à travers différents niveaux. Ceci permet d'ajuster les attentes et les stratégies pédagogiques en tenant compte de l'âge et du niveau des apprenants. Le cadre propose des exemples concrets d'applications adaptées à divers contextes d'apprentissage et d'enseignement. Ces exemples sont utiles pour les enseignants afin de les aider à mettre en pratique les concepts du cadre dans leur domaine d'enseignement spécifique.

ii. Certification adaptée

La certification des compétences numériques au Québec est organisée en s'appuyant sur la plateforme française PIX. Deux évaluations sont proposées aux élèves : en fin de cycle 4 (collège) et en fin de cycle terminal (lycée), permettant ainsi une évaluation progressive des compétences acquises. Cette approche flexible et adaptative du Cadre de référence de la compétence numérique permet de répondre aux besoins spécifiques de chaque niveau d'éducation tout en assurant une progression cohérente des compétences numériques tout au long du parcours éducatif.

iii. Prise en compte de ce référentiel dans la formation des enseignants

Au Québec, un référentiel de compétences professionnelles de la profession enseignante est proposé. Ce cadre de référence, basé sur une analyse approfondie de nombreux référentiels internationaux et adapté au contexte québécois, vise à préparer l'ensemble de la communauté éducative aux défis du numérique dans un monde en constante évolution technologique.

Une compétence spécifique intitulée « Mobiliser le numérique » de ce référentiel reprends les différents items du Cadre de référence de la compétence numérique. A ce titre, les enseignants au Québec sont appelés à maîtriser les différentes compétences numériques du CRCN.

4. La question des compétences minimales pour maîtriser les outils numériques

La question des compétences numériques minimales est devenue un enjeu crucial dans notre société actuelle, qui évolue rapidement vers une digitalisation toujours plus poussée. Il est désormais indispensable pour chacun de disposer d'un certain niveau de compétences numériques pour pouvoir pleinement participer à la vie sociale, professionnelle et citoyenne. Que ce soit dans le cadre de son travail, de sa vie per-

sonnelle ou de ses études, il est devenu presque incontournable de savoir utiliser des outils numériques. La maîtrise de ces outils est devenue essentielle pour s'adapter aux exigences de notre société de plus en plus connectée.

Nous nous efforçons dans cette partie de répondre à la question suivante. Quel est le seuil de compétences en numératie nécessaire pour être qualifié de possédant des compétences numériques élémentaires ? Quelle stratégie éducative est à privilégier pour initier les élèves africains au numérique dans les écoles ?

Le premier palier de compétences proposé s'inscrit dans les principaux cadres de référence reconnus à l'échelle internationale : le référentiel européen Digcomp, le cadre de référence des compétences numériques, la certification CléA numérique et la plate-forme Pix.

Ce palier correspond à minima au niveau 3 de Pix, qui est celui d'une personne capable d'élaborer de façon autonome une procédure pour réaliser des actions simples dans la plupart des situations courantes. Il comprend les compétences suivantes :

- Mener une recherche d'information en ligne répondant à ses besoins courants ;
- Télécharger, conserver, retrouver et transférer des données et documents (sauvegardés et facilement accessibles sur les espaces de stockage) ;
- Produire, communiquer et partager des informations, à partir d'un compte utilisateur créé et d'un profil personnel renseigné ;
- Produire des contenus textuels simples, les adapter, les diffuser en ligne et les imprimer (notamment pour communiquer des informations, participer aux échanges) ;
- Protéger ses données personnelles, sécuriser les équipements et maîtriser les fonctions techniques de base.

Le choix de stratégie éducative pour former au numérique est une question fondamentale qui influence directement l'efficacité de la formation et l'appropriation des outils par les apprenants. Traditionnellement, deux grandes approches s'opposent. L'approche techno-centrée qui met l'accent sur l'apprentissage des fonctionnalités techniques des outils numériques. Les formations sont souvent construites autour d'exercices pratiques, de tutoriels et de manuels d'utilisation. Elles permettent d'acquérir rapidement des capacités et des savoir-faire techniques spécifiques. Généralement, elles ne prennent pas en compte les contextes d'utilisation, les besoins individuels et les résistances au changement. Toutefois, l'approche centrée sur l'humain considère les outils numériques comme des moyens pour atteindre des objectifs et résoudre des problèmes. Les formations sont conçues autour de projets concrets, de simulations et de mises en situation. Cette approche favorise l'autonomie, la créativité et la résolution de problèmes et permet de développer une culture numérique plus globale.

En pratique, une approche combinant les deux est souvent la plus efficace. Il s'agit de partir des besoins des apprenants, de leur proposer des formations adaptées à leurs contextes d'utilisation et de les accompagner dans l'appropriation des outils numériques.

riques. Cela permet non seulement de maximiser l'engagement des apprenants, mais aussi d'améliorer significativement leurs compétences. L'approche personnalisée permet aux enseignants de créer des environnements d'apprentissage plus inclusifs et motivants, favorisant ainsi la réussite des apprenants.

De plus en plus, les professionnels de l'accompagnement numérique considèrent qu'on n'assiste plus à une fracture numérique mais plutôt à l'existence d'une multitude de fragilités numériques. Cette situation est principalement due à la diversité des besoins quotidiens et à l'étendue des usages du numérique, subis par les apprenants. Cette diversité des profils conduit les enseignants à recourir à plusieurs leviers.

1. En premier lieu, il est nécessaire de personnaliser l'accompagnement humain en partant du contexte, des besoins réels des personnes et de leur niveau de maîtrise ou non-maîtrise du numérique.
2. Ensuite, il faut repérer et mobiliser les éléments stimulants adaptés aux aspirations et capacités de la personne pour lui permettre de s'engager dans un parcours d'acquisition durable des compétences numériques de base, dépassant la résolution de ses problèmes immédiats.
3. Enfin, il est indispensable de prendre en charge les autres difficultés repérées en recherchant des solutions auprès d'autres professionnels pour éviter l'aggravation des difficultés ou un nouvel échec, notamment en cas de non-maîtrise de l'écrit.

5. Initiatives et Bonnes Pratiques en Matière de formation et de certification en compétences numériques en Afrique

5.1 Initiatives intergouvernementales

L'Afrique connaît une transformation numérique rapide, rendant les compétences numériques de plus en plus essentielles pour le développement économique et social. Plusieurs initiatives et bonnes pratiques émergent pour répondre à cette demande croissante :

1. Africa Code Week : Cette initiative phare vise à introduire les jeunes Africains au codage et à l'informatique. Elle organise des ateliers, des concours et des formations pour enseignants afin de promouvoir l'apprentissage du numérique dès le plus jeune âge.

2. Digital Skills for Africa : Lancé par la Banque mondiale, ce programme soutient les pays africains dans le développement de leurs plans d'action en matière de compétences numériques. Il met l'accent sur l'enseignement technique et professionnel et l'enseignement supérieur.

3. D-CLIC : formez-vous au numérique avec l'OIF : D-CLIC, acronyme de «Développer les Compétences en Ligne, C'est l'Innovation et la Compétitivité», est un programme ambitieux lancé par l'Organisation internationale de la Francophonie (OIF). Son objectif principal est de renforcer les compétences numériques des jeunes de l'espace francophone, notamment en Afrique, afin de favoriser leur insertion professionnelle et leur participation active à la société numérique. Le programme propose des formations en

ligne via une plateforme d'apprentissage en ligne gratuite, des parcours de formation personnalisés et aussi un accompagnement personnalisé.

En résumé, D-CLIC est un programme phare de l'OIF qui joue un rôle essentiel dans le développement des compétences numériques en Afrique. En offrant des formations de qualité et en soutenant l'innovation, D-CLIC contribue à réduire la fracture numérique et à ouvrir de nouvelles perspectives pour les jeunes.

5.2 Initiatives nationales en matière de formation et de certification en compétences numériques en Afrique

Les pays africains mettent en œuvre une multitude d'initiatives pour répondre à la demande croissante en compétences numériques. Ces initiatives sont souvent adaptées aux contextes nationaux et aux priorités de chaque pays. Voici quelques exemples de ces initiatives nationales :

5.2.1 Référentiels des Compétences Numériques en Tunisie :

La Tunisie, tout comme de nombreux pays, a mis en place des référentiels de compétences numériques pour structurer l'apprentissage, l'évaluation et la certification des compétences digitales. Ces référentiels servent de boussole pour aligner les formations sur les besoins du marché du travail et assurer une cohérence dans l'acquisition des compétences numériques.

Bien qu'il n'existe pas de référentiel national unique et officiel pour les compétences numériques en Tunisie, plusieurs référentiels sont utilisés, notamment :

- Cadre Européen des Compétences Numériques (DigComp) : Très largement utilisé à l'échelle internationale, le DigComp sert de base à de nombreux référentiels nationaux, y compris en Tunisie. Il couvre un large spectre de compétences, allant de l'utilisation de l'information à la sécurité en ligne.
- Référentiels spécifiques à des secteurs d'activité : Certains secteurs, comme l'éducation, l'administration ou l'industrie, ont développé leurs propres référentiels pour répondre à des besoins spécifiques. Par exemple, dans l'éducation, le référentiel C2I (Certificat Informatique et Internet) est souvent utilisé pour évaluer les compétences numériques des enseignants.
- Référentiels développés par des organismes de formation : De nombreuses écoles, universités et centres de formation ont élaboré leurs propres référentiels pour leurs programmes de formation.

La formation au Certificat informatique et internet (C2i) en Tunisie a été développée par l'Université Virtuelle et s'appuie sur un référentiel de compétences développé en France depuis 2004. Cette formation certifiante s'inscrit dans une démarche globale visant à renforcer les compétences numériques des étudiants et des professionnels dans le pays. Cette formation complète et intensive vise à les préparer de manière optimale aux défis de la société numérique en constante évolution. Grâce à cette formation de pointe, les apprenants acquièrent les connaissances et les compétences nécessaires pour maîtriser les outils et les technologies informatiques, ainsi que pour

comprendre les enjeux liés à l'utilisation des technologies de l'information et de la communication. En suivant cette formation, ils développent également leur esprit critique et leur capacité d'adaptation face aux évolutions constantes du domaine numérique. Ainsi, ils sont pleinement préparés à relever les défis qui les attendent dans leur parcours professionnel et à contribuer de manière significative à la transformation numérique de la société tunisienne. La formation au C2i en Tunisie est donc un véritable tremplin pour le développement des compétences numériques et pour l'épanouissement personnel et professionnel des apprenants.

5.2.2 Le Programme d'Ambassadeur Numérique du Rwanda : un tremplin pour la jeunesse

Le Programme d'Ambassadeur Numérique²⁸ du Rwanda est une initiative ambitieuse visant à doter les jeunes Rwandais de compétences numériques solides et à les positionner comme acteurs clés de la transformation numérique du pays. Ce programme, s'inscrivant dans le cadre du Plan directeur du Rwanda (Smart Rwanda Master Plan), a pour objectif de²⁹ :

- Accroître l'alphabétisation numérique des citoyens rwandais.
- Favoriser l'accès et l'utilisation des systèmes et services en ligne.
- Développer le leadership numérique chez les jeunes.
- Stimuler l'innovation numérique au sein des communautés.

Le programme repose sur un modèle simple mais efficace :

1. Formation des ambassadeurs : Des jeunes sont sélectionnés et formés à un large éventail de compétences numériques, allant de la programmation à la cybersécurité, en passant par l'utilisation des outils numériques pour l'entrepreneuriat.
2. Sensibilisation au sein des communautés : Les ambassadeurs numériques deviennent ensuite des acteurs de terrain, en organisant des ateliers, des formations et des campagnes de sensibilisation auprès de leurs communautés.
3. Création de projets numériques : Les ambassadeurs sont encouragés à développer leurs propres projets numériques, en s'appuyant sur les compétences acquises lors de leur formation.

Les résultats du programme sont déjà tangibles :

- Une jeunesse plus connectée : Un nombre croissant de jeunes Rwandais maîtrisent les outils numériques et utilisent Internet pour se former, travailler et entreprendre.
- Un tissu économique dynamisé : Les projets numériques développés par les ambassadeurs contribuent à la création d'emplois et à l'innovation.

²⁸<https://aspylee.org/fr/good-practice/youth-delivering-digital-skills-scale>

²⁹<https://nepad-aws.assyst-uc.com/skillspotalforyouth/good-practice/fournir-des-competences-numeriques-grande-echelle-pour-les>

- Une société plus inclusive : Le programme contribue à réduire la fracture numérique et à donner aux jeunes les moyens de participer pleinement à la société.

Le Programme d'Ambassadeur Numérique du Rwanda est un modèle inspirant pour d'autres pays africains pour plusieurs raisons :

- Une approche centrée sur la jeunesse : Le programme reconnaît le rôle crucial de la jeunesse dans la transformation numérique.
- Un modèle répliable : Le modèle du programme peut être adapté à différents contextes et à différentes échelles.
- Des résultats concrets : Les résultats obtenus par le programme sont tangibles et mesurables.

En conclusion, le Programme d'Ambassadeur Numérique du Rwanda est une initiative novatrice et prometteuse qui montre qu'il est possible de former une nouvelle génération de citoyens numériques et de stimuler le développement économique d'un pays grâce aux technologies numériques.

Conclusion

Bien qu'il n'y ait pas de référentiel de compétences numériques clairement défini et largement diffusé comme dans certains pays occidentaux, les pays africains semblent avoir conscience de l'importance des compétences numériques et travaille à leur développement dans son système éducatif.

1. Selon un rapport de la Banque mondiale de 2023, seulement 50% des pays africains intègrent des compétences informatiques dans leur programme scolaire, contre 85% des pays dans le monde. Cela suggère qu'environ la moitié des pays africains ont au moins une forme de cadre pour les compétences numériques dans l'éducation.
2. Le Rwanda est mentionné comme ayant mis en place un programme national appelé « Programme d'ambassadeur numérique », dirigé par le ministère rwandais des TIC et de l'innovation. Ce programme vise à augmenter l'alphabétisation numérique des citoyens et s'inscrit dans le cadre du « Smart Rwanda Master Plan »
3. La Côte d'Ivoire a récemment signé un protocole d'accord pour adapter le modèle de compétences numériques développé au Rwanda.
4. Il y a un intérêt pour des adaptations similaires en Afrique du Sud et au Cameroun
5. Le Kenya, Madagascar et l'Ouganda sont mentionnés comme ayant des initiatives liées aux compétences numériques, bien que des lacunes sont notées

Références

ANLCI, 2003, *Lutter ensemble contre l'illettrisme : cadre national de référence* ; 2019, *Livre blanc contre l'illectronisme*.

ANLCI (2024, 13 février). Agence Nationale de Lutte Contre L'Illettrisme. Qu'est-ce que l'illectronisme ? - <https://www.anlci.gouv.fr/illectronisme/quest-ce-que-lillectronisme/>

Conseil de l'Union européenne, 2018, Recommandation relative aux compétences clés pour l'éducation et la formation tout au long de la vie, Bruxelles, Journal officiel de l'Union européenne, 2018/C 189, [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN)

DigComp Framework. (s. d.). EU Science Hub. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/education-and-training/digital-transformation-education/digital-competence-framework-citizens-digcomp/digcomp-framework_en

Digital Skills in Sub-Saharan Africa (Series). (s. d.). IFC. <https://www.ifc.org/en/sights-reports/2018/digital-skills-in-sub-saharan-africa>

Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, Key competencies for lifelong learning, Publications Office, 2019, <https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540>

Gouvernement du Québec (s.d.) Cadre de référence de la compétence numérique en éducation et en enseignement supérieur. Gouvernement du Québec. <https://www.quebec.ca/education/numerique/cadre-reference>

Maroun, E. (2022). Illectronisme et illettrisme : la question des compétences minimales pour maîtriser les outils numériques. *Informations sociales*, n° 205(1), 33-37. <https://doi.org/10.3917/ins.205.033>.

MEN (s.d.) L'évaluation des compétences numériques. Ministère de L'Education Nationale. <https://www.education.gouv.fr/l-evaluation-des-competences-numeriques-6989#:~:text=La%20certification%20est%20obligatoire,publie%20et%20priv%C3%A9 sous%20contrat>.

Le mot de la fin : Former les enseignants à l'ère du numérique : La clé du succès en Afrique

1. Introduction

Malgré les nombreuses autres priorités de la formation initiale et continue des enseignants de l'éducation de base en Afrique, nous estimons que cet acteur central de l'éducation ne peut pas rester à l'écart des évolutions technologiques. Il s'agit de permettre aux enseignants d'accéder au TIC et de les utiliser à bon escient pour améliorer leurs compétences et les acquis d'apprentissage des élèves.

Ce chapitre se divise en 4 parties, dans la première nous abordons la nécessaire alphabétisation numérique des enseignants. La deuxième partie est consacrée à la place des TIC dans la formation à distance des enseignants. La troisième partie expose les bonnes pratiques et les écueils de la mise en œuvre des projets TIC dans la formation des enseignants.

2. Alphabétisation numérique

L'alphabétisation numérique des enseignants est cruciale dans le paysage éducatif africain en évolution rapide d'aujourd'hui. Elle englobe un large éventail de compétences et de connaissances qui permettent aux éducateurs d'intégrer efficacement la technologie dans leurs pratiques d'enseignement en classe. Cette alphabétisation signifie plusieurs aspects clés.

En premier lieu, les compétences technologiques de base. Les enseignants doivent être à l'aise avec les ordinateurs, Internet et les applications logicielles courantes (traitement de texte, feuilles de calcul, logiciels de présentation). Il est également essentiel de se familiariser avec les technologies éducatives telles que les systèmes de gestion de l'apprentissage (LMS), les logiciels éducatifs et les ressources en ligne. Plus que toutes autres régions du Sud, le défi en Afrique est de taille car les enseignants n'ont pas eu la plupart du temps l'occasion d'expérimenter ces technologies éducatives durant leur formation initiale ou leur travail en classe. Dans les villes, certains enseignants, notamment du secondaire ou travaillant dans le privé, peuvent avoir une expérience réelle des outils informatiques, le plus souvent sur smartphones.

En second lieu, il s'agit de mettre en œuvre l'intégration pédagogique du numérique. Les enseignants devraient être en mesure d'intégrer efficacement la technologie dans leurs leçons de manière à améliorer l'apprentissage des élèves, pas seulement pour le plaisir d'utiliser la technologie ou de se donner l'illusion de la modernité. Utilisation de la technologie peut être utilisée pour personnaliser les expériences d'apprentissage et répondre aux divers besoins des élèves dans la perspective d'une différenciation pédagogique. La digitalisation peut aussi permettre des activités engageantes. La création de leçons interactives, de simulations et d'activités en ligne captent l'intérêt des élèves et le mobilisent sur les apprentissages.

En investissant dans la littératie numérique des enseignants, les politiques éducatives peuvent donner aux enseignants les moyens de tirer efficacement parti de la technologie pour créer des expériences d'apprentissage attrayantes et efficaces pour tous les élèves.

Comme le soulignent Nsengiyumva et al. (2023), la faiblesse des compétences numériques du personnel éducatif dans les pays africains est évidente. Alors que les pays ont beaucoup investi dans les infrastructures pour soutenir leur vision de l'apprentissage numérique, la mise en œuvre de l'enseignement et de l'apprentissage numériques pendant la pandémie a été entravée par le manque de capacité des enseignants à se familiariser avec les TIC. Un personnel enseignant correctement formé et engagé est un moteur important pour un système d'éducation efficace et basé sur les compétences

3. Place des TIC dans la formation initiale des enseignants

Dans une étude sur la formation initiale et le développement professionnel des enseignants dans 4 pays de l'Afrique subsaharienne, l'ADEA a mis en évidence que les enseignants enquêtés ont signalé que la formation à l'utilisation des TIC dans l'apprentissage est leur lacune principale aux niveaux des compétences (Akkari & Ndayambaje, 2023). Ce constat est probablement une conséquence de l'absence ou de la faiblesse de l'initiation aux TIC dans la formation initiale. Pourtant, les enseignants en formation ou en activité sont enclins en Afrique à se tenir au courant des dernières technologies éducatives au moyen de ressources en ligne. Ils partagent des connaissances et des ressources avec d'autres éducateurs et participer à des échanges professionnels en ayant souvent recours à Facebook ou WhatsApp. Il s'agit donc de trouver des solutions pour répondre à cet engouement pour le numérique.

Si l'Afrique réussit à augmenter le nombre d'enseignants alphabétisés numériquement, des conséquences positives seront observées à plusieurs niveaux :

- Amélioration de l'apprentissage des élèves : engagement accru des élèves, résultats d'apprentissage améliorés et meilleure préparation au monde numérique.
- Pratiques d'enseignement améliorées : méthodes d'enseignement plus créatives et efficaces et expériences d'apprentissage personnalisées.
- Collaboration accrue : amélioration de la communication et de la collaboration entre les enseignants, les élèves et les parents.
- Autonomisation : les enseignants deviennent plus confiants et plus à l'aise avec l'utilisation de la technologie, ce qui entraîne une augmentation de la satisfaction au travail et de la croissance professionnelle.

Cependant, les défis sont de taille. L'accès des enseignants à la technologie numérique et au perfectionnement professionnel sur le numérique est insuffisant. De nombreuses questions se posent :

- Comment assurer un accès équitable à la technologie et une connectivité Internet fiable pour tous les enseignants en formation et en activité alors que les conditions de la formation et l'exercice du métier se sont détériorées durant les

dernières décennies ?

- Comment combler le fossé numérique en fournissant du soutien et des ressources aux enseignants des régions rurales qui peuvent avoir un accès ou une expérience limitée avec la technologie ?
- Comment offrir des possibilités de perfectionnement professionnel continues et efficaces qui répondent aux besoins et aux intérêts particuliers des enseignants ?

La ferveur de la jeunesse à l'usage des TIC en Afrique constitue un atout considérable pour l'appropriation des nouvelles médiations technopédagogiques. Animés par une conscience digitale précoce et en pleine construction, on voit les jeunes développer leur fibre numérique à l'aune de leur exposition quotidienne aux multiples plates-formes de transfert d'argent, de réseaux de communication sociaux, d'Internet (Chandini, 2023). Il est plus que probable que cette ferveur peut se transférer dans les systèmes éducatifs en cas de conditions structurelles favorables.

4. Bonnes pratiques et écueils

3.1 Bonnes pratiques de la formation à distance des enseignant.es

Malgré les défis pointés dans les sections précédentes, certaines expériences semblent concluantes. Nous souhaitons synthétiser les enseignements de l'Initiative franco-phone pour la formation à distance des maîtres (IFADEM). Il s'agit d'une initiative pilotée par l'OIF et l'AUF, en co-construction avec les pays concernés. Depuis 2006, IFADEM, dispositif de formation à distance destiné aux enseignant(e)s peu ou pas formé(e)s en zone rurale ou périurbaine, permet de soutenir les politiques nationales de modernisation des systèmes éducatifs. Le dispositif est conçu et mis en œuvre conjointement avec les ministères en charge de l'éducation de 16 pays africains.

Une évaluation effectuée du programme IFADEM a mis en évidence plusieurs points saillants (OIF, 2014). En premier lieu, le programme IFADEM répond aux besoins tant dans le fond que dans la forme des différentes parties prenantes : (i) le programme est cohérent avec l'ODD4 ; (ii) le programme est aligné sur les politiques sectorielles de chacun des pays ciblés et constitue un facteur d'égalité pour le système éducatif ; (iii) le contenu et la structure des livrets est adapté aux programmes et aux besoins de formation, (iv) les modalités de formation sous format hybride sont fortement appréciées et sont une plus-value importante du modèle proposé par rapport aux formations continues plus classiques. En second lieu, le programme a été reconnu efficace et les difficultés rencontrées en cours d'exécution ont été palliées, permettant d'atteindre les résultats prévus et un taux d'exécution très satisfaisant. L'architecture du programme implique les acteurs des différents niveaux et favorise ainsi la cohérence de l'ensemble et l'encadrement de proximité (le tutorat) favorise l'engagement des bénéficiaires. Le modèle de gouvernance, parfois un peu lourd, pourrait toutefois être repensé pour une plus grande opérationnalité. En troisième lieu, l'impact du projet IFADEM va au-delà des effets positifs induits par la mise en œuvre et présente des preuves d'appropriation et des éléments qualitatifs durables sur le système éducatif de chaque pays en termes

de compétences professionnelles renforcées des enseignants en cours d'emploi et des apprentissages améliorés chez les élèves. Cependant, sans outil de mesure sur le rendement des élèves, il reste difficile de conclure de manière scientifiquement valable sur ce point.

3.2 Écueils de la formation à distance des enseignant.es

L'évolution du programme IFADEM et le passage d'une formation totalement à distance pose des interrogations sur la capacité des enseignants ciblés par le programme à utiliser les outils numériques. Par ailleurs, il serait crucial d'observer le renforcement des compétences professionnelles avancé par l'évaluation de 2014 par des observations réalisées en classe.

En somme, IFADEM propose un modèle de formation flexible et adapté aux besoins spécifiques de chaque pays africain. Les formations sont dispensées à distance, grâce aux technologies de l'information et de la communication (TIC), ce qui permet à la fois de réduire les coûts et de faciliter l'accès à la formation pour les enseignants exerçant dans des zones reculées ou ayant des contraintes professionnelles.

Comme l'a montré à juste titre Vouglre (2021), la mise en œuvre des formations à distance pour les enseignants en Afrique rencontre des écueils. Ainsi, les dispositifs de formation RESAFAD et IFADEM reposent sur des formes d'accompagnement instrumentées avec les technologies. Nous avons pu voir que l'appropriation des technologies ne concerne pas seulement des aspects techniques liés aux ordinateurs ou aux téléphones mais s'ancre dans les situations et contextes préexistants a priori non pensés pour ces utilisations, ce qui peut impacter et inviter à réinventer un ensemble de processus et de gestes professionnels. Par ailleurs, RESAFAD et IFADEM sont des dispositifs où les regroupements en présentiel renforcent considérablement l'accompagnement fait à distance. Sans eux, le coût de l'accompagnement risquerait d'augmenter soit à cause d'une aggravation des décrochages, soit par la nécessité de renforcer les échanges entre tuteurs et tutorés pour garantir l'engagement en formation de chacun des acteurs.

Conclusion

Les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) offrent un potentiel immense pour transformer l'éducation en Afrique (UNESCO). Pour les enseignants, elles représentent un outil précieux pour enrichir leurs pratiques pédagogiques, personnaliser les apprentissages et améliorer la qualité de l'enseignement. Toutefois, les défis sont importants. L'accès à l'internet et aux équipements numériques reste limité dans de nombreuses régions d'Afrique. Les écoles doivent être équipées en matériel informatique et en connexion internet pour permettre aux enseignants et aux élèves d'utiliser les TIC. Les enseignants ont besoin d'une formation spécifique pour utiliser efficacement les TIC dans leurs pratiques pédagogiques. Il est aussi essentiel de développer des contenus numériques de qualité, adaptés aux contextes africains et aux différents niveaux scolaires. Comme le dit Laroussi (2020, p. 279) :

« En tout état de cause, quels que soient les progrès réalisés dans le domaine de la didactique et de la pédagogie, de la formation initiale et continue, il reste indispensable de prendre en compte les infrastructures et le taux de la couverture numérique dans les pays concernés par l'éducation digitale, en particulier dans les zones où évoluent les enseignant-es : avant même la pédagogie, l'électricité et l'accès à l'Internet se trouvent structurellement au cœur de la problématique et de la réflexion à mener. Les observations menées sur le terrain montrent que la fracture numérique à l'intérieur des pays et entre les pays ne cesse de se creuser et que les usages dépendent très souvent des infrastructures ».

Références

- Akkari, A. & Ndayambaje, I. (2024). *Étude comparative sur l'état de préparation et les parcours professionnels des enseignants pour les écoles maternelles, primaires et secondaires au Togo, Guinée, Mali et Angola*. Abidjan : ADEA.
- Anarado, C. et al. (2023). *Renforcer l'éducation en Afrique : Le rôle essentiel des TIC dans la mise en place de systèmes d'apprentissage résilients*. <https://www.adea-net.org/fr/blogs/renforcer-education-afrigue-role-essentiel-tic-mise-place-systemes-apprentissage-resilients>
- Chandini, M. (2023). *Appropriation des nouvelles médiations technopédagogiques. Enjeux, contraintes et perspectives pour une éducation de qualité pour tous en Afrique*. *Éducation et socialisation. Les Cahiers du CERFEE*, (69).
- Laroussi, M. (2020). *Le numérique dans la formation des enseignant-es et du personnel d'encadrement en Afrique. L'éducation en débats : analyse comparée*, 10(2), 268-281.
- OIF. (2014). *Evaluation externe de l'appui de l'UE/ACP à la mise en œuvre de l'IFADEM. Rapport final global*. Paris : OIF.
- Voulgre, E. (2021). *RESAFAD et IFADEM, un dessein de l'enseignement à distance pour la formation en Afrique francophone. Distances et médiations des savoirs. Distance and Mediation of Knowledge*, (34).
- UNESCO. (2024). *Transformer l'éducation en Afrique grâce aux TIC*. Paris : UNESCO. <https://www.unesco.org/fr/digital-education/kfit-africa>



The background of the page features a subtle, abstract network graph. It consists of numerous small, semi-transparent white and light blue dots scattered across the dark blue background, connected by thin, translucent blue lines that form a complex web of relationships. This visual metaphor represents connectivity and global reach.

www.ifef.francophonie.org
www.ifadem.org

