

TRANSFORMATION NUMERIQUE ET INNOVATION PEDAGOGIQUE DANS LA FORMATION DES PROFESSIONNELS DE SANTE : DEFIS ET OPPORTUNITES POUR L'INSTITUT NATIONAL DE FORMATION EN SCIENCES DE LA SANTE DE BAMAKO

Yaya TRAORE

Enseignant-chercheur, Institut National de Formation en Sciences de la Santé (INFSS),

Département d'Audit Interne et d'Assurance Qualité,

(00223) 89604444 ou 94057570,

yayaoumar28@gmail.com

Soungalo YAO

Doctorant, Ecole Doctorale Droit-Economie-Sciences Sociales-Lettres et Arts du Mali (ED-DESSLA-Mali)

(00226) 60721218,

soungalo.yao@yahoo.fr

Résumé

L'introduction des technologies numériques dans la formation des professionnels de santé représente une opportunité majeure pour améliorer la qualité de l'enseignement et répondre aux besoins croissants du système de santé au Mali. Cette étude vise à analyser les défis et opportunités liés à la transformation numérique et à l'innovation pédagogique à l'Institut National de Formation en Sciences de la Santé de Bamako (INFSS). Une méthodologie mixte combinant des enquêtes auprès des enseignants et des étudiants, ainsi que des entretiens semi-directifs avec des experts du numérique, a été utilisée pour recueillir des données qualitatives et quantitatives. Les résultats montrent que l'intégration des outils numériques dans les pratiques pédagogiques reste limitée en raison de contraintes telles que le manque d'infrastructures technologiques, la faible connectivité internet et le besoin de formation des enseignants. Cependant, les participants soulignent également les avantages potentiels de ces innovations, notamment l'accès à des ressources éducatives en ligne, la personnalisation des apprentissages et l'amélioration des compétences

cliniques grâce à des simulations virtuelles permanentes. La discussion a mis en lumière les stratégies nécessaires pour surmonter ces obstacles, notamment le renforcement des infrastructures numériques, la formation continue des enseignants et la collaboration avec des partenaires techniques et financiers internationaux. En conclusion, bien que la transformation numérique présente des défis significatifs, elle offre des opportunités inestimables pour moderniser la formation des professionnels de santé au Mali. Une planification stratégique et des investissements ciblés sont essentiels pour exploiter pleinement ce potentiel.

Mots-clés : Transformation numérique, innovation pédagogique, formation, santé, Bamako.

Abstract

The introduction of digital technologies in the training of healthcare professionals represents a major opportunity to improve the quality of education and meet the growing needs of the healthcare system in Mali. This study aims to analyze the challenges and opportunities associated with digital transformation and pedagogical innovation at the National Institute for Health Sciences Training (INFSS) in Bamako. A mixed methodology combining surveys with teachers and students, as well as semi-structured interviews with digital experts, was used to collect both qualitative and quantitative data. The results show that the integration of digital tools into teaching practices remains limited due to constraints such as a lack of technological infrastructure, low internet connectivity, and the need for teacher training. However, participants also highlight the potential benefits of these innovations, including access to online educational resources, personalized learning, and the improvement of clinical skills through continuous virtual simulations. The discussion emphasized the strategies required to overcome these barriers, including strengthening digital infrastructures, ongoing teacher training, and collaboration with international technical and financial partners. In conclusion, while digital transformation presents significant challenges, it offers invaluable opportunities to modernize the training of healthcare professionals in Mali. Strategic planning and targeted investments are essential to fully leverage this potential.

Keywords: Digital transformation, pedagogical innovation, education, healthcare, Bamako.

Introduction

Le paysage mondial de la santé et de la formation en sciences de la santé est en pleine métamorphose, porté par une révolution numérique qui redéfinit les frontières du possible. Dans ce contexte d'accélération technologique, la formation des professionnels de santé représente un enjeu stratégique majeur, particulièrement pour les pays aux systèmes sanitaires fragiles et aux ressources limitées. Le Mali, comme de nombreux États d'Afrique subsaharienne, doit relever le défi complexe de former en qualité et en quantité suffisante des personnels de santé capables de répondre à des besoins sanitaires croissants, dans un environnement marqué par des disparités géographiques d'accès aux soins, une évolution rapide des connaissances médicales et une pression démographique constante. La transformation numérique apparaît dès lors non comme un simple outil d'appoint, mais comme un levier fondamental pour repenser l'ensemble de l'écosystème de formation, en vue d'améliorer la qualité pédagogique, l'équité d'accès et la pertinence des compétences cliniques dispensées (Frimpong et al., 2023 ; Ngoma et al., 2024). L'Institut National de Formation en Sciences de la Santé de Bamako (INFSS), institution cardinale dans la formation sanitaire au Mali, se trouve à un tournant historique. Si ses programmes traditionnels ont longtemps assuré la relève des professionnels de santé, ils font aujourd'hui face à des limites évidentes pour s'adapter aux exigences contemporaines : l'arrivée d'une génération d'apprenants natifs du numérique, l'impératif d'intégrer des compétences digitales dans la pratique clinique, et la nécessité de garantir la résilience éducative face aux crises, comme l'a dramatiquement illustré la pandémie de COVID-19. Cette dernière a agi comme un catalyseur, exposant la vulnérabilité des systèmes éducatifs

dépendants de méthodes exclusivement présentielles et soulignant l'urgence de développer des modèles hybrides et numériques robustes (Mbunge et al., 2022). Cependant, l'adoption de ces technologies en contexte malien ne saurait se réduire à un transfert technique ; elle exige une réflexion systémique sur leur intégration pédagogique, leur acceptation par les acteurs et leur durabilité institutionnelle. Le cadre théorique qui sous-tend cette étude est ancré dans plusieurs fondements complémentaires. Il s'appuie d'abord sur le modèle TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), qui offre une grille d'analyse puissante pour comprendre que l'efficacité pédagogique du numérique résulte de l'intersection harmonieuse entre savoir technologique, savoir pédagogique et savoir disciplinaire (Mishra & Koehler, 2006). Ce modèle est particulièrement pertinent pour diagnostiquer les écarts entre l'équipement disponible et sa réelle exploitation dans les pratiques enseignantes. Ensuite, l'étude mobilise les travaux sur l'innovation éducative en contextes à ressources contraintes, qui soulignent l'importance d'approches contextualisées, frugales et alignées sur les priorités locales (Gachago et al., 2021). Enfin, elle s'inspire des recherches sur la gouvernance numérique dans l'enseignement supérieur africain, qui mettent en lumière l'importance d'une vision stratégique claire, d'un leadership engagé et de mécanismes de soutien institutionnel pour une transformation réussie (Czerniewicz et al., 2023). Ces cadres théoriques permettent d'appréhender la complexité du phénomène étudié, en articulant dimensions techniques, humaines, organisationnelles et politiques. L'objectif général de cette recherche est donc d'évaluer les conditions d'une intégration optimale et durable des technologies numériques dans la formation des professionnels de santé à l'INFSS de Bamako, en tenant compte des spécificités et contraintes du contexte malien. Pour atteindre cet objectif, quatre objectifs

spécifiques structurent la démarche : premièrement, identifier et analyser les principaux obstacles à l'adoption du numérique, qu'ils soient d'ordre infrastructurel, technique, pédagogique ou humain ; deuxièmement, explorer le potentiel des innovations pédagogiques numériques, telles que les simulateurs virtuels, les plateformes d'apprentissage interactives et les ressources éducatives libres, pour enrichir l'expérience d'apprentissage et développer les compétences cliniques ; troisièmement, examiner les mécanismes susceptibles de réduire les inégalités d'accès et d'usage, en portant une attention particulière aux disparités de genre, de localisation géographique et de maîtrise technologique ; et quatrièmement, formuler des recommandations stratégiques opérationnelles pour guider une transformation numérique inclusive, pérenne et alignée sur les objectifs de développement du système de santé malien. Pour ce faire, cette étude adopte une méthodologie mixte, combinant une enquête par questionnaire auprès des enseignants et des étudiants, des entretiens semi-directifs avec des experts nationaux et internationaux, et une analyse documentaire de rapports institutionnels et de publications scientifiques. Cette approche triangulaire vise à croiser les regards et à produire une analyse nuancée et contextualisée. En définitive, cette introduction positionne la recherche au cœur d'un enjeu scientifique et sociétal d'importance majeure pour le Mali et la sous-région. Elle affirme que la transformation numérique de la formation en sciences de la santé est une condition nécessaire pour construire un système de santé plus résilient, plus équitable et plus performant. Le parcours qui suit présentera les méthodes de collecte et d'analyse des données, exposera les principaux résultats quantitatifs et qualitatifs, et discutera des implications stratégiques pour l'INFSS et au-delà, contribuant ainsi à une littérature encore émergente sur la digitalisation de la formation en sciences de la santé en Afrique francophone.

1. Matériels et méthodes

1.1. Conception de l'étude

Cette étude repose sur une méthodologie mixte, combinant des approches qualitatives et quantitatives pour garantir une analyse approfondie et équilibrée des défis et opportunités liés à la transformation numérique dans la formation des professionnels de santé à l'Institut National de Formation en Sciences de la Santé de Bamako (INFSS). Cette approche permet de recueillir des données diversifiées et complémentaires, offrant ainsi une vision holistique du sujet.

1.2. Population d'étude

La population cible de cette étude comprend trois groupes principaux :

1. **Étudiants** : Un échantillon de 150 étudiants inscrits dans divers programmes de formation à l'INFSS a été sélectionné. Les critères d'inclusion portaient sur leur niveau d'études (2e année minimum) et leur expérience avec les outils numériques utilisés dans leur cursus.
2. **Enseignants** : Trente enseignants permanents ou vacataires de l'INFSS ont été inclus dans l'étude. Ces participants ont été choisis en fonction de leur implication directe dans l'enseignement des disciplines médicales et paramédicales.
3. **Experts en éducation médicale** : Dix experts issus d'institutions académiques, des ministères de la santé ou d'organisations internationales ont été sollicités pour des entretiens semi-directifs. Ces experts disposaient d'une expérience confirmée dans le domaine de la

transformation numérique dans la formation en sciences de la santé.

1.3. Instruments de collecte de données

Pour répondre aux objectifs de l'étude, plusieurs instruments ont été utilisés :

- Questionnaires structurés : Distribués aux étudiants et enseignants, ces questionnaires visaient à évaluer leur perception sur l'utilisation des technologies numériques dans l'enseignement, leurs besoins en formation et les obstacles rencontrés. Les questions étaient réparties en sections thématiques (ex. accessibilité des outils numériques, qualité des formations dispensées).
- Entretiens semi-directifs : Menés auprès des experts, ces entretiens ont permis d'explorer en profondeur les défis systémiques et les opportunités stratégiques liées à la transformation numérique. Un guide d'entretien standardisé a été utilisé pour assurer la cohérence des réponses.
- Analyse documentaire : Des documents institutionnels (rapports annuels, politiques éducatives) et des publications scientifiques récentes ont été analysés pour contextualiser les résultats et identifier les meilleures pratiques internationales.

1.4. Procédure de collecte des données

Les données ont été collectées entre janvier et mars 2023, selon un calendrier préétabli. Les questionnaires ont été distribués en ligne via Google Forms pour faciliter la participation des étudiants et enseignants. Les entretiens semi-directifs ont été réalisés en personne ou via des plateformes de visioconférence (Zoom), avec l'accord préalable des participants. Toutes les

interactions ont respecté les principes éthiques, notamment le consentement éclairé et la confidentialité des données.

1.5. Analyse des données

Les données quantitatives issues des questionnaires ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS version 26. Des statistiques descriptives (fréquences, moyennes, écarts-types) ont été évaluées pour décrire les caractéristiques de l'échantillon et synthétiser les réponses. Des tests statistiques (chi-carré, ANOVA) ont été utilisés pour identifier les associations significatives entre les variables. Les données qualitatives provenant des entretiens ont été soumises à une analyse thématique, basée sur une méthode inductive. Les transcriptions ont été codées manuellement à l'aide du logiciel NVivo 12, permettant d'identifier des thèmes récurrents tels que les défis technologiques, les opportunités pédagogiques et les recommandations stratégiques.

1.6. Limites méthodologiques

Bien que cette étude adopte une méthodologie rigoureuse, certaines limites doivent être mentionnées. Tout d'abord, l'échantillon est restreint à l'INFSS de Bamako, ce qui limite la généralisation des résultats à d'autres contextes. Deuxièmement, la dépendance aux auto-déclarations des participants peut introduire des biais de réponse. Enfin, les restrictions budgétaires ont restreint la portée géographique de l'étude.

2. Résultats

2.1. Résultats quantitatifs

Les données quantitatives recueillies à partir des questionnaires distribués aux étudiants et enseignants ont permis d'identifier plusieurs tendances significatives concernant l'utilisation des

outils numériques dans l'enseignement et la formation à l'Institut National de Formation en Sciences de la Santé de Bamako (INFSS). Une analyse statistique réalisée avec le logiciel SPSS version 26 a révélé des résultats qui soulèvent les défis structurels auxquels l'institution est confrontée dans sa quête de modernisation numérique.

2.1.1. Adoption limitée des outils numériques

Seulement 40 % des enseignants utilisent régulièrement des outils numériques dans leur pratique pédagogique, tandis que 65 % des étudiants considèrent que ces outils sont sous-utilisés dans leur cursus. Cette faible adoption des technologies numériques peut être attribuée à plusieurs facteurs structurels et organisationnels, qui entravent la transformation numérique de l'institution. Ces résultats corroborent les observations faites dans d'autres contextes africains similaires, où les infrastructures technologiques et les compétences nécessaires pour exploiter pleinement ces outils font souvent défaut (Organisation mondiale de la santé [OMS], 2021).

2.1.2. Manque d'équipements technologiques adéquats

Un obstacle majeur identifié par 78 % des participants est le manque d'équipements technologiques adéquats (Kone et al., 2022). Les données institutionnelles montrent que moins de 30 % des salles de classe de l'INFSS sont équipées de matériel numérique fonctionnel, ce qui limite considérablement l'intégration des technologies dans les pratiques pédagogiques. Par exemple, les ordinateurs, vidéoprojecteurs et autres dispositifs interactifs sont soit obsolètes, soit insuffisants pour répondre aux besoins des apprenants et des enseignants. Ce constat souligne l'importance d'un investissement accumulé dans les infrastructures technologiques pour soutenir la transformation numérique.

2.1.3. Faible connectivité Internet

La faible connectivité internet, citée par 62 % des répondants, constitue une autre contrainte critique (Diarra & Diallo, 2021). Les interruptions fréquentes du réseau internet empêchent les étudiants et enseignants d'accéder aux plateformes d'apprentissage en ligne, aux ressources éducatives numériques et aux outils collaboratifs. Selon une étude récente menée dans des institutions médicales africaines, la connexion internet instable est l'un des principaux freins à l'adoption des technologies numériques dans l'enseignement médical (UNESCO, 2023). Cette limitation est particulièrement préoccupante dans un contexte où les plateformes en ligne jouent un rôle croissant dans la diffusion des connaissances médicales et la formation continue.

2.1.4. Besoin urgent de formations

Enfin, 85 % des enseignants enseignés ont exprimé le besoin urgent de formations pour mieux maîtriser les outils numériques, mettant ainsi en lumière un déficit de compétences techniques (Traore & Samaké, 2023). Ce manque de formation est exacerbé par le fait que la plupart des enseignants n'ont pas reçu de formation initiale sur l'utilisation des technologies numériques dans leur pratique pédagogique. Une étude réalisée au Sénégal et au Ghana montre que les programmes de formation continus axés sur les compétences numériques peuvent considérablement améliorer l'efficacité des enseignants dans l'intégration des outils numériques (Sow et al., 2023). Ces résultats suggèrent que des initiatives similaires pourraient être bénéfiques pour l'INFSS de Bamako.

2.1.5. Disparités entre les besoins et les capacités existantes

Ces résultats quantitatifs mettent en lumière les disparités marquées entre les besoins actuels de modernisation et les

capacités existantes de l'institution. Sans une intervention ciblée pour combler ces lacunes, notamment en termes d'infrastructures, de connectivité et de formation, la transformation numérique risque de rester marginale dans la formation des professionnels de santé à l'INFSS de Bamako. Ils soulignent également l'importance d'une stratégie globale et coordonnée pour surmonter ces obstacles et maximiser les opportunités offertes par les technologies numériques.

2.2. Résultats qualitatifs

L'analyse qualitative des entretiens semi-directifs menés auprès d'experts en éducation médicale a permis de creuser plus profondément les défis et opportunités liés à la transformation numérique à l'Institut National de Formation en Sciences de la Santé (INFSS) de Bamako. Les verbatims recueillis offrent des perspectives riches et nuancées, mettant en lumière les expériences vécues par les acteurs clés et leurs perceptions sur l'intégration des technologies numériques dans la formation des professionnels de santé.

2.2.1. Absence d'une vision stratégique cohérente

Un expert a souligné : « *La transformation numérique ne se limite pas à l'introduction d'outils technologiques, mais implique une refonte complète des méthodes pédagogiques. Or, ici, nous n'avons pas encore franchi cette étape.* » (Expert E1). Cette déclaration met en avant l'absence d'une vision stratégique cohérente pour intégrer les technologies numériques dans les pratiques éducatives. Elle reflète également le besoin d'une approche globale qui dépasse simplement l'acquisition d'équipements pour inclure une réforme pédagogique systémique. Ce constat est corroboré par plusieurs études récentes, qui soulignent que la réussite de la transformation numérique repose sur une planification stratégique claire et une

coordination intersectorielle (Organisation mondiale de la santé [OMS], 2021). Sans une telle vision, les initiatives risquent de rester fragmentées et inefficaces.

2.2.2. Fossé entre aspirations des étudiants et contraintes institutionnelles

Un autre participant a ajouté : « *Les jeunes apprenants sont désireux d'utiliser des plateformes interactives et des simulations virtuelles, mais ils se heurtent souvent à des barrières administratives ou techniques.* » (Expert E2). Ce témoignage illustre le fossé entre les aspirations des étudiants et les contraintes institutionnelles. Il met également en lumière l'importance de simplifier les processus administratifs pour faciliter l'accès aux innovations numériques. Selon une étude réalisée au Ghana et au Sénégal, les institutions qui ont adopté des politiques favorisant l'innovation numérique ont observé une significative de l'engagement des étudiants et de la qualité des apprentissages (Sow et al., 2023). Ces résultats permettront que l'INFSS pourrait bénéficier d'une révision de ses procédures administratives pour mieux répondre aux besoins des apprenants.

2.2.3. Potentiel des simulations virtuelles et défis associés

Enfin, un troisième expert a affirmé : « *Les simulations virtuelles peuvent transformer la façon dont les compétences cliniques sont enseignées. Cependant, cela nécessite des investissements massifs dans les infrastructures et la formation des enseignants.* » (Expert E3). Ce commentaire souligne le potentiel des technologies numériques pour améliorer la qualité de la formation, tout en rappelant les défis financiers et humains associés à leur mise en œuvre. Ces propositions sont alignées avec les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2020), qui insistent sur l'importance des

partenariats public-privé pour financer de telles initiatives. Par exemple, des collaborations avec des organisations internationales ou des entreprises technologiques pourraient permettre à l'INFSS de surmonter ces obstacles et d'exploiter pleinement les avantages des simulations virtuelles.

2.2.4. Rôle des partenariats régionaux et internationaux

Un autre participant a souligné l'importance des collaborations régionales et internationales : *«Pour avancer, il est essentiel de renforcer les partenariats avec des pays voisins comme le Sénégal et la Côte d'Ivoire, ainsi qu'avec des institutions internationales. Ces collaborations peuvent fournir des ressources, des formations et des modèles inspirants.»* (Expert E4). Cet avis met en évidence le rôle crucial des partenariats régionaux et internationaux pour soutenir la transformation numérique. Une étude récente menée par l'UNESCO (2023) montre que les institutions africaines qui collaborent activement avec des partenaires internationaux obtiennent de meilleurs résultats en matière d'adoption des technologies numériques. Ces collaborations permettent non seulement d'accéder à des ressources financières, mais aussi de partager des bonnes pratiques et des innovations pédagogiques.

2.2.5. Synthèse des résultats qualitatifs

Les résultats qualitatifs mettent en lumière plusieurs points clés. Tout d'abord, l'absence d'une vision stratégique cohérente freine l'intégration des technologies numériques dans les pratiques éducatives. Deuxièmement, le fossé entre les aspirations des étudiants et les contraintes institutionnelles souligne la nécessité de simplifier les processus administratifs et de moderniser les infrastructures. Troisièmement, le potentiel des simulations virtuelles pour améliorer la qualité de la formation est largement reconnu, mais son exploitation nécessite des investissements

massifs en termes d'infrastructures et de formation des enseignants. Enfin, les partenariats régionaux et internationaux apparaissent comme un levier essentiel pour soutenir la transformation numérique à l'INFSS. Ces résultats qualitatifs complètent les données quantitatives en fournissant des perspectives nuancées sur les défis et opportunités liés à la transformation numérique. Ils soulignent l'importance de développer une stratégie intégrée et coordonnée pour maximiser les bénéfices de cette transition.

3. Discussion

3.1. Discussion des résultats quantitatifs

3.1.1. Adoption limitée des outils numériques : Un reflet des défis systémiques

Les résultats quantitatifs montrent que seulement 40 % des enseignants utilisent régulièrement des outils numériques dans leur pratique pédagogique, tandis que 65 % des étudiants considèrent ces outils comme sous-utilisés. Cette faible adoption des technologies numériques reflète les défis structurels et organisationnels auxquels l'Institut National de Formation en Sciences de la Santé de Bamako (INFSS) est confronté. Ces résultats ne sont pas isolés et s'inscrivent dans un contexte plus large observé dans plusieurs institutions africaines similaires. L'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2021) souligne que l'absence d'infrastructures adéquates et de compétences techniques constitue un frein majeur à l'intégration des outils numériques dans les systèmes éducatifs de santé en Afrique. Une analyse plus approfondie révèle que cette faible adoption n'est pas uniquement liée à des contraintes matérielles mais aussi à une résistance culturelle ou à un manque de sensibilisation sur les avantages des technologies numériques. Par exemple, une étude menée en Tanzanie et au Kenya montre que les enseignants

qui perçoivent les outils numériques comme perturbateurs pour leurs méthodes traditionnelles sont moins enclins à les adopter (Mwakalinga & Komba, 2022). Pour l'INFSS, il est donc essentiel de promouvoir une vision stratégique claire qui met en avant les bénéfices pédagogiques et professionnels des technologies numériques.

3.1.2. Manque d'équipements technologiques adéquats : Une priorité à combler

Le manque d'équipements technologiques adéquats, identifié par 78 % des participants, apparaît comme un obstacle majeur à la transformation numérique de l'INFSS (Kone et al., 2022). Les données institutionnelles indiquant que moins de 30 % des salles de classe sont équipées de matériel numérique fonctionnel, ce qui limite sévèrement l'intégration des technologies dans les pratiques pédagogiques. Ce constat est corroboré par une enquête réalisée en Afrique de l'Ouest, qui met en lumière le rôle des infrastructures technologiques comme un levier fondamental pour moderniser l'enseignement médical (UNESCO, 2023). L'absence de matériel moderne, tel que des ordinateurs performants, des vidéoprojecteurs interactifs et des simulateurs virtuels, empêche les enseignants et les étudiants de tirer pleinement partie des innovations pédagogiques disponibles. Par exemple, une étude récente menée au Nigeria montre que l'utilisation de simulateurs virtuels dans la formation médicale améliore significativement les compétences cliniques des apprenants (Adeyemi & Ogunleye, 2023). Pour l'INFSS, cet investissement dans les infrastructures technologiques doit être une priorité absolue pour soutenir une transition numérique durable.

3.1.3. Faible connectivité internet : Un frein à l'accès aux ressources

La faible connectivité internet, citée par 62 % des répondants, constitue une autre contrainte critique qui entrave la transformation numérique de l'INFSS (Diarra & Diallo, 2021). Les interruptions fréquentes du réseau internet limitent l'accès aux plateformes d'apprentissage en ligne, aux ressources éducatives numériques et aux outils collaboratifs. Ce problème est particulièrement préoccupant dans un contexte où les plateformes en ligne jouent un rôle croissant dans la diffusion des connaissances médicales et la formation continue. Selon une étude récente de l'UNESCO (2023), la connexion internet instable est l'un des principaux freins à l'adoption des technologies numériques dans l'enseignement médical en Afrique. Cela souligne l'importance des solutions innovantes, telles que l'utilisation de technologies hors ligne ou de réseaux locaux (LAN), pour pallier cette limitation. Par exemple, des initiatives pilotes au Ghana ont montré que l'utilisation de serveurs locaux pour héberger des ressources éducatives peut contourner les problèmes de connectivité (Sow et al., 2023). Pour l'INFSS, ces solutions pourraient représenter une voie prometteuse pour maximiser l'utilisation des outils numériques malgré les contraintes actuelles.

2.1.4. Besoin urgent de formations : Renforcer les compétences techniques

Le besoin urgent de formations, exprimé par 85 % des enseignants, met en lumière un déficit de compétences techniques qui freine l'intégration des outils numériques dans l'enseignement (Traore & Samaké, 2023). Ce manque de formation est exacerbé par le fait que la plupart des enseignants n'ont pas reçu de formation initiale sur l'utilisation des

technologies numériques dans leur pratique pédagogique. Des études récentes montrent que les programmes de formation continus axés sur les compétences numériques peuvent améliorer considérablement l'efficacité des enseignants dans l'intégration des outils numériques. Par exemple, une initiative a permis au Sénégal d'augmenter de manière significative l'utilisation des plateformes en ligne et des simulateurs virtuels dans la formation médicale (Sow et al., 2023). Pour l'INFSS, la mise en place de programmes de formation ciblés pourrait non seulement renforcer les compétences des enseignants mais aussi favoriser une adoption plus large des technologies numériques.

2.1.5. Disparités entre les besoins et les capacités existantes : Vers une stratégie globale

Ces résultats quantitatifs mettent en lumière les disparités marquées entre les besoins actuels de modernisation et les capacités existantes de l'institution. Sans une intervention ciblée pour combler ces lacunes, notamment en termes d'infrastructures, de connectivité et de formation, la transformation numérique risque de rester marginale dans la formation des professionnels de santé à l'INFSS. Une étude comparative réalisée en Afrique de l'Est montre que les institutions qui adoptent une stratégie globale et coordonnée pour surmonter ces obstacles obtiennent de meilleurs résultats en matière de modernisation numérique (Mugambi et al., 2022). Pour l'INFSS, cela implique de développer un plan stratégique intégré qui inclut des partenariats public-privé, des investissements dans les infrastructures technologiques et des programmes de formation continue. Enfin, une collaboration avec des institutions internationales, telles que l'OMS ou l'UNESCO, pourrait fournir des ressources et des modèles inspirants pour soutenir cette transition.

3.2. Discussion des résultats qualitatifs

3.2.1. Absence d'une vision stratégique cohérente : Un défi fondamental

Les résultats qualitatifs mettent en lumière une absence criante de vision stratégique cohérente pour intégrer les technologies numériques dans les pratiques éducatives à l'Institut National de Formation en Sciences de la Santé de Bamako (INFSS). Comme l'a souligné un expert : « *La transformation numérique ne se limite pas à l'introduction d'outils technologiques, mais implique une refonte complète des méthodes pédagogiques. Or, ici, nous n'avons pas encore franchi cette étape.* » (Expert E1). Cette observation reflète un problème structurel qui va au-delà des simples contraintes matérielles ou techniques. Elle pointe vers une approche fragmentée et réactive, où les initiatives numériques sont souvent mises en œuvre sans une planification stratégique claire. Ce constat est corroboré par plusieurs études récentes, notamment celles réalisées dans des contextes similaires en Afrique subsaharienne, qui soulignent que la réussite de la transformation numérique repose sur une coordination intersectorielle et une stratégie globale alignée sur les objectifs institutionnels (Organisation mondiale de la santé [OMS], 2021). Par exemple, une enquête réalisée dans des institutions médicales du Kenya et de Tanzanie montre que les programmes de transformation numérique ayant réussi sont ceux qui ont adopté une approche systémique, incluant non seulement l'acquisition de matériel mais aussi la formation des enseignants, la réforme des curricula et la mise en place de politiques institutionnelles favorables (Mugambi et al., 2022). Pour l'INFSS, cela signifie qu'une refonte complète des méthodes pédagogiques et une clarification des priorités stratégiques sont nécessaires pour éviter que les initiatives numériques restent fragmentées et inefficaces.

3.2.2. Fossé entre aspirations des étudiants et contraintes institutionnelles : Une barrière à l'innovation

Un autre participant a exprimé une frustration courante parmi les apprenants : *« Les jeunes apprenants sont désireux d'utiliser des plateformes interactives et des simulations virtuelles, mais ils se heurtent souvent à des barrières administratives ou techniques. »* (Expert E2). Ce témoignage illustre un fossé marqué entre les aspirations des étudiants et les contraintes institutionnelles, ce qui freine l'adoption des innovations numériques. Ce phénomène est particulièrement préoccupant dans un contexte où les jeunes générations sont de plus en plus familiales avec les technologies et attendent des institutions qu'elles répondent à leurs besoins en matière d'apprentissage moderne. Selon une étude récente au Ghana et au Sénégal, les institutions qui simplifient leurs processus administratifs et adoptent des politiques favorisent l'innovation numérique observant une significative de l'engagement des étudiants et de la qualité des apprentissages (Sow et al., 2023). Pour l'INFSS, cela implique de réviser ses procédures administratives pour mieux répondre aux besoins des apprenants. Par exemple, la mise en place de systèmes de gestion de l'apprentissage (LMS) accessibles et intuitifs pourrait faciliter l'accès aux ressources éducatives numériques. De plus, une collaboration avec des experts en conception pédagogique pourrait permettre de concevoir des modules interactifs adaptés aux réalités locales tout en répondant aux attentes des étudiants.

3.2.3. Potentiel des simulations virtuelles et défis associés : Un levier à exploiter

Enfin, un troisième expert a affirmé : *« Les simulations virtuelles peuvent transformer la façon dont les compétences cliniques sont enseignées. Cependant, cela nécessite des investissements*

massifs dans les infrastructures et la formation des enseignants. » (Expert E3). Ce commentaire souligne le potentiel transformateur des simulations virtuelles pour améliorer la qualité de la formation médicale, tout en rappelant les défis financiers et humains associés à leur mise en œuvre. Ces observations sont alignées avec les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2020), qui insistent sur l'importance des partenariats public-privé pour financer de telles initiatives. Des exemples concrets existants déjà dans d'autres pays africains. Par exemple, une initiative pilote au Nigeria a permis d'introduire des simulateurs virtuels dans la formation médicale grâce à un partenariat avec une entreprise technologique internationale, ce qui a considérablement amélioré les compétences cliniques des apprenants (Adeyemi & Ogunleye, 2023). Pour l'INFSS, ces exemples montrent que des collaborations similaires avec des partenaires régionaux ou internationaux pourraient permettre de surmonter les obstacles financiers et logistiques liés à l'adoption des simulations virtuelles.

3.2.4. Rôle des partenariats régionaux et internationaux : Un levier essentiel

Un autre participant a souligné l'importance des collaborations régionales et internationales : *« Pour avancer, il est essentiel de renforcer les partenariats avec des pays voisins comme le Sénégal et la Côte d'Ivoire, ainsi qu'avec des institutions internationales. Ces collaborations peuvent fournir des ressources, des formations et des modèles inspirants. »* (Expert E4). Cet avis met en évidence le rôle crucial des partenariats régionaux et internationaux pour soutenir la transformation numérique à l'INFSS. Une étude récente menée par l'UNESCO (2023) montre que les institutions africaines qui collaborent activement avec des partenaires internationaux obtiennent de

meilleurs résultats en matière d'adoption des technologies numériques. Ces collaborations permettent non seulement d'accéder à des ressources financières mais aussi de partager des bonnes pratiques et des innovations pédagogiques. Pour l'INFSS, des partenariats avec des institutions comme l'OMS, l'UNESCO ou des universités étrangères pourraient fournir des modèles inspirants et des solutions adaptées aux réalités locales. Par exemple, des collaborations avec des universités européennes ou asiatiques ayant une expérience confirmée dans l'utilisation des simulations virtuelles pourraient accélérer la modernisation des pratiques pédagogiques à l'INFSS.

3.2.5. Synthèse des résultats qualitatifs : Vers une stratégie intégrée

Les résultats qualitatifs complètent les données quantitatives en fournissant des perspectives nuancées sur les défis et opportunités liés à la transformation numérique. Plusieurs points clés émergents de cette analyse :

1. L'absence d'une vision stratégique cohérente freine l'intégration des technologies numériques dans les pratiques éducatives et formatives. Une planification stratégique claire et une coordination intersectorielle sont nécessaires pour maximiser les bénéfices de la transformation numérique.
2. Le fossé entre les aspirations des étudiants et les contraintes institutionnelles souligne la nécessité de simplifier les processus administratifs et de moderniser les infrastructures. Des systèmes de gestion de l'apprentissage (LMS) accessibles et intuitifs pourraient faciliter l'accès aux innovations numériques.
3. Le potentiel des simulations virtuelles pour améliorer la qualité de la formation est largement reconnu, mais son

exploitation nécessite des investissements massifs en termes d'infrastructures et de formation des enseignants. Des partenariats public-privé pourraient être une solution viable pour surmonter ces obstacles.

4. Les partenariats régionaux et internationaux apparaissent comme un levier essentiel pour soutenir la transformation numérique. Ces collaborations permettent non seulement d'accéder à des ressources financières mais aussi de partager des bonnes pratiques et des innovations pédagogiques.

En conclusion, ces résultats soulignent l'importance de développer une stratégie intégrée et coordonnée pour maximiser les bénéfices de la transformation numérique à l'INFSS. Une telle stratégie devrait inclure une refonte des méthodes pédagogiques, des investissements dans les infrastructures, des collaborations régionales et internationales, et une attention particulière aux besoins des apprenants.

Conclusion

La transformation numérique représente une opportunité sans précédent pour moderniser la formation des professionnels de santé à l'Institut National de Formation en Sciences de la Santé de Bamako (INFSS) et, par extension, pour renforcer les systèmes de santé au Mali. Cependant, comme l'ont révélé les résultats de cette étude, cette transition ne peut se réaliser sans surmonter une série d'obstacles structurels, pédagogiques et organisationnels qui freinent actuellement l'intégration des technologies numériques dans les pratiques éducatives. Premièrement, l'adoption limitée des outils numériques par les enseignants et les étudiants met en lumière un déficit criant en matière d'équipements technologiques adéquats, de connectivité

Internet fiable et de compétences techniques nécessaires pour exploiter pleinement ces innovations. Ces contraintes, exacerbées par le manque d'une vision stratégique cohérente, sapent les efforts visant à transformer la formation en sciences de la santé en une expérience plus interactive, accessible et axée sur les compétences cliniques. Sans une stratégie globale intégrant non seulement l'acquisition de matériel mais aussi la refonte des méthodes pédagogiques et la formation continue des enseignants, les initiatives numériques risquent de rester fragmentées et inefficaces. Deuxièmement, les perspectives qualitatives ont souligné l'importance de combler le fossé entre les aspirations des étudiants et les contraintes institutionnelles. Les jeunes apprenants, désireux d'utiliser des plateformes interactives et des simulations virtuelles, se heurtent souvent à des barrières administratives ou techniques. Simplifier les processus administratifs, moderniser les infrastructures et adopter des solutions innovantes telles que des serveurs locaux pour héberger des ressources éducatives hors ligne pourraient faciliter l'accès aux innovations numériques et améliorer l'engagement des étudiants. Troisièmement, le potentiel des simulations virtuelles pour transformer la formation médicale est indéniable. Toutefois, leur mise en œuvre nécessite des investissements massifs en termes d'infrastructures et de formation des enseignants. Des partenariats public-privé, ainsi que des collaborations avec des institutions internationales et des entreprises technologiques, pourraient jouer un rôle crucial pour relever ces défis financiers et logistiques. Par exemple, des initiatives pilotes menées dans d'autres pays africains montrent que l'utilisation de simulateurs virtuels et de systèmes satellites peut considérablement améliorer les compétences cliniques des apprenants tout en limitant les coûts à long terme. Enfin, les résultats de cette étude soulignent l'importance d'une approche

intégrée et coordonnée pour maximiser les bénéfices de la transformation numérique. Une telle approche devrait inclure :

1. Le développement d'une stratégie nationale alignée sur les objectifs institutionnels et régionaux ;
2. L'investissement dans les infrastructures technologiques, notamment les équipements modernes et les réseaux internet stables ;
3. La formation continue des enseignants et des étudiants aux outils numériques et aux pratiques pédagogiques innovantes ;
4. Le renforcement des partenariats régionaux et internationaux pour partager des bonnes pratiques, mobiliser des ressources et stimuler l'innovation.

En conclusion, la transformation numérique n'est pas simplement une option mais une nécessité pour répondre aux défis croissants du secteur de la santé. Elle offre des solutions concrètes pour améliorer l'accessibilité, la qualité et l'équité de la formation médicale, tout en renforçant la résilience des systèmes de santé face aux crises mondiales, comme l'a démontré l'expérience de la pandémie de COVID-19. Pour l'INFSS, cette transition représente une opportunité unique de se positionner comme un leader régional dans la formation des professionnels de santé, à condition que les décideurs politiques, les enseignants, les étudiants et les partenaires internationaux s'engagent collectivement dans cette démarche ambitieuse mais indispensable. En somme, la transformation numérique peut véritablement révolutionner la formation des professionnels de la santé, mais elle exige une volonté politique forte, des investissements stratégiques et une collaboration multisectorielle pour surmonter les obstacles et exploiter pleinement son potentiel.

Bibliographie

ADEYEMI, T. et OGUNLEYE, A., 2023. *Impact des simulateurs virtuels sur le développement des compétences cliniques en formation médicale*. *Journal of Health Technology*, 12(2), pp. 89-102.

ASSOCIATION AMÉRICAINE DE PSYCHOLOGIE, 2020. *Manuel de publication de l'Association américaine de psychologie* (7e éd.).

BELLO-BRAVO, J., LOVETT, P. N. et PITTENDRIGH, B. R., 2021. The role of digital technology in sub-Saharan African education during the COVID-19 pandemic. *Educational Technology Research and Development*, 69(1), pp. 17–21.

CZERNIEWICZ, L., AGHERDIEN, N., BADENHORST, J., BELLUIGI, D., CHAMBERS, T., CHILI, M., DE VILLIERS, M., FELIX, A., GACHAGO, D., GOKHALE, C., IVALA, E., KRAMM, N., MADIBA, M., MISTRI, G., MGQWASHU, E., PALLITT, N., PRINSLOO, P., SOLOMON, K., STRYDOM, S. et WISSING, G., 2023. A wake-up call: Equity, inequality and Covid-19 emergency remote teaching and learning. *Postdigital Science and Education*, 5(3), pp. 949–968.

DIAKITÉ, M. et KONÉ, A., 2022. Les défis de la transformation numérique dans l'éducation sanitaire en Afrique : étude de cas du Mali. *Journal of Medical Education and Training*, 8(3), pp. 45-56.

DIARRA, A. et DIALLO, M., 2021. Défis de la transformation numérique dans l'éducation à la santé en Afrique. *Journal of Medical Education*, 15(3), pp. 45-52.

FRIMPONG, K., OSEI-BONSU, R. et ASANTE, E., 2023. Digital transformation in healthcare education: A systematic review of challenges and opportunities in low-resource settings. *Health Education Journal*, 82(5), pp. 511–525.

- GACHAGO, D., JONES, B. et ESAMBE, E., 2021. Innovative pedagogical practices in resource-constrained contexts: A decolonial perspective. *Teaching in Higher Education*, 26(7-8), pp. 1088–1102.
- KOH, J. H. L., CHAI, C. S. et LIM, W. Y., 2022. Teacher professional development for TPACK-21CL: Effects on teacher ICT integration and student outcomes. *Journal of Educational Computing Research*, 55(2), pp. 172–196.
- KONE, B., TRAORE, Y. et KEITA, N., 2022. Lacunes en matière d'infrastructures dans la formation en santé numérique au Mali. *African Health Sciences*, 22(4), pp. 12-20.
- MBUNGE, E., FASHOTO, S. G. et BATANI, J., 2022. Emerging technologies and COVID-19 digital vaccination certificates and passports for COVID-19 management: A review of trends and challenges. *Health and Technology*, 12(1), pp. 21–34.
- MISHRA, P. et KOEHLER, M. J., 2006. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), pp. 1017–1054.
- MUGAMBI, J., OTIENO, R. et WANJIKU, M., 2022. Approches stratégiques de la transformation numérique dans les facultés de médecine d'Afrique de l'Est. *Revue de santé mondiale*, 7(1), pp. 56-68.
- MWAKALINGA, E. et KOMBA, S., 2022. Obstacles à l'adoption des technologies dans l'enseignement supérieur africain : une perspective culturelle. *Revue internationale de développement de l'éducation*, 31(4), pp. 112-125.
- NGOMA, C., MWAMBA, M. et ZULU, J. M., 2024. Leveraging digital health for equitable health workforce education in sub-Saharan Africa: A realist review. *BMJ Global Health*, 9(1), e013456.

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ, 2020. *Transformer la formation des personnels de santé grâce aux technologies numériques*. Presse de l'OMS.

OUMA, M. A., NYANAMBA, S. O. et OKOTH, P., 2023. Digital divide and medical education in East Africa: Challenges and prospects. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 10, pp. 1–9.

OYELARAN-OYEYINKA, B., 2023. Digital transformation in African healthcare systems: Prospects and constraints. *Technology in Society*, 72, pp. 102–115.

SCOTT, K. M., BAKHSHI, M. et BROOM, M. A., 2024. Strategic frameworks for digital transformation in health professions education: A scoping review. *Medical Teacher*, 46(1), pp. 89–97.

SOW, F., DIOP, M. et NDIAYE, R., 2023. Partenariats public-privé pour l'éducation à la santé numérique en Afrique. *Revue de santé mondiale*, 8(1), pp. 78-85.

TOMEI, J., MENDEZ, A. et RIVAS, M. J., 2023. Innovation in low-resource educational settings: A systematic review. *International Journal of Educational Development*, 96, pp. 102–112.

TRAORÉ, Y. et SAMAKÉ, S., 2023. Besoins en formation des enseignants en pédagogie numérique. *Revue internationale des technologies éducatives*, 10(2), pp. 34-42.

UNESCO, 2023. *Outils numériques pour des systèmes de santé résilients : Leçons tirées de la pandémie de COVID-19*. Bibliothèque numérique de l'UNESCO.