

Intégration des technologies de l'information dans la gestion des archives universitaires en RDC : stratégies, accessibilité et sécurisation des données académiques.

[Integrating Information Technology in University Archives Management in the DRC: Strategies, Accessibility, and Data Security].

¹KALUBI KABEYA RAYMOND.

¹Département de Gestion Informatique de l'Institut Supérieur de Navigation et de Pêche (ISNP).

Résumé

Cette étude examine l'intégration des TIC dans la gestion des archives universitaires en RDC, en mettant l'accent sur les stratégies adoptées, l'accessibilité et la sécurisation des données académiques. Les constats montrent que les universités congolaises sont encore majoritairement dépendantes des systèmes traditionnels d'archivage physique, ce qui limite l'efficacité et l'accessibilité des informations. Les TIC, bien que potentiellement révolutionnaires pour la numérisation et la modernisation des archives, sont sous-exploitées en raison de défis liés à l'infrastructure numérique, au manque de compétences, et à l'absence de politiques publiques adaptées. L'étude souligne également l'importance d'une stratégie nationale pour le développement des infrastructures numériques, combinée à des efforts accrus pour renforcer les capacités humaines et institutionnelles. La sécurité des données académiques demeure un enjeu majeur, particulièrement face aux risques de perte, d'altération et de cyberattaques. Les recommandations incluent la mise en œuvre de protocoles de cybersécurité robustes, la standardisation des outils numériques et la promotion de solutions open source adaptées au contexte congolais. L'intégration réussie des TIC dans la gestion des archives universitaires en RDC nécessite une approche coordonnée, multisectorielle et centrée sur les spécificités locales pour garantir l'accessibilité, la sécurité et la durabilité des données académiques.

Mots-clés : Intégration, Technologies de l'information, Gestion, Archives universitaires, Numérisation, Accessibilité, Sécurisation des données, Infrastructures numériques, RDC, Etc.

Abstract

This study examines the integration of ICT in the management of university archives in the DRC, focusing on adopted strategies, accessibility, and the security of academic data. Findings reveal that Congolese universities still largely rely on traditional physical archiving systems, limiting the efficiency and accessibility of information. While ICT has the potential to revolutionize digitization and modernization efforts, its adoption remains limited due to challenges such as inadequate digital infrastructure, lack of skills, and the absence of supportive public policies. The study emphasizes the need for a national strategy to develop digital infrastructure, alongside greater efforts to strengthen human and institutional capacities. The security of academic data is a critical concern, particularly in light of risks such as data loss, alteration, and cyberattacks. Recommendations include the implementation of robust cybersecurity protocols, the standardization of digital tools, and the promotion of open-source solutions tailored to the Congolese context. The successful integration of ICT in university archives management in the DRC requires a coordinated, multi-sectoral approach tailored to local specificities to ensure the accessibility, security, and sustainability of academic data.

Keywords : Integrating, Information communication Technology, Management, University archives, Digitization, Accessibility, Data security, Digital Infrastructure, DRC, Etc.

Date of Submission: 14-12-2024

Date of acceptance: 28-12-2024

I. Introduction

Les archives universitaires jouent un rôle crucial dans le développement et la pérennité des institutions académiques. Elles constituent le socle de la mémoire institutionnelle et un outil indispensable pour la recherche, l'enseignement et la gouvernance universitaire. Les archives regroupent des informations essentielles, telles que les rapports de recherche, les thèses et mémoires, les procès-verbaux des réunions académiques, et les bases de

données des étudiants et des enseignants. Elles permettent non seulement d'assurer la traçabilité des décisions et des activités, mais également de fournir des informations fiables pour les futures planifications stratégiques (1). En RDC, où les universités contribuent grandement au développement des savoirs dans un contexte marqué par de nombreux défis sociaux et économiques, la gestion efficace des archives est essentielle. Cependant, cette gestion reste souvent négligée ou inefficace, ce qui compromet l'accès aux informations académiques et ralentit les initiatives de recherche et de gouvernance.

La gestion des archives universitaires en RDC est caractérisée par des approches largement traditionnelles et rudimentaires. La majorité des universités utilise encore des systèmes physiques, tels que des registres papier et des classeurs, pour archiver des documents académiques. Cette méthode présente plusieurs inconvénients : la dégradation rapide des supports physiques, le manque d'espace de stockage et la difficulté d'accéder rapidement aux informations. De plus, l'absence d'une infrastructure numérique adéquate dans de nombreuses universités limite considérablement leur capacité à moderniser leurs systèmes d'archivage (2).

Cette situation est aggravée par le manque de financement, l'insuffisance de compétences techniques et l'absence de cadres juridiques spécifiques pour la gestion des archives numériques. Par conséquent, de nombreuses données académiques importantes risquent d'être perdues ou restent inaccessibles.

Les technologies de l'information offrent une opportunité majeure pour moderniser les systèmes de gestion des archives universitaires. Les outils numériques, tels que les logiciels de gestion documentaire, les bases de données électroniques et les systèmes de stockage dans le cloud, permettent de numériser, d'organiser et de protéger les archives. Ces technologies rendent également les données académiques plus accessibles et plus facilement exploitables par les chercheurs, les étudiants et les administrateurs (3). Dans d'autres pays africains, l'intégration des TIC dans la gestion des archives universitaires a démontré son efficacité en termes de réduction des coûts, d'amélioration de l'accès aux informations et de sécurisation des données sensibles. Toutefois, leur adoption en RDC reste limitée en raison de divers obstacles.

Malgré leur potentiel, l'intégration des TIC dans la gestion des archives universitaires en RDC se heurte à plusieurs défis. Premièrement, l'absence de normes et de politiques spécifiques pour la gestion des archives numériques limite leur adoption. Deuxièmement, les infrastructures technologiques sont souvent insuffisantes : faible connectivité Internet, obsolescence des équipements et coupures fréquentes d'électricité. Troisièmement, le manque de compétences techniques parmi le personnel des archives constitue un frein important à l'utilisation efficace des TIC (4). Enfin, les coûts élevés liés à l'acquisition et à la maintenance des solutions numériques représentent un obstacle majeur pour les universités disposant de budgets limités.

Cette étude vise à analyser les stratégies mises en œuvre pour intégrer les TIC dans la gestion des archives universitaires en RDC. L'étude cherche également à examiner comment les TIC influencent l'accessibilité et la sécurisation des données académiques. Elle mettra en évidence les avantages potentiels, tels que la facilitation de l'accès à distance et la prévention de la perte de données, ainsi que les défis, notamment les risques liés à la cybersécurité. Enfin, cette recherche a pour objectif d'identifier les lacunes actuelles dans l'intégration des TIC et de proposer des recommandations pratiques pour améliorer la gestion des archives universitaires en RDC. Ces recommandations seront orientées vers l'amélioration des politiques publiques, le renforcement des capacités humaines et le développement d'infrastructures adaptées.

Cette étude repose sur une revue systématique de la littérature, s'appuyant sur des recherches existantes, des rapports institutionnels, des articles scientifiques et des études de cas. Elle intègre une analyse comparative des initiatives menées dans d'autres pays africains pour identifier les meilleures pratiques applicables au contexte de la RDC. Les principales sources incluent des bases de données scientifiques, des rapports d'universités, et des publications gouvernementales (5, 6). Dans le contexte spécifique de la RDC, cette étude offre une opportunité unique de contribuer à la transformation numérique du système éducatif. Les résultats de cette recherche peuvent sensibiliser les décideurs politiques et les responsables universitaires à l'importance de la modernisation des archives à travers les TI. De plus, l'étude pourrait encourager la mise en œuvre de cadres normatifs, la mobilisation de fonds pour les projets numériques et le renforcement des capacités techniques. En outre, elle met en lumière les avantages d'une gestion efficace des archives pour l'ensemble du système académique, notamment en termes de transparence, d'efficacité et de résilience face aux perturbations potentielles (7).

II. Cadre conceptuel et théorique.

2.1 Définitions et concepts clés

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) désignent l'ensemble des outils, systèmes et infrastructures utilisés pour créer, stocker, transmettre, manipuler et sécuriser les données et les informations. Ces technologies incluent des dispositifs matériels (ordinateurs, serveurs, systèmes de stockage) et des logiciels (bases de données, systèmes de gestion documentaire) permettant de rationaliser les processus de gestion de l'information (1). Dans le domaine de la gestion documentaire, les TIC facilitent l'automatisation des tâches, la numérisation des archives, l'organisation structurée des informations et l'amélioration de leur accessibilité pour les utilisateurs finaux. Dans un contexte académique, l'intégration des TIC dans la gestion des archives universitaires permet de transformer les systèmes traditionnels de stockage papier en bases de données

numériques facilement consultables et protégées contre les pertes ou les dégradations. Les technologies telles que le cloud computing, les systèmes de gestion électronique des documents (GED), et les applications d'intelligence artificielle sont de plus en plus utilisées pour optimiser l'efficacité des services d'archives (2). Les archives universitaires regroupent l'ensemble des documents, informations et données produits ou reçus par une institution académique dans le cadre de ses activités administratives, pédagogiques et de recherche. Elles se subdivisent généralement en plusieurs catégories :

- **Archives administratives** : documents liés à la gestion institutionnelle (rapports annuels, budgets, PV).
- **Archives académiques** : travaux d'étudiants (thèses, mémoires) et documents pédagogiques.
- **Archives de recherche** : publications, données de recherche, rapports scientifiques.

Les fonctions des archives universitaires sont variées. Elles assurent la mémoire institutionnelle, facilitent la prise de décision stratégique, soutiennent les activités pédagogiques et de recherche, et garantissent la transparence administrative. Par ailleurs, elles permettent une traçabilité essentielle pour les questions juridiques ou historiques liées à l'institution (3). Dans le contexte de la République Démocratique du Congo (RDC), où les universités font face à des défis de gestion des ressources limitées, les archives universitaires jouent un rôle crucial dans la conservation et la transmission des connaissances.

L'accessibilité des données académiques se réfère à la capacité des utilisateurs (étudiants, enseignants, chercheurs) à accéder rapidement et facilement aux informations contenues dans les archives. Cela nécessite des systèmes numériques bien conçus, compatibles avec des dispositifs variés et offrant des interfaces utilisateur intuitives. L'accessibilité contribue à améliorer la qualité de la recherche et de l'enseignement en fournissant un accès rapide à des informations fiables et actualisées (4).

La sécurisation des données académiques, quant à elle, concerne la protection des informations sensibles ou stratégiques contre les accès non autorisés, la perte ou la destruction. Les menaces incluent les cyberattaques, les dysfonctionnements techniques et les catastrophes naturelles. Les technologies de sécurisation comprennent le cryptage, les pare-feu, les sauvegardes régulières et les protocoles d'authentification (5). En RDC, ces deux aspects sont cruciaux pour garantir que les universités puissent continuer à fonctionner efficacement dans un environnement numérique.

I.2. Théorie de la gestion de l'information

La théorie de la gestion de l'information met en évidence l'importance de collecter, traiter, organiser, et exploiter efficacement les informations au sein d'une organisation. Selon cette théorie, une gestion efficace repose sur trois piliers principaux : les technologies, les processus, et les personnes (6). Dans le contexte des archives universitaires, cela implique de mettre en place des technologies adaptées, de concevoir des processus simplifiés pour l'accès et la mise à jour des données, et de former les personnels responsables. Appliquée aux universités de la RDC, cette théorie souligne l'importance de la planification stratégique et de l'investissement dans des infrastructures numériques capables de soutenir la gestion documentaire. Une approche systématique garantit que les informations archivées sont non seulement préservées mais aussi facilement exploitables. Le modèle d'adoption technologique (TAM), développé par Davis en 1989, propose une explication sur les facteurs influençant l'acceptation et l'utilisation des nouvelles technologies. Ce modèle repose sur deux concepts clés :

- *L'utilité perçue* : la mesure dans laquelle on estime qu'une technologie améliorera ses performances.
- *La facilité d'utilisation perçue* : la mesure dans laquelle une personne estime que l'utilisation de la technologie sera sans effort (7).

Dans le cas de la RDC, l'adoption des TIC dans la gestion des archives universitaires dépend de la perception de leur valeur ajoutée par les gestionnaires et le personnel administratif. Si les utilisateurs trouvent que les outils numériques simplifient l'accès et la gestion des données, leur adoption sera plus rapide. Cependant, des obstacles tels que le manque de formation ou la complexité des systèmes peuvent freiner cette adoption. Par contre, l'approche systémique considère les archives comme une partie intégrante d'un système global où les différents éléments – technologies, personnel, processus et environnement institutionnel – interagissent de manière dynamique (8). Cette approche met l'accent sur l'importance d'intégrer les archives dans un écosystème plus large de gestion de l'information pour maximiser leur valeur. En RDC, une approche systémique de la gestion des archives nécessiterait de connecter les différents départements universitaires via des systèmes numériques centralisés, tout en prenant en compte les spécificités locales telles que la faible connectivité Internet et le besoin de solutions adaptées aux ressources limitées. Une telle intégration faciliterait la coordination, l'accès et la sécurisation des données à l'échelle institutionnelle.

II. Contexte spécifique de la RDC.

II.1. Analyse de la gestion traditionnelle des archives universitaires

En République Démocratique du Congo (RDC), la gestion des archives universitaires repose encore largement sur des pratiques traditionnelles, principalement caractérisées par l'utilisation de supports physiques tels que des dossiers papier, des registres manuels et des classeurs. Ces documents sont souvent stockés dans des espaces physiques limités, mal organisés et vulnérables à des facteurs environnementaux tels que l'humidité, les incendies ou les infestations d'insectes. Cette approche, bien qu'ayant fonctionné pendant plusieurs décennies, est devenue obsolète face à l'augmentation des volumes d'information générés par les universités modernes.

La gestion manuelle des archives entraîne des délais considérables dans la recherche et la consultation des documents, ce qui nuit à l'efficacité des processus administratifs et académiques (1). De plus, l'absence de numérisation rend les données inaccessibles à distance, ce qui limite leur utilisation dans les contextes collaboratifs et numériques. Le premier défi majeur est lié aux infrastructures. La majorité des universités en RDC ne disposent pas de bâtiments ou d'espaces conçus spécifiquement pour le stockage sécurisé des archives. Les documents sont souvent entassés dans des pièces non climatisées, exposant les supports papier à une dégradation accélérée (2). De plus, l'absence d'équipements modernes tels que des scanners ou des serveurs compromet la possibilité d'initier des efforts de digitalisation. En ce qui concerne la formation, le personnel chargé de la gestion des archives manque généralement de compétences spécialisées en archivistique moderne et en technologies de l'information. Cela limite leur capacité à adopter des pratiques de gestion documentaire efficaces ou à intégrer les TIC dans leurs activités quotidiennes (3). Le financement représente également un obstacle de taille. Les universités congolaises, souvent sous-financées, allouent une part infime de leur budget à la gestion des archives. Cette situation reflète une faible priorité institutionnelle accordée à ce domaine, au détriment de la préservation et de l'accessibilité des données académiques essentielles (4).

II.2. Environnement technologique en RDC.

L'environnement technologique en RDC reste largement en développement, particulièrement dans le secteur éducatif. Selon l'Union Internationale des Télécommunications (UIT), le taux de pénétration d'Internet en RDC reste l'un des plus bas d'Afrique, avec une couverture limitée aux zones urbaines telles que Kinshasa, Lubumbashi et Goma (5). Cette faible connectivité freine considérablement l'utilisation des TIC dans les universités et limite leur capacité à moderniser leurs systèmes de gestion documentaire. Cependant, certaines universités, en partenariat avec des organisations internationales, ont commencé à adopter des solutions numériques pour améliorer la gestion des données académiques. Par exemple, des initiatives sporadiques de création de bases de données numériques ont été signalées dans des établissements tels que l'Université de Kinshasa (UNIKIN) et l'Université de Lubumbashi (UNILU). Malgré ces efforts, l'utilisation des TIC dans la gestion des archives reste embryonnaire et confinée à quelques institutions privilégiées.

Au niveau national, des initiatives gouvernementales visant à promouvoir la digitalisation dans le secteur éducatif ont été mises en œuvre, bien que de manière limitée. Par exemple, le Programme National pour l'Informatique en Éducation, lancé en collaboration avec l'UNESCO, vise à renforcer l'intégration des TIC dans l'enseignement supérieur (6). En outre, des partenariats avec des organisations internationales, telles que la Banque mondiale et l'Union Européenne, ont permis de financer des projets pilotes de digitalisation des archives dans certaines universités. Ces initiatives incluent la formation du personnel, l'acquisition de matériel informatique et la mise en place de bases de données électroniques. Cependant, ces efforts demeurent ponctuels et ne bénéficient pas d'un cadre stratégique national cohérent.

II.3. Facteurs limitants

L'infrastructure numérique en RDC est encore largement sous-développée. La majorité des universités n'ont pas accès à des équipements modernes nécessaires pour la gestion numérique des archives, tels que des serveurs de stockage, des systèmes de gestion électronique des documents (GED) ou une connectivité Internet fiable. De plus, les coupures fréquentes d'électricité dans de nombreuses régions du pays aggravent cette situation, rendant difficile l'utilisation continue des équipements numériques (7). Un autre obstacle majeur est l'absence de politiques publiques claires et adaptées pour guider la digitalisation des archives universitaires.

Contrairement à certains pays africains ayant adopté des cadres réglementaires spécifiques pour la gestion des archives numériques, la RDC n'a pas encore mis en place de législation ou de stratégies nationales dédiées. Cela entraîne une fragmentation des initiatives et limite la possibilité de coordination entre les institutions académiques (8). Les contraintes socioculturelles incluent une réticence au changement parmi le personnel administratif et académique, souvent peu sensibilisé à l'importance de la digitalisation des archives. Cette résistance est exacerbée par une faible culture numérique au sein de la population générale, limitant ainsi l'adoption des TIC dans les universités (9). Sur le plan financier, le coût élevé des infrastructures numériques et des logiciels, combiné au manque de financement des universités, constitue un frein majeur. Les institutions

dépendent souvent de partenaires externes pour financer leurs projets technologiques, ce qui crée une dépendance et limite la durabilité des initiatives.

III. Stratégies d'intégration des TIC dans la gestion des archives.

III.1. Exemples de bonnes pratiques internationales

L'intégration des technologies de l'information dans la gestion des archives universitaires a connu un certain succès dans plusieurs universités africaines, en particulier celles situées dans des pays ayant investi dans les infrastructures numériques et les formations spécialisées. Par exemple, l'Université du Cap en Afrique du Sud a mis en place un système de gestion électronique des documents (GED) sophistiqué, utilisant des logiciels tels que *DSpace* pour la gestion des thèses, mémoires et publications académiques. Ce système offre un accès à distance aux chercheurs et garantit une sécurité renforcée des données à travers des sauvegardes automatiques et un cryptage des fichiers (1).

De même, l'Université de Nairobi au Kenya a intégré des plateformes numériques pour gérer ses archives administratives et académiques. Cette initiative, soutenue par des partenaires tels que l'UNESCO, repose sur l'utilisation de logiciels open source comme *KOHA* et *Greenstone*, qui permettent non seulement de numériser les documents, mais aussi de les rendre accessibles en ligne via un portail centralisé (2). Ces outils se sont avérés efficaces pour améliorer l'accès à l'information et réduire les coûts de gestion. En Ouganda, l'Université Makerere a développé un projet de digitalisation financé par la Fondation Bill et Melinda Gates. L'objectif principal était de numériser les archives de recherche et de renforcer les capacités des gestionnaires à utiliser les technologies modernes. Ce projet a permis de mettre en place un système d'archivage à long terme, intégrant des mécanismes de sauvegarde dans le cloud pour assurer la pérennité des données académiques (3).

Ces exemples africains présentent des modèles applicables à la RDC, en particulier en raison de similarités dans les défis rencontrés (ressources limitées, connectivité inégale). Par exemple, l'adoption de logiciels open source comme *DSpace* ou *KOHA* pourrait être une solution rentable pour les universités congolaises. Ces outils, gratuits et soutenus par des communautés actives de développeurs, offrent des fonctionnalités robustes adaptées aux besoins des institutions académiques à faible budget (4). De plus, l'approche adoptée par l'Université de Nairobi, qui combine la formation intensive des personnels à la gestion numérique et l'intégration de portails accessibles en ligne, pourrait inspirer les universités de la RDC. Cette démarche favoriserait l'adoption des TIC et maximiserait leur impact dans un environnement où les ressources humaines qualifiées sont limitées.

III.2. Initiatives locales en RDC.

En RDC, certaines universités ont commencé à mettre en œuvre des initiatives de digitalisation, bien que ces efforts soient encore limités et souvent fragmentaires. Par exemple, l'Université de Kinshasa (UNIKIN) a lancé un projet pilote pour numériser une partie de ses archives académiques, notamment les thèses et mémoires des étudiants. Ce projet, bien qu'ambitieux, rencontre des défis liés à la faible capacité technique et au manque de financement pour l'achat d'équipements modernes (5). De même, l'Université Catholique de Bukavu (UCB) a expérimenté l'utilisation de logiciels comme *Zotero* pour organiser et centraliser les références académiques et les travaux de recherche. Bien que cette initiative soit prometteuse, elle reste limitée à un groupe restreint de chercheurs et ne s'étend pas encore à l'ensemble des archives administratives ou pédagogiques (6).

Les partenariats jouent un rôle essentiel dans la mise en œuvre de ces projets en RDC. Par exemple, la Banque mondiale, par le biais de son programme d'appui à l'enseignement supérieur, a soutenu des initiatives visant à améliorer l'infrastructure numérique dans certaines universités publiques. Ce soutien comprend la fourniture de matériel informatique et la formation des gestionnaires d'archives à l'utilisation de plateformes numériques (7). Des ONG, telles que l'UNESCO, ont également été impliquées dans la promotion de l'utilisation des TIC dans les universités congolaises. Par exemple, dans le cadre du projet "Mémoire numérique", plusieurs institutions académiques ont reçu des scanners et des serveurs pour faciliter la numérisation des documents et leur stockage sécurisé. Cependant, ces initiatives restent isolées et nécessitent une meilleure coordination au niveau national pour en maximiser les impacts (8).

III.3. Méthodes et outils utilisés

Plusieurs logiciels de gestion documentaire sont utilisés dans les universités pour gérer les archives numériques. Parmi eux, *DSpace* est particulièrement populaire en raison de sa capacité à gérer de grandes

quantités de données académiques et de son interface conviviale. Il est largement adopté dans les universités africaines pour la gestion des thèses, mémoires et publications. Un autre outil open source, *Archivematica*, offre des fonctionnalités avancées pour la préservation à long terme des archives numériques, notamment en garantissant la compatibilité des formats (9). Pour les universités congolaises, l'utilisation de logiciels comme *KOHA* pour la gestion des bibliothèques et de *Greenstone* pour les archives académiques peut être un point de départ rentable et efficace. Ces outils nécessitent peu de ressources financières, tout en offrant des fonctionnalités essentielles pour l'organisation et la diffusion des données.

Le stockage des données académiques est une question cruciale, notamment dans les contextes où les infrastructures locales sont peu fiables. Les solutions basées sur le cloud, telles que *Google Drive* et *Dropbox*, sont souvent utilisées pour des besoins immédiats, bien qu'elles posent des défis en termes de sécurité et d'autonomie institutionnelle. Une alternative plus adaptée consiste à investir dans des serveurs locaux ou régionaux, associés à des systèmes de sauvegarde automatique. Par exemple, des solutions comme *Nextcloud*, une plateforme de stockage en cloud open source, pourraient être adoptées par les universités congolaises pour garantir la confidentialité des données tout en permettant un accès flexible pour les utilisateurs (10).

IV. Accessibilité des données académiques.

IV.1. Enjeux de l'accessibilité

L'accessibilité des données académiques est un pilier fondamental pour la promotion de la recherche et de l'apprentissage dans les universités. En permettant aux chercheurs, étudiants et enseignants d'accéder rapidement et facilement à des informations fiables et pertinentes, elle favorise la production de connaissances et l'amélioration des processus pédagogiques. Les archives universitaires, lorsqu'elles sont numérisées et bien organisées, peuvent servir de sources cruciales pour la rédaction de thèses, la publication d'articles scientifiques, et la préparation des cours (1). Dans le contexte de la République Démocratique du Congo (RDC), où les ressources pédagogiques sont souvent limitées, l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans la gestion des archives universitaires peut jouer un rôle transformateur. Elle offre une opportunité de réduire les écarts entre les établissements locaux et ceux des pays mieux équipés en termes de ressources académiques (2). L'accès à des bases de données numériques permet aux étudiants et enseignants congolais de collaborer plus efficacement avec leurs homologues internationaux.

Un autre enjeu essentiel de l'accessibilité des données académiques est l'inclusion numérique des enseignants et des étudiants. En RDC, une grande partie de la population universitaire n'a pas accès aux outils numériques de manière égale. Les inégalités d'accès aux technologies, exacerbées par des facteurs socio-économiques, géographiques et institutionnels, limitent la capacité de nombreux individus à exploiter pleinement les archives numériques (3). Pour garantir une inclusion numérique, il est crucial de concevoir des systèmes d'archivage numérique adaptés aux besoins locaux. Cela implique de proposer des interfaces simples à utiliser, disponibles en langues locales, et compatibles avec des équipements de base tels que les smartphones. Ces initiatives peuvent renforcer la participation active de tous les membres de la communauté universitaire, quel que soit leur niveau de maîtrise des technologies.

IV.2. Facteurs influençant l'accessibilité

La connectivité Internet est un facteur clé dans l'accessibilité des données académiques. En RDC, le taux de pénétration d'Internet reste faible, particulièrement dans les zones rurales où se trouvent certaines universités (4). Les infrastructures réseau sont souvent obsolètes ou inexistantes, limitant ainsi la capacité des étudiants et enseignants à accéder aux archives numériques. Des solutions telles que l'utilisation de technologies hors ligne, comme les serveurs locaux ou les systèmes intranet, peuvent offrir une alternative viable. Par exemple, des initiatives utilisant des disques durs externes préchargés ou des bibliothèques numériques hors ligne (comme *Kiwix* ou *Kolibri*) ont montré leur efficacité dans d'autres pays africains où l'accès à Internet est limité (5). Ces approches pourraient être adaptées au contexte congolais pour garantir l'accès aux ressources académiques essentielles.

La formation des utilisateurs est un autre facteur déterminant pour garantir l'accessibilité des archives académiques numériques. Une technologie avancée reste inutile si les utilisateurs ne savent pas comment l'exploiter efficacement. En RDC, le faible niveau de culture numérique parmi les enseignants et étudiants constitue un obstacle majeur à l'utilisation des archives numériques (6). Des programmes de formation ciblés doivent être mis en place pour renforcer les compétences numériques des utilisateurs. Ces formations devraient inclure des modules sur la recherche en ligne, l'utilisation des systèmes de gestion documentaire, et la sécurité numérique. En investissant dans le renforcement des capacités humaines, les universités congolaises peuvent maximiser les bénéfices des investissements technologiques.

La compatibilité des systèmes numériques avec les besoins locaux est un autre aspect crucial. Les logiciels utilisés doivent être adaptés au contexte spécifique des universités congolaises, en tenant compte des ressources disponibles, des langues parlées et des objectifs pédagogiques. L'utilisation de solutions open source, comme *DSpace* ou *KOHA*, qui permettent une personnalisation en fonction des besoins locaux, peut constituer une réponse adaptée (7). De plus, les systèmes numériques doivent être conçus pour fonctionner sur des équipements peu performants, souvent utilisés dans les universités congolaises. Cette compatibilité garantit que les données académiques soient accessibles à un plus grand nombre de personnes, quelles que soient les contraintes techniques.

IV.3. Analyse critique

Les TIC offrent de nombreuses opportunités pour améliorer l'accès aux archives académiques. En numérisant les documents et en les rendant disponibles en ligne, les universités peuvent réduire les barrières géographiques et temporelles, permettant aux utilisateurs d'accéder aux données à tout moment et depuis n'importe quel lieu (8). Les plateformes en ligne peuvent également faciliter le partage des connaissances entre institutions, renforçant ainsi la collaboration académique nationale et internationale. Les TIC permettent également d'automatiser la gestion des archives, rendant le processus plus efficace et moins coûteux. Par exemple, l'utilisation de bases de données électroniques pour cataloguer et rechercher des documents réduit considérablement le temps nécessaire pour accéder à une information spécifique (9). Ces avantages sont particulièrement importants pour les universités de la RDC, confrontées à des contraintes budgétaires et logistiques.

Cependant, malgré ces opportunités, des défis importants subsistent. Le principal obstacle est l'inégalité d'accès aux technologies. En RDC, les disparités entre les zones urbaines et rurales, ainsi qu'entre les groupes socio-économiques, limitent la portée des initiatives numériques. Les coûts élevés des équipements informatiques et de l'accès à Internet excluent souvent les étudiants les plus vulnérables (10). De plus, les différences de compétences numériques entre les utilisateurs peuvent également poser problème. Les étudiants et enseignants qui ne maîtrisent pas les technologies modernes risquent d'être marginalisés dans un système de gestion numérique des archives. Enfin, le manque de coordination et de réglementation au niveau national empêche de garantir une standardisation et une uniformité dans l'accessibilité des données académiques.

V. Sécurisation des données académiques.

V.1. Risque de perte et d'altération des données

Les systèmes numériques utilisés pour la gestion des archives académiques, bien qu'ils offrent de nombreux avantages, sont vulnérables à diverses menaces. Les pannes de matériel, les erreurs humaines, les bugs logiciels, et les catastrophes naturelles peuvent entraîner des pertes importantes de données si des mesures adéquates ne sont pas mises en place. En RDC, où les infrastructures technologiques sont souvent précaires, ces risques sont exacerbés par des coupures d'électricité fréquentes et une maintenance technique insuffisante (1). De plus, l'utilisation d'équipements obsolètes et de logiciels non sécurisés est courante dans les universités congolaises. Ces systèmes vulnérables sont susceptibles de subir des pertes de données dues à des erreurs techniques ou à une gestion inefficace des fichiers numériques. Cela peut compromettre non seulement la continuité académique mais également la crédibilité institutionnelle des universités (2). La montée des cyberattaques dans le monde représente une menace majeure pour la sécurité des archives académiques. En RDC, les institutions universitaires sont particulièrement vulnérables en raison de leur faible investissement dans des solutions de cybersécurité robustes.

Les archives numériques peuvent être la cible de piratages, de ransomware (logiciels de rançon), ou d'intrusions malveillantes visant à voler, altérer ou supprimer des données sensibles (3). Les virus informatiques, les chevaux de Troie, et autres malwares constituent également un risque significatif. Une fois qu'un système est infecté, il peut entraîner une perte massive de données ou une altération des fichiers, rendant les archives inutilisables. Ces menaces sont aggravées par le manque de sensibilisation des utilisateurs, qui peuvent par inadvertance télécharger des fichiers infectés ou cliquer sur des liens frauduleux (4).

V.2. Pratiques de sécurisation

La sauvegarde régulière des données est l'une des pratiques les plus essentielles pour prévenir les pertes irréversibles. Les universités peuvent mettre en place des systèmes de sauvegarde automatiques pour garantir que les données critiques sont copiées à intervalles réguliers et stockées dans des emplacements sécurisés. Par exemple, les solutions de sauvegarde sur le cloud, telles que Google Drive ou Amazon Web Services (AWS), permettent un stockage hors site, réduisant ainsi les risques associés aux sinistres locaux comme les incendies ou les inondations (5). Pour la RDC, l'utilisation de serveurs locaux combinée à des sauvegardes sur le cloud pourrait

offrir une solution hybride adaptée. Cela permettrait de pallier les faiblesses des infrastructures locales tout en assurant une redondance des données pour prévenir les pertes.

Le cryptage est une méthode essentielle pour protéger les données sensibles contre les accès non autorisés. Les technologies de cryptage transforment les fichiers en un format illisible sans une clé de déchiffrement, garantissant ainsi que seules les personnes autorisées peuvent y accéder. Des protocoles tels que l'*Advanced Encryption Standard* (AES) sont largement utilisés pour sécuriser les données académiques, notamment les informations personnelles des étudiants et enseignants, les résultats d'examens, et les projets de recherche (6). En RDC, l'adoption de ces pratiques reste limitée en raison du manque de formation technique et des ressources financières nécessaires. Cependant, des outils gratuits ou à faible coût, comme *VeraCrypt*, peuvent être déployés pour introduire le cryptage dans les universités congolaises. La sensibilisation et la formation des acteurs clés (administrateurs, enseignants, étudiants) constituent un autre pilier de la sécurisation des données. Les cyberattaques exploitent souvent des erreurs humaines, telles que l'utilisation de mots de passe faibles ou le partage involontaire de fichiers sensibles. En organisant des ateliers et des sessions de formation régulières, les universités peuvent réduire ces risques (7). Les formations devraient inclure des thèmes tels que la création de mots de passe robustes, la reconnaissance des tentatives de *phishing*, et les bonnes pratiques pour le stockage et le partage des fichiers. En RDC, ces initiatives pourraient être intégrées aux programmes académiques ou soutenues par des partenariats avec des organisations spécialisées en cybersécurité.

V.3. Impact de l'environnement légal et institutionnel

En RDC, le cadre juridique relatif à la protection des données est encore embryonnaire. Bien que certaines lois, comme la loi n° 007/2002 portant Code des Télécommunications, abordent les questions liées à l'utilisation des technologies, elles ne couvrent pas explicitement la protection des données académiques ou personnelles (8). Cette absence de législation spécifique expose les institutions universitaires à des vulnérabilités juridiques et technologiques. Pour combler ce vide, la RDC pourrait s'inspirer de pays africains tels que le Sénégal et le Kenya, qui ont mis en place des lois claires sur la cybersécurité et la protection des données. Ces cadres incluent des dispositions pour la confidentialité, la sécurisation, et la régulation de l'accès aux informations sensibles. Le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD), adopté par l'Union Européenne, constitue un standard international en matière de protection des données. Il impose des obligations strictes aux organisations pour garantir la confidentialité et la sécurité des informations personnelles. Par exemple, le RGPD exige que les institutions mettent en œuvre des mécanismes de cryptage, de contrôle d'accès, et de signalement des violations dans un délai de 72 heures (9).

Bien que la RDC ne soit pas directement soumise au RGPD, les universités congolaises pourraient adopter certaines de ses bonnes pratiques pour renforcer la protection de leurs données académiques. Cela inclurait la nomination de responsables de la protection des données (DPO), la réalisation d'audits réguliers, et la mise en place de politiques internes pour le traitement des informations sensibles.

VI. Perspectives et recommandations

VI.1. Développement de politiques publiques

L'intégration réussie des technologies de l'information et de la Communication (TIC) dans la gestion des archives académiques nécessite l'élaboration de politiques publiques cohérentes et bien structurées. En République Démocratique du Congo (RDC), il est impératif que le gouvernement mette en place une stratégie nationale dédiée à la digitalisation des archives universitaires. Cette stratégie devrait inclure des objectifs clairs, des échéanciers précis et des mécanismes de suivi et d'évaluation (1). Une telle politique pourrait s'inspirer d'initiatives réussies dans d'autres pays africains, comme le Kenya, qui a adopté une politique de digitalisation des archives publiques en 2016. La RDC pourrait créer un cadre réglementaire pour garantir que les institutions universitaires disposent des ressources nécessaires et respectent les normes internationales en matière de gestion numérique des archives (2). De plus, la stratégie devrait inclure des mesures spécifiques pour encourager les universités à collaborer sur des projets communs, comme des plateformes d'archivage interuniversitaires.

Pour soutenir l'intégration des TIC, le gouvernement doit également investir massivement dans l'amélioration des infrastructures numériques. Cela inclut l'installation de réseaux Internet fiables, l'acquisition d'équipements modernes (serveurs, scanners, logiciels), et l'établissement de centres de données régionaux. En RDC, où les infrastructures existantes sont souvent insuffisantes, ces investissements sont essentiels pour garantir la durabilité des initiatives numériques (3). Les fonds nécessaires à ces investissements pourraient être obtenus grâce à des partenariats public-privé (PPP) ou des financements internationaux. Par exemple, des organismes tels que la Banque Mondiale ou l'Union Européenne pourraient soutenir ces projets en tant que parties prenantes clés. En outre, l'adoption de solutions technologiques peu coûteuses et open source, comme *DSpace* ou *Greenstone*, pourrait réduire les coûts initiaux tout en garantissant des résultats efficaces.

VI.2. Renforcement des capacités humaines

Un autre axe essentiel est le renforcement des capacités humaines. Les gestionnaires d'archives doivent recevoir une formation approfondie sur l'utilisation des systèmes numériques, la préservation des données électroniques, et les pratiques de cybersécurité. Cette formation pourrait être intégrée dans les programmes académiques des écoles spécialisées en gestion documentaire ou offerte par des institutions internationales via des ateliers et séminaires (4). De plus, les utilisateurs finaux, comme les étudiants et enseignants, doivent être sensibilisés à l'utilisation des archives numériques. Cela inclut des sessions de formation sur la recherche en ligne, la gestion des mots de passe, et les protocoles d'accès sécurisés. En RDC, où la culture numérique est encore faible, ces initiatives sont cruciales pour garantir une adoption réussie des systèmes numériques. La promotion de la recherche sur les technologies d'archivage est également nécessaire pour adapter les solutions numériques aux besoins spécifiques de la RDC. Les universités doivent encourager les projets de recherche axés sur la digitalisation, la conservation numérique, et l'automatisation des processus d'archivage. Ces initiatives pourraient être soutenues par des subventions gouvernementales ou des financements internationaux (5). En outre, la collaboration entre les chercheurs locaux et leurs homologues internationaux pourrait permettre de développer des solutions innovantes, adaptées aux réalités congolaises. Par exemple, des solutions hors ligne pour les régions à faible connectivité ou des outils multilingues pourraient être conçus pour améliorer l'accessibilité.

VI.3. Collaboration internationale

La collaboration internationale joue un rôle crucial dans le développement des capacités locales. Les universités congolaises pourraient établir des partenariats avec des institutions internationales pour accéder à des technologies de pointe et bénéficier d'une expertise technique. Par exemple, des universités comme l'Université de Nairobi ont bénéficié de partenariats avec des organisations comme l'UNESCO pour développer leurs systèmes numériques (6). De plus, les agences internationales et les ONG peuvent fournir des financements pour soutenir les initiatives de digitalisation. Ces financements pourraient être utilisés pour l'achat de matériel, la formation du personnel, ou le développement de logiciels adaptés. Les universités de la RDC doivent donc élaborer des propositions claires et stratégiques pour attirer ces partenariats.

Le benchmarking consiste à étudier les meilleures pratiques adoptées par d'autres institutions ou pays et à les adapter au contexte local. Les universités congolaises pourraient analyser des exemples réussis en Afrique du Sud, au Kenya ou au Ghana pour identifier des modèles reproductibles. Par exemple, l'Université du Cap utilise des systèmes de gestion électronique des documents (GED) qui pourraient être adaptés aux besoins de la RDC (7). En outre, le benchmarking pourrait inclure des échanges entre professionnels à travers des conférences internationales ou des réseaux académiques. Ces interactions permettraient aux gestionnaires d'archives congolais d'apprendre directement des expériences d'autres institutions.

VI.4. Promotion de l'accessibilité et de la sécurité

La standardisation est essentielle pour garantir l'interopérabilité et la pérennité des systèmes numériques. En RDC, il est important que les universités adoptent des outils standardisés pour la gestion des archives, ce qui facilitera l'échange d'informations et la collaboration interuniversitaire. Par exemple, des plateformes comme *DSpace* ou *Archivematica*, largement utilisées à l'international, pourraient être standardisées au niveau national pour uniformiser les pratiques (8). En outre, les universités devraient établir des lignes directrices communes sur la manière dont les données sont collectées, stockées et diffusées. Cela garantirait une utilisation cohérente des ressources numériques et limiterait les redondances. La sécurité des données doit être une priorité pour toute initiative de digitalisation. Les universités congolaises doivent adopter des protocoles de cybersécurité robustes pour protéger leurs archives contre les accès non autorisés, les pertes de données et les cyberattaques. Cela inclut l'utilisation de systèmes de contrôle d'accès, le cryptage des fichiers sensibles, et la mise en place de mécanismes de sauvegarde régulière (9). Les universités doivent également établir des plans de réponse en cas d'incident de sécurité. Ces plans doivent inclure des procédures pour identifier et remédier aux vulnérabilités, ainsi que des protocoles pour minimiser les impacts sur les opérations académiques.

VII. Conclusion

Les technologies de l'information et de la Communication (TIC) représentent un levier essentiel pour la transformation des archives universitaires en RDC. Leur intégration permet de moderniser des systèmes souvent archaïques, en rendant les données plus accessibles, sécurisées et exploitables pour la recherche et l'enseignement. L'automatisation des processus d'archivage, la numérisation des documents, et l'utilisation de bases de données électroniques permettent de répondre aux besoins croissants d'efficacité et de transparence des institutions académiques. Cependant, le potentiel des TIC reste sous-exploité dans de nombreuses universités congolaises en raison de défis structurels, financiers et techniques (1). Des exemples réussis d'intégration des TIC dans des universités africaines montrent que ces technologies peuvent transformer radicalement la gestion des archives. Toutefois, pour la RDC, une mise en œuvre efficace nécessite des solutions adaptées aux spécificités locales,

notamment les contraintes de connectivité, le manque de financement et le faible niveau de compétences numériques.

Les analyses montrent que deux aspects fondamentaux doivent être renforcés pour une gestion efficace des archives numériques en RDC : l'accessibilité et la sécurisation. D'un côté, l'accessibilité reste limitée par des infrastructures technologiques insuffisantes, des disparités régionales en matière de connectivité Internet, et une adoption inégale des technologies par les utilisateurs finaux (2). De l'autre, la sécurisation des données est entravée par un manque de protocoles de cybersécurité robustes, des logiciels obsolètes, et l'absence de cadres juridiques clairs pour protéger les données sensibles. Ces besoins critiques ne concernent pas seulement les universités, mais aussi l'ensemble du système éducatif et ses parties prenantes. Ils exigent des approches intégrées et multisectorielles pour garantir que les archives académiques puissent jouer pleinement leur rôle dans le développement du savoir et la gouvernance universitaire.

Le gouvernement de la RDC joue un rôle central dans la modernisation des archives universitaires. Il doit élaborer des politiques publiques favorisant l'intégration des TIC, allouer des ressources financières suffisantes, et établir des cadres juridiques pour protéger les données numériques. Par ailleurs, le gouvernement peut mobiliser des fonds internationaux et initier des partenariats avec des organismes comme l'UNESCO et la Banque Mondiale pour accélérer la digitalisation des archives (3). Les universités, en tant que principales bénéficiaires, doivent adopter une approche proactive en matière de gestion numérique des archives. Cela inclut la formation du personnel, l'investissement dans des infrastructures adaptées, et la mise en place de collaborations interuniversitaires. Les institutions doivent également identifier les solutions technologiques qui répondent à leurs besoins spécifiques tout en tenant compte de leurs contraintes budgétaires (4). Les entreprises technologiques et les ONG spécialisées ont un rôle à jouer dans la fourniture d'outils numériques et de services de formation. Ces partenaires peuvent aider à introduire des logiciels de gestion documentaire, concevoir des solutions adaptées aux contextes locaux, et offrir un soutien technique pour garantir la durabilité des initiatives. Par exemple, des partenariats avec des fournisseurs de logiciels open source comme *DSpace* ou *Archivematica* pourraient réduire les coûts et améliorer la gestion des archives universitaires (5).

Les impacts de la digitalisation des archives universitaires en RDC restent sous-explorés. Des études empiriques sont nécessaires pour évaluer comment les systèmes numériques affectent l'accessibilité, la sécurisation et l'efficacité des processus académiques. Ces recherches pourraient inclure des analyses des expériences des utilisateurs, des comparaisons entre universités ayant adopté différentes technologies, et des études d'impact longitudinales (6). Ces travaux permettraient non seulement d'identifier les bénéfices concrets de la digitalisation, mais aussi de mettre en lumière les défis spécifiques auxquels les universités congolaises continuent de faire face. Ils fourniraient également des données cruciales pour orienter les politiques publiques et les décisions stratégiques.

Une autre piste de recherche essentielle concerne l'analyse des coûts liés à l'intégration des TIC et l'identification de modèles de financement durables. En RDC, où les ressources financières sont limitées, il est crucial de comprendre les implications budgétaires de la digitalisation et de trouver des moyens innovants pour mobiliser des fonds (7). Cette analyse pourrait inclure des études sur l'efficacité des partenariats public-privé, l'utilisation de subventions internationales, et le potentiel des solutions open source pour réduire les coûts. Elle permettrait également d'évaluer la viabilité des modèles hybrides combinant financements publics et privés, tout en garantissant que les solutions choisies restent accessibles et pérennes.

Références bibliographiques

- [1]. Banque mondiale. Financement de l'éducation en Afrique subsaharienne : Défis et opportunités. Washington, DC : Banque mondiale; 2020.
- [2]. Banque mondiale. L'impact du numérique sur l'enseignement supérieur en RDC. Washington, DC : Banque mondiale; 2020.
- [3]. Banque mondiale. Réduire la fracture numérique : Défis et opportunités en Afrique. Washington, DC : Banque mondiale; 2021.
- [4]. Davis FD. Utilité perçue, facilité d'utilisation perçue et acceptation de la technologie par les utilisateurs. *Revue trimestrielle des systèmes d'information de gestion*. 1989;13(3):319-40.
- [5]. Duranti L. Confiance et archives dans un environnement électronique. *Sciences des archives*. 2017;17(1):35-52.
- [6]. Foscarini F. Archives numériques et innovation en Afrique. *Sciences des archives*. 2016;14(2):185-97.
- [7]. Foscarini F. Préservation numérique : Défis dans les régions en développement. *Sciences des archives*. 2016;14(2):185-97.
- [8]. Initiative des Archives Ouvertes. Outils open source pour les bibliothèques et archives académiques. Washington, DC : OAI; 2018.
- [9]. Initiative des Archives Ouvertes. Solutions basées sur le cloud pour l'archivage académique. Washington, DC : OAI; 2020.
- [10]. Initiative des Archives Ouvertes. Standardisation dans les archives académiques. Washington, 2018.
- [11]. Mnjama N. Gestion des archives et des documents en Afrique : Problèmes et perspectives. *Revue internationale des sciences des archives et des bibliothèques*. 2003;11(2):19-32.
- [12]. Ngulube P. Préservation des documents et archives publics en Afrique australe. *Sciences des bibliothèques et archives africaines*. 2005;16(3):115-130.
- [13]. Ngulube P. Préservation et accès aux archives et documents publics en Afrique subsaharienne. *Sciences des bibliothèques et archives africaines*. 2005;24(3):135-50.
- [14]. Projet Kiwix. Accès aux connaissances hors ligne dans les régions en développement. Zurich : 2020.
- [15]. UIT. Défis d'infrastructure dans les systèmes éducatifs africains. Genève : UIT; 2021.
- [16]. UIT. Financement des systèmes d'éducation numérique dans les pays en développement. Genève : 2021.

- [17]. UIT. Mesurer la connectivité numérique en Afrique subsaharienne. Genève : UIT; 2021.
- [18]. UIT. Normes de cryptage et leur application dans l'éducation. Genève : UIT; 2021.
- [19]. UNESCO. Cybersécurité dans les institutions d'enseignement supérieur en Afrique. Paris : 2019.
- [20]. UNESCO. Les TIC dans l'enseignement supérieur : Tendances mondiales et défis locaux. Paris : 2020.
- [21]. UNESCO. Transformation numérique dans l'enseignement supérieur en Afrique. Paris : UNESCO; 2019.
- [22]. Union Européenne. Règlement général sur la protection des données (RGPD). Bruxelles : UE; 2018.
- [23]. Université Catholique de Bukavu. Projets numériques pour la gestion des données académiques. 2021.
- [24]. Université de Kinshasa. Rapport sur la digitalisation des archives académiques. Kinshasa : 2022.
- [25]. Université du Cap. Meilleures pratiques en archivage numérique. Le Cap : UCT; 2021.
- [26]. YENDE R.G., et al., Management numérique comme levier du développement des entreprises modernes: Transformation, Compétitivité, et Décision Data-driven. IJFMR, Sept 2024 ; 6(5) : 1-21