



Journal Homepage: [-www.journalijar.com](http://www.journalijar.com)  
**INTERNATIONAL JOURNAL OF  
ADVANCED RESEARCH (IJAR)**

Article DOI: 10.21474/IJAR01/22895  
DOI URL: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/22895>



**RESEARCH ARTICLE**

**NUMERISATION ET SECURITE DES DOSSIERS MEDICAUX : ENJEUX  
D'INTEROPERABILITE DES LABORATOIRES ALIKASI, KAKANDA, KAMBOVE,  
ETKALEMIEENRDC**

**DIGITIZATION AND SECURITY OF MEDICAL RECORDS: INTEROPERABILITY  
CHALLENGES FOR LABORATORIES IN LIKASI, KAKANDA, KAMBOVE, AND  
KALEMIE IN THE DRC**

**Arold Fazili<sup>1</sup>, Cynthia Buteka<sup>1</sup>, Abija Kapenga<sup>1</sup>, Armand Abasi<sup>2</sup>, Chaty Ilunga<sup>2</sup>, Gregoire Mulimbi<sup>3</sup>, Redine Ndamwizi<sup>4</sup> and Bukhar Bukamfi<sup>5</sup>**

1. Institut superieur des techniques Medicales de Likasi,Departement de Biologie Medicale,Unite d’Hematologie RD Congo.
2. Institut superieur des techniques Medicales de Likasi Departement de Biologie Medicale Unite de Biochimie RD Congo.
3. Universite de Kalemie, Faculte de Sante Publique, Nutrition Humaine RD Congo.
4. Institut superieur des techniques medicales de Lubumbashi, Departement de Biologie Medicale,Unite de Biochimie RD Congo.
5. Institut Superieur de Statistique de Lubumbashi Departement de Statistique RD Congo.

**Manuscript Info**

**Manuscript History**

Received: 19 December 2025  
Final Accepted: 20 January 2026  
Published: February 2026

**Key words:-**

Digitization, Laboratory, EMR, Interoperability, Security, DRC

**Abstract**

**Introduction:** In the Democratic Republic of the Congo, the digital transition of laboratories is recognized as a major public health lever. However, there is a critical lack of research documenting the actual state of digitization and interoperability challenges within the specific context of Congolese health infrastructures. This study analyzes the digitization of laboratory data in Likasi, Kakanda, Kambove, and Kalemie, focusing on the challenges of interoperability and the security of Electronic Medical Records (EMR).

**Methods:** A descriptive and analytical cross-sectional study was conducted from November 2025 to January 2026 among 30 laboratory professionals. Data were collected via a structured questionnaire on Google Forms and analyzed using Microsoft Excel and Epi Info software.

"© 2026 by the Author(s). Published by IJAR under CC BY 4.0. Unrestricted use allowed with credit to the author."

**Results:** The analysis reveals that 83.33% of facilities rely exclusively on paper-based records. For laboratories engaged in digitization, 70% use closed proprietary systems, and 43.33% practice manual data re-entry after printing, which breaks the digital chain. The lack of infrastructure (electricity/internet) is the major challenge for 56.67% of respondents. Regarding security, 53.33% fear data loss due to system failures, while less than 20% use

**Corresponding Author:** -Arold Fazili

**Address:**-Institut superieur des techniques Medicales de Likasi, Departement de Biologie Medicale,Unite d’Hematologie RD Congo.

end-to-end encryption. Statistical analyses ( $p > 0.05$ ) indicate that these challenges are transversal across the entire region.

**Conclusion:** Digitization remains embryonic and fragmented in the DRC. The absence of semantic interoperability and infrastructural vulnerability hinder the expected benefits of EMR. This research fills a scientific gap by demonstrating that a national strategy focused on the standardization of nomenclature and the securing of exchanges is imperative to sustainably transform health data management in the region.

## **Introduction:-**

L'informatisation des systèmes de santé est une stratégie mondiale visant à accroître l'efficacité et la sécurité des soins. Toutefois, l'implantation d'un Dossier Médical Electronique (DME) se heurte souvent à une résistance significative des utilisateurs. (Soto, 2012). Pour analyser ce phénomène, cette étude s'appuie sur des modèles théoriques établis, tels que le Modèle d'Acceptation de la Technologie (TAM) ou la Théorie Unifiée de l'Acceptation et de l'Utilisation de la Technologie (UTAUT). En reliant ces cadres à nos objectifs, nous cherchons à comprendre si les barrières à Likasi ou Kalemie relèvent de la perception de l'utilité par le professionnel de laboratoire ou de contraintes environnementales insurmontables. (Pale, 2018). Si l'Afrique a réalisé des progrès notables dans l'intégration des technologies de l'information pour offrir une prise en charge personnalisée, l'infrastructure sanitaire sur le continent demeure profondément hétérogène. En République Démocratique du Congo, la transition numérique est reconnue comme un levier de santé publique, mais elle progresse à des rythmes disparates selon les régions. Le système de santé congolais fait face à une "fosse numérique" où les pôles urbains amorcent une digitalisation tandis que les zones enclavées manquent encore d'accès stable à l'électricité et à l'internet (Ngalamulume, 2018). La transition numérique des laboratoires de biologie clinique en RDC représente un levier majeur pour l'amélioration des soins. (Khennou et al., 2019). Cependant, l'absence de standards d'interopérabilité et les vulnérabilités liées à la cybersécurité freinent cette évolution. La transformation numérique de la santé en RDC progresse, mais elle se heurte à des réalités géographiques et infrastructurelles disparates. Dans le corridor minier (Likasi, Kakanda, Kambove) et la zone lacustre (Kalemie), les laboratoires produisent une quantité massive de données critiques. (Zemour et al., 2019). Au cœur de cette transformation, la numérisation des données de laboratoire de biologie clinique est une priorité pour garantir la continuité des soins. (Ondziguembenga et al., 2020). Le DME ne doit pas être un simple outil de stockage, mais un vecteur d'information fluide. (Xudong et al., 2022).

### **A cet égard, deux défis majeurs se posent dans les régions de Likasi, Kakanda, Kambove et Kalemie:**

- L'interopérabilité sémantique : La capacité des systèmes à échanger des données compréhensibles sans erreur, nécessitant une nomenclature commune des examens pour éviter les contentieux médicaux. (Zemour et al., 2019)
- La sécurité et la confidentialité : La protection des données à caractère personnel contre les cybermenaces et, surtout, contre la perte physique due à l'instabilité des infrastructures locales. (Doutreligne, 2024)

Cette étude vise donc à évaluer l'état actuel de cette numérisation et à identifier les barrières critiques empêchant le DME de devenir un outil de coordination efficace entre les structures sanitaires de la région.

## **Methodes:-**

### **Cadre et Type d'Etude:-**

Il s'agit d'une étude transversale descriptive et analytique menée de novembre 2025 à janvier 2026. L'étude se concentre sur quatre pôles stratégiques de la République Démocratique du Congo : Likasi, Kakanda, Kambove et Kalemie. Ces sites ont été sélectionnés en raison de leur écosystème sanitaire mixte, comprenant des complexes hospitaliers industriels (liés au secteur minier) et des structures publiques de référence. Cette mixité permet d'observer la numérisation tant dans des structures bénéficiant de ressources privées que dans le système de santé étatique.

### **Population d'Etude et Echantillonnage:-**

L'échantillon comprend 30 professionnels de laboratoire, incluant des biologistes médicaux, des chefs de laboratoire et des techniciens des laboratoires.

- **Technique d'échantillonnage :** Un échantillonnage non probabiliste de convenance a été utilisé.
- **Justification et Implications :** Ce choix est dicté par les contraintes d'accès sécurisé aux zones et la spécificité technique des répondants requis. Bien que cette méthode permette une collecte de données ciblées dans des contextes difficiles, elle limite la généralisation des résultats à l'échelle nationale, les résultats reflétant principalement la réalité des pôles industriels et urbains du Sud-Est de la RDC.

**Outil de Collecte et Credibilite Methodologique:-**

Les donnees ont ete collectees via un questionnaire structure sur Google Forms:-

- **Validation de l'outil** : Avant la diffusion finale, un test pilote a ete realise aupres de trois professionnels (non inclus dans l'echantillon final) pour verifier la clarte des questions et la fluidite de la saisie numerique.
- **Fiabilite** : Le questionnaire a ete elabore sur la base de standards reconnus pour l'evaluation de l'adoption des technologies de l'information en sante, assurant la coherence thematique avec les objectifs d'interopabilite et de securite.

**Analyse Statistique:-**

Les donnees extraites au format CSV ont ete nettoyees et analysees avec les logiciels Microsoft Excel et Epi Info. L'analyse a est structuree comme suit:

- **Statistiques descriptives** : Calcul des frequences et des pourcentages pour caracteriser le niveau de numerisation et les types de supports utilises.
- **Tests specifiques** : Le test du Chi-deux (chi<sup>2</sup>) a ete applique pour tester l'independance entre les variables qualitatives.
- **Comparaisons de variables** : Les analyses ont porte sur la relation entre le lieu d'exercice (pôles urbains vs miniers) et les defis de transition, ainsi qu'entre la fonction occupee et la perception des risques.
- **Seuil de signification** : Pour l'ensemble des tests, une valeur de  $p > 0,05$  a ete consideree comme indiquant l'absence de difference statistiquement significative, confirmant le caractère transversal des defis identifiés.

**Considerations Ethiques:-**

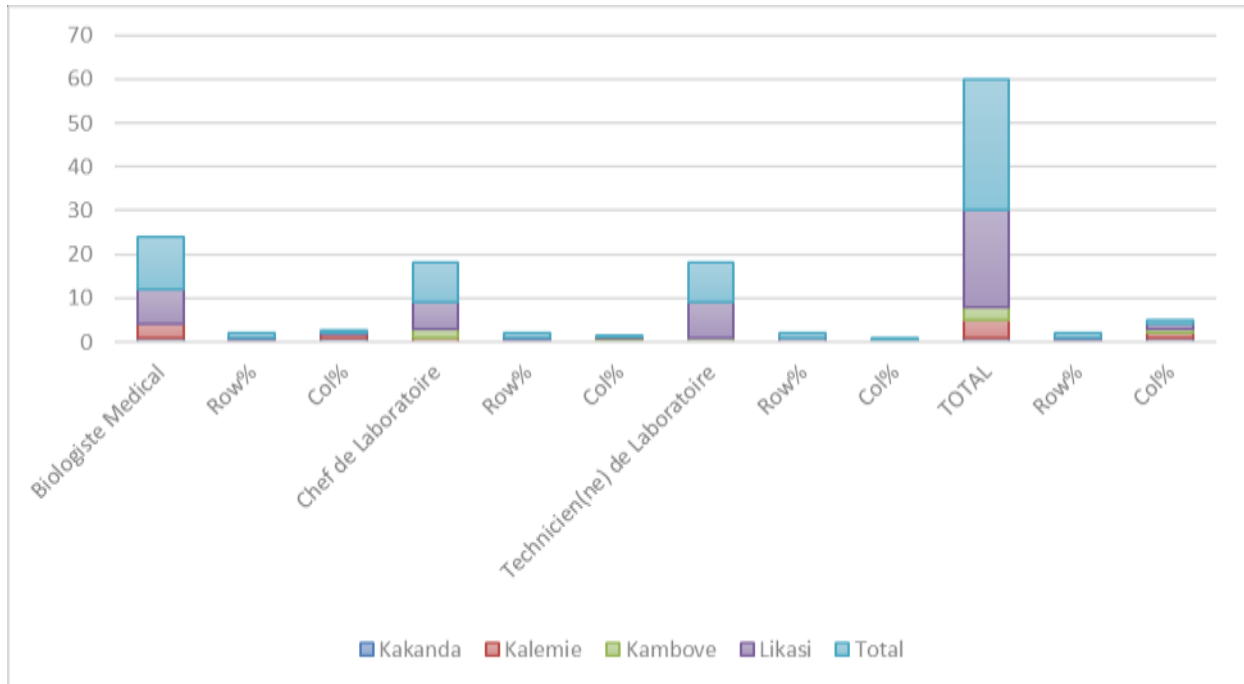
L'etude garantit un anonymat strict et repose sur le consentement libre et eclaire des participants, conformement a la Declaration d'Helsinki.

**Resultats:-****Caracteristiques sociodemographiques de l'echantillon**

LIEU	Frequence	Percent	Cum. Percent
<b>Kakanda</b>	1	3,33%	3,33%
<b>Kalemie</b>	4	13,33%	16,67%
<b>Kambove</b>	3	10,00%	26,67%
<b>Likasi</b>	22	73,33%	100,00%
<b>Total</b>	30	100,00%	100,00%

L'etude a porte sur 30 professionnels de laboratoire. On observe une forte concentration de l'echantillon dans la ville de Likasi, qui regroupe 73,33 % des repondants. Cette predominance urbaine par rapport aux zones minières (Kakanda, Kambove) et lacustres (Kalemie) souligne une disparite dans la densite medicale regionale, ce qui doit etre pris en compte lors de l'interpretation de la representativite des donnees a l'echelle de l'ensemble de la province

**Tableau I : Repartition des repondants par fonction et site d'etude**



On observe une forte concentration d'expertise a Likasi, tandis que les zones minières comme Kakanda et Kambove presentent un effectif reduit, refletant les disparites de densite medicale entre les pôles urbains et industriels.

**Tableau II : Repartition des repondants en Fonction du sexe**

SEXE	Frequence	Percent	Cum. Percent
Feminin	11	36,67%	36,67%
Masculin	19	63,33%	100,00%
Total	30	100,00%	100,00%

L'echantillon est majoritairement masculin (63,33 %).

**Etat de la numerisation et interoperabilite des systems:-**

Le niveau de penetration du Dossier Medical Electronique (DME) reste embryonnaire dans les zones d'etude.

**Tableau II : Type de support utilise pour la gestion des dossiers patients**

• Support utilise

SUPPORT	Frequence	Percent	Cum. Percent
Non, uniquement des dossiers papier	25	83,33%	83,33%
Oui, mais uniquement pour la facturation	2	6,67%	90,00%
Oui, un système complet	3	10,00%	100,00%
Total	30	100,00%	100,00%

- **Interoperabilite**

<b>INTEROPERABILITE</b>	<b>Frequency</b>	<b>Percent</b>	<b>Cum. Percent</b>
<b>Le DME n'existe pas</b>	10	33,33%	33,33%
<b>Non, impression et re-saisie manuelle</b>	13	43,33%	76,67%
<b>Oui, complètement (Inter-operabilite)</b>	4	13,33%	90,00%
<b>Oui, via un fichier d'export (PDF)</b>	3	10,00%	100,00%
<b>Total</b>	30	100,00%	100,00%

Une écrasante majorité des structures (83,33 %) dépend encore exclusivement du support papier. Concernant l'interopérabilité, parmi les structures ayant amorcé une transition, 43,33 % pratiquent encore une "re-saisie manuelle" des données après impression, soulignant une rupture de la chaîne numérique. Seuls 13,33 % des laboratoires disposent d'un système réellement interopérable.

**Analyse de la sécurité : Perceptions vs Pratiques réelles:-**

Le passage au Système d'Information de Laboratoire (SIL) se heurte à des contraintes structurelles majeures.

**Tableau III : Principaux défis rencontrés lors de la transition vers le SIL**

<b>Defi</b>	<b>Frequence</b>	<b>Percent</b>	<b>Cum. Percent</b>
<b>Coût initial élevé</b>	5	16,67%	16,67%
<b>Manque d'infrastructures (électricité, internet)</b>	17	56,67%	73,33%
<b>Problèmes techniques/Pannes fréquentes</b>	4	13,33%	86,67%
<b>Résistance au changement du personnel</b>	4	13,33%	100,00%
<b>Total</b>	30	100,00%	100,00%

Les déficits infrastructurels (énergie et connectivité) constituent le frein prédominant pour 56,67 % des répondants, particulièrement dans les zones de Kakanda et Kambove où ils représentent 100 % et 66,67 % des obstacles cités respectivement.

**Tableau IV : Perception du risque majeur pour la sécurité des données**

<b>RISQUE</b>	<b>Frequence</b>	<b>Percent</b>	<b>Cum. Percent</b>
<b>Attaque/Hacking (externe)</b>	2	6,67%	6,67%
<b>Erreur humaine (interne)</b>	4	13,33%	20,00%
<b>Non-respect de la confidentialité par le personnel</b>	8	26,67%	46,67%
<b>Perte de données due à une panne</b>	16	53,33%	100,00%
<b>Total</b>	30	100,00%	100,00%

En matière de sécurité, la perception du risque est centrée sur la pérennité des données : 53,33 % des professionnels craignent la perte de données due à une panne, devant largement le risque de hacking externe (6,67 %). Par ailleurs, moins de 20 % des structures utilisent un chiffrement de bout en bout pour la transmission des résultats.

### **Analyse statistique des disparites regionales:-**

Pour verifier si les defis de la transition numerique variaient selon le lieu ou la fonction, des tests du Chi-deux ont ete realises :

- Lieu d'exercice vs Defis de transition ( $p = 0,7592$ ).
- Fonction du personnel vs Lieu d'exercice ( $p = 0,3266$ ).

L'absence de difference statistiquement significative ( $p > 0,05$ ) demontre que les problematiques d'interopabilite et les deficits d'infrastructure sont transversaux. Ils affectent l'ensemble de la region de maniere homogene, confirmant que les besoins en standardisation s'appliquent tant aux grands centres comme Likasi qu'aux zones plus reculees.

### **Discussion:-**

#### **Interpretation des resultats principaux:-**

Les resultats de cette etude mettent en exergue une transition numerique encore au stade embryonnaire dans les laboratoires de l'axe Likasi-Kalemie, avec 83,33 % des structures dependant exclusivement du support papier. Ce constat souligne un decalage majeur entre les ambitions de sante publique en RDC et la realite du terrain .(Meznietal.,2009). L'usage fragmente du numerique, souvent limite a la facturation (6,67 %) ou a des systemes proprietaires fermes (70 %), confirme que l'informatisation actuelle ne remplit pas encore son role de catalyseur de la qualite des soins.(Assoun etal., 2004)

#### **Le defi de l'interopabilite et comparaison empirique:-**

L'absence d'interopabilite semantique est un frein majeur : 43,33 % des professionnels pratiquent une re-saisie manuelle des donnees, annulant ainsi les benefices de celerite et de fiabilite attendus du numerique (DeCapitaniDiVimercatiatal.,2011).Ce constat rejoint les travaux de Ngalamulume (2018) sur l'ecart entre le potentiel des Dossiers Medicaux Electroniques (DME) et leur usage reel au Canada, suggerant que les barrieres a l'adoption ne sont pas uniquement liees au niveau de developpement economique, mais aussi a la standardisation des processus. De meme, la difficulte de faire circuler les donnees entre les poles (ex: Likasi vers Kalemie) sans perte d'information fait echo aux problematiques soulevees par Sarfraz et al. (2013) concernant la cooperation complexe entre systemes heterogenes.

#### **Cybersecurite et resilience : Au-dela du hacking:-**

Alors que la litterature internationale se focalise souvent sur les cyberattaques, notre etude revele que la menace percue est avant tout infrastructurelle : 53,33 % des repondants craignent la perte de donnees due aux pannes materielles, contre seulement 6,67 % pour le piratage .(Staccinietal.,2013). Cette anxiete est exacerbee par une faible adoption des standards de securite, moins de 20 % des structures utilisant un chiffrement de bout en bout. Pour restaurer la confiance, il est imperatif d'integrer des meilleures pratiques de securite numerique, telles que les sauvegardes automatiques sur le cloud et la securisation des echanges par des protocoles normes, indispensables a la pratique de la telemedecine. (BoubacarBilcha,2025)

#### **Barrieres infrastructurelles et "Fosse Numerique":-**

Le deficit en electricite et internet est le defi predominant pour 56,67 % des repondants, atteignant 100 % a Kakanda. Ce "fosse numerique" entre les centres urbains et les zones minières freine l'equite d'accès aux soins de qualite. Comme le suggere Pale (2018), soigner dans un contexte de precarite infrastructurelle necessite des solutions innovantes, telles que des systemes d'energie hybrides (solaire) pour stabiliser les outils numeriques (Lacour, 2016).

#### **Limites de l'etude:-**

Bien que cette etude fournisse un etat des lieux inedit, plusieurs limites doivent etre soulignees :

- Echantillonnage et representativite : La taille reduite de l'echantillon (30 sujets) et la concentration sur Likasi (73,33 %) limitent la generalisation des resultats aux zones plus reculees.
- Biais d'autodeclaration : L'utilisation de questionnaires (Google Forms) peut introduire un biais de desirabilite sociale ou une perception subjective des competences techniques par les professionnels.
- Puissance statistique : La faible puissance statistique, illustree par des valeurs de  $p > 0,05$  lors des tests de Chi-deux, ne permet pas de degager des differences significatives entre les fonctions ou les lieux, bien que les tendances observees soient cliniquement pertinentes.

### **Conclusion:-**

La numerisation des donnees de laboratoire dans les regions de Likasi, Kakanda, Kambove et Kalemie est un levier de developpement sanitaire indispensable. Toutefois, cette etude demontre que le Dossier Medical Electronique (DME) reste un outil isole, principalement en raison d'une dependance au format papier (83,33 %) et d'une fragmentation logicielle dominee par des systemes proprietaires fermes (70 %).

### **Pour que la transition numerique ne reste pas inachevee, les recommandations suivantes, directement issues de nos constats de terrain, sont preconisees :**

Interoperabilite et Standards (Basee sur les ruptures de la chaîne numerique):-

- **Uniformisation de la nomenclature** : Puisque 43,33 % des professionnels pratiquent encore une re-saisie manuelle après impression, il est imperatif d'adopter des standards semantiques internationaux pour eliminer ces ruptures et les risques d'erreurs medicales associes.
- **Plateforme d'echange regionale** : Seuls 13,33 % des laboratoires disposent d'un systeme reellement interoperable. La mise en place d'une structure de partage de donnees basee sur des standards ouverts est necessaire pour assurer la continuite des soins entre les differents pôles.

### **Securite et Resilience (Basee sur les vulnerabilites identifiees):-**

- Securisation des donnees : Alors que moins de 20 % des structures utilisent un chiffrement de bout en bout , la systematisation de cette technologie est urgente pour proteger la confidentialite des resultats transmis.
- Resilience technique et energetique : Les deficits infrastructurels (energie/internet) etant le frein majeur pour 56,67 % des repondants — atteignant meme 100 % a Kakanda— l'investissement dans des solutions energetiques hybrides (solaire) et des serveurs locaux avec sauvegardes automatiques est une priorite absolue pour pallier la peur de la perte de donnees liee aux pannes (citee par 53,33 % des professionnels).

### **Cadre Humain et Organisationnel (Basee sur la gestion des risques internes):-**

- Formation et Protocoles : Le risque de non-respect de la confidentialite par le personnel etant identifie comme une menace majeure par 26,67 % des repondants , un cadre normatif strict et une formation continue aux protocoles de cybersurveillance doivent etre instaures pour reduire la resistance au changement et securiser l'accès aux donnees.

### **Remerciements :-**

Aux Personnels de laboratoire pour leur participation.

### **Financement:-**

Cette etude n'a beneficie d'aucun financement.

### **Conflit d'Interet:-**

Ce travail a ete realise dans l'impartialite et toute independance d'esprit. Aucun conflit d'interet n'a ete signale.

### **Considerations d'Ethique:-**

La participation etait conditionnee par l'obtention d'un consentement libre et eclaire de la part de chaque sujet, avec la possibilite de se retirer a tout moment. Afin de lever les tabous et de garantir la sincerite des temoignages, un anonymat strict a ete applique : aucun nom de structure sanitaire n'est associe aux resultats et les questionnaires ont ete entièrement anonymises. Enfin, les auteurs declarent que l'etude a ete realisee en toute impartialite, sans aucun conflit d'interet ni financement externe. La recherche a ete conduite en stricte conformite avec les standards internationaux, notamment la Declaration d'Helsinki.

### **References Bibliographiques:-**

1. Assoun, B., Pon, D., Besse, J., Deymier, J.-P., & Berthoumieu, F. (2004). Le dossier medical electronique (DME) en pratique quotidienne: L'experience de la clinique pasteur. *Journal de Radiologie*, 85(9), 1464. [https://doi.org/10.1016/S0221-0363\(04\)77520-4](https://doi.org/10.1016/S0221-0363(04)77520-4)
2. Boubacar Bilcha, M. (2025). La sante digitale en Afrique: Entre mythe et realite. *Revue Africaine des Sciences Sociales et de la Sante Publique*, 6(3), 63-71. <https://doi.org/10.4314/rasp.v6i3.5>
3. De Capitani Di Vimercati, S., Foresti, S., Paraboschi, S., Pelosi, G., & Samarati, P. (2011). Selective Exchange of Confidential Data in the Outsourcing Scenario. In J. Camenisch, S. Fischer-Hübner, & K. Rannenberg (Eds.),

- Privacy and Identity Management for Life (p. 181-198). Springer Berlin Heidelberg.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-642-20317-6\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-642-20317-6_9)
4. Doutreligne, M. (2024). Cadre causal pour l'aide a la decision a partir des dossiers medicaux electroniques: Necessite et methode. *Journal of Epidemiology and Population Health*, 72, 202304.  
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2024.202304>
  5. Kaur, P., Stoltzfus, J., & Yellapu, V. (2018). Descriptive statistics. *International Journal of Academic Medicine*, 4(1), 60. [https://doi.org/10.4103/IJAM.IJAM\\_7\\_18](https://doi.org/10.4103/IJAM.IJAM_7_18)
  6. Khennou, F., Chaoui, N. E. H., & Khamlichi, Y. I. (2019). A Migration Methodology from Legacy to New Electronic Health Record based OpenEHR. *International Journal of E-Health and Medical Communications*, 10(1), 55-75. <https://doi.org/10.4018/IJEHMC.2019010104>
  7. Lacour, S. (2016). Du secret medical aux dossiers de sante electroniques. *Reflexions juridiques sur la protection des donnees de sante. Medecine Droit*, 2016(138), 62-69. <https://doi.org/10.1016/j.meddro.2016.03.001>
  8. Mezri, H., Gagnon, M.-P., & Duplantie, J. (2009). Etude des determinants individuels de l'adoption du dossier de sante electronique du Quebec. *Pratiques et Organisation des Soins*, 40(2), 125-131.  
<https://doi.org/10.3917/pos.402.0125>
  9. Ngalamulume, J. (2018). Facteurs expliquant l'ecart entre les potentiels et l'etat actuel d'adoption et d'usage du dossier medical electronique (DME) dans les soins de premiere ligne au Canada. MyUniversity.  
<https://doi.org/10.20381/RUOR-22329>
  10. Ondziguembenga, R., Koumamba, A. P., Moukoumbi Lipenguet, G., & Bagayoko, Cheickoumar. (2020). Usage des technologies de l'information et de la communication par les professionnels de la sante du Gabon: Etude de perception dans le cadre du projet e-Sante Gabon. *Journal of Health Informatics in Africa*, 6(1), 22-39.  
<https://doi.org/10.12856/JHIA-2019-v6-i1-194>
  11. Pale, T. (2018). La medecine connectee et l'Afrique: Soigner des indigents sans infrastructures? *Communication, technologies et developpement*, 6. <https://doi.org/10.4000/ctd.627>
  12. Sarfraz, M. I., Baker, P., Xu, J., & Bertino, E. (2013). A Comprehensive Access Control System for Scientific Applications. In J. Lopez, X. Huang, & R. Sandhu (Eds.), *Network and System Security* (Vol. 7873, p. 749-755). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-38631-2\\_66](https://doi.org/10.1007/978-3-642-38631-2_66)
  13. Soto, M. (2012). Facteurs lies a l'adoption du dossier medical electronique (DME): Une etude de cas sur le processus d'implantation d'un DME dans un groupe de medecine de famille [Universite de Montreal].  
<https://doi.org/10.71781/1349>
  14. Staccini, P., Daniel, C., & Gillois, P. (2013). Les donnees de sante et les dossiers medicaux partages. In A. Venot, A. Burgun, & C. Quantin, *Informatique medicale, e-Sante* (p. 331-355). Springer Paris.  
[https://doi.org/10.1007/978-2-8178-0338-8\\_13](https://doi.org/10.1007/978-2-8178-0338-8_13)
  15. Xudong, L., Shan, N., Hailing, C., Yexuan, C., Mengyang, L., Li, W., & Lingtong, M. (2022). The road to interoperability: openEHR modelling and implementation. In *Roadmap to Successful Digital Health Ecosystems* (p. 415-435). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823413-6.00027-6>
  16. Zemour, L., Belghitri, A., Touil, N., Malyi, N., Abdedaim, Z., Abdelkadous, Y., Boumansour, N., Dali Ali, A., & Midoun, N. (2019). Deploiement du dossier electronique medical a l'Etablissement hospitalier universitaire d'Oran: Evaluation de la satisfaction des utilisateurs. *Revue d'Epidemiologie et de Sante Publique*, 67, S111.  
<https://doi.org/10.1016/j.respe.2019.01.109>