



HAL
open science

**Title: The contribution of Machine Learning to
healthcare: innovations, challenges and the potential of
Blockchain**

steven crombecque

► **To cite this version:**

steven crombecque. Title: The contribution of Machine Learning to healthcare: innovations, challenges and the potential of Blockchain. 2024. hal-04767707

HAL Id: hal-04767707

<https://hal.science/hal-04767707v1>

Preprint submitted on 12 Nov 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Titre : L'apport du Machine Learning en santé : innovations, défis, et le potentiel de la Blockchain.

Steven Crombecque ^{a*}

Affiliations des auteurs

- a. Univ. Artois, Univ. Lille, Univ. Littoral Côte d'Opale, ULR 7369 - URePSSS - Unité de Recherche Pluridisciplinaire Sport Santé Société, F-62800 Liévin, France

* Correspondance :

- Crombecque Steven
- 17 rue Louis Dupont, 59450 Sin Le Noble, France
- 06 20 29 54 10
- Stevencrombecque@univ-artois.fr
- Numéro ORCID : [0009-0003-5429-5887](https://orcid.org/0009-0003-5429-5887)

Résumé

Cet article explore l'intégration du Machine Learning (ML) et de la Blockchain dans les soins rééducatifs personnalisés pour les patients atteints de maladie chronique. Le ML, en analysant de vastes ensembles de données, permet de prédire les résultats des traitements et de personnaliser les interventions. Or ces outils requièrent une quantité de données de qualité et conséquente. La technologie Blockchain serait une solution à exploiter. Cette technologie offre une gestion décentralisée et sécurisée des données de santé, garantissant leur intégrité et facilitant leur partage entre les différents acteurs du système de santé. L'intégration de ces technologies permet de surmonter les défis liés à la qualité et à l'accessibilité des données, améliorant ainsi la personnalisation et l'efficacité des soins. Les recherches futures devraient se concentrer sur l'amélioration de la qualité des données et l'interopérabilité des systèmes pour maximiser l'impact de ces technologies dans la santé.

1. Introduction

La lombalgie chronique est une problématique de santé publique majeure, affectant des millions de personnes à travers le monde. Cette condition, caractérisée par des douleurs persistantes dans la région lombaire, est souvent complexe et nécessite une prise en charge multidimensionnelle. Les patients atteints de lombalgie chronique rencontrent souvent des parcours de soins fragmentés et peu adaptés à leurs besoins individuels, ce qui peut mener à des résultats insatisfaisants et à une détérioration de leur qualité de vie. Le besoin de soins personnalisés, qui tiennent compte des particularités de chaque patient, est donc primordial.

Dans ce contexte, deux technologies émergentes, le Machine Learning (ML) et la Blockchain, offrent des perspectives intéressantes pour transformer la prise en charge des maladies chroniques au sein de structures de santé. Le ML, grâce à ses capacités analytiques avancées, peut traiter des volumes massifs de données pour identifier des schémas complexes et faire des prédictions précises, facilitant ainsi la personnalisation des soins. Par ailleurs, la Blockchain, en garantissant la sécurité et l'intégrité des données tout en assurant leur accessibilité et leur transparence, peut surmonter les obstacles liés à la fragmentation des données et à la protection des informations personnelles.

L'intégration de ces technologies peut ainsi permettre la création de soins rééducatifs personnalisés, en particulier pour les patients atteints de lombalgie chronique. Cet article explore les défis actuels de la personnalisation des soins, le potentiel du ML et de la Blockchain pour répondre à ces défis, et les implications pratiques de leur intégration dans les systèmes de santé.

2. Machine Learning : Une révolution pour la personnalisation des soins rééducatifs

Le Machine Learning est une sous-discipline de l'intelligence artificielle qui permet aux systèmes informatiques d'apprendre et de s'améliorer à partir de données, sans être explicitement programmés pour chaque tâche. Contrairement aux approches traditionnelles de traitement de données, le ML repose sur la capacité des algorithmes à détecter des patterns, à établir des corrélations, et à faire des prédictions basées sur des données historiques. Cette capacité est particulièrement précieuse dans le secteur de la santé, où les données sont souvent vastes, complexes, et variées.

Dans le contexte de la rééducation, le ML offre des opportunités sans précédent pour personnaliser les soins en analysant les données cliniques des patients. Par exemple, les modèles de ML peuvent analyser les antécédents médicaux, les données biomécaniques, les réponses aux traitements antérieurs, et les caractéristiques démographiques pour prédire les résultats des thérapies proposées. Cela permet aux cliniciens de choisir des interventions spécifiques adaptées aux besoins individuels de chaque patient, améliorant ainsi l'efficacité des traitements et la satisfaction des patients améliorant ainsi l'efficacité temps/efficacité et l'efficacité coût/bénéfice.

L'impact du ML sur la rééducation est particulièrement notable dans le traitement de la lombalgie chronique. Les données issues des évaluations cliniques, des exercices de rééducation, et des suivis post-traitement peuvent être utilisées pour affiner les programmes de soins. Un modèle de ML pourrait identifier certains exercices ou certains formats de prise en soin plus efficaces en sous-groupe de patients ayant des profils similaires, facilitant ainsi une personnalisation plus précise des interventions.

Cependant, l'application du ML dans la santé n'est pas sans défis. La qualité des données est un facteur crucial qui peut affecter la performance des modèles. Les données médicales sont souvent incomplètes, fragmentées, et sujettes à des biais, ce qui peut limiter la capacité des algorithmes à fournir des prédictions précises. De plus, les préoccupations liées à la confidentialité des données et au respect des réglementations, telles que le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD) en Europe, ajoutent une couche de complexité à l'utilisation des données de santé pour le ML. Ces défis nécessitent des solutions robustes pour garantir que les modèles de ML peuvent être utilisés de manière éthique et efficace. De plus, ce manque de données généralisées peuvent conduire à des modèles qui ne sont pas généralisables et qui

offrent des performances inégales selon les groupes de patients. Par exemple, un modèle formé principalement sur des données de patients d'une région spécifique peut ne pas être efficace pour des patients d'autres régions ou ayant des profils socio-démographiques différents.

3. Blockchain : une solution pour le déploiement de ML

La Blockchain est une technologie de registre distribué qui enregistre les transactions de manière sécurisée, immuable, et transparente. Chaque transaction ou modification des données est enregistrée dans un bloc, qui est ensuite validé et ajouté à une chaîne de blocs de manière chronologique. Ce processus garantit que les données ne peuvent être altérées ou supprimées une fois enregistrées, offrant un niveau de sécurité et de confiance élevée.

Dans le secteur de la santé, la Blockchain pourrait offrir des solutions puissantes pour surmonter les problèmes de gestion des données, notamment en ce qui concerne la sécurité, la fragmentation, et l'accessibilité. Les données de santé sont souvent stockées dans des systèmes disparates, rendant difficile l'obtention d'une vue complète et intégrée des antécédents médicaux d'un patient. La Blockchain permet de décentraliser le stockage des données, assurant que toutes les parties autorisées peuvent accéder à des informations cohérentes et à jour, tout en maintenant la confidentialité des données.

Un des avantages majeurs de la Blockchain est qu'elle permet aux patients de contrôler l'accès à leurs données. Les patients peuvent autoriser ou révoquer l'accès à leurs informations de santé en temps réel, renforçant ainsi leur engagement et leur confiance dans le système de soins. Cette transparence et ce contrôle accru sur les données personnelles sont essentiels pour promouvoir l'acceptation et l'adoption de nouvelles technologies dans la santé. En utilisant des smart contracts, la Blockchain peut automatiser l'accès aux données en fonction des autorisations des patients, rendant le processus de collecte et d'analyse des données plus efficace et conforme aux réglementations.

En facilitant l'accès sécurisé et décentralisé aux données, la Blockchain joue un rôle crucial dans le soutien au Machine Learning. En assurant que les données utilisées pour entraîner les modèles de ML sont fiables, complètes, et exemptes de manipulation, la Blockchain améliore la qualité des prédictions et des recommandations faites par ces modèles. Cela est particulièrement important dans le contexte de la rééducation, où des décisions cliniques basées

sur des données précises peuvent avoir un impact significatif sur les résultats des patients. A l'heure actuelle et selon nos connaissances, aucun protocole, aucun brevet et aucune solution n'ont été proposés dans le domaine de la santé alliant le technologie Blockchain et l'utilisation de ML.

4. Conclusion et perspectives

L'intégration du Machine Learning et de la Blockchain dans la rééducation des patients atteints de lombalgie chronique représente une avancée majeure dans la personnalisation des soins. Ces technologies, en combinant l'analyse avancée des données et la gestion sécurisée des informations, permettent de développer des soins adaptés aux besoins spécifiques de chaque patient, améliorant ainsi les résultats cliniques et la satisfaction des patients.

Les recherches futures devraient continuer à explorer comment ces technologies peuvent être intégrées de manière pratique et efficace dans les systèmes de santé, avec un accent particulier sur l'amélioration de la qualité des données et l'interopérabilité des systèmes. En fin de compte, cette intégration pourrait transformer les soins de santé, rendant les traitements plus précis, efficaces, et accessibles, et améliorant ainsi la qualité de vie des patients atteints de maladies chroniques.