



UNIL | Université de Lausanne

Faculté des sciences sociales et politiques

Institut de psychologie

Session d'automne 2022

**Exploration des perceptions des médecins sur
l'utilisation et l'intégration de l'ultrason pulmonaire
dans les pratiques médicales quotidiennes au Centre
National Hospitalier Universitaire de Pneumologie
de Cotonou au Bénin.**

Mémoire de Maîtrise universitaire ès Sciences en psychologie

Présenté par Sofia Guedes Da Costa

Directrice : Fabienne Fasseur

Experte : Docteure Véronique Suttels

Remerciements

Je tiens, tout d'abord, à remercier ma directrice de mémoire, Madame Fabienne Fasseur, pour avoir accepté de me suivre, de me faire confiance ainsi que pour ses commentaires et ses conseils apportés tout au long de la réalisation du travail.

Je remercie également les Docteurs Noémie Boillat et Véronique Suttels, pour m'avoir aidé à mettre en place la recherche, notamment, pour m'avoir accompagné et soutenu tout au long du séjour au Bénin.

Ensuite, je remercie l'équipe de médecins du CNHUP d'avoir accepté de participer à la recherche et de partager leurs expériences, leurs pensées. Je leur remercie également pour leur chaleureux accueil au sein de leur milieu de travail.

Je remercie toutes les personnes que j'ai pu rencontrer lors de mon séjour, avec qui j'ai partagé de très bons moments, que ce soit lors de visites mais également lors de repas.

Je remercie ma famille, mon copain et mes amies pour leur soutien et pour avoir pu échanger sur l'évolution de mon travail.

Résumé

Introduction : Dans la région de Cotonou, au Bénin, un pays à faible revenu, la prévalence des infections respiratoires est très élevée et constitue l'une des causes les plus fréquentes de mortalité. Néanmoins, les maladies infectieuses respiratoires peuvent être plus facilement traitées à l'aide d'un diagnostic précis et rapide. En effet, dans les pays développés, l'ultrason pulmonaire, une technique d'examen médical réalisée au chevet des patient·e·s est de plus en plus utilisée par les médecins urgentistes dans leur activité clinique. Au sein du Centre National Hospitalier Universitaire de Pneumologie (CNHUP), avec l'apparition de la pandémie du Covid-19, les médecins urgentistes ont été confrontés à de nouveaux défis en termes de diagnostic et de prise en charge des patient·e·s. Afin de palier à ces défis, le projet d'une équipe d'infectiologues expert·e·s du CHUV a été de mettre en place une formation à cet outil digital, destinée à l'équipe de médecins généralistes et pneumologues du centre hospitalier. L'objectif de cette recherche qualitative est de pouvoir explorer leurs perceptions subjectives relatives au niveau d'acceptabilité de l'utilisation de ce nouvel outil au sein de leur activité médicale mais également au niveau de faisabilité de son intégration et au projet d'implémentation d'algorithmes d'apprentissage automatique sur le long terme.

Méthode : Afin de récolter les données, des entretiens semi-structurés ont été menés avec les médecins urgentistes du centre hospitalier ayant reçu, en amont, la formation à l'ultrason pulmonaire. L'analyse des résultats a été réalisée en utilisant la *Grounded Theory Method*.

Résultats : Les principaux résultats ont montré qu'au niveau de la pratique clinique, l'examen ultrasonographique permet d'améliorer la précision et la rapidité de l'élaboration diagnostique et permet de réduire les coûts de prise en charge des patient·e·s. L'outil est également pratique d'utilisation et ne détériore pas la relation de confiance à établir avec les patient·e·s. En termes d'acceptabilité, les médecins se sentent capables d'interpréter les images récoltées avec l'outil. Cependant, les médecins ont besoin de plus d'expérience pratique afin de mieux s'approprier l'outil. En termes de faisabilité, l'accessibilité du matériel pour réaliser l'examen est un élément nécessaire afin de pouvoir l'intégrer dans leur activité clinique. Le manque de moyens financiers pour renouveler le matériel ou de temps peuvent se présenter comme des barrières à son intégration sur le long terme. Enfin, l'intelligence artificielle est perçue par les médecins comme un apport au diagnostic mais son recours doit être contrôlé.

Conclusion : Par conséquent, l'implémentation d'un nouvel outil technologique au sein d'un contexte médical limité en ressources a un impact à divers niveaux tels que des réaménagements dans l'activité médicale, une restructuration de la relation avec les patient·e·s, un investissement pour le centre hospitalier et un processus d'appropriation par les médecins. Ces impacts, tant positifs que négatifs, sont à considérer, afin de penser des propositions d'amélioration de projets d'essais prospectifs, adaptés aux besoins d'un contexte clinique et épidémiologique spécifique.

Mots-clés : médecin, ultrason pulmonaire, diagnostic, infections respiratoires, Covid-19, psychologie de la santé, perceptions, acceptabilité et faisabilité.

Table des matières

1. INTRODUCTION	6
1.1. DESCRIPTION DU PROJET D'ESSAI DE COHORTE PROSPECTIF ET DES OBJECTIFS.....	6
1.2. INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET PRÉSENTATION DE L'ULTRASON PULMONAIRE	6
1.3. CONTEXTE DU BÉNIN ET PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE.....	7
2. CADRES DE RÉFÉRENCE THÉORIQUES ET ÉTAT DE LA RECHERCHE	10
2.1. CADRES DE RÉFÉRENCE THÉORIQUES	10
2.1.1. Approche théorique biomédicale.....	10
2.1.2. Approche théorique de la psychologie de la santé.....	10
2.1.3. Approche théorique culturelle.....	11
2.2. ÉTAT DE LA RECHERCHE	12
2.2.1. Santé digitale : intelligence artificielle en milieu médical occidental.....	12
2.2.2. Nouveaux outils diagnostics dotés d'intelligence artificielle.....	14
2.2.3. Études qualitatives sur l'utilisation de l'ultrason pulmonaire au sein de la pratique médicale des soignant-e-s et de la prise en charge des patient-e-s	15
2.2.4. Impact de l'intelligence artificielle sur un enjeu sanitaire global.....	17
2.2.5. Fonctionnement des systèmes de santé : entre médecine moderne et médecine traditionnelle.....	18
2.2.6. Position des patient-e-s face aux soins modernes proposés	20
2.2.7. Rôle de la pauvreté.....	20
2.2.8. Technologies modernes de santé digitale	21
3. PROBLÉMATIQUE, OBJECTIFS, QUESTIONS DE RECHERCHE ET SUPPOSITIONS	23
3.1. PROBLÉMATIQUE.....	23
3.2. OBJECTIFS DE LA RECHERCHE	24
3.3. QUESTION DE RECHERCHE PRINCIPALE.....	24
3.4. SUPPOSITIONS	25
4. MÉTHODOLOGIE.....	26
4.1. PRÉSENTATION DU TERRAIN ET DE LA POPULATION.....	26
4.2. RECHERCHE	26
4.2.1. Mode de recrutement.....	27
4.3. OUTILS : L'OBSERVATION ET L'ENTRETIEN SEMI-STRUCTURÉ, DÉFINITION ET MISE EN PRATIQUE	28
4.3.1 Définition de l'observation.....	28
4.3.2. Définition de l'entretien semi-structuré.....	28
4.3.3. Mise en pratique de l'observation.....	29
4.3.4. Mise en pratique de l'entretien semi-structuré individuel	30
5. ANALYSE DES DONNÉES DE TYPE GROUNDED THEORY	31
5.1. MÉTHODE D'ANALYSE THÉORIQUE.....	31

5.2.	DESCRIPTION DES CATÉGORIES	32
5.3.	LIENS ENTRE LES CATÉGORIES	38
5.4.	PROCESSUS DE THÉORISATION	40
6.	DISCUSSION CRITIQUE	43
6.1.	RAPPEL DE LA PROBLÉMATIQUE	43
6.2.	RAPPEL DES PRINCIPAUX RÉSULTATS D'ANALYSE	44
6.3.	LIEN ENTRE LA PROBLÉMATIQUE, LES RÉSULTATS ET LA LITTÉRATURE	46
7.	RÉFLEXIVITÉ PERSONNELLE	48
8.	CONCLUSION	52
	BIBLIOGRAPHIE.....	54
	ANNEXES.....	59
	PLAN DU PROJET DE FORMATION À L'ULTRASON PULMONAIRE	59
	CANEVAS D'ENTRETIEN.....	61
	FEUILLET D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT.....	64
	TABLEAU/LIVRE DES CODES DES ENTRETIENS SEMI-STRUCTURÉS	67

1. Introduction

1.1. Description du projet d'essai de cohorte prospectif et des objectifs

Depuis mai 2021, le projet d'une équipe d'expert·e·s infectiologues du service des maladies infectieuses, au Centre Hospitalier Universitaire du Canton de Vaud (CHUV) a été de mettre en place une formation théorique et pratique à un outil digital, l'ultrason pulmonaire, accompagnée d'une passation de tests standardisés en septembre 2021. Cette formation a été destinée à une équipe de médecins urgentistes, composée de 4 médecins généralistes et 4 pneumologues au Centre National Hospitalier Universitaire de Pneumologie de Cotonou au Bénin (CNHUP).

Avec l'apparition de la pandémie du Covid-19 dans cette région du pays, cette situation sanitaire s'est présentée comme un nouveau challenge dans le diagnostic des infections respiratoires prévalentes, au sein du milieu hospitalier (Hogan, 2020).

De ce fait, les objectifs de ce projet clinique ont été, premièrement, de pouvoir détecter plus rapidement les infections au Covid-19 afin d'éviter les complications liées à la co-infection avec d'autres maladies respiratoires, telles que la tuberculose (Hogan, 2020). Cotonou étant une région du Bénin où la tuberculose est endémique, l'ultrason pulmonaire a également été pensé pour pouvoir discriminer une tuberculose et une infection au Covid-19 par rapport à d'autres pathologies respiratoires prévalentes dans la région de Cotonou, telles que la pneumonie, le pneumothorax ou l'épanchement pleural. Deuxièmement, le projet d'implémentation d'algorithmes d'apprentissage automatique a été pensé pour pouvoir améliorer la qualité des diagnostics, standardiser les interprétations d'images à partir de l'outil et faciliter la mise en œuvre de l'examen ultrasonographique au sein de l'activité médicale.

1.2. Intelligence artificielle et présentation de l'ultrason pulmonaire

Depuis quelques années, de plus en plus d'outils technologiques à intelligence artificielle se développent et se répandent dans les sociétés occidentalisées. Les applications digitales d'automesure inscrites dans l'ère du mouvement « quantified-self » gagnent de plus en plus de succès auprès de la population. Ces nouvelles technologies sont capables de générer des données de santé sur soi (Magnien et Pia Mascaro, 2014) et peuvent être utilisées à diverses fins telles que dans la mesure des performances physiques, dans la recherche d'un suivi régulier

de son activité ou de ses états physiologiques, dans l'atteinte d'objectifs de santé mais également, dans la gestion personnelle d'une maladie (del Río Carral et al., 2017). En santé digitale, l'implémentation de l'intelligence artificielle au sein du milieu médical fait ses preuves, notamment, en tant qu'approche pour monitorer les données vitales des patient·e·s de manière plus régulière et à distance, dans l'accélération du processus de développement de médicaments et, également, dans l'amélioration de la qualité des diagnostics. En effet, de plus en plus d'appareils à capteurs portables ont été confectionnés dans l'objectif de générer des mesures plus régulières des signes vitaux, ce qui permet aux patient·e·s de développer des connaissances sur son état de santé ou d'être davantage autonome dans la gestion de sa maladie (Magnien et Pia Mascaro, 2014). Au niveau de l'activité médicale, des dispositifs dotés d'intelligence artificielle ont permis d'améliorer la précision et la rapidité des diagnostics (Smulyan, 2019).

Récemment, une nouvelle mise en pratique de l'échographie est apparue dans le domaine de la médecine clinique, l'ultrason pulmonaire (Gargani et Volpicelli, 2014). Cette technique d'imagerie médicale a été développée pour pouvoir guider les médecins vers un diagnostic plus précis et une prise en charge plus ciblée des infections respiratoires ainsi que pour pouvoir détecter, dans une perspective préventive, des anomalies pulmonaires susceptibles de faire développer des formes sévères d'infections (Rikley et al., 2017). L'ultrason pulmonaire est un outil digital qui utilise des ultrasons émis et reçus par une sonde où du gel est appliqué pour favoriser la capture de zones corporelles. Cet outil ultrasonographique est accompagné d'une tablette qui permet de récolter et de stocker les images des zones investiguées. À la forme d'un appareil de poche, cet appareil technologique a été pensé pour être plus pratique et facile d'usage par le personnel soignant (Chavez, 2014). Il est également moins coûteux que les installations radiologiques standards. En Suisse, avec l'apparition de la pandémie du Covid-19, cet outil s'est avéré être un apport pour repérer les formes graves de pneumonies. Actuellement, cet examen est réalisé par des médecins experts. Dans un futur proche, un objectif est d'intégrer des algorithmes d'intelligence artificielle afin de faciliter l'élaboration diagnostique.

1.3. Contexte du Bénin et présentation de l'étude

Dans les pays d'Afrique sub-saharienne, l'accès aux nouvelles technologies médicales est restreint dans les centres de santé (Pale, 2018). Outre le manque de disponibilité des équipements médicaux, les mauvaises conditions de travail dans les hôpitaux ne conduisent pas

à garantir systématiquement une pratique clinique et une prise en charge des patient·e·s efficace (Tantchou, 2017). Au Bénin, les maladies respiratoires sont très prévalentes, plus particulièrement la tuberculose, et le manque de connaissance sur la maladie, l'origine de son apparition ainsi que la stigmatisation sociale ne facilitent pas l'identification précoce et le traitement rapide des personnes infectées dans les centres médicaux modernes (Adjobimey et al., 2017). Par ailleurs, avec le phénomène de marchandisation des médicaments pharmaceutiques industriels prédominant (Baxerres, 2012), les habitant·e·s du pays ne se rendent pas systématiquement à l'hôpital pour se faire soigner.

Ainsi, l'utilisation et l'intégration de l'ultrason pulmonaire au sein des pratiques médicales vise à permettre de détecter plus rapidement et plus précisément les différentes affections respiratoires, à prévenir les complications par l'amélioration de la qualité de prise en charge des patient·e·s et, dans une perspective plus macro du phénomène, à limiter l'accès aux antibiotiques accessibles en vente libre dans les marchés par la mise à disposition des traitements de manière plus réglementée.

Pour mettre en œuvre cette étude qualitative, les Docteurs (Dre) Noémie Boillat et Véronique Suttels, en charge de la mise en place et du suivi de la formation à l'ultrason pulmonaire, ont contacté Mme Fabienne Fasseur et moi-même, maître d'enseignement et membre de l'équipe du Centre de recherche en psychologie de la santé, au sein de la Faculté des sciences sociales et politiques (SSP), à l'Université de Lausanne, afin de pouvoir proposer une collaboration, inscrite dans le cadre d'un sujet de travail de mémoire.

Un séjour de 2 semaines dans la région de Cotonou, au Bénin, a donc été organisé afin que je puisse mettre en place des entretiens individuels semi-structurés (Imbert, 2010) avec les 8 médecins urgentistes formés en amont à l'ultrason pulmonaire.

En effet, à partir de l'expérience vécue par les membres de l'équipe de médecins urgentistes avec l'ultrason pulmonaire, l'intérêt de cette étude qui s'inscrit dans le domaine de la psychologie de la santé a été de chercher à explorer leurs perceptions subjectives quant à l'usage de l'outil, leur niveau d'acceptabilité ainsi que le niveau de faisabilité de son intégration au sein de leurs pratiques médicales quotidiennes. L'intérêt a été également de prendre en compte l'expérience de la prise en charge par les patient·e·s, à partir de l'observation (Borst et Cachia, 2018) dans l'objectif de comprendre leurs ressentis mais également leur niveau de confiance envers le corps médical.

Pour répondre aux objectifs de ce travail de recherche, il s'agira de m'intéresser à l'état de la recherche afin de contextualiser le phénomène étudié, puis, d'explicitier les cadres de référence théoriques de l'étude, la problématique et les questions de recherche. Ensuite, il s'agira d'aborder la méthodologie utilisée, puis, l'analyse descriptive des résultats récoltés sur la base des entretiens individuels semi-structurés et des observations. Finalement, il s'agira de finir par une discussion critique sur le phénomène, les apports personnels de la recherche et une conclusion générale du travail.

2. Cadres de référence théoriques et état de la recherche

2.1. Cadres de référence théoriques

Ce travail de recherche s'inscrit à la croisée de deux cadres théoriques, une approche théorique biomédicale et une approche théorique de la psychologie de la santé. Ayant été menée dans un contexte spécifique, cette recherche s'ancre également dans une approche théorique culturelle.

2.1.1. Approche théorique biomédicale

Issu du domaine de la médecine, le modèle biomédical est apparu au XVIIIe siècle en apportant la science aux sociétés et s'est progressivement substitué à la religion, système de croyances et de pratiques considéré, à l'époque, comme le principal référent d'une manière de comprendre le monde (Engel, 1997). Ayant été très utilisé par les médecins dans l'objectif de comprendre, d'expliquer, de diagnostiquer et de traiter les maladies, ce modèle a prédominé jusqu'au milieu du XIXe siècle. Cette approche théorique conçoit les phénomènes de santé et de maladie comme purement biologiques et ne prend pas en considération le rôle des facteurs sociaux, psychologiques ou comportementaux sur la santé ou la maladie. Les médecins sont perçus comme les seuls détenteurs du savoir et les patients occupent une posture passive dans le processus de soin (Engel, 1997).

2.1.2. Approche théorique de la psychologie de la santé

Quant à la psychologie de la santé, cette sous-discipline de la psychologie est apparue entre les années 1970 et 1980 sur la base d'une volonté de lier les connaissances théoriques et méthodologiques issues de différentes disciplines mais également d'agir sur les tensions économiques au sein des systèmes de santé, notamment aux États-Unis, engendrées par de fortes dépenses en santé publique et des inégalités en termes d'accessibilité aux soins entre les usagers (Jodelet, 2006).

La psychologie de la santé a été officiellement créée en 1979 par l'Association Américaine de Psychologie (APA). En 1985, la psychologie de la santé a été définie par l'APA sous l'angle de divers objectifs, tels que contribuer au développement des connaissances sur l'étiologie des maladies et des facteurs protecteurs de la santé, contribuer à la prévention, au diagnostic et à la

prise des maladies mentales et physiques et, enfin, étudier les facteurs psychologiques, sociaux, émotionnels et comportementaux qui jouent un rôle sur la santé mentale et physique (Santiago-Delefosse, 2002).

Ce cadre théorique a évolué en adoptant une posture critique au modèle biomédical, modèle théorique prédominant de l'époque, et en développant le modèle bio-psycho-social, une approche théorique qui tient compte des influences sociales, psychologiques et comportementales à la compréhension des phénomènes de santé et de maladie mais également du pouvoir d'agir des patient·e·s sur leur santé ou leur maladie (Engel, 1977 ; Santiago-Delefosse, 2002).

2.1.3. Approche théorique culturelle

Tant dans le domaine de la santé que de la psychologie, jusqu'au XXe siècle, la dimension culturelle n'a pas été prise en considération dans l'étude des phénomènes de santé et de maladie. Dans le champ de la santé, l'approche culturelle a émergé en 1986, lorsque l'OMS crée une nouvelle orientation au sein du système de santé, la promotion de la santé, avec pour objectif de prendre en considération les spécificités culturelles des individus (Jodelet, 2006). Dans le domaine de la psychologie, depuis la fin du XXe siècle, d'une part, des travaux mettent en évidence les risques liés à la psychologisation des phénomènes de santé et de maladie et, d'autre part, une nouvelle sous-discipline de la psychologie évolue, la psychologie culturelle (Jodelet, 2006). En effet, cette sous-discipline s'est, par exemple, intéressée à l'impact des systèmes culturels d'interprétation dans les sens donnés aux comportements des individus.

L'influence de la culture peut être approchée de diverses manières dans son rapport à la santé et à la maladie. En effet, la culture peut être représentée dans les choix et les comportements des individus sous diverses formes comme à travers les savoirs profanes, les systèmes de normes et de valeurs mais également les représentations sociales (Jodelet, 2006).

2.2. État de la recherche

Tout d'abord, afin d'approcher le phénomène étudié, je me suis penchée dans la littérature et je me suis intéressée aux études dans le domaine de la psychologie de la santé qui abordent la santé digitale, nouveau champ d'étude très dynamique et, dans le domaine de la médecine, aux études sur l'implémentation de l'intelligence artificielle, les conséquences de son usage par les médecins et les représentations par les patient·e·s. Ensuite, il m'a semblé intéressant de se pencher sur le contexte dans lequel s'insère cette étude en cherchant à comprendre le fonctionnement des systèmes de santé dans les pays de l'Afrique sub-saharienne, les représentations et les pratiques de la population relatives à leur santé et à leur maladie dans certaines régions du Bénin et, enfin, l'impact de la pauvreté sur celles-ci.

2.2.1. Santé digitale : intelligence artificielle en milieu médical occidental

Depuis le début des années 2000, un nouveau mouvement appelé « quantified-self » s'est développé, caractérisé par l'expansion des technologies digitales de santé et leur succès auprès de la population tout-venant (del Río Carral et al., 2017). En effet, de plus en plus d'applications à intelligence artificielle se développent et se répandent dans les sociétés occidentales. La création de l'intelligence artificielle, définie par un processus de simulation de l'intelligence humaine qui se base sur la création d'algorithmes réalisés dans un cadre informatique dynamique, fait partie intégrante des origines de cette évolution technologique (Haiech, 2020). Ces outils à intelligence artificielle créent ainsi des algorithmes qui permettent de capter et de mesurer tout type d'information, tels que des signaux corporels liés au métabolisme et à l'activité de ses usager·ère·s (del Río Carral et al., 2017). Pour l'individu tout-venant, il s'agit d'une manière d'accumuler des connaissances sur soi à partir d'outil digital portable. L'avancée de ces techniques d'apprentissage automatique ont donc contribué à la gestion et à l'interprétation de grandes quantités de données générées par les humains, inscrite dans un objectif plus large de prises de décision et d'actions complexes que l'humain n'est plus capable d'accomplir.

Dans le domaine de la médecine digitale, de plus en plus d'appareils à capteurs sont développés dans une approche de monitoring des états vitaux des patient·e·s. Par exemple, pour les personnes atteintes du diabète de type I, des capteurs portables ont été développés pour permettre aux patient·e·s de s'auto-mesurer, de manière plus régulière, leur taux de glycémie

ce qui leur donne davantage d'autonomie dans la gestion de leur maladie (Magnien et Pia Mascaro, 2014). Les outils technologiques d'automesure amènent également les patient·e·s à développer une forme de connaissance dans le domaine de la santé. Au CHUV, un projet a été mené auprès de patient·e·s atteint·e·s d'obésité ayant été amené·e·s à porter un gilet à capteurs dans l'objectif d'avoir une meilleure surveillance de leur fréquence cardiaque en récoltant des données de manière plus régulière (Magnien et Pia Mascaro, 2014).

Les objets connectés suscitent ainsi de nombreux espoirs. Ils permettent de viser divers objectifs de santé à travers une démarche de suivi régulier, tels qu'une amélioration dans le traitement de maladies chroniques et, dans une perspective de promotion de la santé, une modification de comportements nocifs pour la santé des individus. Ils engendrent également diverses promesses, telles qu'une diminution des coûts liés à la santé, une amélioration de la qualité des soins, un changement dans le type de relation médecin-patient et une plus grande disponibilité des services de santé pour tous·te·s (del Río Carral et al., 2017). En ce qui concerne les personnes atteintes de maladies chroniques, ces appareils digitaux portables promettent une amélioration du pouvoir d'agir des patient·e·s, un gain de temps dans la durée des soins, une plus grande implication des patient·e·s dans la gestion de leur maladie ainsi qu'une meilleure compréhension sur leur condition (del Río Carral et al., 2017). Cependant, ces nouvelles technologies suscitent un certain scepticisme. En effet, cette démarche de surveillance de son état de santé amène diverses interrogations sur l'efficacité en matière de changements comportementaux sur le long terme et sur la dimension pratique, tel que les coûts, l'accessibilité à tous·te·s, le niveau de confiance, la fiabilité des données et la question de la confidentialité des données (del Río Carral et al., 2017).

L'intégration de l'intelligence artificielle dans le domaine médical vise également de nombreux objectifs. Selon le rapport mondial de l'OMS, l'utilisation d'outils à intelligence artificielle peut contribuer à l'amélioration de la rapidité et de la précision des diagnostics, la facilitation des soins cliniques, une meilleure surveillance des maladies épidémiques, une facilitation de l'accès aux services de soins dans les pays à faibles ressources socio-économiques ou dans les zones rurales et une meilleure gestion des maladies chroniques par les patient·e·s (Jasarevic, 2021). Néanmoins, il s'agit d'objectifs à atteindre qu'il ne faut pas surestimer car les systèmes à intelligence artificielle doivent être soigneusement conçus et utilisés pour ne pas compromettre l'éthique des données, la qualité des algorithmes et la sécurité des usager·ère·s. Ils doivent également prendre en compte la diversité des contextes socio-économiques et des systèmes de soins (Jasarevic, 2021).

2.2.2. Nouveaux outils diagnostics dotés d'intelligence artificielle

Dans les sociétés modernes, les grands types d'application de l'intelligence artificielle (IA) dans le milieu médical se situent au niveau d'appareils ou de logiciels intelligents (Zucker et al., 2020). Le premier type d'application de l'IA concerne les dispositifs robotisés qui offrent un support aux opérations médicales ou destinées à des personnes avec un handicap. Le deuxième type d'application concerne des approches informatiques intégrées dans des technologies médicales et utilisées pour le diagnostic mais également dans des systèmes de gestion de santé (Zucker et al., 2020).

L'intelligence artificielle, sous forme d'apprentissage automatique ou profond, a permis d'améliorer l'efficacité de certains outils technologiques d'examens médicaux.

En effet, une technique d'examen médical qui a évolué au moyen de l'intelligence artificielle est l'électrocardiogramme (ECG). Les signaux de l'activité cardiaque qui ont toujours été évalués par des humains ont pu être convertis sous une forme numérisée, ce qui a amené au développement d'algorithmes permettant d'interpréter l'ECG par ordinateur (Smulyan, 2019). L'ECG a pu être interprétée de manière plus rapide, automatique et précise permettant ainsi de réduire les erreurs lorsqu'il s'agit de tracés normaux et de faire gagner du temps aux lecteur·rice·s. Cependant, l'interprétation par ordinateur est moins fiable au niveau de la capacité à identifier des anomalies de rythme et de forme d'onde, ce qui nécessite donc une relecture par un lecteur·rice formé·e (Smulyan, 2019). En effet, les erreurs les plus communes concernent le diagnostic de la fibrillation atriale, le rythme cardiaque d'un pacemaker, les inversions de dérivation et l'infarctus du myocarde (Smulyan, 2019). Ainsi, l'interprétation numérisée et la relecture par des médecins formé·e·s offrent la meilleure combinaison pour un diagnostic précis et fiable de l'ECG.

Une autre technique d'examen médical, où l'application de l'intelligence artificielle s'avère être utile est l'échographie. L'échographie, pratiquée de manière courante en médecine, utilise des ultrasons pour explorer le corps humain. Ces appareils ultrasonographiques ont grandement évolué avec le temps, notamment, dans leur conception. En effet, depuis les années 1990, des examens ultrasonographiques peuvent s'exercer au lit des patient·e·s car les appareils sont portables et sont de plus en plus performants, permettant ainsi de réaliser des examens plus complets (Rikley et al., 2017). L'échographie ultrasonographique réalisée au lit des patient·e·s, également appelée Point-Of-Care Ultrasound (POCUS), est très utilisée dans les services d'urgence. Cette technique d'imagerie médicale est également indiquée en médecine générale

car elle fait partie intégrante des examens médicaux qui s'inscrivent dans le cadre d'une évaluation clinique globale. Elle permet d'établir un diagnostic plus précis, plus rapide et permet d'orienter les patient·e·s vers une prise en charge spécialisée (Rikley et al., 2017).

2.2.3. Études qualitatives sur l'utilisation de l'ultrason pulmonaire au sein de la pratique médicale des soignant·e·s et de la prise en charge des patient·e·s

L'introduction d'outils dotés d'intelligence artificielle dans le milieu médical a suscité des changements au niveau des perceptions des soignant·e·s à propos de leur métier.

Une étude au sein d'un hôpital de Londres a été menée dans l'objectif d'analyser les perceptions de professionnel·le·s de la santé sur l'usage d'applications à intelligence artificielle dans les soins de santé (Castagno et al., 2020). Les résultats montrent que 63% reportent ne pas utiliser des applications digitales (reconnaissance vocale ou applications de transcription) au travail et 87% ne connaissent pas la différence entre les techniques d'apprentissage automatique et profond. Ces résultats traduisent une faible connaissance du fonctionnement de l'intelligence artificielle lié à un manque d'usage des applications digitales. Certaines inquiétudes sur la sécurité de l'IA ont été relevées. En effet, 78% pensent que l'utilisation de l'IA peut engendrer des problèmes de confidentialité. Il y a également un manque de clarté sur le·la responsable en cas d'erreur par l'outil digital et une croyance que l'IA peut remplacer des tâches faites par les humains. Cependant, il s'agit moins d'inquiétudes relevées auprès de médecins, mais davantage auprès d'autres professionnel·le·s de la santé. De plus, malgré ces inquiétudes, 77% croient que l'IA peut s'avérer être utile dans leur champ de travail (Castagno et al., 2020).

Par conséquent, l'introduction de l'intelligence artificielle dans le milieu des soins impose la nécessité d'une réadaptation du rôle du médecin et de la relation de soin (Quesne, 2021). En effet, l'intelligence artificielle transforme la pratique médicale de par son incorporation dans le soutien au diagnostic et à l'élaboration d'une thérapie, ce qui implique une restructuration des interactions entre l'expertise humaine et les apports des outils digitaux. L'usage de dispositifs dotés d'intelligence artificielle dans la pratique médicale engendre également la nécessité d'impliquer le·la patient·e. En effet, les patient·e·s deviennent des partenaires auprès du médecin de par sa contribution dans la démarche de soin (Quesne, 2021).

Cependant, l'intelligence artificielle ne doit pas remplacer le médecin. Étant impliqué dans l'interprétation du traitement des algorithmes engendrées par les données de santé d'un·e patient·e, la prise de décision finale revient au médecin. De plus, le médecin doit garantir que les données de santé soient traçables et qu'elles soient transmises aux patient·e·s. Finalement,

les médecins doivent également garantir le respect du consentement libre et éclairé des patient·e·s par rapport aux propositions de décision fournies par l'intelligence artificielle (Quesne, 2021).

Une étude expose l'importance du rôle de médecin dans la conception, le développement et l'utilisation des applications à intelligence artificielle (Zeitoun et al., 2019). En effet, le médecin est l'individu qui catégorise les faits nécessaires à l'entraînement d'un algorithme, un processus cognitivement complexe. La construction des algorithmes doit être supervisée par le médecin afin de pouvoir détecter des erreurs que peuvent produire la machine (Zeitoun et al., 2019).

Au niveau des patient·e·s, des inquiétudes surgissent également, notamment, sur le risque lié à un remplacement non désiré de l'intelligence humaine par l'intelligence artificielle (Castagno et al., 2020). Une étude démontre que les patient·e·s ne peuvent pas considérer qu'une machine se charge de l'ensemble du processus de soins (Zeitoun et al., 2019). En effet, contrairement à un·e professionnel·le de la santé, la machine est dépourvue d'empathie. La machine ne peut également pas valider de manière expérimentale une hypothèse diagnostique (Zeitoun et al., 2019). Une étude menée en France, ayant cherché à évaluer les perceptions des patient·e·s avec des maladies chroniques, de l'utilisation de dispositifs de surveillance biométrique et d'outils à intelligence artificielle dans les services de santé, a permis de mettre en évidence un autre risque perçu, tel que la crainte d'un risque de piratage des données personnelles de santé ou d'une mauvaise gestion de celles-ci par les médecins. (Tran et al., 2019). Cependant, les perceptions d'une majorité de participant·e·s à l'étude ont permis d'exposer de nombreux bénéfices. En effet, 47% croient que l'utilisation d'outils technologiques dans les soins peut améliorer le suivi de leur maladie chronique, réduire les coûts liés à leur prise en charge et faciliter le travail du médecin (Tran et al., 2019). En ce qui concerne leur volonté d'intégrer ce type d'interventions dans leurs soins, 80% des patient·e·s acceptent l'utilisation de la technologie dans la prise en charge de leur maladie chronique. En revanche, qu'un faible pourcentage de l'échantillon accepte l'utilisation de l'intelligence artificielle sans une supervision humaine (Tran et al., 2019). Une autre étude réalisée au Danemark qui a cherché à explorer l'expérience des patient·e·s sur l'usage de l'échographie ultrasonographique lors de leur consultation médicale (Aakjær et al., 2017) permet d'exposer d'autres apports perçus à l'usage de l'intelligence artificielle en milieu médical. En effet, les résultats de cette étude montrent que les patient·e·s perçoivent l'intégration de Point-Of-Care Ultrasound (POCUS) comme une amélioration du service de soin. En effet, 97% des patient·e·s reportent avoir été très informés sur les résultats de l'examen, 96% reportent que POCUS n'a pas perturbé leur consultation et 45% reportent que la relation médecin-patient a été améliorée (Aakjær et al., 2017). En ce qui concerne le

sentiment de sécurité, 92% reportent se sentir plus examinés après l'usage de POCUS, 81% reportent que l'examen médical a amené une meilleure compréhension de leur problème de santé et 65% des patient·e·s reportent que la confiance envers l'évaluation du problème de santé par les médecins a augmenté après l'usage de POCUS (Aakjær et al., 2017).

2.2.4. Impact de l'intelligence artificielle sur un enjeu sanitaire global

Dans le monde entier, depuis le début des années 2000, les antibiotiques tendent à perdre leur efficacité dans le traitement des infections bactériennes, causé par un manque d'usage prudent et un effet de surconsommation observés. Aujourd'hui, la résistance des bactéries responsables d'infections aux antibiotiques constitue un enjeu majeur de santé publique. De plus, les industries pharmaceutiques perdent leur intérêt à se pencher sur la recherche de nouveaux traitements par antibiotiques pour cause d'un manque de rentabilité (Logean, 2020).

L'implémentation de l'intelligence artificielle dans le domaine de la santé a contribué dans la lutte contre l'antibiorésistance (Logean, 2020). En effet, une recherche ayant été conduite au Massachusetts Institute of Technology, basée sur l'apprentissage profond, a permis de découvrir une molécule, *halicin*, ayant une action bactéricide sur la bactérie responsable de la tuberculose ou également des bactéries responsables d'infections nosocomiales (Logean, 2020). À un plus large niveau, cette technique permet de gagner du temps et de réduire les coûts dans la conception d'un nouvel antibiotique (Logean, 2020).

Les pays les plus touchés par les conséquences au niveau sanitaire de la problématique de l'antibiorésistance sont également les pays du Sud. Dans les pays d'Afrique sub-saharienne, avec l'émergence d'une marchandisation du médicament industriel, la population passe, en premier recours, par la consommation de médicaments pour soigner une souffrance et, en deuxième recours, par la consultation médicale (Baxerres, 2012). Le manque d'accès aux soins médicaux pour cause d'un manque de moyens financiers et d'une grande facilité d'achat des médicaments vendus sans ordonnance médicale dans la sphère publique, telles que les marchés ont amené la population à recourir à l'usage des médicaments par l'automédication (Houéto et al., 2007 ; Tchibozo et al., 2004). Sur le long terme, l'autogestion des maladies, notamment des maladies infectieuses, très prévalentes dans les régions d'Afrique, par des traitements d'antibiotiques consommés de manière inadaptée, peut conduire au développement d'une résistance de l'organisme aux effets de ces médicaments.

2.2.5. Fonctionnement des systèmes de santé : entre médecine moderne et médecine traditionnelle

Dans le contexte du Bénin, l'émergence de la médecine moderne et la mise en place de programmes en promotion de la santé ont joué un rôle dans la prévention et le traitement de certaines maladies tropicales. Cependant, la médecine traditionnelle reste très ancrée dans les pratiques de soin de la population. En effet, la majorité de la population continue de recourir à la médecine traditionnelle pour traiter certaines affections.

La médecine traditionnelle est caractérisée par des savoirs endogènes où le détenteur de ces savoirs requis pour soigner les personnes malades est le guérisseur (Gnansounou et al., 2008). Dans cette perspective, les causes des maladies sont davantage surnaturelles ou divinatoires et le traitement de ces maladies se caractérise par des pratiques de magie ou de sorcellerie (Gnansounou et al., 2008). De plus, contrairement à une conception des pharmacopées ayant grandement évolué dans les sociétés occidentales et l'ayant éloignée des traces de l'usage animal, les remèdes naturels à base de matière animale ou végétale sont très largement utilisés dans les pratiques thérapeutiques traditionnelles au Bénin (Tchibozo et al., 2004). Par exemple, de la cendre de scorpion mélangé à du miel est utilisée pour les maux de tête, de la chair de margouillat est utilisée pour la toux ou de la peau d'éléphant est utilisée pour les oreillons et la jaunisse (Tchibozo et al., 2004). Ces remèdes naturels interviennent sur la santé pour leurs qualités nutritionnelles mais dévoilent également le rôle de la dimension psychologique dans leur utilisation. En effet, les caractéristiques animales de ces remèdes sont empreintes de croyances symboliques sur leur pouvoir de guérison (Tchibozo et al., 2004).

Dans les pays d'Afrique, les problèmes de santé les plus prévalents sont, soit des maladies infectieuses telles que le paludisme, des diarrhées infectieuses, soit des pathologies respiratoires, tels que la pneumonie ou des angines (Stoffel et al., 2001). Avec le développement des allergènes dans l'environnement, l'asthme fait également partie des problèmes de santé fréquents (Stoffel et al., 2001). La tuberculose, une maladie ayant considérablement régressé grâce à la vaccination, continue d'être l'origine de multiples infections, causant des décès. Au Bénin, cette maladie fait l'objet d'une grande stigmatisation sociale, notamment, causée par un manque de connaissances sur sa contagiosité et sur son association avec une infection par le VIH (Adjobimey et al., 2017). En effet, une grande proportion de patients avec un VIH sont atteints d'une tuberculose. Cette stigmatisation sociale tend à amener les personnes malades à s'isoler et à éviter de se rendre dans les centres médicaux. Des campagnes de sensibilisation dans le milieu professionnel ont permis de faciliter l'identification précoce et l'administration

plus rapide d'un traitement chez les personnes atteintes par la tuberculose (Adjobimey et al., 2017).

Les représentations de la maladie, étant influencées par la culture, diffèrent également d'une vision occidentale et ont une influence sur le recours ou non aux soins médicaux modernes (Kpadonou et al., 2012). Le recours à la médecine occidentale dépend de la manière dont l'individu se représente la maladie. En effet, si la maladie est de type « naturelle », il s'agit donc d'une maladie ancrée dans le corps et peut amener la personne à davantage se fier à la médecine moderne (Lalleman, 2014). En revanche, comme considéré par la médecine traditionnelle, la maladie peut être également de type « magico-religieuse », caractérisée par une croyance qu'elle est envoyée par un esprit ou liée à un conflit sous-jacent avec une tierce personne. Ainsi, la personne se fie davantage aux vertus apportées par les cérémonies ou les consultations divinatoires dont l'objectif est davantage la quête d'un sens (Lalleman, 2014).

Outre l'ancrage des pratiques culturelles de guérison, d'autres facteurs limitent la population à recourir à la médecine moderne. À travers l'exemple du paludisme, une maladie infectieuse qui touche un grand nombre d'enfants au Bénin, malgré une évolution de la qualité des soins dans les centres médicaux, on peut constater que les parents se limitent à recourir aux soins médicaux modernes. En effet, la distance entre le foyer et le centre médical, la longue attente de la prise en charge, les coûts élevés engendrés et le sentiment de compétence des parents les amènent à davantage s'orienter vers des soins traditionnels, tels que traiter les symptômes en donnant des tisanes, un bain d'eau fraîche citronnée ou se rendre chez un·e guérisseur·se (Houéto et al., 2007). D'autres facteurs limitent le recours aux soins médicaux modernes, comme la difficulté du système de soin du village à gérer les cas graves ou la prescription des mêmes médicaments qui peuvent être achetés à un moindre coût en vente illicite dans les marchés ce qui contribue à tendre vers l'automédication (Houéto et al., 2007). Des stratégies ont été mises en place par un programme de recherche-action, dans une perspective de prévention des complications de la maladie, telles que mettre en place une collaboration entre les soignant·e·s modernes et les guérisseur·se·s traditionnel·le·s, donner les outils aux ménages pour pouvoir appliquer les premiers soins à domicile, former davantage les agents de santé du village, instituer un système de prépaiement des soins et enfin, améliorer les revenus des foyers, notamment des mères, pour les encourager à se rendre aux services médicaux (Houéto et al., 2007). L'objectif était ainsi d'impliquer les parents dans les soins de l'enfant en les informant. En effet, les représentations sur les symptômes du paludisme, telles que la fièvre, diffèrent d'une conception biomédicale de la maladie et celles-ci n'encouragent pas les parents à adopter la stratégie de soin la plus adaptée à l'affection de leur enfant.

2.2.6. Position des patient·e·s face aux soins modernes proposés

Au Bénin, les représentations et les pratiques de la population relatives à leur santé et à leur maladie dévoilent une approche intégrative dans le recours aux soins. Malgré un fort ancrage de la médecine traditionnelle dans les habitudes de soin de la population béninoise, les établissements de santé publique se développent et le recours aux soins modernes se démocratise. En effet, les patient·e·s ont également recours à la médecine moderne et semblent le percevoir de manière positive. Une étude menée au sein d'un centre hospitalier public d'une région du Bénin a cherché à analyser le degré de satisfaction des usager·ère·s (Rahamatou et Lokossou, 2019). Les résultats exposent que 94.4% des patient·e·s ont trouvé le personnel soignant souvent ou tout le temps accueillant et 86.7% l'ont trouvé ouvert à la communication. En ce qui concerne la prise en charge, 98.1% se sont sentis bien pris en charge. En effet, 85.2% ont dit avoir souvent ou tout le temps reçu les informations sur leur état de santé ou le traitement à prendre. En ce qui concerne les soins modernes apportés, 90.7% des patient·e·s les ont trouvés bons ou très bons. Enfin, 97.4% ont dit avoir souvent ou tout le temps été impliqués dans les prises de décision sur leur état de santé ou leur traitement (Rahamatou et Lokossou, 2019). Ces données semblent donc également mettre en évidence que les patient·e·s adoptent une position compliant face aux soins modernes proposés dans les hôpitaux.

2.2.7. Rôle de la pauvreté

La pauvreté joue un rôle dans le manque d'accès aux soins de santé de qualité. Dans une étude, des chefs religieux caractérisent la pauvreté comme un manque de biens matériels et une incapacité à subvenir aux besoins fondamentaux créant ainsi une dépendance par rapport aux autres membres de la communauté (Ouendo et al., 2005). Les causes de la pauvreté sont davantage reliées à des forces mystiques, aux conséquences d'un acte d'infidélité ou à la transgression d'un interdit. Cependant, accordant une grande importance à la religion, le bien-être ne relève pas que de l'accès aux biens matériels mais également d'une satisfaction au niveau spirituel (Ouendo et al., 2005). À travers des représentations sur la pauvreté du point de vue des représentant·e·s de la communauté, les constats ont mis en évidence une féminisation de la pauvreté. En effet, le système social patriarcal implémenté laisse peu de place à l'épanouissement des femmes, notamment dans le fait que leur rôle de femme au foyer perdure (Ouendo et al., 2005). Les femmes ont également un accès plus limité au revenu, les ménages dirigés par les femmes sont ainsi économiquement plus vulnérables (Houeninvo et al., 2014).

La pauvreté conduit donc à développer des comportements non favorables à la santé et une mauvaise santé réduit la capacité à trouver un travail avec un revenu convenable. Le niveau de revenu agit comme un déterminant de la santé (Houeninvo et al., 2014). Les ménages les plus pauvres sont davantage affectés par les dépenses en santé ce qui ne les encourage pas à se rendre dans les centres médicaux. De surcroît, une surévaluation de l'état de santé et un manque d'information sur les maladies amènent également les ménages au bas niveau de vie à limiter le recours aux soins de santé modernes.

Une initiative, l'initiative de Bamako, a été mise en place en 1987 par l'OMS pour l'Afrique afin de pouvoir accélérer la mise en pratique et faciliter l'accessibilité des Soins de Santé Primaires en réduisant les coûts financiers des soins de service de santé (Ouendo et al., 2005). Cependant, cette stratégie n'a pas été très concluante, notamment, car celle-ci exclut les personnes les plus pauvres, les indigent·e·s. En effet, il a été observé dans une étude sur le suivi de l'itinéraire thérapeutique des personnes malades que les indigent·e·s utilisent moins les centres de santé que les non indigent·e·s comme premier recours. Des barrières à ce choix ont été mises en évidence comme le recouvrement des coûts de santé, les réticences face au système de santé public et les habitudes de comportements d'automédication (Ouendo et al., 2005). Malgré que la majorité de la population de l'étude reconnaisse que le centre de santé est le recours le plus efficace, les contraintes économiques, la pression socio-culturelle et les défaillances du système de santé poussent les malades, notamment les plus pauvres, à préférer l'automédication (Ouendo et al., 2005).

2.2.8. Technologies modernes de santé digitale

Bien que la médecine digitale soit très reconnue dans les systèmes de soins des pays développés, celle-ci est méconnue dans les pays d'Afrique subsaharienne. En effet, malgré que le développement de la santé digitale puisse être une stratégie efficace et peu coûteuse pour pallier les difficultés des personnes indigentes à accéder aux soins de santé primaires, celle-ci manquent à être considérée. Cette nouvelle approche de la médecine, mobilisant un accès à internet, des objets et des applications connectées, s'avère être un défi pour des régions aux ressources limitées, notamment, au niveau de l'équipement d'infrastructures digitales (Pale, 2018). Les ressources sont également limitées au niveau économique, ce qui entrave l'investissement dans de nouvelles technologies de l'information et de la communication (Pale, 2018). L'accès aux téléphones mobiles et à un internet de qualité sont très restreints. En outre,

en ce qui concerne les infrastructures de connectivité, celles-ci s'avèrent être de fonctionnement peu fiable (Pale, 2018).

La mise en place d'une médecine connectée peut servir à relancer le projet de l'Initiative de Bamako. En effet, le développement d'objets connectés et de plateformes numériques de santé, destinées aux patient·e·s, peuvent permettre de les autonomiser au niveau de la prise en charge de leur pathologie mais également de réduire les coûts liés à celle-ci. (Pale, 2018). De plus, cette stratégie peut favoriser le suivi de la pathologie par les médecins à distance. À large échelle, ces applications numériques peuvent permettre de récolter le plus de données de santé possible afin de pouvoir investiguer les zones de prévalence des maladies endémiques (Pale, 2018).

Les services de soins de santé du Bénin font également face à un manque de disponibilité des technologies médicales. De plus, 95% des technologies médicales utilisées sont importées des pays développés et manquent donc à être adaptées aux exigences spécifiques liées au contexte (Houngbo et al., 2017). Les résultats d'une étude ont montré que le problème majeur dans la gestion des technologies des secteurs publics de la santé au Bénin concerne le maintien et à la réparation de l'équipement (Houngbo et al., 2017).

En ce qui concerne les représentations de la population béninoise sur l'évolution de l'intégration de la technologie au sein de la sphère médicale, la littérature n'expose pas de données qui puissent permettre d'apercevoir la manière dont les professionnel·le·s de la santé ou les patient·e·s qui ont recours aux services de soins modernes incorporent ces nouvelles technologies dans leur vie quotidienne.

3. Problématique, objectifs, questions de recherche et suppositions

3.1. Problématique

La littérature a montré que, depuis le début du XXI^e siècle, le développement d'appareils technologiques et l'implémentation de l'intelligence artificielle au sein du milieu médical ont amélioré la pratique clinique des médecins, notamment au niveau de la qualité des diagnostics mais également dans la gestion de maladies chroniques (del Río Carral et al., 2017). Dans les sociétés occidentales, les études ont montré que les perceptions des soignant·e·s sur l'intégration d'outils dotés d'intelligence artificielle sont partagées, allant de risques perçus au niveau de la sécurité des données de santé des patient·e·s aux bénéfices perçus pour l'activité médicale (Castagno et al., 2020). Pour les patient·e·s, les risques perçus sont davantage liés à l'impact sur la relation de soin, caractérisé par la crainte d'un remplacement des médecins par des dispositifs d'intelligence artificielle (Castagno et al., 2020). Cependant, la littérature met en évidence que les médecins occupent un rôle primordial dans la prise en charge des patient·e·s, avec ou sans l'usage d'un appareil digital, et que celui-ci n'altère pas leur sentiment de confiance (Quesne, 2021).

Dans les sociétés d'Afrique sub-saharienne, le fonctionnement des systèmes de santé mais également les pratiques de soin de la population se révèlent être très différentes. Des études menées au Bénin ont montré que les croyances divinatoires sur les phénomènes de santé et de maladie mais également la pauvreté sont des facteurs qui jouent un rôle sur ces différences observées. En effet, les soins traditionnels sont très imprégnés dans les habitudes et le manque de moyens financiers ont un impact sur les limites d'accès aux services médicaux modernes (Houéto et al., 2007). Au sein des centres de santé, malgré une évolution dans l'avènement de la technologie, la disponibilité des appareils technologiques est restreinte ce qui n'améliore pas la qualité de l'activité médicale et de la prise en charge des patient·e·s (Pale, 2018). En effet, la littérature n'expose pas d'étude menée au Bénin sur l'impact de l'implémentation de la technologie au sein du milieu médical. En revanche, certaines études réalisées dans d'autres pays aux ressources limitées laissent entrevoir ce qu'implique l'intégration d'un nouvel appareil digital pour le soin des infections respiratoires, pensé à travers les perceptions des médecins (Riaz et al., 2021). À partir de là, il s'avère intéressant de se questionner sur la manière dont les médecins d'une région du Bénin, très prévalente pour les infections respiratoires, perçoivent et

intègrent un nouvel outil technologique, l'ultrason pulmonaire, au sein de leur système de santé et dans leurs pratiques de soin.

3.2. Objectifs de la recherche

Cette recherche vise divers objectifs, élaborés en collaboration avec l'équipe d'expert·e·s du CHUV. Au niveau de l'expérience des médecins urgentistes, le premier objectif est de comprendre leurs besoins et leurs perceptions subjectives quant à l'utilisation de l'ultrason pulmonaire au sein de leur activité clinique. Le deuxième objectif est d'explorer le niveau d'acceptabilité et de faisabilité de son intégration dans leurs pratiques médicales quotidiennes. Au niveau de l'expérience de la prise en charge par les patient·e·s, l'objectif est de chercher à comprendre leurs ressentis mais également leur niveau de confiance envers l'expertise médicale en considérant l'usage de l'outil lors des consultations.

3.3. Question de recherche principale

Au vu du phénomène observé, la question de recherche principale est :

- Comment les médecins urgentistes du CNHUP de Cotonou au Bénin perçoivent-ils·elles l'usage et l'intégration de l'ultrason pulmonaire dans leurs pratiques médicales quotidiennes ?

À partir de cette principale question de recherche, des sous-questions émergent :

- Quels sont les besoins médicaux des médecins urgentistes ?
- En quoi l'intégration de l'ultrason pulmonaire peut susciter un intérêt dans les pratiques médicales au sein du CNHUP ?
- Usages de l'ultrason pulmonaire : Quels sont les facteurs « barrières » qui entravent l'usage de l'ultrason pulmonaire dans les consultations médicales d'urgence ? Quels sont les facteurs « facilitateurs » qui encouragent l'usage de l'ultrason pulmonaire dans les consultations médicales d'urgence ?
- Expériences avec les patient·e·s : Quel est l'impact de l'intégration de l'ultrason pulmonaire sur la relation médecin-patient ? Comment les médecins urgentistes vivent-ils·elles l'usage de l'ultrason pulmonaire sur les patient·e·s ? Comment les médecins urgentistes intègrent-ils·elles l'ultrason pulmonaire lors des consultations médicales ?

Quelles sont les difficultés rencontrées lors de l'usage de l'ultrason pulmonaire sur les patient·e·s ?

- Après la formation reçue, comment se sentent les médecins pour réaliser cet examen ? Pour obtenir des images de qualité ? Pour interpréter les images ? Pour prendre des décisions thérapeutiques en se basant sur l'examen ?
- Que pensent-ils-elles d'une aide à l'interprétation à travers une lecture automatisée (intelligence artificielle) ?

3.4. Suppositions

Quelques suppositions ont émergé à la base de ces questions de recherche :

- Les besoins médicaux de l'équipe de médecins urgentistes pourraient se situer au niveau de la quantité d'équipements pour diagnostiquer les infections respiratoires et de qualité d'infrastructures pour soigner les patient·e·s.
- L'intégration de l'ultrason pulmonaire permettrait d'élaborer des diagnostics plus rapides, plus précis et de prescrire des traitements de manière plus contrôlée.
- Les barrières qui pourraient entraver l'usage de l'ultrason pulmonaire sont le manque de temps dans le développement d'une confiance envers son efficacité et le manque d'expérience pratique dans l'élaboration des diagnostics à partir de la lecture des images. Les facilitateurs qui pourraient encourager l'usage de l'ultrason pulmonaire sont le gain de temps lors des consultations médicales d'urgence, l'accessibilité et la praticité de l'outil.
- La communication médecin-patient pourrait être négligée au profit de l'attention portée sur l'outil. Les médecins urgentistes pourraient manquer d'expérience pratique pour être confiant dans la réalisation de l'examen. Les médecins urgentistes se sentiraient à l'aise à proposer l'ultrason pulmonaire aux patient·e·s et les difficultés rencontrées par les médecins urgentistes pourraient surgir avec des patient·e·s qui n'ont pas confiance.
- La formation reçue pourrait améliorer les habilités des médecins urgentistes à l'usage pratique et à la compréhension de l'outil.
- L'introduction de l'intelligence artificielle pourrait être perçue comme un apport pour la pratique clinique.

4. Méthodologie

Sur la base de mon intérêt pour le sujet à étudier et en accord avec l'équipe d'expert·e·s du CHUV sur le processus de recherche, le plan de récolte de données s'est déroulé de la manière suivante :

Calendrier

Période	Tâches
6-27-09.2021	Voyage au Bénin
6-10.09.2021	Formation à l'ultrason pulmonaire et passation des tests standardisés : observations
13-16.09.2021	Entretiens semi-structurés

4.1. Présentation du terrain et de la population

La recherche a été menée au Centre National Hospitalier Universitaire de Pneumologie à Cotonou, une région située au sud du Bénin, auprès d'une équipe de 8 médecins urgentistes. L'équipe est constituée de sept hommes et une femme, tous·te·s âgé·e·s entre 20 et 40 ans. Au sein de l'équipe de médecins, trois sont spécialistes en pneumologie et cinq sont généralistes. Trois médecins urgentistes, dont le professeur de l'équipe, travaillent depuis une quinzaine d'années à l'hôpital. Les cinq autres médecins ont plus ou moins récemment intégré l'équipe. Tous les médecins urgentistes parlent français.

Ce centre hospitalier prend en charge des patient·e·s qui présentent tout type d'infection ou de pathologie respiratoire, plus particulièrement, la tuberculose. En effet, Cotonou est une région où la tuberculose est endémique.

Depuis le début de l'année 2021, le projet d'essai clinique d'une équipe d'expert·e·s infectiologues du Centre Hospitalier Universitaire Vaudois a été de proposer une formation théorique et pratique à l'usage de l'ultrason pulmonaire destinée à l'équipe de médecins urgentistes afin de pouvoir l'intégrer dans leurs pratiques médicales quotidiennes.

4.2. Recherche

4.2.1. Mode de recrutement

Les 8 médecins urgentistes (1 femme et 7 hommes) du CNHUP ont été recrutés dans le projet de formation théorique et pratique à l'ultrason pulmonaire organisé par l'équipe d'experts du CHUV. À la fin de la première semaine du séjour qui a été consacrée à l'observation des pratiques d'usage de l'outil par les médecins urgentistes au sein de l'hôpital, il a été proposé de manière orale à l'équipe de prévoir un temps, lors de la deuxième semaine, pour pouvoir discuter de l'ultrason pulmonaire.

Après une brève explication sur le déroulement et les objectifs des entretiens, les 8 médecins ont inscrit sur une feuille leur disponibilité en fonction de leurs journées de travail.

Variables socio-démographiques des médecins urgentistes

Table 1 Caractéristiques des médecins	
Sexe	<i>N (%)</i>
Femme	1 (10)
Homme	7 (90)
Âge	
Moins de 30	4 (50)
Plus de 30	4 (50)
Fonction professionnelle	
Généralistes	5 (62.5)
Pneumologues	3 (37.5)
Années de pratique	
Moins de 10 ans	5 (62.5)
Plus de 10 ans	3 (37.5)
Expérience en échographie	
Oui	4 (50)
Non	4 (50)

4.3. Outils : l'observation et l'entretien semi-structuré, définition et mise en pratique

Les méthodes descriptives de récolte de données utilisées dans cette recherche sont l'observation et l'entretien semi-structuré individuel.

4.3.1 Définition de l'observation

L'observation est une technique de collecte de données d'approche qualitative qui consiste à observer un ensemble de comportements situé dans un contexte donné, de manière objective et systématique sur une période donnée (Borst et Cachia, 2019). Le type d'observation utilisé dans cette recherche est « naturaliste ». L'objectif de ce type d'observation est d'observer les individus et leurs comportements dans leur milieu naturel. L'observateur·trice n'interagit pas avec les individus observés et ne modifie pas le milieu dans lequel les comportements sont observés (Borst et Cachia, 2019). L'intérêt de la méthode d'observation est qu'elle permet d'étudier des comportements qui apparaissent de manière naturelle, inscrits dans la réalité, et qui ne peuvent pas être étudiés en condition de laboratoire (Borst et Cachia, 2019).

4.3.2. Définition de l'entretien semi-structuré

L'entretien semi-structuré est une technique de collecte de données d'approche qualitative qui permet de développer des connaissances sur un phénomène étudié dans l'objectif de pouvoir le comprendre (Imbert, 2010). La mise en œuvre d'un entretien semi-structuré implique de la part du chercheur·se un questionnement, en amont, sur le phénomène à étudier. Il est également exigé de tenir compte des buts de l'étude, du cadre théorique, des questions de recherche, de la méthodologie et des ressources disponibles (Imbert, 2010).

Ce type d'entretien est caractérisé par des échanges libres entre le·la chercheur·se et un·e interviewé·e guidés par des thèmes proposés et des questions ouvertes. Il s'agit donc d'une discussion entre deux personnes qui implique de l'écoute attentive, de l'empathie et de la reconnaissance de l'autre de la part de l'intervieweur·euse. Le·la chercheur·se doit également adopter une posture éthique. Ainsi, en amont de l'interview, l'intervieweur·euse doit transmettre à l'interviewé·e, une lettre qui explique la recherche et un formulaire de consentement qui explicite la garantie du respect de l'anonymat et de la confidentialité des

données récoltées (Imbert, 2010). La transmission des informations sur la recherche permet d'établir un climat de confiance entre le·la chercheur·se et le sujet interviewé, ce qui s'avère être une caractéristique de la relation très importante pour entrevoir des échanges riches et constructifs (Imbert, 2010). En ce qui concerne son intérêt pour la recherche, l'entretien semi-structuré permet d'accéder aux croyances, aux représentations et aux émotions des individus, qui ne peuvent pas être appréhendées à partir de questionnaires.

4.3.3. Mise en pratique de l'observation

Lors de la première semaine de séjour, l'objectif a été de mener des observations sur le terrain. Le premier jour a été consacré à un cours théorique sur l'intérêt de l'ultrason pulmonaire pour la pratique médicale dans lequel les médecins ont manifesté une grande motivation. Le deuxième, troisième et quatrième jour ont été consacrés aux pratiques individuelles de l'outil sur des patient·e·s, majoritairement atteint·e·s d'une tuberculose, sous la supervision de l'équipe d'expert·e·s du CHUV.

Les observations sur les pratiques individuelles ont fait surgir que l'ultrason pulmonaire était un appareil que les médecins portaient facilement à l'aide d'une pochette personnelle pour le protéger. L'outil était accompagné d'une tablette qui servait à enregistrer les images récoltées et de gel qui servait à être appliqué sur la sonde ultrasonique.

Lors des consultations, les examens ultrasonographiques se sont réalisés au niveau pulmonaire mais également au niveau abdominal. En effet, l'intégration de l'investigation de cette zone corporelle faisait partie d'un protocole, le protocole FASH, ayant pour objectif de détecter une tuberculose extra-pulmonaire sur des patient·e·s spécifiques, atteint·e·s par le VIH.

Au niveau du déroulement des examens, les médecins commençaient par connecter la sonde à la tablette et appliquer du gel sur la sonde. Afin de pouvoir observer les organes et les tissus des patient·e·s, la manipulation de la sonde était très importante afin de pouvoir récolter des images sur diverses zones thoraciques et abdominales. Pour pouvoir enregistrer les images sur la tablette, les médecins devaient figer l'image, annoter le quadrant corporel associé à l'image et faire une petite vidéo afin de pouvoir capturer le mouvement des zones corporelles investiguées avec la sonde ultrasonique.

Des observations ont été menées sur les comportements des médecins lors de la réalisation des examens ultrasonographiques. Les médecins se montraient très motivé·e·s, notamment, dans l'interprétation des images récoltées. En effet, pour chaque quadrant corporel investigué, les médecins tentaient d'interpréter les potentielles anomalies observées. L'un des objectifs de la

formation était de pouvoir s'entraîner à l'interprétation des images, permettant également à l'équipe d'expert·e·s du CHUV de détecter des risques d'erreurs liées à une surinterprétation des images qui peuvent être produites par les médecins urgentistes. Cela a également permis aux expert·e·s de donner des conseils comme, par exemple, des repères pour pouvoir plus facilement et rapidement reconnaître les quadrants corporels investigués mais également des conseils au niveau de l'interprétation, sur l'apport en qualité diagnostique d'associer les images récoltées à des profils pulmonaires pathologiques.

Lors de cette fin de semaine, l'équipe d'expert·e·s du CHUV ont également proposé un cours sur l'intelligence artificielle afin de les sensibiliser à son apport pour le milieu médical.

Le dernier jour de la semaine a été consacré aux tests pratiques individuels où les médecins se sont exercés à la réalisation de l'examen sur des personnes volontaires afin de pouvoir évaluer leur évolution avant et après la formation.

4.3.4. Mise en pratique de l'entretien semi-structuré individuel

Lors de la deuxième semaine du séjour, l'objectif a été de mener les entretiens semi-structurés individuels au sein de l'hôpital en fonction des disponibilités des médecins sur leurs journées de travail. La préparation du canevas d'entretien s'est réalisée en amont du séjour. Sur la base de la problématique, des objectifs et de la question de recherche, des questions ont été construites et rejoignent des thèmes à proposer lors des entretiens.

Les entretiens semi-directifs ont duré entre 25 minutes et 45 minutes et se sont déroulés dans la salle de pause d'une infirmière de l'hôpital.

En ce qui concerne le déroulement des entretiens, ceux-ci ont commencé par une explication de l'intérêt de cette conversation pour l'évolution du projet. Ensuite, les médecins ont pris connaissance du formulaire de consentement et l'ont signé, malgré une certaine méfiance observée de certains médecins. Pour ces professionnels de la santé, cette méfiance a influencé leur disposition à s'ouvrir lors de l'entretien. En effet, leur discours n'était pas très détaillé et ils semblaient un peu distraits, par exemple, par leur téléphone. Cette disposition s'observait également pour certains médecins qui n'étaient pas très à l'aise et plus réservés. Cependant, les relances favorisaient le développement de leur pensée. D'autres médecins ont été naturellement plus ouvert·e·s à s'exprimer, ce qui a favorisé l'approfondissement de certains thèmes abordés. Tous les entretiens ont été enregistrés et retranscrits afin de faciliter l'analyse des discours des médecins.

5. Analyse des données de type Grounded Theory

5.1. Méthode d'analyse théorique

La méthode d'analyse des données utilisée dans cette recherche est la *Grounded Theory Method* (Fasseur, 2018). Cette méthode de recherche et d'analyse des données qualitative cherche à construire des connaissances théoriques à partir de l'exploration d'un objet ou d'un phénomène donné sur le terrain. Plus particulièrement, la *Grounded Theory Method* permet au·à la chercheur·se, sur la base d'une analyse de l'objet ou du phénomène dans la réalité, d'élaborer une théorie « ancrée » sur les données récoltées (Fasseur, 2018).

Dans une perspective constructiviste, l'objectif de cette approche est de chercher à explorer et à comprendre la manière dont les individus interprètent le monde au sein duquel ils vivent, mais également, la manière dont les individus donnent du sens à leurs expériences de vie (Fasseur, 2018). Dans le domaine de la psychologie qualitative de la santé, cette méthode prend tout son sens, en ce qu'elle vise une compréhension d'un phénomène de santé ou de maladie en mettant l'accent sur les actions et les expériences singulières vécues (Paillé, 2017).

Les caractéristiques de la *Grounded Theory Method* sont, premièrement, de prioriser l'exploration des données à la construction de connaissances théoriques sur l'objet de recherche. La deuxième caractéristique est de prendre en compte ses propres réflexions en tant que chercheur·se sur les données et de les noter. En effet, ce qu'on appelle les « mémos », tracent les pensées, les connexions du·de la chercheur·se sur les données récoltées (Charmaz, 2006). La rédaction des mémos permet de développer une analyse des données dès le début de la recherche et permet également d'accélérer le processus de conceptualisation (Charmaz, 2006). La troisième caractéristique est d'élaborer un processus itératif au niveau de l'analyse des données jusqu'à saturation de celles-ci afin de créer une théorie spécifique qui rend compte des expériences vécues par les individus (Fasseur, 2018).

La récolte des données peut se produire au travers divers outils, tels que l'entretien, l'observation, le *focus group* ou le récit de vie. D'autres matériaux peuvent être utilisés comme des photographies, des textes afin d'enrichir les données centrées sur l'objet ou le phénomène étudié. Ces données permettent de rendre compte des représentations, des états émotionnels et des comportements des personnes participant à la recherche et puis, également, de comprendre le contexte dans lequel ces éléments s'inscrivent (Fasseur, 2018).

L'analyse des données se réalise, sous sa forme classique, en trois étapes. Tout d'abord, il s'agit d'élaborer un codage ouvert, qui est caractérisé par des descriptions de ce qui est ressorti des extraits récoltés des entretiens semi-structurés. Ensuite, il s'agit d'élaborer un codage axial qui amène le·la chercheur·se à construire des liens entre les éléments décrits. Enfin, il s'agit d'élaborer un codage sélectif qui permet d'entrevoir une création théorique de ces éléments (Fasseur, 2018).

5.2. Description des catégories

En ce qui concerne l'analyse des résultats, la première étape concerne la réalisation d'une première grille de codage, le codage ouvert. Cette première grille de codage permet de décrire les extraits des entretiens semi-structurés et les regrouper en catégories.

Tableau/livre des catégories des entretiens semi-structurés

Catégories	Codes
USAGES DE L'OUTIL	Niveau d'indication à la réalisation de l'examen Fonction dans la qualité du diagnostic et de la prise en charge Niveau d'accessibilité de l'outil et du matériel Impact financier de l'examen pour les patient·e·s Investissement financier pour l'hôpital
CONTEXTE DE L'HOPITAL	Fonctionnement de la prise en charge des patient·e·s Impact de l'outil sur la pratique médicale Pauvreté des patient·e·s Niveau d'accessibilité à la technologie
EXPÉRIENCE DES PATIENT·E·S	Impact des ressentis des patient·e·s sur la relation de confiance médecin-patient Ressentis des patient·e·s sur l'examen Impact de l'intelligence artificielle sur la perception des patient·e·s des compétences des médecins
PERCEPTION DU MÉDECIN	Impact de l'outil sur la pratique médicale Niveaux d'appropriation de l'outil

	Impact positif de l'intelligence artificielle sur le diagnostic et la prise en charge Niveaux d'expérience pratique à l'usage de l'outil Limites à l'intégration de l'intelligence artificielle
--	---

Sur la base des discours des médecins regroupés sur des thématiques abordées et des questions posées lors des entretiens, quatre grandes catégories émergent et caractérisent les différentes expériences avec l'ultrason pulmonaire au sein de leurs pratiques médicales :

1. La première catégorie « usage de l'outil » regroupe les descriptions des médecins des caractéristiques de l'outil en termes de fonctionnement, de coûts mais également ses rôles dans les différentes activités associées au métier de médecin, telles que la réalisation d'examens cliniques, la pose des diagnostics, la mise en place d'un traitement ou la prise en charge de patient·e·s.

Au niveau de son impact sur les activités médicales, les professionnel·le·s de la santé décrivent que l'outil permet d'accélérer la pose d'un diagnostic en aidant à affiner leurs hypothèses diagnostiques lors des examens cliniques mais également en écartant des doutes qui peuvent surgir lors d'interprétations d'images récoltées avec une radiographie. En effet, les propos d'Éric exposent l'impact de l'outil sur le diagnostic : « (...) *peut vous aider déjà à orienter le diagnostic* ». En conséquence d'un diagnostic plus rapide et plus précis, l'outil permet d'accélérer la mise en place d'un traitement ou d'une thérapie. Ainsi, la prise en charge du patient est plus efficace, ce qui engendre une amélioration de la qualité du suivi de la pathologie du·de la patient·e tel que l'expose Alain dans son discours : « (...) *ça va entraîner une meilleure prise en charge selon moi puisque plus tôt on prend en charge une maladie et mieux c'est le pronostic* ». La qualité de la prise en charge s'observe également dès l'examen car l'ultrason pulmonaire n'engendre pas de risque pour la santé des patient·e·s de par l'absence d'irradiations. En effet, François explique que : « *s'il sait qu'en allant à la radiographie, il se fait irradier et avec l'échographie il n'y a pas de risque, peut-être qu'il choisirait l'ultrason* ».

Néanmoins, au niveau du diagnostic, les médecins expliquent que l'ultrason pulmonaire s'avère être moins efficace dans l'examen des lésions d'une tuberculose en stade grave. En effet, c'est ce qui est expliqué par Daniel qui dit que : « *dans ces séquelles de tuberculose c'est souvent un magma de lésions, vous avez plusieurs types de lésions et*

dans ce cas-là, l'ultrason peut avoir quelques limites quand on est amené à voir ces patients-là ».

Au niveau de l'impact financier de l'intégration de l'outil dans la pratique médicale, les médecins rapportent que l'ultrason pulmonaire est moins coûteux que la radiographie. Par conséquent, l'outil permet de réduire les coûts engendrés par la prise en charge pour le-la patient·e comme peut l'expliquer Bernard qui explique que : *« c'est pas tous les patients qui peuvent payer une radio thoracique alors qu'avec l'échographie on pouvait dire oui ».*

En ce qui concerne ses caractéristiques, le matériel associé à l'outil tel que la tablette et le gel est disponible, ce qui facilite son utilisation dans la routine. Les médecins décrivent également l'ultrason pulmonaire comme un outil portable et léger. C'est ce qui est exprimé par Géraldine : *« c'est un matériel léger que je vois qui est facile à transporter et à utiliser même au fin fond de nos petits villages et autres ».*

Cependant, les médecins se questionnent sur la durée de vie du matériel comme illustré par Daniel dans son discours : *« les tablettes que nous avons reçues, l'appareil, quelle est sa durée de vie ? Au bout de combien de temps il s'amortit ? ».* De plus, l'éventuel manque de moyens financiers pour pouvoir renouveler le matériel peut entraver son intégration sur le long terme. Cette charge financière pourrait être résolue par la mise en place d'une facturation de l'examen. Cependant, l'éventualité de devoir facturer l'examen aux patient·e·s pourrait dissuader les médecins à proposer l'ultrason pulmonaire lors des consultations.

Enfin, les médecins rapportent que l'outil ne serait pas systématiquement utilisé, notamment, lorsque ceux-ci ont accès à des images d'une radiographie normale. Ainsi, la disponibilité de l'examen radiologique peut également dissuader le médecin à utiliser l'ultrason pulmonaire.

2. La deuxième catégorie « contexte de l'hôpital » représente les descriptions des médecins de l'infrastructure et du fonctionnement de l'hôpital.

Les médecins décrivent un manque de moyens financiers très fréquent des patient·e·s, ce qui influence de manière négative la durée et la qualité de leur prise en charge.

Néanmoins, les professionnel·le·s de la santé mettent en évidence qu'il s'agit d'un centre médical qui exerce des actions bénévoles, notamment, pour les patient·e·s tuberculeux. En effet, les patient·e·s atteint·e·s d'une tuberculose bénéficient d'un recouvrement des coûts liés aux soins, comme le cite Éric : *« c'est des tuberculeux que*

nous prenons en charge qui prennent des médicaments gratuits, que nous nourrissons, qui sont hébergés gratuitement ».

Au niveau de l'accessibilité des appareils technologiques, les médecins rapportent que, malgré la présence d'une radiographie pulmonaire, le centre médical manque d'examens paracliniques, ce qui influence de manière négative la qualité de la pratique médicale. Ainsi, l'intégration de l'ultrason pulmonaire est perçue comme une réelle opportunité pour améliorer l'équipement de l'hôpital. Sur le long terme, certains professionnels de la santé se questionnent même sur l'éventualité de remplacer la radiographie, dont celui-ci semble être plus contraignant à réaliser que l'ultrason pulmonaire.

Cependant, l'hôpital se trouve régulièrement confronté à une surcharge de patient·e·s ce qui pourrait s'avérer être un challenge dans la réalisation systématique de l'examen ultrasonographique comme le suppose François qui cite que : *« quand vous avez 20 malades à voir, interroger, examiner et après aller faire l'ultrason pour chacun c'est pas évident. ».*

En ce qui concerne l'éventualité d'introduire l'intelligence artificielle au sein de la pratique médicale, les médecins exposent que celle-ci pourrait être un apport au niveau du diagnostic, notamment, dans des endroits plus reculés, dépourvus de médecins formés tel que l'exprime Bernard : *« aller à un endroit où il n'y a pas peut-être de médecin, de gens formés à l'interprétation, là ça va aider beaucoup même sans un savoir-faire ils savent que l'intelligence artificielle là oui c'est telle chose que vous avez ce que vous voyez là c'est un diagnostic ».*

Enfin, au niveau de l'impact de la prise en charge hospitalière sur les perceptions des patient·e·s, certains médecins expliquent que l'accès aux soins modernes peut induire des changements dans les croyances sur les origines divinatoires de l'apparition d'une maladie et amener les patient·e·s à davantage recourir aux soins hospitaliers. En effet, c'est ce qui est expliqué par Géraldine qui cite que : *« tu lui expliques que ce n'est pas forcément un sorcier qui lui a envoyé ça, que c'est un microbe qui a causé ceci donc de fil en aiguille ou bien qu'il n'aille chez le tradithérapeute quand il sera malade, il ira vers toi. ».*

3. La troisième catégorie « expérience des patient·e·s » représente les perceptions des médecins sur les ressentis des patient·e·s de l'utilisation de l'outil lors des consultations et de l'influence de celui-ci sur leur prise en charge.

Les médecins décrivent un sentiment de confiance des patient·e·s renforcé envers les compétences médicales, induit par la vérification du diagnostic avec l'ultrason pulmonaire. En effet, comme illustré par les propos de Hugo : « *un patient qui vient et le médecin prend tout son temps pour l'examiner d'abord et ensuite il prend un appareil, un outil, il pose, il regarde, il observe, ça va soulager le malade, il se dit bon ah ce médecin c'est sûr il va trouver ma maladie. Il est déjà guéri, il est déjà guéri de 50%.* ». Le sentiment de confiance des patient·e·s est également augmenté à travers les observations réalisées et les informations transmises sur l'examen par le médecin. Par conséquent, les médecins rapportent un sentiment des patient·e·s d'un meilleur suivi de leur pathologie. Ainsi, les professionnel·le·s de la santé ressentent que l'ultrason pulmonaire pourrait être perçu comme un outil de rapprochement avec les patient·e·s, ce qui aurait une influence positive sur la relation.

Cependant, les médecins décrivent observer une certaine réticence à l'examen chez un profil de patient·e·s présentant de fortes douleurs, lié au temps de réalisation de celui-ci. En effet, l'examen à ultrason pulmonaire demande un peu de temps et, par conséquent, un peu de patience, ce qui peut s'avérer être une épreuve lorsque les patient.e.s souhaitent être soulagés de leur souffrance au plus vite. Les patient.e.s, étant davantage habitués à la radiographie, peuvent également être réticents à l'examen car les résultats ne sont pas matériels. En effet, comme l'expose François : « *il n'y pas de cliché qui sort, il n'y a rien...c'est quelque chose qu'il pourra posséder, grâce aux images il l'amène partout alors qu'à l'ultrason vous avez juste les images dans votre appareil et il ne l'a pas, ça peut le décider à aller à la radio.* ».

Néanmoins, contrairement à l'examen radiologique, un sentiment de satisfaction des patient·e·s est engendré de par l'absence de coût financier de l'examen ultrasonographique comme l'exprime Éric qui cite que : « *on lui dit que c'est pas coûteux, c'est gratuit, c'est gratuit et ils sont contents.* ». De plus, les consultations permettent d'observer que l'outil éveille l'intérêt des patient·e·s sur son fonctionnement. Finalement, au niveau de l'introduction d'un appareil à intelligence artificielle, les médecins exposent celui-ci peut engendrer une méfiance des patient·e·s à propos des compétences du médecin. En effet, les erreurs que peuvent produire l'outil doté d'intelligence artificielle peuvent influencer la manière dont les patient·e·s croient à la parole du médecin, comme l'illustre Alain dans son discours : « *pour certains patients en tout cas c'est en fonction des niveaux intellectuels et socio-culturels, il peut se dire mais ta machine, mais si ta machine se trompe, tu te trompes aussi* ».

4. La dernière catégorie « perception du médecin » représente les perceptions subjectives des médecins sur l'outil, sur son utilisation et sur l'évolution de leur appropriation.

Les médecins décrivent l'outil comme étant accessible au lit des patient·e·s et se sentent moins invasifs dans leurs gestes. En effet, comme Bernard le cite : « *vous déplacez moins le patient pour aller faire un examen et vous faites l'échographie en même temps au lit du malade et ça vous aide à la prise en charge en même temps* ». Les professionnel·le·s de la santé exposent également se sentir capables de prendre une décision thérapeutique sur la base des interprétations des images récoltées avec l'ultrason pulmonaire. Ainsi, les médecins rapportent se sentir confiant·e·s à mettre en place une thérapie adaptée au diagnostic du·de la patient·e élaboré à partir d'un examen. Au niveau de l'appropriation de l'outil, les médecins rapportent de la motivation à utiliser l'outil comme l'illustre Daniel dans ses propos : « *on a de l'entrain, c'est un nouvel instrument, on veut se l'approprier* ». Les médecins rapportent également que l'utilisation en continu de l'outil permet de développer un sentiment de confiance envers celui-ci. En effet, Christophe explique que : « *en pratiquant tout doucement la confiance est en train de s'installer.* ». De plus, des moyens sont mis en place par certains médecins afin de développer davantage de connaissances sur l'outil.

Cependant, le manque de temps des médecins lié à une surcharge de travail et l'absence d'occasion pour s'entraîner à l'ultrason pulmonaire peuvent entraver l'intégration de l'outil sur le long terme. En effet, comme Éric le cite : « *si tu consultes pas, si on t'envoie dans d'autres activités, d'autres activités de programme, tu ne l'utilises pas donc je pense que c'est tout ce qui peut entraver son utilisation.* ».

Les médecins exposent divers besoins nécessaires à l'appropriation de l'outil tels que la pratique et la formation en continu comme cité dans les propos de Hugo : « *(...) le développement de compétences, le renforcement des capacités* ».

Avec la formation reçue par les expert·e·s du CHUV à l'hôpital, certains médecins expliquent se sentir plus à l'aise à utiliser l'ultrason pulmonaire pour confirmer ou infirmer une hypothèse diagnostique et se sentent plus à l'aise dans la réalisation technique de l'examen comme l'exprime Alain : « *on a eu quelques astuces pour pour faire, pour mieux poser la sonde, avoir une bonne image voilà, comment faire pour voir les zones, certaines zones où on avait du mal à bien identifier à l'écho je pense qu'on a pu avoir quelques techniques pour pouvoir le faire mieux* ».

Cependant, d'autres médecins rapportent ne pas être tout à fait à l'aise à détecter tout type de pathologie et d'autres manquent de confort dans la manipulation de l'outil. En effet, c'est le cas pour Daniel qui expose une idée pour améliorer la réalisation technique de l'examen : « (...) pendant que vous regardez sur l'écran il faut faire des manipulations, il faut manipuler alors que ça aurait peut-être des choses préenregistrées ».

Par conséquent, au niveau de l'appropriation de l'outil, chaque médecin évolue à son propre rythme. Certains rapportent se sentir tout à fait à l'aise dans la réalisation de l'examen tant dis que d'autres rapportent manquer d'expérience pratique.

Finalement, au niveau des perceptions sur l'intégration de l'intelligence artificielle dans leurs pratiques médicales, les médecins rapportent qu'une lecture automatisée des images pourrait accélérer le raisonnement clinique et optimiser la qualité du diagnostic. Néanmoins, les professionnel·le·s de la santé mettent en évidence le besoin de prendre en compte les risques d'erreurs dans la création des algorithmes et affirment que l'intelligence artificielle ne pourrait pas remplacer le métier du médecin. En effet, l'appareil technologique ne vient qu'apporter un soutien à la pratique médicale mais la décision finale revient au médecin comme l'affirme François dans son discours : « *le médecin a toujours sa place, le médecin a toujours sa place et l'appareil ne vient qu'aider le sujet mais le dernier mot revient toujours au médecin, moi je ne suis pas contre, c'est juste une aide.* ».

5.3. Liens entre les catégories

À partir de cette première phase d'analyse des résultats, on peut élaborer la deuxième grille de codage, le codage axial. Cette deuxième phase de codage correspond à une mise en relation des catégories.

En effet, on peut observer que les quatre grandes catégories s'inter-influencent. Certains éléments d'une catégorie abordés par les médecins exercent une ou diverses influences sur des éléments d'une catégorie différente. Les liens permettent d'entrevoir la manière dont peut être perçu le phénomène par les médecins. Plus précisément, ces influences ont des conséquences positives ou négatives en regard de l'utilisation de l'ultrason pulmonaire par les médecins et

être perçues comme des facteurs qui facilitent ou qui entravent l'intégration de l'outil au sein des pratiques médicales.

Au sein des usages de l'outil, la réalisation technique de l'examen ultrasonographique exerce des influences qui s'opposent sur les ressentis des patient·e·s. En effet, les éléments rapportés montrent que, s'agissant d'une technique d'examen qui n'expose pas le·la patient·e à l'irradiation, par conséquent, l'examen ne présente pas de risque pour sa santé. En outre, il s'agit d'une technique d'examen qui ne demande pas au·à la patient·e de se déplacer pour le réaliser car il se réalise à son chevet. Ces éléments exercent une influence positive sur les ressentis des patient·e·s et peuvent donc amener les médecins à davantage penser à l'outil lors des consultations. Cependant, une réticence à la réalisation de l'examen peut s'observer lorsque les patient·e·s présentent des douleurs intenses. Étant donné qu'il s'agit d'une technique d'examen qui prend un certain temps, elle peut influencer de manière négative les ressentis des patient·e·s. Ainsi, l'usage de l'outil peut être entravé selon l'état de santé dans lequel ils·elles se trouvent.

Au niveau de l'impact en termes de coûts financiers, celui-ci exerce diverses influences. Une influence positive s'exerce au niveau de l'expérience des patient·e·s car l'usage de l'outil permet de réduire les coûts liés à la prise en charge. Néanmoins, une influence négative s'exerce au niveau du contexte médical car, en intégrant l'outil sur le long terme, le renouvellement du matériel est nécessaire et engendre des coûts à endosser pour l'hôpital.

Le niveau d'accessibilité de l'outil exerce également diverses influences qui s'opposent sur les perceptions du médecin. En effet, la disponibilité de l'outil, de son matériel et la praticité de celui-ci exercent une influence positive sur l'appropriation de l'ultrason pulmonaire par les médecins. Cependant, sur le long terme, des questionnements se posent au niveau de la pérennité du matériel ce qui peut les amener à moins utiliser l'outil et, donc, influencer de manière négative son appropriation. De plus, les médecins décrivent qu'il est nécessaire de pratiquer l'ultrason pulmonaire en continu afin de pouvoir se sentir de plus en plus à l'aise et confiant·e avec celui-ci. L'accessibilité de l'outil influence de manière positive le fonctionnement de travail des professionnel·le·s de la santé car son intégration dans le quotidien permet d'approvisionner l'infrastructure médicale en équipement à disposition pour examiner les patient·e·s.

Les perceptions des médecins sur l'usage et l'intégration de l'outil influencent également le contexte de l'hôpital. En effet, le développement de connaissances théoriques et pratiques sur l'ultrason pulmonaire permet d'améliorer leur activité clinique, notamment, au niveau de l'élaboration d'un diagnostic et, à un niveau plus large, de faire évoluer leur pratique médicale. Cependant, une influence négative liée aux conditions de travail à l'hôpital s'exerce sur les perceptions des médecins de l'usage de l'outil car les éléments récoltés montrent que son recours peut être entravé par la surcharge des patient·e·s qui consultent en urgence.

Les perceptions des professionnel·le·s de la santé sur l'intégration de l'intelligence artificielle exercent une influence à divers niveaux. En termes d'usage de l'outil, les médecins décrivent que l'intelligence artificielle est un apport pour une pose plus rapide du diagnostic et, par conséquent, pour une plus grande efficacité dans la prise en charge des patient·e·s ce qui les amènent à davantage penser et recourir à l'outil lorsque les patient·e·s se présentent avec des symptômes respiratoires.

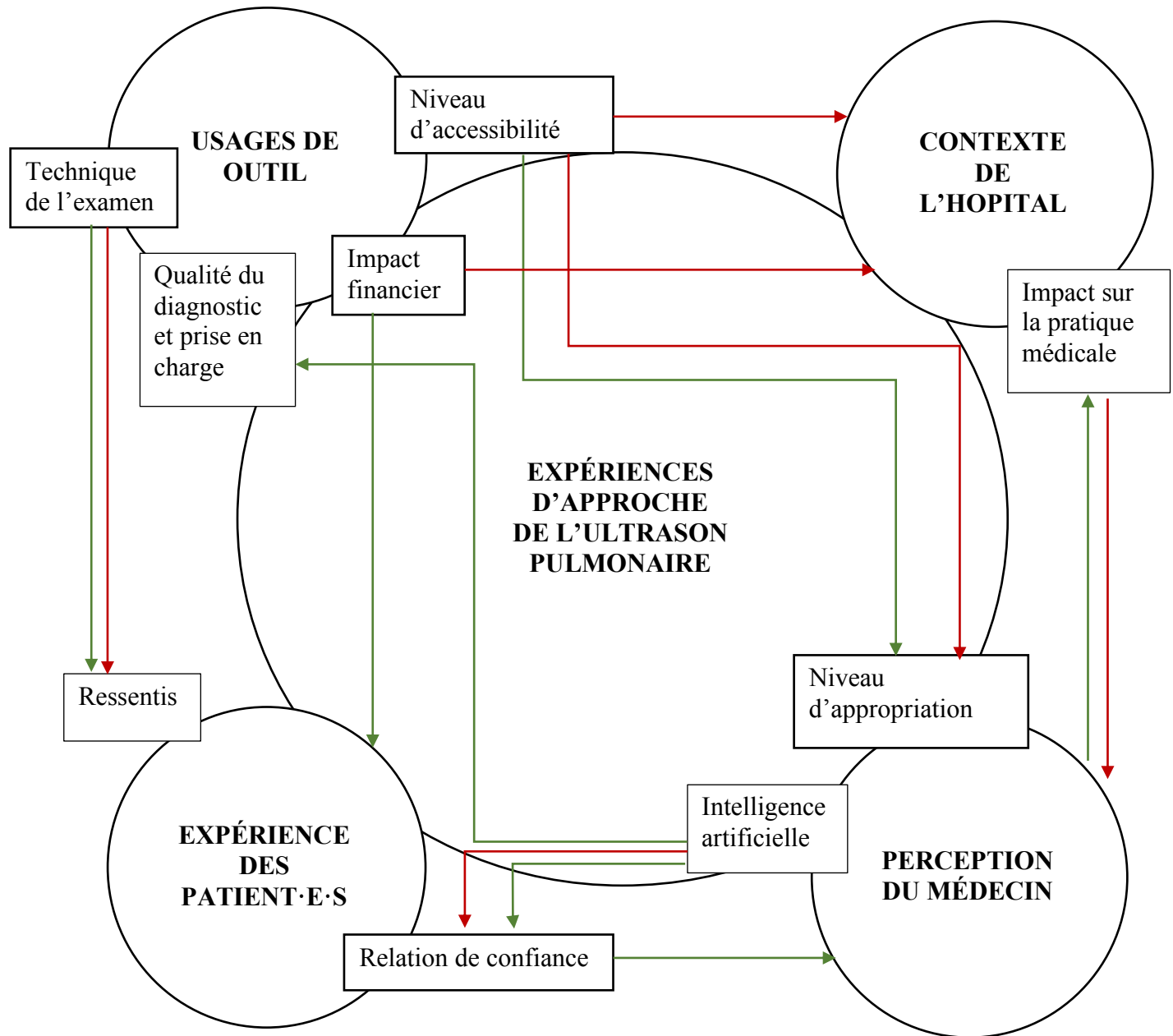
Au niveau des ressentis des patient·e·s, l'usage d'un outil à intelligence artificielle exerce des influences qui s'opposent sur la relation avec les médecins. En effet, la vérification du diagnostic par la machine peut amener le·la patient·e à davantage se sentir rassuré·e, ce qui favorise une relation de confiance médecin-patient. À l'opposé, on peut observer une méfiance du·de la patient·e envers la machine qui l'amène à remettre en question le savoir médical. À partir de là, on peut observer que pas tous·te·s les patient·e·s qui consultent à l'hôpital se sentent à l'aise avec ce processus de soin plus moderne et que les représentations plus traditionnelles sur la santé et la maladie, ancrées dans la société, peuvent jouer un rôle dans ces observations. Une influence positive se crée également entre ce qui est perçu du médecin et son outil par les patient·e·s et leur relation de confiance avec celui-ci ce qui peut, par conséquent, faciliter le recours à l'ultrason pulmonaire, lors des consultations. En effet, les observations réalisées avec l'outil par les médecins ainsi que les explications détaillées de ses observations amènent à un renforcement du sentiment de confiance des patient·e·s envers les compétences médicales.

5.4. Processus de théorisation

À partir de là, on peut effectuer la troisième grille de codage, le codage sélectif qui consiste en un processus de théorisation (Charmaz, 2006) sur la base des catégories relevées. Les 4 grandes

catégories forment des aspects de la « *Core Category* », les expériences des médecins avec l’ultrason pulmonaire. Le processus théorique peut être schématisé de la manière suivante :

Modélisation théorique des catégories et de la « Core Category »



Influence positive (facilitateur) : ———→ Influence négative (barrière) : ———→

Le phénomène principal étudié à travers cette recherche est le niveau d’acceptabilité de l’utilisation et de faisabilité de l’intégration de l’ultrason pulmonaire par les médecins urgentistes au sein de leur activité médicale. Les aspects principaux qui caractérisent les discours des médecins sont les usages de l’outil en termes de technique d’examen médical, de

fonction, de niveau d'accessibilité ou de coûts, l'impact de son usage dans la relation avec les patient·e·s, l'impact de son intégration pour l'hôpital et leurs perceptions subjectives en termes d'appropriation. Ces catégories formées regroupent des éléments positifs et négatifs qui coexistent, et qui représentent les facilitateurs et les barrières du phénomène étudié.

Au niveau des usages de l'outil, le niveau d'accessibilité du matériel nécessaire à la réalisation de l'examen peut à la fois faciliter le processus d'appropriation de l'ultrason pulmonaire et l'entraver sur le long terme si son renouvellement n'est pas possible pour cause d'un manque de moyens financiers de l'hôpital. En effet, si l'outil n'est plus accessible, les professionnel·le·s de la santé n'auront plus l'opportunité de pouvoir s'entraîner et acquérir de l'expérience pratique. Pour ce qui est de sa fonction, les apports de l'outil en termes de précision et de rapidité dans l'élaboration des diagnostics amènent également les médecins à encourager son intégration au sein de leur activité médicale quotidienne. En termes de coûts, l'ultrason pulmonaire réduit à la fois les frais de prise en charge des patient·e·s car l'examen est gratuit et, s'il devient coûteux, il le sera moins qu'un examen radiologique, et sur le long terme, l'intégration de l'outil induit un investissement financier pour l'hôpital. Au niveau de la technique de l'examen, les patient·e·s se sentent à la fois plus rassuré·e·s par l'acte de vérification du diagnostic avec l'outil qui renforce également le sentiment de compétences des médecins et à percevoir le temps de réalisation de l'examen comme trop long selon l'état de souffrance dans lequel ils·elles se trouvent. En ce qui concerne le vécu des patient·e·s, l'usage de l'outil par les médecins les amènent à davantage communiquer leurs observations à leurs patient·e·s ce qui renforce l'établissement d'une relation de confiance médecin-patient. Enfin, au niveau des perceptions des médecins sur l'implémentation d'algorithmes d'apprentissage automatique, ceux-ci peuvent à la fois faciliter la relation de confiance avec les patient·e·s de par leur rôle de soutien à l'établissement d'un diagnostic et entraver le rapport avec le·la médecin de par le recours à une machine qui déshumanise le processus d'examen de l'état de santé du·de la patient·e.

Ainsi, les expériences d'approche de l'ultrason pulmonaire est la « *Core Category* » qui décrit le mieux les catégories formées sur la base des discours des médecins. En effet, on peut comprendre les diverses manières d'approcher l'outil par les médecins qui conditionnent la manière dont celui-ci est perçu, utilisé et intégré dans leur pratique médical sur le moment présent mais également sur un plus long terme.

6. Discussion critique

6.1. Rappel de la problématique

Ce travail de recherche qualitatif de type *Grounded Theory Method* a cherché à explorer les perceptions d'une équipe de médecins urgentistes de l'utilisation et de l'intégration d'un outil digital, l'ultrason pulmonaire, au Centre National Hospitalier Universitaire de Pneumologie de Cotonou, au Bénin.

Dans les sociétés développées, en Europe et aux États-Unis, la littérature met en exergue l'impact de l'implémentation d'outils technologiques et dotés l'intelligence artificielle au sein du milieu médical dans l'amélioration de l'efficacité de l'activité clinique des médecins mais également dans l'amélioration de la qualité des soins apportés aux patient·e·s et dans le suivi de leurs pathologies.

Cette étude réalisée dans un centre hospitalier de la région de Cotonou, au Bénin, un pays de l'Afrique sub-saharienne caractérisé par des ressources médicales limitées, a cherché à comprendre les besoins des médecins quant à leur activité clinique, leurs perceptions, en termes d'acceptabilité et de faisabilité, sur l'utilisation et l'intégration de l'ultrason pulmonaire dans leur quotidien et le projet d'implémenter des algorithmes d'apprentissage automatique au sein de ce nouvel outil digital.

Ainsi, la question de recherche principale a été développée : Comment les médecins urgentistes du CNHUP perçoivent-ils·elles l'intégration et l'usage de l'ultrason pulmonaire dans leurs pratiques médicales quotidiennes ? Puis, d'autres questions ont émergé afin d'approfondir le phénomène étudié en lien avec des thématiques abordées : Quels sont les besoins médicaux des médecins urgentistes ? En quoi l'intégration de l'outil peut susciter un intérêt dans les pratiques médicales au sein du CNHUP ? En termes d'usages de l'ultrason pulmonaire : Quels sont les facteurs « barrières » qui entravent et les facteurs « facilitateurs » qui encouragent l'usage de l'ultrason pulmonaire dans les consultations médicales d'urgence ? Au niveau de la relation avec les patient·e·s : Quel est l'impact de l'intégration de l'ultrason pulmonaire sur la relation médecin-patient ? Comment les médecins urgentistes intègrent-ils·elles l'ultrason pulmonaire lors des consultations médicales ? Quelles sont les difficultés rencontrées lors de

l'usage de l'ultrason pulmonaire sur les patient·e·s ? Comment les médecins urgentistes vivent-ils-elles l'usage de l'ultrason pulmonaire sur les patient·e·s ? Après la formation reçue : Comment se sentent-ils-elles pour réaliser cet examen ? Pour obtenir des images de qualité et pour les interpréter ? Enfin, concernant l'intelligence artificielle : Que pensent-ils-elles d'une aide à l'interprétation à travers une lecture automatisée ?

6.2. Rappel des principaux résultats d'analyse

Sur la base de l'analyse qualitative des discours des médecins recueillis par les entretiens semi-structurés, des réponses aux questions de recherches ont pu être récoltées.

Au niveau des besoins en termes de prise en charge des patient·e·s qui présentent des symptômes respiratoires, les médecins exposent un manque de disponibilité d'examens paracliniques pour élaborer des diagnostics plus précis. Les médecins exposent également un frein dans la prise en charge lié à la situation de pauvreté dans laquelle vivent les patient·e·s, les amenant à moins se rendre à l'hôpital pour se soigner. Cependant, en ce qui concerne cet hôpital, spécialisé en pathologies respiratoires, les soins proposés aux patient·e·s atteint·e·s d'une tuberculose sont entièrement gratuits. En outre, dans un contexte marqué par des croyances sur les origines divinatoires des maladies et sur le pouvoir de guérison des soins traditionnels qui perdurent, l'accès à l'expertise médicale et aux soins modernes peut amener les patient·e·s, selon l'évolution de leur état de santé, à repenser leurs habitudes en termes de pratiques de soins.

Dans la pratique clinique, les médecins exposent que l'ultrason pulmonaire est pensé pour pouvoir écarter leurs doutes sur des interprétations d'images de radiographie et affiner leurs hypothèses cliniques. En effet, les médecins rapportent que l'outil permet d'améliorer la qualité et la rapidité de l'élaboration d'un diagnostic et, par conséquent, d'accélérer la mise en place d'un traitement et d'améliorer la qualité de suivi des pathologies des patient·e·s. L'outil permet également de réduire les coûts de prise en charge des patient·e·s. Au niveau de la réalisation de l'examen, celui-ci permet d'être réalisé au lit du·de la patient·e et permet aux médecins d'être moins invasifs au niveau des gestes posés sur les patient·e·s. En outre, l'examen n'engendre pas de risque pour la santé des patient·e·s, lié à l'absence d'irradiations.

Au niveau de la faisabilité de l'intégration de l'outil, les facteurs qui facilitent l'usage de l'ultrason pulmonaire sont la volonté des médecins de se l'approprier et l'accessibilité du matériel qui l'accompagne pour pouvoir réaliser l'examen. Les médecins exposent également que l'outil est pratique et facile à entretenir. Cependant, sur le long terme, les facteurs qui peuvent entraver l'usage de l'ultrason pulmonaire sont le manque de moyens financiers de l'hôpital pour renouveler le matériel, le manque de temps des médecins pour réaliser l'examen, lié à leur charge de travail et l'éventualité de le facturer aux patient·e·s amenant les médecins à reconsidérer l'usage de l'outil lors des consultations. De manière générale, les médecins perçoivent positivement les usages de l'ultrason pulmonaire malgré certaines inquiétudes quant à son intégration sur le long terme.

En ce qui concerne la relation avec les patient·e·s, l'ultrason pulmonaire contribue à l'établissement d'une relation de confiance, produit par l'engagement des médecins à communiquer et à expliquer leurs observations aux patient·e·s mais également à vérifier le diagnostic avec l'outil. Les médecins exposent que les patient·e·s se sentent plus rassuré·e·s, lié à la qualité de prise en charge observée. Cependant, l'usage de l'outil peut être reconsidéré selon l'état de santé du·de la patient·e comme dans les cas de lésions graves de tuberculose, plus complexes à détecter ou de douleurs aiguës qui demandent à être soulagées rapidement.

Au niveau de l'acceptabilité de l'usage de l'outil lors des consultations, les médecins se sentent capables d'interpréter des images, de prendre des décisions thérapeutiques malgré quelques doutes sur certains diagnostics. Ils expriment également que la pratique en continu de l'examen améliore le sentiment de confiance envers l'usage de l'ultrason pulmonaire. De plus, des moyens sont mis en place par les médecins afin de développer des connaissances et s'approprier l'outil. Puis, après la formation reçue, les médecins se sentent plus à l'aise dans l'élaboration d'un diagnostic et se sentent plus confiant·e·s dans la réalisation technique de l'examen. Malgré un manque de confort de certains médecins au niveau de la manipulation de l'outil, le niveau de confiance évolue et les motivent à davantage l'utiliser en continu.

Enfin, la proposition d'implémenter l'intelligence artificielle dans l'outil est acceptée par l'ensemble des médecins en raison de sa contribution à l'amélioration de la qualité et la rapidité de l'élaboration d'un diagnostic. En relation avec les patient·e·s, l'usage d'un outil guidé par l'intelligence artificielle peut renforcer le sentiment de confiance des patient·e·s envers les compétences des médecins. Cependant, selon le taux de recours aux soins modernes, les

patient·e·s peuvent plus ou moins se sentir à l'aise avec la technologie utilisée. De plus, les médecins sont conscient·e·s qu'un outil doté d'intelligence artificielle n'est pas infallible, qu'il doit être supervisé et n'est pas à être utilisé dans le but de remplacer l'expertise humaine.

6.3. Lien entre la problématique, les résultats et la littérature

La littérature sur les approches du soin de la population et les usages d'un dispositif digital en milieu hospitalier par les médecins, au Bénin, soulève certains aspects qui se retrouvent également dans les résultats récoltés.

Tout d'abord, dans la littérature sur les pratiques de soins de la population au Bénin, on peut constater que divers facteurs font obstacle au recours aux soins modernes. On peut également constater que ces facteurs sont ressortis à travers les discours des médecins. En effet, l'ancrage de la médecine traditionnelle dans les coutumes, la pauvreté et le manque d'accès aux centres hospitaliers participent à limiter le recours à la médecine moderne (Houéto et al., 2007). Dans cette recherche, le facteur qui est le plus ressorti des discours des médecins est le manque de moyens financiers des patient·e·s, produisant une forme de réticence de leur part à se rendre à l'hôpital pour se faire soigner. Les médecins décrivent également les réactions des patient·e·s face aux techniques utilisées dans la prise en charge de leurs affections, témoignant d'un manque d'habitude aux soins modernes. Ce qu'on peut également constater est que ce manque d'habitude ne semble pas impacter négativement leurs perceptions sur la prise en charge en milieu hospitalier. Sur la base des observations des médecins, leurs patient·e·s semblent confiant·e·s et rassuré·e·s par les actes médicaux. Dans la littérature, les patient·e·s sont également décrit·e·s comme compliants face aux soins modernes qui leur sont apportés (Rahamatou et Lokossou, 2019).

Ensuite, en ce qui concerne la présence de dispositifs technologiques en milieu médical, les discours des médecins mettent en évidence un manque d'infrastructures paracliniques afin d'améliorer la prise en charge des maladies respiratoires. Ce constat ressort également dans la littérature, qui se manifeste par un manque de disponibilité des technologies médicales adaptées au contexte (Houngbo et al., 2017). Au niveau des usages par les médecins, les résultats d'études menées dans les pays occidentalisés exposent que l'implémentation de la médecine digitale améliore l'activité médicale de diverses manières. En dépit des différences

contextuelles, les résultats récoltés à travers la description des usages de l’outil par les médecins montrent les mêmes bénéfices perçus comme une amélioration dans la rapidité de l’élaboration d’un diagnostic et dans la qualité du suivi d’une pathologie. Cependant, sur le long terme, on peut constater à travers les discours des médecins que des facteurs peuvent entraver la pérennisation de l’usage de l’outil, tels que les coûts du renouvellement du matériel. Dans la littérature sur l’implémentation d’un outil digital, située en contexte occidentalisé, pas de données exposent une barrière en termes de coûts engendrés. En effet, l’ultrason pulmonaire est moins coûteux que d’autres appareils médicaux.

En outre, malgré un manque d’études sur l’implication pour l’activité clinique des médecins d’un outil digital au sein des systèmes de santé au Bénin, les résultats récoltés à travers l’analyse des perceptions des médecins sur l’outil peuvent s’assimiler aux résultats d’études réalisées dans les pays occidentalisés où prédominent les soins modernes. L’intégration d’un outil digital implique une restructuration de la relation avec les patient·e·s (Quesne, 2021). En effet, les médecins doivent davantage impliquer leurs patient·e·s dans la compréhension de la manière dont est prise en charge leur plainte, ce qui contribue à renforcer la relation de confiance. En ce qui concerne la réalisation de l’examen avec l’ultrason pulmonaire, tel qu’il est décrit dans la littérature, les médecins le décrivent comme un outil accessible et pratique à utiliser.

Enfin, au niveau des perceptions sur l’implémentation de l’intelligence artificielle dans la littérature comme dans les propos des médecins, ceux-ci affirment que leurs compétences ne doivent pas être remplacées et que ceux-ci préservent un rôle prépondérant dans le soin des patient·e·s (Zeitoun et al., 2019). Les médecins décrivent également que l’intelligence artificielle doit être utilisée de manière précautionneuse. En dépit de ces observations, les médecins croient en la contribution d’une interprétation automatisée des images de l’examen dans l’amélioration de la pose d’un diagnostic.

7. Réflexivité personnelle

Tout d'abord, cette recherche s'est initiée par la rencontre avec l'équipe de médecins expert·e·s du CHUV qui avait lancé son projet de formation à l'ultrason pulmonaire au sein du CNHUP de Cotonou au Bénin. À travers divers échanges, on a pu apprendre à se connaître, j'ai pu prendre connaissance du plan et des objectifs de leur projet et j'ai également pu prendre connaissance de leur intérêt à évaluer les perceptions de l'équipe de médecins généralistes et pneumologues formé·e·s à ce nouvel outil digital. Sur la base de ces informations partagées, j'ai pu débiter mon travail de recherche en rédigeant, premièrement, le projet d'élaboration du travail de recherche, qui donnait une esquisse du travail, en décrivant le contexte de la recherche, les objectifs et la méthodologie utilisée. Avec l'aide de ma superviseuse, j'ai pu construire cette esquisse et, notamment, penser à la méthodologie la plus appropriée aux objectifs de la recherche. L'objectif était de pouvoir accéder, à travers des échanges, aux croyances et aux pensées des participant·e·s portant sur un sujet les concernant et s'inscrivant dans la réalité. Par conséquent, les entretiens semi-structurés et le Focus Group ont été pensés comme des outils de récolte de données appropriés. En outre, étant réalisée au Bénin, dans ce contexte spécifique, cette recherche a impliqué l'organisation d'un séjour sur place. Par conséquent, dans l'objectif de construire une grande partie des connaissances, basé sur une exploration du phénomène sur le terrain, la méthode d'analyse qualitative de la recherche qui a été pensée est la *Grounded Theory Method*.

Deuxièmement, je me suis intéressée au contexte et j'ai donc rédigé une revue de littérature sur la base de lectures portant sur des thèmes qui se rapportaient au phénomène étudié, tels que l'évolution de la médecine digitale, l'impact de l'intelligence artificielle en milieu de soin mais également le fonctionnement médical et les pratiques de soin en Afrique sub-saharienne.

À travers la lecture des études, j'ai pu comprendre davantage l'évolution du digital dans le milieu des soins. Ce phénomène va de pair avec ce qu'on observe dans le monde actuel, où le numérique fait de plus en plus partie intégrante de nos sphères de vie, notamment, utilisé dans un objectif de surveillance ou d'amélioration de sa santé personnelle. J'ai également pu développer des connaissances sur les rôles de l'intelligence artificielle. Enfin, j'ai pu percevoir la prédominance de la médecine traditionnelle dans les représentations et les pratiques relatives à la santé ou à la maladie de la population béninoise.

En ce qui concerne l'ultrason pulmonaire, j'ai pu me rendre au CHUV afin de me familiariser avec cet outil, de comprendre son mode de fonctionnement et j'ai pu avoir une démonstration

de l'examen réalisé sur une patiente. Ces premières observations menées au sein de l'hôpital m'ont aidé à davantage comprendre l'intérêt de cet outil dans l'établissement d'un diagnostic plus rapide et précis des infections respiratoires et les apports en termes d'activité médicale pour les médecins, tels que la facilité d'entretien et la praticité d'usage.

Ainsi, les recherches menées en littérature et les réflexions communes sur le phénomène avec les médecins et ma superviseuse m'ont aidé à construire une problématique, à réfléchir sur les thématiques à aborder avec les médecins participant à la recherche, lors des entretiens, et à développer des questions à poser qui rejoignaient les thématiques. Mes pistes de recherche visaient, notamment, à explorer leurs représentations sur l'ultrason pulmonaire, leur niveau d'acceptabilité à l'usage de l'outil sur leurs patient·e·s et dans l'établissement de la relation de confiance mais également leurs perceptions sur le niveau de faisabilité de son intégration sur le long terme dans leurs pratiques médicales, sur la formation reçue et sur le projet d'implémenter l'intelligence artificielle. C'est sur cette base que j'ai élaboré mon canevas qui m'a guidé tout au long des entretiens avec les médecins.

Lors du séjour, j'ai pu me rendre à l'hôpital afin de faire des observations sur les journées de travail des médecins, notamment, lors des consultations. J'ai pu observer leurs comportements, leurs interactions avec les patient·e·s mais également leurs réalisations de l'examen ultrasonographique. À partir de là, certains éléments que je pensais aborder en interview avec les médecins, surgissaient déjà dans les échanges avec l'équipe d'expert·e·s qui supervisait les consultations, tels que la capacité à pouvoir élaborer un diagnostic sur la base des images interprétées mais également le niveau d'appropriation de l'outil lors de sa manipulation sur les patient·e·s. J'ai également pu réaliser les entretiens semi-structurés qui ont été très enrichissants. En effet, à travers ces échanges, j'ai pu davantage apprendre à les connaître, au-delà des éléments récoltés pour la recherche. Certain·e·s ont été plus ouvert·e·s que d'autres et un médecin pneumologue s'est montré un peu réticent, notamment, dû à des doutes sur la garantie de confidentialité des données. On peut peut-être le lier à des traits de caractère différents, certain·e·s étant plus à l'aise à discuter, d'autres plus réservés. Il est également arrivé que certains imprévus aient un peu perturbé les entretiens, tels que des conditions météorologiques dégradées ou des appels d'urgence. Cependant, les médecins sont restés présent·e·s. Cette immersion dans l'hôpital et, plus généralement, dans la région du pays a donc été d'un grand apport dans la compréhension du phénomène étudié. En effet, j'ai pu comprendre davantage l'impact du contexte dans lequel les médecins exercent leur métier sur leurs expériences d'usages de ce nouvel outil digital, en termes d'activité médicale, d'implications

sur son intégration au sein du milieu hospitalier mais également dans la relation avec leurs patient·e·s. En outre, au-delà des informations récoltées en amont du séjour, l'immersion dans ce contexte spécifique est ce qui m'a le plus aidé à comprendre, à travers mes observations et les échanges avec les médecins urgentistes, leurs conditions de travail et l'influence des conditions de vie des patient·e·s, qui sont des éléments jouant un rôle dans leurs diverses manières de percevoir l'usage et l'intégration de cet outil. Mes seuls regrets ont été que, par manque de temps, le Focus Group n'a pas pu être réalisé et je n'ai également pas eu l'opportunité de participer à certaines activités mises en place par l'hôpital, telles que des cours d'information et de prévention portant sur certaines maladies infectieuses, telles que le VIH, destiné·e·s aux patient·e·s.

Après le séjour, j'ai débuté par la transcription de tous les entretiens semi-structurés. Ce travail m'a pris du temps mais a été essentiel afin de passer à l'analyse de ceux-ci. Le travail d'analyse a débuté par l'élaboration d'une première grille de codage, le codage ouvert, en m'aidant de mes mémos qui décrivaient les éléments que j'avais discuté avec les médecins.

Au fur et à mesure des entretiens analysés, mes mémos contenaient de plus en plus d'éléments, tels qu'au niveau du fonctionnement de l'hôpital, des divers rôles de l'ultrason pulmonaire dans la prise en charge des patient·e·s mais également des ressentis subjectifs sur l'outil. Lors de cette étape de l'analyse, j'ai pu également observer les redondances de diverses réponses des médecins. À partir de cette première grille, j'ai donc construit des codes qui décrivaient les discours des médecins et les aient regroupés en catégories. Le travail de création des catégories a été un peu long car j'ai eu des difficultés à les rendre plus générales. Après avoir élaboré les catégories, j'ai créé une deuxième grille de codage, le codage axial, qui expliquait les divers liens entre les catégories. Cette étape du travail d'analyse a également été un peu difficile car je me suis éloignée d'une approche psychologique du phénomène et j'ai exploré les liens entre les catégories davantage à travers une approche médicale. En effet, j'ai regroupé les éléments récoltés en termes de facilitateurs ou de barrières à l'usage et à l'intégration de l'outil dans les pratiques médicales. Néanmoins, cette manière de se représenter les perceptions des médecins a pu être reprise dans les résultats de l'article de recherche qualitative, rédigé avec l'équipe d'expert·e·s du CHUV. Avec les corrections de ma superviseuse, j'ai pu améliorer le codage axial. Enfin, j'ai élaboré un troisième codage, le codage sélectif, qui représentait, de manière schématisée, la modélisation théorique des catégories plus abstraites, expliquant les diverses influences entre celles-ci.

De manière générale, la réalisation de cette recherche m'a enrichi de diverses manières. Ce travail de recherche a été d'un réel apport en termes d'expérience pratique. En effet, en tant qu'étudiante en psychologie de la santé, mon bagage de compétences acquises se composaient, principalement, de connaissances méthodologiques et théoriques dans ce domaine. Cette expérience pratique m'a permis d'appliquer ces connaissances à la réalité du terrain.

En outre, la collaboration avec une équipe de médecins du CHUV dans la mise en place de cette recherche m'a permis de davantage comprendre les apports d'une approche interdisciplinaire. En effet, les échanges et les réflexions communes avec les différents médecins qui ont mis en place le projet de formation à l'ultrason pulmonaire au sein du CNHUP, m'ont permis de découvrir une autre manière d'approcher le phénomène étudié, ancrée dans un mode de pensée médical, et de l'intégrer à mes pistes d'exploration. Ce travail d'articulation entre une approche psychologique et une approche médicale du phénomène a, par conséquent, contribué à développer une compréhension plus globale de celui-ci.

8. Conclusion

Pour conclure, à travers cette recherche, le principal objectif a été d'explorer le niveau d'acceptabilité de l'usage et le niveau de faisabilité de l'intégration de l'ultrason pulmonaire au sein des pratiques médicales quotidiennes d'une équipe de médecins généralistes et pneumologues du CNHUP de Cotonou, au Bénin. La mise en place des entretiens semi-structurés a permis de créer un espace où les médecins ont pu exprimer leurs perceptions, leurs ressentis sur l'expérience vécue avec l'ultrason pulmonaire au sein de leur activité clinique. Au vu des résultats, pour l'ensemble des médecins, l'ultrason pulmonaire s'avère être un outil nécessaire pour améliorer l'élaboration diagnostique d'infections respiratoires prévalentes et, par conséquent, d'améliorer la prise en charge des patient·e·s, tant au niveau de la mise en place d'un traitement mais également au niveau du suivi d'une pathologie pulmonaire. Les résultats exposent également que l'implémentation de ce nouvel outil digital dans ce contexte spécifique a un impact à différents niveaux tels qu'un changement dans l'activité clinique, une restructuration de la relation avec les patient·e·s, un investissement financier pour l'hôpital et un processus d'appropriation de l'outil par les médecins. Ces impacts, tant positifs que négatifs, sont à considérer car ceux-ci affectent la manière dont les médecins perçoivent les expériences d'usages de l'ultrason pulmonaire et son intégration sur le long terme. Ces impacts sont également à considérer pour de futures études, afin de penser des propositions pour améliorer les programmes de formation clinique mais également leur succès sur le long terme au sein d'un contexte médical caractérisé par des ressources spécifiques limitées.

En ce qui concerne la réalisation de l'article de recherche en collaboration avec l'équipe d'expert·e·s du CHUV, ces impacts ont été mis en évidence sous forme de facteurs facilitateurs ou de barrières ce qui permet d'avoir un aperçu plus médicalisé et concret de ce qui a été un apport et ce qui a manqué dans le projet d'implémentation et de formation à l'outil.

Une limite, en ce qui concerne les résultats de la recherche, est liée au manque d'expérience des médecins avec l'ultrason pulmonaire lors des entretiens semi-structurés car ceux-ci ont été réalisés très peu de temps après leur formation. Le manque d'expérience avec l'outil et de recul par rapport au vécu de la formation peut avoir influencé la manière dont les médecins perçoivent l'outil. En effet, par exemple, un facteur qui a été identifié par les médecins comme une barrière à l'usage de l'outil qui est la durée de la réalisation de l'examen peut être amélioré au fil du temps en développant de l'expérience pratique. Une première piste d'exploration future est d'interviewer les mêmes médecins ayant participé à l'étude, plusieurs mois après la formation,

afin d'observer l'évolution de l'impact du projet d'implémentation de l'ultrason pulmonaire au sein de leurs pratiques médicales quotidiennes. Une autre limite de cette recherche est le manque de prise en compte du rôle des croyances divinatoires qui influencent la manière dont la population conçoit la santé et vit l'expérience de la maladie. En effet, au-delà du grand impact de la pauvreté, une piste d'exploration future est de questionner davantage le personnel soignant sur la place de la médecine traditionnelle dans les habitudes de soin des patient·e·s qu'ils·elles rencontrent lors des consultations.

En ce qui concerne la méthode de recherche, la *Grounded Theory Method* est une méthode d'analyse avec divers apports qui ont été relevés à travers cette recherche. En effet, il s'agit d'un processus d'analyse scientifiquement valide qui permet d'élaborer des théories se rapprochant de la réalité vécue par les individus. Elle permet également de penser l'approche interdisciplinaire à travers les échanges de mémos, les différentes interprétations des données entre les acteur·rice·s de la recherche. Cependant, une limite peut être relevée sur un des principes de la méthode. La méconnaissance théorique sur le phénomène étudié par le·la chercheur·se est un principe de la méthode d'analyse qui a été très débattue. En effet, considéré comme allant de soi, un·e chercheur·se ne peut pas détenir aucune connaissance sur un phénomène qui a suscité son intérêt, ce qui expose que les interprétations qui découlent de son exploration du phénomène sont forcément influencées par ses expériences et son histoire personnelle. En effet, les petites recherches menées en amont du séjour mais également les échanges avec les expert·e·s qui ont supervisé le projet ont d'une certaine forme influencé la manière dont j'ai interprété les discours et les pratiques des médecins.

Bibliographie

Adjobimey, M., Hinson, V., Ade, S., Békou, W., Ayélo, P., Agodokpessi, G., Fayomi, B., & Gninafon, M. (2017). Tuberculose pulmonaire : connaissances et attitudes des collègues de travail des patients diagnostiqués à Cotonou, Bénin. *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement*, 78(6), 498-504. <https://doi.org/10.1016/j.admp.2017.06.008>

HOUENINVO, G. H. (2014). Dépenses en santé et appauvrissement des ménages au Bénin. *Revue d'Economie Théorique et Appliquée* ISSN, 1840, 7277.

Ouendo, E.-M., Makoutode, M., Paraiso, M. N., Wilmet-Dramaix, M., & Dujardin, B. (2005). Itineraire therapeutique des malades indigents au Benin (Pauvrete et soins de santé). *Tropical Medicine and International Health*, 10(2), 179-186. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3156.2004.01371.x>

Baxerres, C. (2012). Les usages du médicament au Bénin : une consommation pharmaceutique sous influences locales et globales. *Revue Internationale sur le Médicament*, 4(1), 15-38.

Gnansounou, E. F., & Hounsa, A. (2008). Savoirs endogènes, savoirs exogènes, impact sanitaire et formation en promotion de la santé au Benin. Aspects descriptifs et leçons à tirer. *Promotion & Education*, 15(1_suppl), 39-42. <https://doi.org/10.1177/1025382308093997>

Ouendo, E. M., & Capo-Chichi, G. (2005). Représentation de la pauvreté et de l'indigence du point de vue de la communauté au Bénin dans le cadre des soins de santé primaires. *Arch Public Health*, 63, 149-166.

Kpadonou, G. T., Fioffi-Kpadonou, E., Alagnidé, E., Djidonou, A., Niama, D., Amanzonwé, R., & Masquelier, E. (2012). Représentations socioculturelles de la douleur au Bénin. *Douleur et Analgésie*, 25(4-5), 193-199. <https://doi.org/10.1007/s11724-012-0314-8>

Pale, T. (2018). La médecine connectée et l'Afrique : soigner des indigents sans infrastructures? *Communication, technologies et développement*, 6. <https://doi.org/10.4000/ctd.627>

Houngbo, P. T., De Cock Buning, T., Bunders, J., Coleman, H. L. S., Medenou, D., Dakpanon, L., & Zweekhorst, M. (2017). Ineffective Healthcare Technology Management in Benin's Public Health Sector: The Perceptions of Key Actors and Their Ability to Address the Main Problems. *International Journal of Health Policy and Management*, 6(10), 587-600. <https://doi.org/10.15171/ijhpm.2017.17>

Rahamatou, A. & Lokossou S.C. (2019). ANALYSE DU DEGRE DE SATISFACTION DES PATIENTS DANS LES STRUCTURES HOSPITALIERES PUBLIQUES : CAS DE L'HIA-CHU/PARAKOU. 65.

Stoffel, V., & Chagué, F. (2001). Pathologies déclarées, pathologies observées et priorités de santé dans un district rural au Bénin. *Santé publique*, 13(1), 17-25.

Houéto, D., d'Hoore, W., Ouendo, E. M., Hounsa, A., & Deccache, A. (2007). Fièvre chez l'enfant en zone d'endémie palustre au Bénin : analyse qualitative des facteurs associés au recours aux soins. *Santé Publique*, 19(5), 363. <https://doi.org/10.3917/spub.075.0363>

Houéto, D., d'Hoore, W., & Deccache, A. (2008). Perceptions de la participation des parents par les professionnels de santé à la lutte contre le paludisme de l'enfant au Bénin. *Santé Publique*, 20(1), 19. <https://doi.org/10.3917/spub.081.0019>

Tchibozo, S., & Motte-Florac, E. (2004). Animaux médicinaux du Bénin : des drogues anciennes toujours actuelles. *Bulletin de liaison de l'Association des Amis du Musée de la Pharmacie*, 29, 40-47.

Tantchou, J. (2017). En Afrique, la matérialité du soin au cœur des tensions soignants-soignés ? *Sciences Sociales et Santé*, 35(4), 69-95. <https://doi.org/10.1684/sss.2017.0405>

Lalleman, L. (2014). Les représentations culturelles de la douleur au Bénin ont-elles un rôle dans son ressenti, dans son expression, dans son soulagement ? Quelques outils pour une meilleure compréhension des représentations de la maladie dans un pays d'Afrique de l'ouest. *Médecine humaine e pathologie*, 87.

Castagno, S., & Khalifa, M. (2020). Perceptions of Artificial Intelligence Among Healthcare Staff: A Qualitative Survey Study. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 3

Smulyan, H. (2019). The Computerized ECG: Friend and Foe. *The American Journal of Medicine*, 132(2), 153-160. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2018.08.025>

Zeitoun, J.-D., & Ravaud, P. (2019). L'intelligence artificielle et le métier de médecin. *Les Tribunes de la santé*, N° 60(2), 31. <https://doi.org/10.3917/seve1.060.0031>

del Río Carral, M., Roux, P., Bruchez, C., & Santiago-Delefosse, M. (2017). Santé digitale : promesses, défis et craintes. Une revue de la littérature. *Pratiques Psychologiques*, 23(1), 61-77. <https://doi.org/10.1016/j.prps.2016.06.004>

Hogan AB, Jewell BL, Sherrard-Smith E, Vesga JF, Watson OJ, Whittaker C, et al. (2020) Potential impact of the COVID-19 pandemic on HIV, tuberculosis, and malaria in low-income and middle-income countries: a modelling study. *Lancet Glob Health*, 8(9), e1132-e41.

Rikley, E., Boillat-Blanco, N., Neuwly, J.-Y., Breuss, E. Senn, N. (2017). Échographie : un outil utile pour la démarche diagnostique en médecine de famille. *Revue médicale suisse*, 13(562), 990-994. <https://doi.org/10.53738/REVMED.2017.13.562.0990>

Quesne, A. (2021). La relation de soin à l'épreuve de l'intelligence artificielle : rupture ou continuité ? *Droit, santé et société*, N°2(8), 55-60.

Chavez MA, Shams N, Ellington LE, Naithani N, Gilman RH, Steinhoff MC, et al. (2014). Lung ultrasound for the diagnosis of pneumonia in adults: a systematic review and meta-analysis, *Respir Res*, 15(1), 50.

Zucker, J.-D., & Clément, K. (2021). L'intelligence artificielle au service des maladies métaboliques. *Médecine des Maladies Métaboliques*, 15(1), 70-79. <https://doi.org/10.1016/j.mmm.2020.10.004>

Gargani, L., & Volpicelli, G. (2014). How I do it: Lung ultrasound. *Cardiovascular Ultrasound*, 12(1), 25. <https://doi.org/10.1186/1476-7120-12-25>

Fitaire, C., Geissbuhler, A., Kaiser, M.-L., Demeulemeester, J., & Sommer, J. (2018). Comment l'intelligence artificielle va-t-elle bouleverser la médecine ? *Revue Médicale Suisse*, 14(629), 2178-2180. <https://doi.org/10.53738/REVMED.2018.14.629.2178>

Tran, V.-T., Riveros, C., & Ravaud, P. (2019). Patients' views of wearable devices and AI in healthcare: findings from the ComPaRe e-cohort. *Npj Digital Medicine*, 2(1). <https://doi.org/10.1038/s41746-019-0132-y>

Aakjær Andersen C., Brodersen J., Rahbek Rudbæk T. et Bach Jensen M. (2018). Patients' Experiences of the Use of Point-of-Care Ultrasound in General Practice – a Cross-Sectional Study. *The Danish Research Foundation for General Practice*.

Riaz, A., Cambaco, O., Ellington, L. E., Lenahan, J. L., Munguambe, K., Mehmood, U., Lamorte, A., Qaisar, S., Baloch, B., Kanth, N., Nisar, M. I., Volpicelli, G., Bassat, Q., Jehan, F., & Ginsburg, A. S. (2021). Feasibility, usability and acceptability of paediatric lung ultrasound among healthcare providers and caregivers for the diagnosis of childhood pneumonia in resource-constrained settings : a qualitative study. *BMJ Open*, 11(3), e042547. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-042547>

Jasarevic, T. (2021). L'OMS publie le premier rapport mondial sur l'intelligence artificielle appliquée à la santé et six principes directeurs relatifs à sa conception et à son utilisation. *OMS*.

Magnien P. et Pia Mascaro M. (2014,). Médecine digitale : la santé connectée. Dans 36.9°, Play RTS.

Fasseur, F (2018). Qualitative analysis in psychology: Grounded theory methods. *Etudes Theol Relig*, 93(4), 577-590.

Imbert, G. (2010). L'entretien semi-directif: à la frontière de la santé publique et de l'anthropologie. *Recherche en soins infirmiers*, N° 102(3), 23. <https://doi.org/10.3917/rsi.102.0023>

Engel, G.L. (1997). The Need for a New Medical Model : A Challenge for Biomedicine. *Science*, n°4286(196), 129-136.

Jodelet, D. (2006). Culture et pratiques de santé. *Nouvelle revue de psychosociologie*, n° 1(1), 219-239. <https://doi.org/10.3917/nrp.001.0219>

Delefosse, M. S. (2002). *Psychologie de la santé : perspectives qualitatives et cliniques*. Éditions Mardaga.

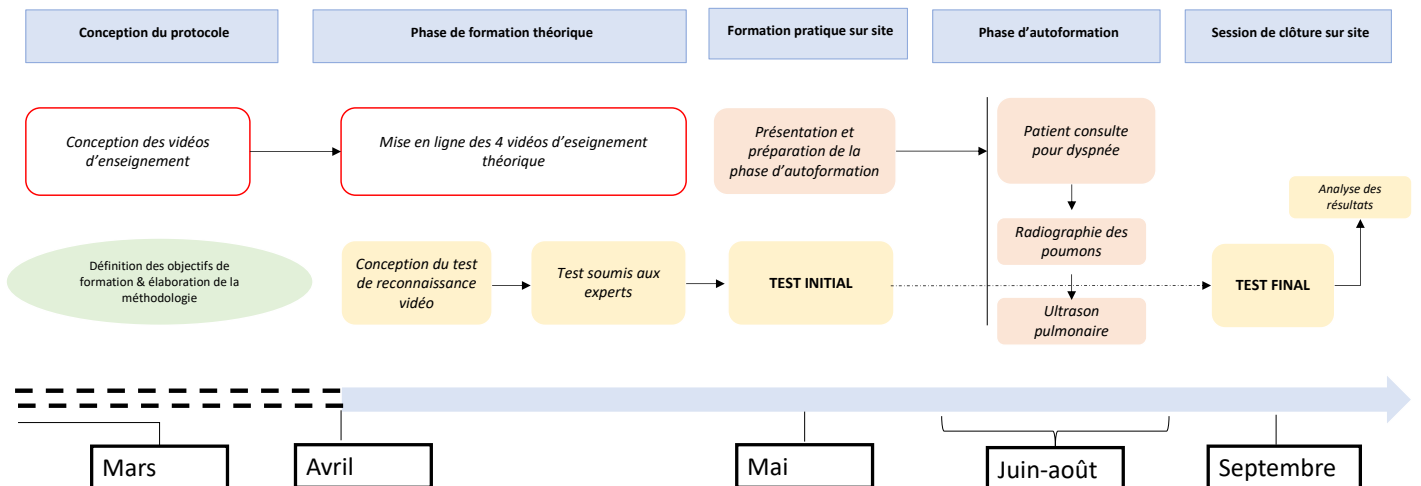
Paillé, P. (2017). Chapitre 3. L'analyse par théorisation ancrée. Dans : Marie Santiago Delefosse éd., *Les méthodes qualitatives en psychologie et sciences humaines de la santé* (pp. 61-83). Paris : Dunod. <https://doi.org/10.3917/dunod.santi.2017.01.0061>

Borst, G. & Cachia, A. (2018). *Les méthodes en psychologie*. Presses Universitaires de France, 128. <https://doi.org/10.3917/puf.borst.2018.01>

Annexes

Plan du projet de formation à l'ultrason pulmonaire

LUS training CLUSSTER



Bénin

Mai (semaine 18)

- Introduction théorique ultrason pulmonaire (30 minutes théorie, Véro)
 - Objectif:
 - o minime background sur l'ultrason pulmonaire
 - o les zones thoraciques à investiguer
 - o 10 signes de base:
 - Bat sign
 - Bord de mer
 - Lignes A
 - Pleurésie
 - Signe de la sinusoïde
 - Shred sign
 - Tissue-like sign
 - ≥ 3 B-lines
 - Signe de la stratosphère
 - Point poumon
-
- Session pratique entre collègues (1h, Véro)
 - Objectif:
 - o Explorer le Butterfly

- Acquérir un image de bonne qualité (jouer avec “gain” et “depth”, guidage éducatif par le Butterfly)
- Les zones thoraciques à investiguer
- Reconnaître le poumon normal

Mai (semaine 19)

- Sessions pratiques “group directed learning”
- Recherche des 10 signes de base sur patients hospitalisés

Mai (semaine 20)

- **TEST INITIAL**
- Supervision technique et qualité d’image sur une personne normale
- Quiz sur 20 vidéo-clips

Juin-août

Mise en place du réseau expert
Présentation cas 1x par mois
AOUT: Atelier avec les expert surplace

Septembre

TEST FINAL

- Supervision technique sur un patient
- Quiz sur 20 vidéo-clips acquis sur site durant la phase d’auto-formation

RSA

Avril-mai

Mise en place du réseau expert
Poursuite group directed learning avec Annie

TEST INITIAL (idem comme au Bénin)

Juin-août

Poursuite du réseau expert
Présentation cas 1x par mois

Septembre

TEST FINAL

- Supervision technique sur un patient
- Quiz sur 20 vidéo-clips acquis sur site durant la phase d’auto-formation

Répartition responsabilités

Cours de base sur site	Annie + Véro
Réseau Expert	support équipe CHUV
Test initial	Design: support équipe CHUV
Cours expert sur place (cf. doc)	équipe CHUV
Test final	clips fournis par Annie + Véro, design support équipe CHUV

NB : Feasability study barrières et facilitateurs d’utiliser le LUS (+/- intelligence artificielle) pour les médecins et pour les patients par Sofia Guedes (étudiante master en psychologie)

- Timing à définir

Canevas d'entretien

Problématique : Explorer les besoins, les représentations sur l'utilisation de l'ultrason pulmonaire, le niveau d'acceptabilité et la faisabilité de l'ultrason pulmonaire comme pratique médicale chez une équipe de médecins urgentistes (4 pneumologues, 4 généralistes) et chez les patients au Centre National Hospitalier et Universitaire de Pneumologie de Cotonou au Bénin.

Population : 8 médecins urgentistes (4 pneumologues, 4 généralistes) du CNHUP de Cotonou au Bénin

Question de recherche principale :

- Comment les médecins urgentistes du CNHUP de Cotonou au Bénin perçoivent-ils l'intégration et l'usage de l'ultrason pulmonaire dans leurs pratiques médicales quotidiennes ?

Sous-questions :

- Quels sont les besoins des médecins urgentistes ?
- En quoi l'intégration et l'utilisation de l'outil peut porter un intérêt dans les pratiques médicales au sein du CNHUP ?
- Quels sont les facteurs « barrières » qui entravent l'usage de l'ultrason pulmonaire dans les consultations médicales d'urgence ?
- Quels sont les facteurs « facilitateurs » qui encouragent l'usage de l'ultrason pulmonaire dans les consultations médicales d'urgence ?
- Après la formation reçue, comment se sentent-ils pour réaliser cet examen ? pour obtenir des images de qualité ? pour interpréter leurs images ?
- Comment les médecins urgentistes intègrent-ils l'ultrason pulmonaire lors des consultations médicales ?
- Quelles sont les difficultés rencontrées lors de l'usage de l'ultrason pulmonaire sur les patients ?
- Comment les médecins urgentistes vivent-ils l'usage de l'ultrason pulmonaire sur les patients ? Sont-ils prêts à prendre des décisions thérapeutiques (p.ex. ne pas donner d'antibiotiques) en se basant sur leur examen ?

- Quel est l'impact de l'intégration de l'ultrason pulmonaire sur la relation médecin-patient ?
- Que pensent-ils d'une aide à l'interprétation à travers une lecture automatisée (intelligence artificielle) ?

Hypothèses :

- L'intégration de l'ultrason pulmonaire permettrait d'élaborer des diagnostics plus rapides, plus précis et de prescrire des traitements de manière plus contrôlée.
- Les barrières qui pourraient entraver l'usage de l'ultrason pulmonaire est le manque de temps dans le développement d'une confiance envers son efficacité et le manque d'expérience pratique dans l'élaboration des diagnostics à partir de la lecture des images.
- Les facilitateurs qui pourraient encourager l'usage de l'ultrason pulmonaire est le gain de temps lors des consultations médicales d'urgence, l'accessibilité et la praticité de l'outil.

Entretiens semi-structurés : questions (rejoignent les sous-questions)

Thématiques	Questions
Besoins	- <i>Quels sont vos besoins quant à l'utilisation de l'ultrason pulmonaire ?</i>
Perceptions et représentations de l'outil	- <i>Comment percevez-vous l'intégration d'un outil digital dans vos pratiques médicales quotidiennes ?</i>
Intérêt sur le long terme	- <i>Quel peut être l'intérêt à l'utilisation quotidienne de l'ultrason pulmonaire dans l'évaluation des patients (diagnostics, traitements) ?</i>

Faisabilité de l'intégration de l'outil dans la pratique médicale quotidienne	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Pensez-vous qu'il soit faisable d'intégrer cet outil dans vos pratiques médicales quotidiennes ? Quelles peuvent être les barrières à l'intégration de l'outil ?</i>
Adéquation de la formation reçue	<ul style="list-style-type: none"> - <i>La formation reçue a-t-elle été en adéquation avec vos besoins ? vos compétences ?</i>
Impact de l'intégration de l'outil sur les pratiques médicales	<ul style="list-style-type: none"> - <i>En quoi l'usage de l'ultrason pulmonaire influence-t-il positivement ou négativement vos pratiques médicales quotidiennes ?</i>
Ressentis sur l'usage de l'outil	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Vous sentez vous à l'aise, confiant(e) lors de l'usage de l'ultrason pulmonaire sur les patients ? L'intégration de l'ultrason pulmonaire change-t-elle la dynamique de la relation avec les patients ?</i>
Niveau d'acceptabilité de l'outil	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Quel est votre degré de confiance en l'outil dans la qualité de la prise en charge des patients ?</i> - <i>Vous sentez-vous confiant(e) pour interpréter les images et élaborer des diagnostics à partir de ces images ?</i>
Intelligence artificielle : lecture automatisée	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Pensez-vous qu'il soit envisageable d'imaginer une lecture automatisée des images à partir de l'ultrason pulmonaire ? En quoi cette aide à l'interprétation des images peut-elle être utile ?</i>

Feuillet d'information et de consentement

PSYCHOLOGIE DE LA SANTÉ. 2021. FABIENNE FASSEUR

Feuillet d'information et déclaration de consentement (selon la Commission d'éthique Suisse)

Exploration qualitative des perceptions, de l'acceptabilité et de la faisabilité par les médecins de l'ultrason pulmonaire pour les infections respiratoires dans une région endémique de tuberculose.

Information détaillée sur le projet

1. Objectif du projet

Explorer les besoins, les perceptions de l'utilisation de l'ultrason pulmonaire, le niveau d'acceptabilité et la faisabilité de l'intégration de l'ultrason pulmonaire dans la pratique médicale quotidienne chez une équipe de médecins urgentistes (4 pneumologues, 4 généralistes) du Centre National Hospitalier et Universitaire de Pneumologie de Cotonou au Bénin.

2. Sélection des personnes pouvant participer au projet

Les participants au projet sont 8 médecins urgentistes (4 pneumologues, 4 généralistes) du Centre National Hospitalier et Universitaire de Pneumologie de Cotonou au Bénin.

3. Informations générales sur le projet

Le projet de recherche s'inscrit dans le cadre d'un travail de mémoire à réaliser lors du cursus universitaire au niveau master en orientation psychologie de la santé.

4. Bénéfices pour les participant·e·s

Lors de l'enregistrement, l'expérience personnelle vécue par les participant·e·s leur apportera des éléments de compréhension de leurs comportements et des conséquences de ceux-ci dans les interactions de groupe.

Le second bénéfice est l'obtention d'informations utilisables pour la pratique.

5. Droits des participant·e·s

Les participant·e·s ont le droit, à tout moment et sans avoir à se justifier, de révoquer leur consentement à participer à l'étude, sans que cela n'ait de répercussions défavorables.

6. Risques

Aucun.

7. Confidentialité des données

Les contenus enregistrés seront anonymisés et synthétisés lors de la transcription. Seul le comité d'organisation aura accès aux enregistrements qui seront immédiatement détruits après analyse.

Déclaration de consentement

Déclaration de consentement écrite pour la participation à un projet de recherche

- Veuillez lire attentivement ce formulaire.
- N'hésitez pas à poser des questions lorsque vous ne comprenez pas quelque chose ou que vous souhaitez avoir des précisions.

TITRE DU PROJET :	Exploration qualitative des perceptions, de l'acceptabilité et de la faisabilité par les médecins de l'ultrason pulmonaire pour les infections respiratoires dans une région endémique de tuberculose.
Institution responsable :	Université de Lausanne 1015 Lausanne Suisse CHUV Rue du Bugnon 46 1011 Lausanne Suisse
Responsables du projet :	Fasseur Fabienne Suttels Véronique Boillat Noémie Guedes Da Costa Sofia
Participant·e : Nom et prénom en caractères d'imprimerie : Date de naissance :	<input type="checkbox"/> femme <input type="checkbox"/> homme
<ul style="list-style-type: none">▪ Je déclare avoir été informé·e, par la responsable du projet soussignée, oralement et par écrit, des objectifs et du déroulement du projet ainsi que des effets présumés, des avantages, des inconvénients possibles et des risques éventuels.▪ Je prends part à cette étude de façon volontaire et j'accepte le contenu de la feuille d'information qui m'a été remise sur le projet précité. J'ai eu suffisamment de temps pour prendre ma décision.▪ J'ai reçu des réponses satisfaisantes aux questions que j'ai posées en relation avec ma participation au projet. Je conserve la feuille d'information et reçois une copie de ma déclaration de consentement écrite.	
Lieu, date	Signature du ou de la participante

Attestation de l'investigateur ou de l'investigatrice : Par la présente, j'atteste avoir expliqué au ou à la participant·e la nature, l'importance et la portée du projet. Je déclare satisfaire à toutes les obligations en relation avec ce projet conformément au droit en vigueur. Si je devais prendre connaissance, à quelque moment que ce soit durant la réalisation du projet, d'éléments susceptibles d'influer sur le

consentement du ou de la participant-e à prendre part au projet, je m'engage en l'en informer immédiatement.

Lieu, date	Signature de l'investigateur ou de l'investigatrice
------------	---

Tableau/livre des codes des entretiens semi-structurés

Catégorie	Code	Verbatim
Qualité de l'examen	Absence de danger de l'examen pour la santé du patient	<i>F31 : « si on lui explique que les risques par rapport aux radiations et tout, s'il sait qu'en allant à la radiographie, il se fait irradier et avec l'échographie il n'y a pas de risque, peut-être qu'il choisirait l'ultrason »</i>
Précision du diagnostic	Écarter les doutes sur l'interprétation d'une image thoracique d'une radiographie	<i>A8 : « aider à débayer un peu le terrain comme on le dit, à voir plus clair sur des pathologies respiratoires où on a des doutes même avec une imagerie classique et peut-être un scanner »</i>
Accélération de la prise en charge	Accélérer la pose d'un diagnostic et la mise en place d'un traitement	<i>F4 : « l'ultrason nous a permis déjà avant consultation de pouvoir rapidement poser un coup de sonde, de voir quel est l'épanchement pulmonaire du patient que nous allons interroger, examiner et accélérer la prise de décision. »</i>
Précision du diagnostic	Affiner les hypothèses diagnostiques	<i>E4 : « avec l'échographie tu, tu peux facilement poser le diagnostic par exemple d'une pleurésie (...) ça peut vous aider déjà à orienter le diagnostic »</i>
Accélération de la prise en charge	Réduction du temps de prise en charge du patient	<i>A8 : « ça permet de réduire le temps de décision et donc, par conséquent, le temps de prise en charge. »</i>
Qualité de la prise en charge	Amélioration de la qualité du suivi de la pathologie du patient	<i>A8 : « ça va entraîner une meilleure prise en charge selon moi puisque plus tôt on prend en charge une maladie et mieux c'est le pronostic »</i>
Avantage financier pour le patient	Réduction du coût de la prise en charge pour le patient	<i>B14 : « C'est pas tous les patients qui peuvent payer une radio thoracique alors qu'avec l'échographie on pouvait dire oui »</i>

Accessibilité de l'outil	Disponibilité de l'outil (sur le court-terme)	<i>C18 : « c'est la disponibilité de l'ultrason on a l'appareil qui est à notre disposition, qu'on manipule tout ça donc c'est déjà ça, c'est la disponibilité tant que c'est là on sait que ça a un apport indéniable donc on va l'utiliser »</i>
Accessibilité du matériel	Praticité du matériel (joint à l'outil)	<i>G4 : « c'est un matériel léger que je vois qui est facile à transporter et à utiliser même au fin fond de nos petits villages et autres »</i>
Accessibilité de l'outil	Facilité d'entretien de l'outil	<i>D17 : « il n'y a pas à priori de problème puisqu'il n'y a pas de consommation particulière, il suffit juste de charger l'appareil la veille »</i>
Frein dans la réalisation de l'examen	Ne pas examiner les lésions de cas graves de tuberculose	<i>D6 : « dans ces séquelles de tuberculose c'est souvent un magma de lésions, vous avez plusieurs types de lésions et dans ce cas-là, l'ultrason peut avoir quelques limites quand on est amené à voir ces patients-là »</i>
Frein à l'accessibilité de l'outil	Manque de disponibilité du matériel sur le long terme	<i>A16 : « la disponibilité de l'outil et aussi des autres...le gel par exemple dès le début on se disait ouh si le gel finit, on arrête. »</i>
Frein à l'accessibilité de l'outil	Questionnement sur la durée de vie du matériel	<i>D21 : « les tablettes que nous avons reçues, l'appareil, quelle est sa durée de vie ? Au bout de combien de temps il s'amortit ? »</i>
Inconvénient financier pour l'hôpital	Manque de moyens financiers pour acheter le matériel	<i>B23 : « au moment où l'appareil sera usé, il faut qu'on pense déjà à renouveler le stock (...) c'est peut-être une question de moyens, comment faire pour pérenniser, c'est peut-être une question de moyens pour doter le centre »</i>
Inconvénient financier pour le patient	Facturation de la consultation au patient	<i>D24 : « c'est sûr qu'on va vouloir appliquer à ça un coût, il y aura certainement des réticences et c'est fort probable puisqu'on le voit déjà pour d'autres examens, il y a des patients quand vous</i>

		<i>demandez la radio ils vous disent écoutez j'ai pas encore l'argent de la radio »</i>
Frein dans la réalisation de l'examen	Accès aux images d'une radiographie	<i>B25 : « Parce que si vous voyez dans la radio, vous voyez que vous n'avez rien, on se voit et on se dit ça sert à quoi d'aller faire une échographie encore, t'as fait un interrogatoire, t'as fait un examen et tu vois qu'à la radio il n'y a rien, il faut qu'il y ait quelque chose qui te motive à aller faire l'échographie »</i>
Frein à l'accessibilité de l'outil	Besoin d'entretien de l'outil	<i>E28 : « Autre chose c'est que pour une fois j'ai voulu l'utiliser et puis l'appareil était déchargé non la sonde était déchargée et je ne savais pas comment charger. »</i>
Avantage financier pour le patient	Recouvrement des soins des patients avec une tuberculose	<i>E27 : « Mais il faut vous dire que le CNHUPPC est un centre un peu bénévole (...) c'est des tuberculeux que nous prenons en charge qui prennent des médicaments gratuits, que nous nourrissons, qui sont hébergés gratuitement (...) c'est des patients qui ne peuvent pas être facturés, c'est gratuit à tous ces patients. »</i>
Évolution de la pratique médicale	Possibilité de passer de la radiographie à l'ultrason pulmonaire	<i>B14 : « peut-être même qu'on va abandonner la radio chez les tuberculeux parce que c'est là où on va en venir, est-ce qu'on va abandonner la radio chez les tuberculeux à un moment donné ? »</i>
Impact positif de l'intelligence artificielle	Intelligence artificielle comme solution pour élaborer des diagnostics dans des contextes dépourvus de médecins formés	<i>B29 : « c'est pour généraliser ça, aller à un endroit où il n'y a pas peut-être de médecin, de gens formés à l'interprétation, là ça va aider beaucoup même sans un savoir-faire ils savent que l'intelligence artificielle là oui c'est telle chose que vous avez ce que vous voyez là c'est</i>

		<i>un diagnostic et il peut présenter à un supérieur pour avoir un avis »</i>
Impact positif des soins modernes sur les représentations des patients	Remise en question des représentations sur les origines divinatoires des maladies par les patients	<i>G32 : « tu lui expliques que ce n'est pas forcément un sorcier qui lui a envoyé ça, que c'est un microbe qui a causé ceci donc de fil en aiguille ou bien qu'il n'aille chez le tradithérapeute quand il sera malade, il ira vers toi. »</i>
Manque d'accessibilité à la technologie	Manque de disponibilité d'examens paracliniques et d'appareils	<i>B4 : « nous avons déjà une radiographie pulmonaire mais ça ne suffit pas »</i>
Frein dans la pratique médicale	Surcharge de patients	<i>F21 : « quand vous avez 20 malades à voir, interroger, examiner et après aller faire l'ultrason pour chacun c'est pas évident. »</i>
Inconvénient financier des patients	Manque de moyens financiers des patients	<i>E4 : « Le problème que nous avons souvent dans le service c'est que nous avons un service de radiographie thoracique bien sûr mais c'est un coût, c'est un coût et la plupart des patients n'arrivent pas à payer »</i>
Renforcement du sentiment de confiance du patient	Renforcement du sentiment de confiance du patient envers les compétences du médecin par sa vérification du diagnostic avec l'outil	<i>H24 : « Un patient qui vient et le médecin prend tout son temps pour l'examiner d'abord et ensuite il prend un appareil, un outil, il pose, il regarde, il observe, ça va soulager le malade, il se dit bon ah ce médecin c'est sûr il va trouver ma maladie. Il est déjà guéri, il est déjà guéri de 50%. »</i>
Renforcement du sentiment de confiance du patient	Renforcement du sentiment de confiance du patient par les explications du médecin lors de la réalisation de l'examen	<i>C10 : « Dès que le patient a l'information et qu'il a bien compris ça va forcément améliorer la relation soignant-soigné donc là il faudra communiquer, lui expliquer l'importance de l'ultrason pour le diagnostic, pour le suivi de sa pathologie et là ça va forcément améliorer »</i>

Ressenti positif du patient sur la prise en charge	Sentiment du patient d'une meilleure prise en charge par le médecin	<i>B9 : « vous faites déplacer moins le patient, le patient vient ici, j'ai tout pour ma prise en charge et on ne va pas me déplacer, c'est un élément important qui va aider dans la relation soignant et soigné »</i>
Sentiment de satisfaction du patient	Sentiment de satisfaction du patient engendré par la réduction du coût de prise en charge	<i>E7 : « on lui dit que c'est pas coûteux, c'est gratuit, c'est gratuit et ils sont contents. »</i>
Ressenti positif du patient à l'examen	Sentiment d'intérêt du patient	<i>F11 : « ils sont généralement très satisfaits et curieux de savoir ce que c'est et qu'est-ce que ça donne comme résultat. »</i>
Lien entre médecin-patient	Création d'un rapprochement entre le patient et le médecin par l'outil	<i>E8 : « Bien sûr, bien sûr parce que je pense que ça permet aux patients d'être plus proche avec le médecin et donc ça rassure le patient, ça rassure beaucoup le patient et donc ça renforce la relation. »</i>
Impact positif de l'intelligence artificielle	Sentiment d'être rassuré du patient de l'utilisation de la machine pour vérifier le diagnostic par le médecin	<i>H53 : « Positivement ! Il sera plus confiant, il se dit bon lui il vérifie beaucoup de choses. Il a vérifié par lui-même et il a encore utilisé une machine donc il va se dire euh là ça va plus me rassurer »</i>
Ressenti négatif du patient à l'examen	Réticence des patients avec des douleurs par rapport à la durée de l'examen	<i>H25 : « Bon si je prends par exemple un malade qui vient, qui est souffrant et qui a par exemple une douleur, une dyspnée, si l'échographie est longue, si l'examen est long par contre lui ça peut, il peut développer un sentiment de réticence vis-à-vis de cet examen-là vous comprenez ? Parce que ça va lui paraître trop long. »</i>
Ressenti négatif du patient à l'examen	Influence de l'immatérialité des résultats d'examen sur le refus d'examen du patient	<i>F32 : « il n'y pas de cliché qui sort, il n'y a rien...c'est quelque chose qu'il pourra posséder, grâce aux images il l'amène partout</i>

		<i>alors qu'à l'ultrason vous avez juste les images dans votre appareil et il ne l'a pas, ça peut le décider à aller à la radio. »</i>
Impact négatif de l'intelligence artificielle sur la relation médecin-patient	Méfiance du patient envers l'appareil à intelligence artificielle déplacée sur les compétences du médecin	<i>A32 : « pour certains patients en tout cas c'est en fonction des niveaux intellectuels et socio-culturels, il peut se dire mais ta machine, mais si ta machine se trompe, tu te trompes aussi »</i>
Évolution de la pratique médicale	Accessibilité de l'outil au lit du patient	<i>B8 : « là vous déplacez moins le patient pour aller faire un examen et vous faites l'échographie en même temps au lit du malade et ça vous aide à la prise en charge en même temps, moins de déplacement ça va aider à plusieurs niveaux »</i>
Compétences du médecin	Réduction du sentiment d'invasion induit dans les gestes médicaux sur le patient	<i>B6 : « ça fait moins souffrir même le patient parce que si tu dois piquer un patient et tu te rends compte qu'il n'y a pas de liquide par exemple et tu vas le repiquer à un autre endroit et c'est gênant, avec l'échographie tu vas tout droit »</i>
Appropriation de l'outil	Sentiment d'être à l'aise avec l'outil	<i>H21 : « Je pense que oui je suis à l'aise. Je peux même dire très à l'aise et confiant parce que je sais reconnaître les anomalies à l'ultrason. »</i>
Appropriation de l'outil	Moyens mis en place pour développer des connaissances sur l'outil	<i>A10 : « l'autre chose que bon moi personnellement euh j'ai commencé à suivre des séances sur YouTube mises en place sur l'ultrason pulmonaire (...) je me dis il faut faut se donner, il faut s'entourer de tous les moyens pour vraiment maîtriser cela »</i>
Qualité de la prise en charge	Capacité de prise de décision thérapeutique sur la base d'une interprétation	<i>E17 : « En fonction de l'interprétation, tu prends une décision et une décision qui correspond le mieux au patient »</i>

Appropriation de l'outil	Augmentation du sentiment de confiance du médecin par l'usage en continu de l'outil	<i>C13 : « Mais en pratiquant tout doucement la confiance est en train de s'installer. »</i>
Motivation du médecin	Volonté de s'approprier l'outil	<i>D19 : « on a de l'entrain, c'est un nouvel instrument, on veut se l'approprier »</i>
Évolution de la pratique médicale	Sentiment d'être plus à l'aise à utiliser l'outil pour confirmer ou infirmer une hypothèse diagnostique avec la formation	<i>C23 : « on est à l'aise de le faire pour ôter certains doutes, certaines hypothèses et autres »</i>
Évolution de la pratique médicale	Évolution du raisonnement clinique avec la formation	<i>A19 : « par rapport à avant bon moi comme je l'ai dit moi je pose s'il y a du liquide, je vois qu'il y a du liquide (...) et puis ça s'arrêtait à ça quoi mais maintenant le raisonnement est plus élaboré avant de pouvoir l'utiliser. »</i>
Appropriation de l'outil	Sentiment d'être plus en confiance sur la réalisation technique de l'examen avec la formation	<i>A26 : « gagner un peu en confiance et surtout on a eu quelques astuces pour pour faire, pour mieux poser la sonde, avoir une bonne image voilà, comment faire pour voir les zones, certaines zones où on avait du mal à bien identifier à l'écho je pense qu'on a pu avoir quelques techniques pour pouvoir le faire mieux »</i>
Motivation du médecin	Sentiment d'être plus motivé à utiliser l'outil avec la formation	<i>B28 : « ça me motive davantage à le réaliser, ça m'aide à réaliser, pour découvrir pour pouvoir comparer avec ce que j'ai fait, ce que j'ai reçu au cours »</i>
Impact positif de l'intelligence artificielle	Usage de l'intelligence artificielle pour optimiser la qualité du diagnostic et améliorer la prise en charge	<i>A29 : « Alors l'utilisation de l'intelligence artificielle dans le milieu des soins pour moi c'est optimisation diagnostique, dans la prise de décision et donc amélioration de la prise en charge du patient. »</i>

Impact positif de l'intelligence artificielle	Usage de l'intelligence artificielle pour accélérer le raisonnement clinique sur la pose d'un diagnostic	G27 : « ça accélère le diagnostic. »
Frein à la pratique médicale	Manque de temps du médecin	F22 : « Ça prend un certain temps donc c'est pas toujours évident de le faire pour tout le monde. »
Frein à l'appropriation	Absence d'occasion pour utiliser l'outil	E22 : « Si tu consultes pas, si on t'envoie dans d'autres activités, d'autres activités de programme, tu ne l'utilises pas donc je pense que c'est tout ce qui peut entraver son utilisation. »
Frein à l'appropriation de l'outil	Oubli de l'outil	E25 : « son oubli, de l'appareil alors que toi tu es en consultation, tu l'as oublié au bureau, dans la voiture, à la maison, ces petits soucis. »
Manque d'appropriation de l'outil	Manque d'expérience pratique	G11 : « Hmm moi je suis encore à mes débuts donc comme je le disais il faut maîtriser donc dès que j'aurais eu assez d'expérience je serais beaucoup plus à l'aise »
Manque d'appropriation de l'outil	Besoin de pratiquer l'examen de manière continue pour s'approprier l'outil	C8 : « je ne dirais pas que la confiance est déjà au sommet au point mais j'y travaille c'est à force de faire, de le pratiquer qu'on développe des certitudes, à force d'avoir vu des images ça ne trompe plus »
Manque d'appropriation de l'outil	Besoin de pratiquer l'examen de manière continue pour accélérer son temps de réalisation	E11 : « Maintenant, je prends le temps de le faire c'est plus facile pour moi maintenant je suis devant mon patient, je fais une échographie, je passe un coup de sonde rapidement et je trouve qu'il y a une lame de liquide, je peux rapidement faire mon échographie. »

Frein à la réalisation de l'examen	Sentiment de ne pas être à l'aise à détecter tout type de diagnostic	<i>B18 : « C'est juste le pneumothorax et puis le le syndrome interstitiel qu'il faut prendre du temps, il faut en voir plusieurs, plusieurs, de comparer pour être rassuré »</i>
Manque d'appropriation de l'outil	Besoin de se former en continu	<i>H36 : « Oui le développement de compétences, le renforcement des capacités que nous avons par les experts. »</i>
Manque d'appropriation de l'outil	Manque de confort dans la manipulation de l'outil et dans la technique	<i>D29 : « je ne sais pas si c'est encore possible de faire quelque chose c'est-à-dire quand pendant que vous regardez sur l'écran il faut faire des manipulations, il faut manipuler alors que ça aurait peut-être des choses préenregistrées »</i>
Impact négatif de l'intelligence artificielle	Besoin de prendre en compte le risque d'erreur des algorithmes produits par l'intelligence artificielle	<i>D36 : « Il peut faire des erreurs, c'est pour ça que l'homme doit être toujours derrière. »</i>
Frein à l'intégration de l'intelligence artificielle	Pas d'intérêt envers l'intelligence artificielle	<i>E30 : « Puisque je sais le lire, je passe beaucoup de sonde, je sais lire directement l'échographie et interpréter donc je ne suis pas trop intéressé à l'intelligence artificielle »</i>
Soutien de l'intelligence artificielle à la pratique médicale	Savoir-faire du médecin pas remplacé par l'intelligence artificielle	<i>F42 : « Non, le médecin a toujours sa place, le médecin a toujours sa place et l'appareil ne vient qu'aider le sujet mais le dernier mot revient toujours au médecin, moi je ne suis pas contre, c'est juste une aide. Ça ne vient pas remplacer le médecin. »</i>