

Louvain School of Management

Dôme de Fer...

Comment l'environnement externe façonne
l'adoption stratégique de l'IA dans les PME du
secteur de la santé ?

Auteur : Nicolas Cornesse
Promotrice : Evelyne Léonard
Année académique 2024-2025
Travail de fin d'études (TFE) en vue d'obtenir le titre d'Ingénieur de Gestion
en Energy Management
Horaire de jour

Déclaration d'utilisation de l'IA dans le processus de rédaction

Lors de la préparation de ce mémoire de master, l'auteur a utilisé :

- Zotero pour la citation des sources et la bibliographie
- Restream pour la retranscription des entretiens
- Gemini afin d'améliorer la qualité linguistique et l'orthographe
- Deepl pour la traduction de certains termes en français

Après avoir utilisé des outils d'assistance tels que ChatGPT, Scribbr, Restream, ou encore Deepl l'auteur a relu, vérifié et édité avec soin l'ensemble du contenu généré. L'auteur assume l'entière responsabilité du contenu final de ce mémoire.

En signant cette déclaration, je confirme que ce mémoire de master reflète un travail original, enrichi par une utilisation responsable et critique de l'intelligence artificielle.

Le 07 Août 2025, Nicolas Cornesse

Remerciements

Avant de commencer, je voudrais remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de mon mémoire.

Je tenais à remercier tout particulièrement ma promotrice de mémoire, Madame Léonard, pour ses conseils éclairés, son accompagnement et sa disponibilité tout au long de la rédaction.

Mes remerciements s'adressent également envers les professionnels qui ont généreusement partagé leur temps et leurs expériences. Chacun de leur témoignage a été d'une richesse inestimable et a apporté des éléments pertinents à ma réflexion.

Ensuite, je souhaite remercier ma famille et mes amis pour leur soutien indéfectible. Leurs conseils et leur présence tout au long de mon parcours universitaire, m'ont permis d'avancer sereinement dans mon développement personnel.

Enfin, je remercie l'ensemble du corps enseignant de mon parcours universitaire, dont la qualité de l'enseignement m'a permis d'affiner ma pensée critique et de développer les compétences nécessaires à la rédaction de ce mémoire.

Tables des matières

LISTE DES FIGURES.....	V
LISTE DES TABLEAUX.....	VI
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 1 : LA REVUE DE LITTERATURE.....	3
1.1 Introduction du chapitre	3
1.2 Le contexte : l'IA, un défi stratégique pour les PME du secteur médical.....	3
1.2.1 L'intelligence artificielle (IA) : Entre Outil Révolutionnaire et Enjeux Sociétaux	4
1.2.2 L'adoption stratégique de l'IA : un paradoxe pour les PME de la santé	5
1.2.3 Spécificités du milieu médical en Belgique	7
1.3 Les acteurs clés de l'écosystème	8
1.3.1 La PME / Start-up Technologique : Le Moteur de l'Innovation	8
1.3.2 Le praticien et l'établissement de santé : Les validateurs du marché	9
1.3.3 Les partenaires externes ou les fournisseurs de ressources	9
1.4 Vers un cadre théorique intégré autour d'un modèle.....	9
1.4.1 Le modèle TOE comme cadre central	11
1.4.2 Le modèle TAM comme dimension technologique	12
1.4.3 La théorie des capacités dynamiques pour la dimension organisationnelle (DCT)	13
1.4.4 La théorie de la dépendance des ressources pour la dimension environnementale (RDT)	14
1.5 Les limites du cadre théorique	16
1.6 L'état des recherches empiriques	17
1.7 Conclusion du chapitre : Synthèse et problématique de recherche.....	18
CHAPITRE 2 : LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE.....	19
2.1 Opérationnalisation du cadre théorique : Le modèle d'analyse.....	19
2.2 Le design de ma recherche	20
2.3 La délimitation du champ de recherche.....	21
2.4 La collecte des données	24
2.5 Le traitement des données	24

2.6	Les forces et faiblesses méthodologiques.....	25
CHAPITRE 3 : PRESENTATION DES RESULTATS EMPIRIQUES.....		25
3.1	La Dimension Technologique.....	25
3.1.1	Les caractéristiques de la technologie de l'IA.....	26
3.1.2	La perception de l'IA.....	27
3.2	La dimension organisationnelle	28
3.2.1	Les ressources internes de l'entreprise.....	28
3.2.2	Les capacités d'adaptation et d'intégration.....	30
3.3	La dimension contextuelle	31
3.3.1	L'influence de l'écosystème et des dépendances externes	31
3.3.2	Le cadre normatif et sociétal.....	33
3.4	La comparaison avec l'étude européenne quantitative d'Arroyabe et al. (2024).....	34
3.5	Un facteur clé de réussite : Un puzzle complexe à résoudre	34
3.6	Tableau Synthétique des Résultats	35
CHAPITRE 4 : DISCUSSION DES RESULTATS.....		36
4.1	Le renversement du modèle analytique : la domination de la dimension contextuelle	36
4.2	L'impact de cette domination sur l'organisation	37
4.3	L'influence de cette domination sur le modèle TAM.....	38
4.4	Implications managériales et pistes pour la recherche future	39
CHAPITRE 5 : CONCLUSION.....		40
BIBLIOGRAPHIE.....		41
GLOSSAIRE		49
ANNEXES.....		51
A.	Guide d'entretien commun :.....	51
B.	Retranscription des entretiens semi-directifs.....	53
C.	Tableau comparatif des résultats	99

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Schéma de synthèse du cadre théorique TOE-TAM-DCT-RDT.....	10
Figure 2. Schéma de la démarche méthodologique	22

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Liste des acteurs interviewés lors des entretiens semi-directifs.....	23
Tableau 2. Résultats – Les caractéristiques de la technologie de l'IA	26
Tableau 3. Résultats – La perception de l'IA	28
Tableau 4. Résultats – Les ressources internes de l'entreprise.....	29
Tableau 5. Résultats – Les capacités d'adaptation et d'intégration.....	31
Tableau 6. Résultats – L'influence de l'écosystème et des dépendances externes.....	32
Tableau 7. Résultats – Le cadre normatif et sociétal	33
Tableau 8. Résultats – Confrontation avec l'étude d'Arroyabe et al. (2024)	34
Tableau 9. Résultats – Un facteur clé de réussite	35
Tableau 10. Tableau Synthétique des Convergences – Divergences.....	35

INTRODUCTION

« L'intelligence artificielle, ce n'est pas un cerveau humain. C'est un chien... avec un QI très élevé. » (Faljaoui, 2025). Cette formule provocante du médecin et essayiste Laurent Alexandre résume le dilemme auquel sont confrontées les entreprises d'aujourd'hui. L'IA exécute sans faille, anticipe avec brio, mais son appréhension est dépourvue d'intention et de morale. Elle est puissante, mais dénuée de sens critique, de compréhension nuancée. Docile, mais parfois incontrôlable. Dans un environnement où l'efficacité prime, cette capacité d'automatisation intelligente peut autant optimiser la performance qu'entraîner des décisions discutables, voire risquées.

Cette réflexion m'a personnellement interpellé. En tant qu'étudiant en ingénierie de gestion, l'IA fait et fera partie intégrante de mon futur. C'est pourquoi, appréhender la question du sens et de la nuance par rapport à l'usage de cet outil aujourd'hui, est sans doute essentiel afin de garder la maîtrise sur une intelligence qui semble si parfaite.

Ce paradoxe prend une importance particulière dans le secteur médical et pharmaceutique, où les PME et *start-up* opèrent dans un cadre à la fois hautement réglementé, technologiquement exigeant et éthiquement délicat. Comme le soulignent Santamato et al. (2024), les entreprises de ce secteur manipulent des données extrêmement sensibles. En effet, la manipulation de dossiers médicaux, d'essais cliniques et d'historiques de traitements expose les processus décisionnels à de forts enjeux de responsabilité, de conformité réglementaire et de confidentialité. En outre, les start-up et PME font face à des contraintes de coûts, de connaissances et d'infrastructures requises à l'implémentation de l'IA (Oldemeyer et al., 2025).

Pourtant, ces structures ne peuvent ignorer le potentiel stratégique de l'IA. Dans un environnement marqué par l'accélération de la concurrence et la course à l'innovation, l'IA peut constituer une voie d'accès à une compétitivité accrue : optimisation du pilotage stratégique, soutien à l'identification de nouvelles opportunités de marché, automatisation de l'analyse de données complexes à des fins décisionnelles (Dwivedi et al., 2021 ; Sultana, 2024). Ne pas intégrer ces technologies peut freiner le développement, voire compromettre la viabilité à long terme, en augmentant le risque de marginalisation ou de rachat.

Or, en explorant le sujet, j'ai remarqué que la recherche sur l'adoption de l'IA s'est souvent concentrée sur les grandes entreprises, laissant l'adoption stratégique par les PME du secteur de la santé moins documentée (Oldemeyer et al., 2025).

Une étude européenne récente d'Arroyabe et al., 2024 « *Analyzing AI adoption in European SMEs: A study of digital capabilities, innovation, and external environment* » a toutefois permis d'identifier les grands facteurs d'influence à une échelle globale. Cependant, la dynamique de ces facteurs varie fortement d'un secteur à l'autre. Comme nous l'avons déjà souligné, le domaine médical est fortement réglementé et éthiquement sensible. Celui-ci se caractérise aussi par une gestion de données critiques et un cycle de vente beaucoup plus long, nécessitant un financement durant tout le processus.

Les auteurs de cette étude européenne reconnaissent d'ailleurs eux-mêmes cette limite à la généralisation de leurs résultats. Les conclusions statistiques générales ne peuvent donc pas expliquer la réalité du terrain dans la santé. Elles ne décrivent ni la manière dont s'opèrent les dynamiques, ni les raisons qui les sous-entendent. Notre recherche vise précisément à explorer cette inconnue.

Ainsi, la question centrale de ce travail est la suivante : Quels sont les facteurs qui influencent l'adoption de l'intelligence artificielle comme décision stratégique dans les PME et start-up du secteur de la santé, et quels en sont les enjeux et les défis spécifiques ?

Pour répondre à cette question, ce mémoire applique une double approche.

Premièrement, le premier chapitre établira le cadre théorique à travers une revue de littérature approfondie. Celui-ci se construira autour de quatre théories : le modèle Technologie-Organisation-Environnement (TOE), le Modèle d'Acceptation Technologique (TAM), la Théorie des Capacités Dynamiques (DCT) et la Théorie de la Dépendance aux Ressources (RDT).

Deuxièmement, ce cadre théorique sera confronté à la réalité du terrain par une étude de cas qualitative. Le second chapitre en détaillera la méthodologie, tandis que le troisième présentera l'analyse de nos résultats empiriques. Enfin, le dernier chapitre discutera la portée de ces résultats et proposera nos conclusions théoriques et managériales.

Certaines difficultés sont anticipées, notamment l'utilisation d'un cadre théorique aussi riche dans un guide d'entretien et la spécificité des résultats au contexte belge. Elles nous invitent à une interprétation prudente des conclusions.

CHAPITRE 1 : LA REVUE DE LITTÉRATURE

1.1 Introduction du chapitre

Ce chapitre a pour objectif d'établir le cadre théorique et de faire le point sur les recherches actuelles qui fondent notre investigation. La démarche suivra une logique d'entonnoir, en partant du contexte le plus large pour arriver à une problématique de recherche précise.

Nous commencerons par définir les concepts clés et le contexte spécifique de l'IA pour les PME du secteur médical. Ensuite, nous présenterons les différentes grilles de lecture théoriques que la littérature propose pour analyser ce phénomène (TOE, TAM, DCT, RDT).

Une fois ces fondations posées, nous nous appuierons sur la recherche empirique la plus récente et la plus pertinente pour établir ce que les données quantitatives nous disent déjà sur ce sujet.

Finalement, en synthétisant ces différents éléments, ce chapitre aura pour but de mettre en lumière une des zones grises de la recherche actuelle. C'est cette zone grise qui justifiera notre question de recherche et qui servira de tremplin pour la démarche méthodologique exposée au chapitre suivant.

1.2 Le contexte : l'IA, un défi stratégique pour les PME du secteur médical

Avant d'explorer les cadres théoriques, une clarification rigoureuse des concepts fondamentaux s'impose. Cette étape est cruciale pour éviter toute ambiguïté et pour asseoir la spécificité de notre approche de l'adoption stratégique de l'IA.

1.2.1 L'intelligence artificielle (IA) : Entre Outil Révolutionnaire et Enjeux Sociétaux

Si l'on se réfère à la définition de l'IA de la Commission européenne, l'intelligence artificielle fait référence à « *un système automatisé qui est conçu pour fonctionner à différents niveaux d'autonomie et peut faire preuve d'une capacité d'adaptation après son déploiement, et qui, pour des objectifs explicites ou implicites, déduit, à partir des entrées qu'il reçoit, la manière de générer des sorties telles que des prédictions, du contenu, des recommandations ou des décisions qui peuvent influencer les environnements physiques ou virtuels.* » (Artificial Intelligence Act, 2024)¹.

Au cœur de la quatrième révolution industrielle (Schwab, 2016), l'IA se déploie dans de nombreux domaines, des diagnostics médicaux à d'autres industries (Perc et al., 2019). Elle est un vecteur de transformation économique à long terme qui influence la productivité globale, l'inclusion et la performance écologique (Adnan et al., 2024).

Cependant, cette diffusion rapide de l'IA soulève des défis critiques. La gouvernance des données (accessibilité, intégrité et confidentialité) est un enjeu de premier plan (Przegalinska, 2019). En effet, les biais présents dans les données d'entraînement peuvent être amplifiés par les systèmes d'intelligence artificielle (Huang & Rust, 2021 ; P.S., 2023). Ces biais ont été observés dans le domaine médical, où des erreurs liées à des données inadaptées peuvent compromettre la sécurité des patients (Challen et al., 2019).

Par ailleurs, la question de l'équité est d'autant plus cruciale que l'intelligence artificielle est souvent perçue comme une « boîte noire » dont les mécanismes de décision sont difficilement compréhensibles. Ce manque de transparence nuit à la confiance des utilisateurs et complique l'attribution des responsabilités en cas de résultats erronés ou discriminatoires (Selbst & Barocas, 2018).

Face à ces risques, le développement d'une intelligence artificielle responsable repose sur des principes fondamentaux tels que la transparence, l'équité, l'explicabilité et la gouvernance éthique des données (Mikalef et al., 2022).

¹ Une version web qui simplifie chaque article a été utilisée pour faciliter la lecture : <https://artificialintelligenceact.eu/fr/chapter/1/>.

Face à ces défis, le déploiement de l'IA n'est pas anodin. Dans le cadre de ce mémoire, nous ne nous intéressons pas à l'IA en général, mais à son intégration spécifique au plus haut niveau de l'entreprise : la prise de décision stratégique.

1.2.2 L'adoption stratégique de l'IA : un paradoxe pour les PME de la santé

La prise de décision stratégique engage les orientations fondamentales et à long terme d'une organisation, et se caractérise par un haut niveau d'incertitude et des conséquences significatives (Trunk et al., 2020). Dans les PME, cette décision reflète souvent les expériences, les valeurs et les perceptions de ses dirigeants (Hambrick & Mason, 1984). Il est donc essentiel de distinguer l'usage opérationnel de l'IA de son adoption stratégique. Cette dernière correspond à une décision volontaire visant à intégrer l'IA comme un actif stratégique au cœur de l'organisation. L'objectif est d'améliorer la performance organisationnelle (Kaggwa et al., 2023) et de générer une valeur durable pour l'entreprise (Kitsios & Kamariotou, 2021).

Une telle adoption représente une transformation profonde qui suppose un alignement réussi entre les outils, la stratégie d'entreprise et les processus décisionnels (Kitsios & Kamariotou, 2021). Cependant, cette intégration soulève des défis majeurs. Les entreprises doivent surmonter le manque d'expertise interne (Kitsios & Kamariotou, 2021) et adapter leurs structures pour favoriser une plus grande agilité organisationnelle (Akmaeva et al., 2020). Cette transformation implique également de prendre en compte les résistances internes au changement, la nécessité d'un accompagnement managérial et l'évolution des compétences (Akmaeva et al., 2020 ; Kitsios & Kamariotou, 2021). La question n'est donc pas de savoir s'il faut adopter l'IA, mais bien à comprendre comment l'intégrer dans une logique stratégique durable, capable de générer un avantage concurrentiel à long terme.

Dans le secteur médical et pharmaceutique, ce défi prend une dimension paradoxale. D'une part, ces structures agiles sont idéalement positionnées pour exploiter le potentiel immense de l'IA pour améliorer la précision des diagnostics, optimiser les traitements ou encore gérer les ressources médicales (Goktas & Grzybowski, 2025). D'autre part, ce potentiel considérable se heurte à une réalité sectorielle particulièrement exigeante.

- (1) Premièrement, le contexte est lié à des enjeux éthiques fondamentaux et à une sensibilité extrême des données manipulées (Santamato et al., 2024). La confiance des patients et des professionnels de santé est un prérequis absolu. Cependant, de nombreux algorithmes sont conçus comme des « boîtes noires » et l'accès à des données en quantité suffisante et de bonne qualité reste un défi pour ces entreprises (Oldemeyer et al., 2025).
- (2) De plus, les PME et start-ups, malgré leur dynamisme, disposent souvent de ressources limitées comparées aux grandes entreprises (Chen et al., 2019). L'investissement dans des technologies d'IA avancées demande des moyens financiers importants.
- (3) Le manque de personnel qualifié, comme les *data scientists* ou les experts en IA, représente également un obstacle pour mener à bien ces projets.
- (4) Enfin, l'environnement réglementaire, bien que nécessaire pour encadrer les usages et protéger les individus ajoute une couche de complexité :

- Le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD) impose des règles strictes sur la transparence, le consentement éclairé et la portabilité des données. Ces exigences influencent directement la manière dont les systèmes d'IA doivent être conçus, entraînés et déployés (Murdoch, 2021 ; Putzier et al., 2024). Pour une petite structure, interpréter et implémenter ces exigences peut s'avérer ardu, influençant la perception des risques et la faisabilité des projets d'IA.

- À ce cadre déjà dense s'ajoute le Règlement européen sur l'intelligence artificielle (European Parliament and Council, 2024), récemment adopté le 13 mars 2024. Celui-ci repose sur une approche fondée sur les risques, classant les systèmes d'IA en quatre catégories selon leur niveau de dangerosité : risque inacceptable, haut risque, risque limité et risque minimal (article 6). Les systèmes d'IA utilisés dans le domaine de la santé sont en général considérés comme « à haut risque », notamment lorsqu'ils sont intégrés à des dispositifs médicaux ou utilisés pour des décisions médicales (annexe III, point 5). Cela implique des exigences strictes en matière de gestion des risques, de qualité des données d'entraînement, de documentation technique, de transparence vis-à-vis des utilisateurs, de robustesse, de cybersécurité et de surveillance humaine (articles 9 à 15). L'objectif affiché du règlement est de renforcer la confiance dans l'IA en garantissant la sécurité et le respect des droits fondamentaux (considérants 5 et 7). Toutefois, certaines obligations restent difficiles à interpréter ou à anticiper dans la pratique, notamment celles relatives à la certification, au suivi post-commercialisation (article 61), et à l'encadrement

des systèmes évolutifs (article 6, §2). Cette complexité peut poser des difficultés particulières aux petites structures, qui ne disposent pas toujours des ressources juridiques ou techniques pour se conformer pleinement au cadre (Mökander et al., 2022). Bien que le texte n'aborde pas directement les PME dans ses articles principaux, il reconnaît, dans les considérants (principalement le considérant 12), la nécessité de soutenir les entreprises de plus petite taille face à ces nouvelles obligations.

L'AI Act s'inscrit dans un cadre réglementaire plus large. Il est complété par deux autres règlements européens publiés en 2024 et 2023. Le premier, le *Digital Services Act* (DSA), sert à réguler les grandes plateformes en ligne. Le second, le *Digital Market Act* (DMA), assure une concurrence équitable. Ces trois textes constituent les principaux encadrements juridiques de l'économie numérique en Europe.

Ainsi, les PME et start-ups du secteur médical et pharmaceutique se trouvent au cœur d'un paradoxe : une forte incitation à innover stratégiquement grâce à l'IA, confrontée à des obstacles internes et externes significatifs. La décision d'adopter l'IA, et surtout la manière de l'intégrer de façon stratégique, devient alors un exercice d'équilibriste complexe.

1.2.3 Spécificités du milieu médical en Belgique

En Belgique, l'adoption de l'intelligence artificielle dans le domaine médical connaît une progression graduelle, mais constante. C'est le constat que dresse Giovanni Briganti, médecin psychiatre et enseignant-chercheur en IA et santé digitale. Son expertise s'appuie notamment sur une thèse de doctorat en sciences médicales, qui a mené à une publication de référence sur le sujet (Briganti & Le Moine, 2020).

Alors que l'intelligence artificielle (IA) connaît une progression dans des domaines médicaux spécifiques (comme la radiologie ou la biologie médicale), son adoption en pratique clinique générale reste limitée. Il se concentre essentiellement sur la télésurveillance des patients, une pratique dont l'usage a été fortement accéléré lors de la pandémie de COVID-19. Néanmoins, une dynamique générale d'adoption de l'IA est perceptible dans le secteur de la santé en Belgique. Aujourd'hui, notamment les institutions hospitalières, souhaitent déployer de plus en plus de projets exploitant l'IA. Cet élan est soutenu par une politique unificatrice. En effet, fin 2022, un

plan national pour l'IA a été voté ; il a pour but de faire converger les stratégies régionales et communautaires.

Le potentiel de la Belgique en matière d'intelligence artificielle (IA) médicale repose sur un domaine des sciences de la vie particulièrement développé. Ce domaine, qui compte près de 720 entreprises (Essenscia, 2024) dont plus de 300 spécialisées en santé numérique et IA (Pasquelin, 2024), a connu une décennie de croissance spectaculaire. D'après la fédération *Essenscia*, le nombre d'emplois est passé de 26 000 à 99 000 en dix ans, et les investissements en R&D ont plus que doublé sur la même période pour atteindre un record de 6,8 milliards d'euros (Essenscia, 2024). Ce socle économique et technologique solide est le prérequis au déploiement de stratégies d'IA ambitieuses.

Au-delà de ce riche écosystème, le potentiel du pays pour l'IA est surtout défini par deux atouts stratégiques. D'une part, sa position de leader européen des essais cliniques lui assure un accès privilégié à des données structurées de haute qualité. Cette ressource est indispensable non seulement pour entraîner les algorithmes, mais aussi pour les valider en vue de leur approbation réglementaire. D'autre part, son expertise de pointe dans des domaines complexes comme l'immuno-oncologie offre des problèmes riches en données, constituant un terrain d'application idéal où l'IA peut démontrer toute sa valeur. C'est donc la synergie de ces deux forces qui crée un avantage concurrentiel unique pour la Belgique (Essenscia, 2023).

1.3 Les acteurs clés de l'écosystème

Pour comprendre l'adoption de l'IA, il est essentiel d'analyser les interactions entre les trois acteurs clés de l'écosystème.

1.3.1 La PME / Start-up Technologique : Le Moteur de l'Innovation

Au cœur de l'écosystème se trouve la PME ou la start-up qui développe la solution d'IA. Son rôle est de traduire une avancée technologique en un produit ou service viable qui répond à un besoin médical. Cependant, comme développé précédemment, leur dynamisme se heurte à des contraintes

de ressources financières, humaines, d'accès aux données de santé de qualité, ainsi qu'au défi de la compatibilité avec les systèmes IT existants.

1.3.2 Le praticien et l'établissement de santé : Les validateurs du marché

Le second acteur crucial est l'utilisateur final : le médecin (radiologue, oncologue, etc.) et l'hôpital. Les professionnels de la santé ne sont pas de simples clients ; ils sont les garants de la pertinence clinique et de la sécurité des patients. Leur confiance est un "prérequis absolu" à l'adoption de l'IA. Ils se confrontent au phénomène de la « boîte noire », qui freine l'intégration si les décisions de l'IA ne sont pas compréhensibles et transparentes (Kim et al., 2020). La sensibilité extrême des données manipulées dicte également l'acceptation de cette technologie (Santamato et al., 2024). Ainsi, même la solution d'IA la plus performante échouera si elle n'est pas perçue comme fiable, utile et facile à intégrer dans un flux de travail clinique déjà complexe.

1.3.3 Les partenaires externes ou les fournisseurs de ressources

Enfin, aucune PME ou start-up n'innove seule. Elle dépend d'un réseau de partenaires externes qui lui fournissent des ressources critiques. Cela inclut les partenaires (financiers, légaux, centres d'incubation), les fournisseurs technologiques et les régulateurs. L'environnement réglementaire agit aussi comme un acteur externe influençant directement la conception des produits d'IA (Murdoch, 2021 ; Putzier et al., 2024). La capacité d'une PME à naviguer dans ce réseau et à gérer stratégiquement ses dépendances est donc un facteur clé de son succès.

1.4 Vers un cadre théorique intégré autour d'un modèle

Face à la complexité de l'adoption stratégique de l'IA dans ce contexte spécifique, une approche théorique unique s'avère insuffisante. La démarche de ce mémoire est constructive. Plutôt que de rechercher un modèle unique, souvent trop réducteur pour un phénomène récent, elle combine des théories fondamentales tout en tenant compte de leurs évolutions respectives pour en éclairer les multiples facettes. Ce mémoire propose donc de mobiliser un cadre théorique intégré, articulé autour du modèle **Technologie-Organisation-Environnement (TOE)**. Grâce à sa nature englobante, ce modèle offre une grille d'analyse fondamentale, constamment actualisée et validée

par la recherche sur les technologies émergentes comme l'IA (Arroyabe et al., 2024 ; Chatterjee et al., 2021).

Toutefois, pour saisir les nuances de notre objet d'étude et éviter que la force du caractère généraliste de cette théorie ne devienne une faiblesse, chaque dimension du TOE sera approfondie et mise en perspective grâce à des théories complémentaires :

Le **Modèle d'Acceptation Technologique (TAM)** éclairera la dimension technologique en se focalisant sur les perceptions subjectives des décideurs.

La **Théorie des Capacités Dynamiques (DCT)** enrichira la dimension organisationnelle en analysant la capacité d'adaptation et de reconfiguration stratégique des entreprises.

La **Théorie de la Dépendance aux Ressources (RDT)** apportera un éclairage sur la dimension environnementale en examinant les relations de pouvoir et de dépendance avec les acteurs externes.

L'articulation de ces théories en un cadre d'analyse intégré constitue une construction propre à ce mémoire (voir *Figure 1*).

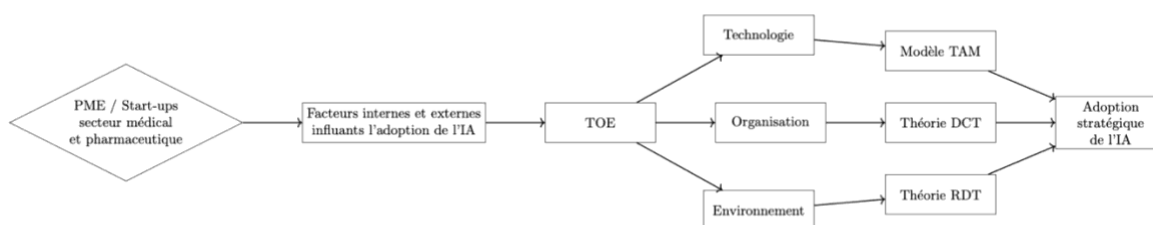


Figure 1. Schéma de synthèse du cadre théorique TOE-TAM-DCT-RDT

Cette approche théorique multidimensionnelle servira de cadre analytique solide pour interpréter les résultats empiriques. L'objectif est de combler une lacune identifiée dans la littérature et de contribuer ainsi à une meilleure compréhension des facteurs influençant l'adoption stratégique de l'IA dans les PME et start-up du secteur médical et pharmaceutique.

1.4.1 Le modèle TOE comme cadre central

Le modèle Technologie – Organisation – Environnement (TOE) de Tornatzky et al. (1990) se fonde sur trois dimensions interdépendantes qui influencent collectivement le processus décisionnel (Venkatesh & Bala, 2012).

1. La Dimension Technologique concerne les caractéristiques perçues de la technologie (Venkatesh & Bala, 2012). L'intelligence artificielle est reconnue pour ses capacités avancées dans la résolution de problèmes, l'automatisation, l'analyse prédictive et l'amélioration des performances (Schutzer, 1990). Par ailleurs, l'IA est également identifiée comme un levier de transformation stratégique pour les entreprises en quête de durabilité et de performance opérationnelle (Metallo et al., 2018 ; Oesterreich & Teuteberg, 2016). Cependant, certaines caractéristiques de la technologie peuvent constituer des freins à l'adoption, notamment le manque de standardisation et l'interopérabilité limitée entre systèmes propres.
2. La Dimension Organisationnelle fait référence aux caractéristiques internes de l'entreprise, telles que la structure, la culture, les ressources disponibles, ou encore le soutien de la direction (Dey et al., 2024). Par ailleurs, le rôle du top management est particulièrement crucial pour mener à bien l'adoption de l'IA, mobiliser les ressources nécessaires et guider les changements organisationnels (Flehsig et al., 2022).
3. Enfin, la Dimension Environnementale (ou Contextuelle) englobe les pressions externes qui influencent les décisions d'adoption (Hassan et al., 2017). Il s'agit principalement des exigences réglementaires, de la pression concurrentielle, ou encore de l'évolution des attentes des clients (Shahzadi et al., 2024).

L'idée est que ces trois domaines interagissent. Par exemple, une nouvelle réglementation (contextuelle) peut forcer une entreprise (organisation) à adopter une nouvelle technologie. De même, une forte concurrence (contextuelle) peut rendre une technologie plus attractive et pousser l'entreprise à trouver les ressources pour l'intégrer.

1.4.2 Le modèle TAM comme dimension technologique

Afin d'approfondir la dimension technologique du modèle TOE, l'intégration du *Technology Acceptance Model* (TAM) de Davis (1989) s'avère pertinente. Il repose principalement sur deux variables centrales : l'utilité perçue (*perceived usefulness*) et la facilité d'utilisation perçue (*perceived ease of use*), qui déterminent ensemble l'intention d'adopter une technologie.

- **L'utilité perçue** désigne ici la conviction subjective que l'IA, en répondant aux besoins professionnels des utilisateurs, améliorera leur performance au travail dans le contexte organisationnel (Lee et al., 2003 ; Venkatesh & Davis, 2000).
- **La facilité d'utilisation perçue** désigne la mesure dans laquelle les dirigeants et employés estiment que l'adoption des technologies d'IA se fera sans effort important (Davis, 1989 ; Venkatesh & Bala, 2012).

Conscient de l'ancienneté de ce modèle, il importe de souligner ses évolutions. Le principal développement est l'UTAUT (*Unified Theory of Acceptance and Use of Technology*), qui ajoute l'influence sociale et les conditions facilitatrices (Venkatesh et al., 2003). Le modèle a ensuite été adapté avec UTAUT2 (Venkatesh et al., 2012). Cependant, les recherches les plus récentes, montrent que l'importance de ces facteurs n'est pas universelle et démontre que l'adoption d'une technologie dépend fortement du contexte, comme le type de technologie ou la culture nationale (Blut et al., 2022).

L'étude de Chatterjee et al. (2021) confirme la pertinence de se concentrer sur ces deux piliers, en montrant qu'ils expliquent une part significative (jusqu'à 71 %) de l'intention d'adoption de l'IA. De plus, cette même recherche démontre que ces facteurs sont influencés par des variables organisationnelles (compétence, compatibilité, etc.), ce qui confirme que ces éléments technologiques interagissent fortement avec les autres dimensions du modèle TOE.

En somme, se concentrer sur les piliers du TAM, tout en restant conscient des autres facteurs identifiés par l'UTAUT, permet d'opérationnaliser la dimension technologique du modèle TOE en tenant compte des perceptions subjectives des décideurs. Cette articulation met en lumière que, pour favoriser l'adoption de l'IA, il ne suffit pas que la technologie soit performante : elle doit aussi être perçue comme utile et accessible par ceux qui décideront (ou non) de son intégration.

Ce modèle sera donc particulièrement pertinent pour analyser les perceptions et les défis du deuxième acteur clé : **le praticien**.

1.4.3 La théorie des capacités dynamiques pour la dimension organisationnelle (DCT)

Dans le prolongement de la dimension organisationnelle du modèle TOE, la Théorie des Capacités Dynamiques (Teece et al., 1997) offre un cadre particulièrement pertinent pour comprendre comment l'intelligence artificielle (IA) peut être intégrée au-delà d'une adoption formelle, en tant que levier stratégique de transformation continue. En effet, l'IA n'est pas une technologie statique. La Théorie des Capacités Dynamiques permet précisément d'analyser comment une entreprise peut développer l'agilité nécessaire pour intégrer ses avancées et s'adapter à un environnement en mutation rapide (Teece, 2014). La DCT nous offre ainsi le cadre théorique idéal pour comprendre les enjeux internes, la stratégie et la capacité d'adaptation du premier acteur : **la PME / Start-up Technologique**.

Cette théorie repose sur trois processus clés : le *sensing* (la capacité à détecter les évolutions technologiques et les besoins émergents), le *seizing* (la capacité à mobiliser les ressources pour exploiter ces opportunités), et le *reconfiguring* (la capacité à transformer l'organisation en conséquence) (Teece, 2007). Ces processus sont directement liés à l'appropriation stratégique de l'IA par les PME, notamment dans le secteur médical et pharmaceutique, où les pressions réglementaires, les attentes clients et l'innovation technologique évoluent rapidement (Shahzadi et al., 2024).

La capacité de l'organisation à reconfigurer ses ressources repose sur ses routines organisationnelles et stratégiques (Eisenhardt & Martin, 2000 ; Henderson, 1994). Concrètement, cela signifie qu'en s'appuyant sur ces routines (comme le développement de produits), une entreprise peut valoriser ses compétences existantes et les réorganiser grâce à l'IA afin de générer de la valeur, par exemple en innovant ou en améliorant ses performances.

Cette capacité de reconfiguration confirme le rôle central de la direction, comme déjà souligné dans le modèle TOE (Adner & Helfat, 2003). En effet, les décisions des dirigeants jouent un rôle central dans l'*asset orchestration*, c'est-à-dire l'agencement stratégique des ressources internes et externes (Teece, 2007). Souvent contraintes par leurs ressources limitées, cette fonction est

cruciale pour prioriser les investissements, redéfinir les processus internes et aligner les objectifs de l'IA avec la stratégie globale de la PME.

L'étude quantitative d'Arroyabe et al. (2024) montre justement que les capacités digitales et d'innovation jouent un rôle clé dans l'adoption de l'IA, en s'appuyant sur la théorie des capacités dynamiques et sur la *Resource Dependency Theory* (RDT). Ces capacités organisationnelles permettent aux entreprises de transformer leurs façons de fonctionner, de prendre des décisions et de concevoir leurs produits. Cependant, elles sont influencées par la dépendance des PME vis-à-vis d'acteurs extérieurs, comme les fournisseurs de technologie, les autorités de régulation ou les sources de financement.

Ainsi, la Théorie des Capacités Dynamiques enrichit considérablement la compréhension de la dimension organisationnelle du modèle TOE. Elle permet d'expliquer pourquoi certaines PME parviennent à intégrer l'IA de manière stratégique, tandis que d'autres restent cantonnées à une adoption technologique superficielle.

1.4.4 La théorie de la dépendance des ressources pour la dimension environnementale (RDT)

Dans le prolongement de la dimension environnementale du modèle TOE, la *Resource Dependency Theory* (RDT) développée par Pfeffer et Salancik (1978) apporte un éclairage complémentaire pour comprendre les contraintes qui pèsent sur les PME confrontées à une forte dépendance vis-à-vis de leur environnement (Dill, 1981 ; Drees & Heugens, 2013). Cette théorie est donc essentielle pour analyser les relations que la PME entretient avec son écosystème, notamment avec la troisième catégorie d'acteurs : **les partenaires externes et les fournisseurs de ressources**.

Cette Théorie de la Dépendance aux Ressources soutient que les organisations dépendent d'acteurs externes (comme les fournisseurs des technologies, les régulateurs légaux, les sources de financement ou les clients stratégiques) pour accéder aux ressources essentielles à l'adoption de l'IA et à son développement (Arroyabe et al., 2024). Dans un secteur aussi réglementé et sensible que la santé, ces dépendances peuvent fortement influencer les décisions d'adoption de l'intelligence artificielle (IA).

Alors que la dimension environnementale du modèle TOE identifie des facteurs contextuels comme la pression concurrentielle ou les exigences réglementaires (Shahzadi et al., 2024), la RDT permet d'approfondir la compréhension des relations de pouvoir et de dépendance structurelles entre l'organisation et son environnement.

Cette théorie met en évidence que les pressions externes auxquelles les organisations font face trouvent leur origine dans des relations d'interdépendance, souvent caractérisées par des asymétries de pouvoir (Hillman et al., 2009). Ainsi, une PME dépendante d'un fournisseur technologique pour intégrer une solution d'intelligence artificielle peut se retrouver en situation de vulnérabilité, notamment si elle ne détient pas le contrôle des ressources critiques, ne peut négocier les conditions ou adapter librement la technologie à ses besoins.

La Théorie de la Dépendance aux Ressources (RDT) enrichit également le modèle TAM en montrant que l'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue ne dépendent pas uniquement des caractéristiques de la technologie, elles sont aussi façonnées par des facteurs externes. L'étude d'Arroyabe et al. (2024) montre par exemple que la présence de fournisseurs technologiques, un cadre réglementaire structuré ou un environnement de soutien (partenaires) réduisent les obstacles perçus, ce qui est essentiel pour les PME qui dépendent de leur écosystème pour innover.

De plus, la RDT s'articule naturellement avec la théorie des capacités dynamiques, mobilisée précédemment pour analyser la dimension organisationnelle. L'étude d'Arroyabe et al. (2024) montre que les capacités numériques et d'innovation internes ne suffisent pas si l'environnement n'offre pas les conditions favorables pour les mobiliser. Autrement dit, la dépendance vis-à-vis d'acteurs externes peut soit freiner, soit catalyser les capacités dynamiques de l'entreprise (*sensing, seizing, reconfiguring*), selon la nature de la relation instaurée avec ces acteurs.

Contrairement à une vision uniquement défensive, la dépendance peut aussi être utilisée de manière stratégique et collaborative. Si la relation avec un acteur externe repose sur la confiance, le partage d'informations et des objectifs communs, elle devient un atout stratégique (Hofer et al., 2012 ; Mottner & Smith, 2009). Dans le secteur de la santé, un partenariat avec un hôpital peut ainsi apporter de la légitimité et un accès au marché ou un cadre réglementaire clair. Si la

coopération est équilibrée, elle permet à l'entreprise de sécuriser des ressources essentielles et d'améliorer sa performance dans une logique de bénéfices partagés (Dill, 1981).

En somme, l'intégration de la RDT dans l'analyse de la dimension environnementale du modèle TOE permet d'aller au-delà de l'identification des pressions externes. Elle éclaire les mécanismes relationnels et structurels qui conditionnent l'adoption de l'IA. En complément des deux autres modèles, la RDT souligne l'importance de la gestion stratégique des dépendances externes dans un environnement souvent marqué par des rapports de force et des cadres institutionnels rigides.

1.5 Les limites du cadre théorique

L'articulation des modèles TOE, TAM, DCT et RDT nous dotent d'un cadre d'analyse intégré. Son principal atout est d'offrir une vision holistique en examinant l'interaction des dimensions technologiques, organisationnelles et environnementales.

Cependant, il importe de rester conscient des limites d'un tel cadre. La richesse conceptuelle d'un modèle aussi complet représente un défi pour sa mise en œuvre empirique et son "opérationnalisation" dans un guide d'entretien qualitatif (Gioia et al., 2013 ; Gregor, 2006). De plus, la pertinence des conclusions peut être spécifique au contexte belge, les facteurs d'adoption variant d'un environnement à l'autre, comme le souligne la méta-analyse de Jeyaraj et al. (2006). Enfin, il existe un risque de "sur-théorisation" qui pourrait nous faire négliger des explications plus simples, mais empiriquement essentielles (DiMaggio, 1995).

Ces considérations ne remettent pas en cause la pertinence de notre cadre, mais soulignent qu'il doit être utilisé comme un guide flexible plutôt que comme une structure rigide. Elles renforcent la nécessité de le confronter à la réalité du terrain, démarche qui sera au cœur de notre méthodologie.

1.6 L'état des recherches empiriques

Pour ancrer notre cadre théorique dans la réalité empirique la plus actuelle, nous nous appuyons sur l'étude de référence d'Arroyabe et al. (2024) « *Analyzing AI adoption in European SMEs: A study of digital capabilities, innovation, and external environment* », publiée dans la revue internationale à comité de lecture *Technology in Society*. Cette étude se distingue par son ampleur, puisqu'elle analyse les données d'un échantillon représentatif de 12 108 PME à travers l'Union Européenne. Sa crédibilité est renforcée par une méthodologie robuste qui combine des analyses de régression classiques à des techniques d'apprentissage automatique, comme les réseaux neuronaux.

L'intérêt majeur de cette étude pour notre travail est qu'elle mobilise un cadre théorique similaire au nôtre, en s'appuyant sur la Théorie des Capacités Dynamiques et la Théorie de la Dépendance aux Ressources pour analyser les facteurs d'adoption de l'IA. Les auteurs cherchent, comme nous, à comprendre l'influence des capacités internes et de l'environnement externe.

Les conclusions de leur analyse quantitative sont claires et hiérarchisées. Premièrement, les capacités internes des entreprises (digitales et d'innovation) sont les moteurs les plus décisifs de l'adoption de l'IA, bien plus que le soutien de l'environnement externe. Deuxièmement, parmi ces capacités, les compétences digitales ont un impact supérieur à celui des capacités d'innovation. Enfin, l'étude révèle que le soutien de l'écosystème a un effet direct limité, et qu'il existe une synergie entre les capacités digitales et d'innovation, surtout lorsque les premières sont plus faibles.

Ces résultats nous fournissent un point de départ quantitatif précieux des facteurs d'influence à l'échelle macroscopique. Cependant, cette vue d'ensemble appelle à la prudence. Les auteurs eux-mêmes soulignent que la généralisation de leurs conclusions peut être contrainte par le contexte industriel spécifique. Or, le secteur médical et pharmaceutique, comme nous l'avons établi, est un contexte extrême, défini par une réglementation stricte, des enjeux éthiques fondamentaux et une sensibilité critique des données. La confiance des praticiens et la gestion de l'effet "boîte noire" des algorithmes y sont des défis bien plus marqués que dans d'autres secteurs.

Par conséquent, cette étude de référence, en identifiant les facteurs pertinents, ouvre directement sur une analyse de la manière dont ils opèrent et des raisons de leur importance dans un contexte spécifique. Elle servira de tremplin à notre propre recherche. Notre démarche empirique visera donc à explorer en profondeur les enjeux et les défis qui se cachent derrière ces grandes tendances statistiques, en analysant la manière dont ces aspects sont vécus et gérés par les acteurs de l'écosystème de la santé en Belgique.

1.7 Conclusion du chapitre : Synthèse et problématique de recherche

Au terme de ce chapitre, notre démarche en entonnoir nous a conduits d'un contexte général à une problématique de recherche précise. Nous avons d'abord posé le décor d'un secteur médical paradoxal, puis identifié les acteurs clés qui y évoluent. Nous avons ensuite établi un cadre théorique robuste avant de le confronter au constat empirique de l'étude de référence d'Arroyabe et al. (2024) « *Analyzing AI adoption in European SMEs: A study of digital capabilities, innovation, and external environment* ». La conclusion de cette étude va nous servir de tremplin. En concluant que les facteurs internes priment sur l'environnement externe, cette étude nous pousse à nous poser une question : cette hiérarchie des facteurs est-elle universelle ?

Si la recherche quantitative nous informe sur les facteurs les plus importants à une échelle macroscopique, elle n'explique pas la manière dont ces facteurs opèrent en pratique, ni les raisons pour lesquelles les défis sont si particuliers dans le contexte de la santé.

C'est pour explorer cette "boîte noire" que notre recherche partira de l'hypothèse inverse. Elle visera à démontrer que, dans le contexte spécifique des PME de la santé, l'environnement externe pourrait agir comme un facteur dominant qui conditionne les autres dimensions. Nous explorerons l'idée que le succès de l'adoption de l'IA dans ce secteur n'est pas simplement attribué à la supériorité des facteurs internes, mais est le résultat d'un assemblage bien plus complexe.

Le chapitre qui suit présentera en détail la méthodologie qualitative que nous avons développée pour répondre à cette question sur le terrain.

CHAPITRE 2 : LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE

Ce second chapitre est consacré à la présentation de la démarche méthodologique que nous avons adoptée pour répondre à notre question de recherche. Le chapitre précédent a établi le cadre théorique de notre travail et a abouti à l'identification d'une problématique précise : la nécessité de comprendre en profondeur les facteurs, les enjeux et les défis spécifiques de l'adoption stratégique de l'IA dans le contexte spécifique des PME du secteur médical.

Pour investiguer cette problématique de manière structurée, il est nécessaire de traduire notre cadre théorique en un outil opérationnel.

2.1 Opérationnalisation du cadre théorique : Le modèle d'analyse

Pour aborder la complexité de notre question de recherche, nous avons construit un modèle d'analyse synthétique. Directement issu de notre cadre théorique intégré (TOE, TAM, DCT, RDT), il décompose le phénomène étudié en dimensions et en facteurs observables sur le terrain. Ce modèle a guidé la construction de notre guide d'entretien et la structuration de notre analyse. Il s'articule comme suit :

1. **La dimension technologique** : Elle se focalise sur la technologie IA elle-même et sur la manière dont elle est perçue par les acteurs.
 - A) **La perception de l'IA** : Éclairée par le Modèle TAM, cette analyse portera sur l'utilité perçue (bénéfices stratégiques, avantage concurrentiel), la facilité d'utilisation perçue (complexité ressentie), ainsi que la perception des risques associés (éthiques, techniques, financiers).
 - B) **Les caractéristiques de la technologie IA** : Au-delà des perceptions, il s'agira d'examiner les caractéristiques objectives des solutions d'IA, telles que leur maturité, fiabilité, et compatibilité, ainsi que leur niveau de transparence et d'explicabilité.
2. **La dimension organisationnelle** : Cette dimension concerne les caractéristiques internes de l'entreprise qui conditionnent sa capacité à adopter l'IA.

- A) **Les ressources internes** : Conformément au modèle TOE, ce facteur inclut la vision stratégique de la direction, les ressources financières allouées, les compétences internes, ainsi que la culture d'entreprise.
 - B) **Les capacités d'adaptation et d'intégration** : Issue de la DCT, cette analyse explorera la capacité de l'entreprise à détecter les opportunités de l'IA (*sensing*), à mobiliser ses ressources pour les exploiter (*seizing*), et à transformer ses processus pour intégrer durablement l'IA (*reconfiguring*).
3. **La dimension contextuelle** : Cette dimension se rapporte à l'écosystème dans lequel l'entreprise évolue.
- A) **L'influence de l'écosystème et des dépendances externes** : Analysée à travers la RDT, cette dimension couvre l'influence de la pression concurrentielle, l'influence des partenaires, les besoins de financement, et les relations de dépendance vis-à-vis des acteurs externes clés.
 - B) **Le cadre normatif et sociétal** : Relevant du modèle TOE, ce facteur permettra d'examiner l'impact des cadres réglementaires (dont le RGPD et l'AI Act) ainsi que l'influence des normes spécifiques au secteur de la santé. Incluant les exigences de validation clinique et les standards d'interopérabilité des données. Enfin, ce facteur inclura le poids des attentes sociétales en matière de confiance et d'éthique.

Ce modèle d'analyse fournit ainsi une grille structurée pour aborder la complexité de l'adoption stratégique de l'IA de manière plus sereine, en liant clairement les fondements théoriques à des dimensions observables sur le terrain.

2.2 Le design de ma recherche

Afin de comprendre en profondeur les différents facteurs établis à l'aide de la théorie, une étude qualitative de cas multiple a été retenue. Alors que nous utilisons comme base les résultats quantitatifs de l'étude d'Arroyabe et al. (2024) qui ressort les tendances d'adoption de l'IA dans les PME de tous secteurs confondus, ma recherche a pour but d'explorer en profondeur un secteur

particulier, le secteur de la santé. Ainsi ce design détient un double objectif. Tout d’abord, elle cherche à explorer ce qui se passe réellement dans le secteur de la santé belge. Ensuite, dans un second temps, elle permet de confronter les résultats statistiques plus généraux tirés d’une étude quantitative récente.

2.3 La délimitation du champ de recherche

Le design de recherche par étude de cas étant établi, cette section a pour objectif de délimiter notre champ d'investigation. Elle détaille la méthode d'échantillonnage retenue ainsi que la composition de notre échantillon final.

Conformément aux principes de la recherche qualitative, notre objectif n'est pas d'atteindre la représentativité statistique, mais bien la pertinence des cas sélectionnés (Marquet et al., 2022). La démarche consiste donc à choisir de manière délibérée les acteurs les plus à même de fournir une information riche et nuancée sur notre problématique. Pour ce faire, une méthode **d'échantillonnage non-probabiliste de type raisonné** a été retenue.

Afin d'obtenir une vision complète du phénomène, le manuel de recherche de Marquet et al. (2022) préconise de varier les points de vue. C'est pourquoi notre échantillon a été construit autour de trois profils d'acteurs clés de l'écosystème, théorisés dans notre Chapitre 1. Cette stratégie de triangulation des perspectives est essentielle pour construire une analyse holistique. Les trois profils retenus sont les suivants :

1. **Le décideur stratégique** (au sein d'une PME technologique).
2. **Le Praticien-Utilisateur** (en milieu hospitalier).
3. **L'acteur de l'écosystème** (partenaire ou fournisseur de technologie).

La sélection des participants a été réalisée en deux temps. Nous avons d’abord mobilisé notre réseau de contacts. Ensuite, nous avons étendu cette approche en ciblant des experts spécifiques afin d’avoir l’échantillon le plus complet possible. Une fois les acteurs identifiés, les profils ont été contactés par e-mail afin d’organiser un entretien en visioconférence. Étant conscient des potentiels biais que cette méthode de recrutement introduit, nous avons veillé à diversifier les

expériences au sein de chaque profil retenu pour limiter cet effet sur notre étude. Une parité hommes-femmes au sein de chaque profil a également été appliquée dans la mesure du possible.

Une vue d'ensemble de notre démarche méthodologique est illustrée dans la Figure 2.

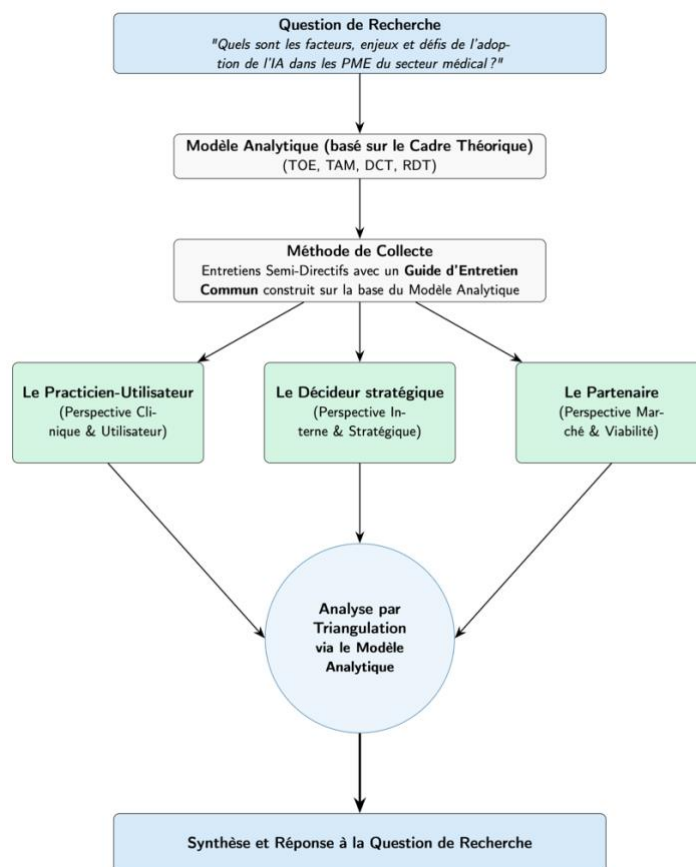


Figure 2. Schéma de la démarche méthodologique

Source. Données de l'auteur.

La taille finale de notre groupe de répondants sera déterminée de manière itérative, en visant le point de saturation théorique. Le manuel définit ce point comme le moment où « les cas supplémentaires n'apportent plus d'informations nouvelles par rapport à ceux qui ont déjà été étudiés » (Marquet et al., 2022). Notre collecte de données se déroulera donc par vagues. Une première vague d'entretiens avec un représentant de chaque profil permettra une première analyse. Des entretiens supplémentaires seront ensuite menés de manière ciblée jusqu'à ce que la saturation soit atteinte. Nous estimons qu'un total de 10 entretiens devrait permettre d'atteindre cet objectif.

Le tableau ci-dessous présente la composition finale de notre échantillon.

Tableau 1. Liste des acteurs interviewés lors des entretiens semi-directifs

Identifiant	Profil d'acteur	Fonction actuelle	Lien avec la question de recherche
P1	Praticien - Utilisateur	Médecin Radiologue	Apporte le point de vue de l'utilisateur final qui juge la pertinence clinique et la fiabilité du produit, d'un hôpital public.
P2	Praticien - Utilisateur	Médecin Radiologue en clinique privée	Apporte le point de vue de l'utilisateur final qui juge la pertinence clinique et la fiabilité du produit, d'une clinique privée.
P3	Praticien - Utilisateur	Médecin Hématologue	Élargit la perspective de l'utilisateur à une autre spécialité médicale à haute technicité.
D1	Décideur stratégique	Co-fondateur d'une PME qui conçoit des équipements et des procédés de production innovants pour l'industrie biopharmaceutique.	Illustre les défis stratégiques d'une PME MedTech aux cycles de développement matériel très longs.
D2	Décideur stratégique	Responsable logistique et support dans une Start-up MedTech qui offre un service de coordination entre les professionnels de la santé et les laboratoires.	Offre une perspective unique sur les défis opérationnels du déploiement de la technologie sur le terrain.
D3	Décideur stratégique	CEO d'une PME qui utilise l'IA pour prédire et réduire les risques d'échec des essais cliniques pour l'industrie biopharmaceutique.	Représente la vision stratégique d'une PME dont l'IA est un "outil" au service de l'industrie pharmaceutique.
D4	Décideur stratégique	Directeur Général d'une PME développant des solutions d'IA pour l'aide au diagnostic en dermatologie.	Incarné la perspective du dirigeant dont l'IA est un "produit médical" directement confronté au praticien.
E1	Acteur de l'écosystème	Associé (Managing Partner) dans un fonds de capital-risque spécialisé dans le secteur des sciences de la vie (HealthTech).	Apporte la perspective cruciale du financeur, qui évalue la viabilité et le potentiel stratégique des PME.
E2	Acteur de l'écosystème	Manager senior en 'Customer Success' dans une société technologique qui déploie des solutions d'IA pour l'optimisation de la chaîne logistique des essais cliniques.	Offre la vision du fournisseur de technologie, centrée sur le succès de l'intégration de l'IA chez le client.
E3	Acteur de l'écosystème	Consultant Juridique en nouvelles technologies	Apporte l'éclairage indispensable sur les contraintes et les risques réglementaires (AI Act, RGPD).

Source. Données de l'auteur.

2.4 La collecte des données

Le moyen utilisé afin de récolter les données de cette recherche reposera sur la conduite d'entretiens semi-directifs. Cette méthode offre un équilibre idéal entre la rigueur d'un cadre prédéfini et la flexibilité nécessaire pour explorer le secteur de la santé en profondeur.

Pour ce faire, un guide d'entretien commun garantira que tous les thèmes issus du modèle d'analyse (Technologique – Organisationnel – Environnemental (ou contextuelle)) soient abordés avec chaque participant (Voir Annexe A). Simultanément, le caractère semi-directif des entretiens permettra aux acteurs de développer leurs propres perspectives, de partager des expériences spécifiques et de faire apparaître des enjeux imprévus. Ces multiples perspectives sont essentielles pour enrichir une recherche à visée exploratoire (Marquet et al., 2022).

2.5 Le traitement des données

Avant de présenter les résultats issus de cette enquête, il est important d'expliquer comment nous avons traité ces données. Tout d'abord, nous avons retranscrit, une par une, toutes les interviews (Voir Annexe B). Ensuite, nous avons réalisé une première analyse thématique. Chaque phrase clé a été classifiée dans une grande matrice qui a été construite selon notre modèle analytique.

Ensuite, pour rendre ces données brutes exploitables, nous avons réalisé une analyse verticale. C'est-à-dire, que nous avons synthétisé en un texte unique, pour chaque sous-thème, l'ensemble des propos d'un même profil d'acteur.

Enfin, pour effectuer la triangulation des perspectives de ces trois acteurs, nous avons réalisé une analyse horizontale. Pour chaque ligne de la matrice que nous venons de construire, nous avons systématiquement comparé les points de vue des trois profils pour faire apparaître les convergences, les divergences et les tensions pour chacun des sous thèmes. Afin de nuancer entre elles, les conclusions de sous thèmes, nous avons quantifié le périmètre de l'accord ou du désaccord. Par exemple, un point de vue partagé par les trois profils a été qualifié de « Convergence totale (3/3) », tandis qu'une opposition entre deux acteurs et le troisième a été identifiée comme une « Tension (2 vs 1) ». C'est cette dernière étape qui nous permet de mesurer la force de nos conclusions et de structurer l'analyse qui suit (Voir Annexe C).

2.6 Les forces et faiblesses méthodologiques

La principale force de cette méthode est sa capacité à générer une compréhension approfondie du phénomène, ainsi qu'à dépasser des constats statistiques généraux. Elle permet de saisir les dynamiques, les raisons et les enjeux spécifiques au secteur de la santé. Pour renforcer nos conclusions, notre démarche s'appuie sur un cadre théorique solide et la triangulation des perspectives à travers les trois profils d'acteurs complémentaires.

La principale faiblesse de notre méthode réside dans l'incapacité à produire une généralisation statistique en raison de la taille réduite de notre échantillon. Cependant, notre objectif n'est pas cette forme de généralisation. Nous essayons plutôt d'atteindre la « généralisation analytique », qui se base sur les résultats récoltés pour affiner un cadre théorique préexistant (Yin, 2018). D'autres limites incluent le risque de biais dans les données à cause du chercheur ou la dépendance de l'accès aux participants du terrain pour atteindre la saturation théorique. Malgré ces limites, notre démarche reste la plus pertinente pour notre objectif exploratoire.

CHAPITRE 3 : PRESENTATION DES RESULTATS EMPIRIQUES

Ce chapitre présente les résultats de notre étude qualitative. Dans ce chapitre, nous allons reprendre chaque dimension pour mettre en évidence les convergences, divergences et tensions observées à l'issue du traitement des données récoltées.

3.1 La Dimension Technologique

L'analyse de la dimension technologique révèle un contraste net. Les acteurs s'accordent sur les caractéristiques de base que l'IA doit posséder. En revanche, leurs avis divergent sur la perception de son utilité et de ses risques.

3.1.1 Les caractéristiques de la technologie de l'IA

Le premier constat de notre analyse est une convergence totale (3/3) des trois points de vue. Comme nous pouvons le voir dans le Tableau 2, tous les acteurs interrogés s'accordent sur le fait que la confiance est le pilier de l'adoption. Comme nous l'avons développé dans notre modèle analytique, cette confiance repose sur deux caractéristiques de la technologie : la fiabilité et la transparence. Ces caractéristiques ont été catégorisées comme des prérequis absolus par tous les acteurs. Comme le résume un des Décideurs Stratégique, la fiabilité est un « prérequis non négociable ». Cette exigence est partagée par l'Acteur de l'écosystème et le Praticien-Utilisateur, pour qui la fiabilité des résultats est « le critère technique « numéro 1 » pour pouvoir faire confiance ».

De même, la transparence est une condition primordiale. Un DS² qualifie l'aspect « boîte noire » de « catastrophe » et ajoute que la capacité à expliquer le raisonnement de l'IA est une « demande fondamentale des utilisateurs et des régulateurs ». L'AE confirme que ce facteur est « prédominant et crucial » car l'opacité est un obstacle majeur à la confiance du professionnel. Enfin, le PU le qualifie de « plus gros frein » à l'adoption de l'IA, car sans cette compréhension, il lui est impossible de « garder le contrôle, vérifier et corriger l'information ».

Tableau 2. Résultats – Les caractéristiques de la technologie de l'IA

Code	Le décideur stratégique	L'acteur de l'écosystème	Le praticien-utilisateur	Comparaison
Maturité et Fiabilité	Prérequis absolu et non négociable. La fiabilité doit être prouvée via un processus de validation scientifique rigoureux (essais cliniques). La maturité d'une technologie est directement associée à sa transparence (préférence pour le Machine Learning vs. Deep Learning).	La perception varie selon le rôle. Vues comme des freins techniques majeurs (fiabilité, compatibilité). Certains acteurs priorisent la compatibilité (pour ne pas perturber les flux de travail) sur la fiabilité (l'humain contrôle). Le financeur est agnostique à la technologie, il n'évalue que la viabilité du produit final.	Critère technique "numéro un" et facteur de succès le plus important pour établir la confiance. La compatibilité avec les systèmes informatiques hétérogènes des hôpitaux est également un enjeu pratique majeur.	Convergence (3/3)
Transparence et explicabilité	Condition essentielle pour la confiance. L'effet "boîte noire" est perçu comme une "catastrophe" car la capacité à expliquer le raisonnement de l'IA est une demande fondamentale des utilisateurs et des régulateurs.	Facteur jugé prédominant et crucial par les acteurs proches de l'utilisateur. L'explicabilité est une condition nécessaire pour permettre au professionnel de garder le contrôle et d'engager sa responsabilité, ce qui conditionne la confiance et l'adoption.	Identifiée comme le "plus gros frein" à l'adoption. Le praticien doit pouvoir garder le contrôle et vérifier la logique. La transparence est vue de deux manières : soit via l'explicabilité de l'algorithme, soit via la garantie d'un processus de validation humain ("double lecture").	Convergence (3/3)

Source. Données de l'auteur.

² Les acronymes utilisés dans ce document sont expliqués dans le Glossaire en annexe.

3.1.2 *La perception de l'IA*

Une fois les prérequis de fiabilité et de transparence établis, la perception de l'usage de l'IA se révèle plus nuancée. Elle est marquée par une convergence et une forte divergence (voir Tableau 3).

D'un côté, nous observons une convergence à propos d'un paradoxe. Bien que tous les acteurs trouvent que l'IA est une technologie relativement simple à adopter, elle cache une complexité dans son application. Les trois acteurs s'accordent sur le fait que la véritable complexité ne réside pas dans la technologie, mais dans son environnement. Pour le DS, la complexité se trouve dans « l'enrobage », c'est-à-dire la validation clinique, la conformité réglementaire et l'intégration dans les processus existants. L'AE, lui, la situe dans le facteur humain, car les professionnels de la santé ont « peur » de s'y aventurer. Enfin, pour le PU, cette complexité provient de la difficulté à obtenir des données correctement anonymisées.

De l'autre côté, nous distinguons une forte divergence (3/3) concernant la définition de l'utilité et des risques de l'IA. Cette divergence est si flagrante qu'elle nous fait apparaître l'existence de deux conceptions de l'IA à distinguer dans le domaine de la santé.

Dans la première, l'IA est perçue comme un « outil d'optimisation interne » qui améliore l'efficacité au sein de la PME. Cette conception de l'IA a été principalement revendiquée par le DS et l'AE. Son utilité est alors de « démultiplier la puissance et l'efficacité sur toute la chaîne de valeur » ou « d'automatiser les processus et éliminer les tâches à faible valeur ajoutée ». Dans cette perception, les risques associés sont jugés classiques : essentiellement d'ordre organisationnel (gérer le changement au sein des équipes) et financier (la gestion des coûts des licences et de la rentabilité des investissements).

Dans la deuxième, l'IA est considérée comme un produit médical stratégique. Selon le point de vue du PU et de certains DS (en fonction de l'entreprise), l'IA est considérée comme un produit. Dans ce cas, son utilité est purement clinique et tournée vers le patient afin d'améliorer les diagnostics en fournissant une aide complémentaire au professionnel de la santé. Les risques associés deviennent alors plus critiques, car la "responsabilité civile personnelle du

professionnel" et le danger de "baser des décisions cliniques sur des informations erronées" entrent en compte.

Tableau 3. Résultats – La perception de l’IA

Code	Le décideur stratégique	L'acteur de l'écosystème	Le praticien-utilisateur	Comparaison
Utilité perçue	Double. Optimisation des processus internes ("IA Outil") et surtout levier stratégique pour le produit médical (diagnostic, médecine prédictive), créant la valeur principale de l'entreprise.	Amplificateur d'efficacité sur toute la chaîne de valeur, permettant d'accélérer les processus, d'optimiser les ressources et d'augmenter la capacité d'innovation.	Outil d'assistance clinique pour améliorer la qualité et la fiabilité du diagnostic (aide, "double lecture"). Il permet de gagner du temps en automatisant des tâches répétitives. Également perçu comme un support pour la communication avec le patient et un moyen de se crédibiliser face à la pression juridique.	Divergence (3/3)
Facilité de l'utilisation perçue	Paradoxalement, la complexité ne réside plus dans l'outil technique lui-même (le "modeling"), jugé de plus en plus accessible. La difficulté se situe dans tout "l'enrobage" : la préparation des données, la validation clinique, la conformité réglementaire, la documentation et l'intégration dans les processus existants, qui demandent un changement de mentalité.	Contrastée. La technologie est jugée techniquement accessible (abaissant les barrières à l'entrée), mais son adoption est complexifiée par le facteur humain (peur, responsabilité) et la profondeur de l'intégration requise.	L'outil lui-même doit être simple et intuitif. La complexité ne vient pas de l'application, mais des prérequis en amont, notamment la difficulté d'accès à des données correctement anonymisées.	Convergence (3/3)
Perception des risques	Multiples. Techniques (qualité des données, fiabilité du diagnostic), humains (résistance à l'adoption par le corps médical) et surtout réglementaires, perçus comme un fardeau majeur en termes de ressources.	Vus à plusieurs niveaux. Opérationnels (coûts, fiabilité), légaux (responsabilité civile de l'utilisateur), organisationnels (change management) et surtout systémiques et géopolitiques (dépendance à un oligopole de fournisseurs d'infrastructure).	Centrés sur la pratique médicale. Le risque principal est la non-fiabilité de l'IA (erreurs de diagnostic). S'y ajoutent les enjeux de responsabilité juridique du praticien et le coût de la technologie pour l'établissement de santé.	Divergence (3/3)

Source. Données de l’auteur.

3.2 La dimension organisationnelle

L’analyse de la dimension organisationnelle révèle une tension (2 vs 1) constante de perspective. D’une part, nous observons que le DS et le AE analysent les rouages internes de la PME et de l’autre, le PU qui évalue l’entreprise uniquement à partir de ses propres besoins et de son environnement. Cependant, derrière ce décalage de perspective, des convergences plus ou moins fortes se distinguent.

3.2.1 Les ressources internes de l’entreprise

Les données obtenues sur les ressources internes, ci-joint dans le Tableau 4, confirment parfaitement ces deux perspectives différentes. Si le DS et le AE ont fait émerger les ressources internes nécessaires au développement des PME, le PU a indiqué les ressources clés, mais du point de vue de l’hôpital. Une tendance convergente nette (3/3) se dégage autour de l’importance fondamentale du capital humain et des moyens financiers.

En effet, le capital humain est unanimement reconnu comme la ressource clé, mais la compétence attendue par les acteurs est à nuancer. Pour le DS et le AE, il y a un besoin critique de talents internes, comme des « *data scientists* » ou des experts réglementaires, qui assure une « veille technologique constante ». Tandis que le PU, ne voit pas la nécessité de cette expertise interne si elle n'est pas complétée par prise de connaissance de la réalité du terrain et de son métier. La nécessité d'avoir « quelqu'un qui a la pratique » pour développer un outil « utile » et « pertinent ».

Cette convergence que nous venons d'observer est applicable pour les ressources financières. Tous les acteurs se rejoignent en disant que les moyens financiers nécessaires à l'adoption de l'IA constituent un frein majeur. Selon le DS et l'AE, l'adoption est conditionnée par un coût extrêmement élevé des ressources internes qui « enrobe » l'adoption de l'IA, non seulement pour les talents et la technologie, mais aussi pour la conformité réglementaire qui nécessite un budget spécifique.

Pour terminer, le DS et l'AE convergent (2/3) sur le fait que la vision stratégique ne doit pas être "l'IA pour l'IA" mais un moyen au service d'un but. Le point de vue du PU confirme parfaitement sa perspective extérieure, il n'a pas abordé la stratégie de la PME, mais celle de son propre service hospitalier « commencer par une application ciblée et limitée avant de la globaliser ». Pour lui, seule l'application concrète de l'IA dans son métier l'intéresse.

Tableau 4. Résultats – Les ressources internes de l'entreprise

Code	Le décideur stratégique	L'acteur de l'écosystème	Le praticien-utilisateur	Comparaison
Compétences internes	Le capital humain est la clé. La stratégie consiste à trouver un équilibre entre le besoin critique de talents internes en fonction des profils présents dans l'entreprise (CTO, data scientist) et la difficulté de les recruter, menant à une externalisation partielle.	La nécessité de compétences est reconnue, que ce soit via une ressource dédiée à la veille et la formation, ou par une montée en compétence générale des professionnels pour assurer leur autonomie.	La compétence la plus importante pour une PME est l'expertise du terrain. Il est jugé crucial d'intégrer des personnes ayant une connaissance pratique du terrain pour développer un outil pertinent.	Tension (2vs1)
Ressources financières	Obstacle majeur. Les coûts sont jugés extrêmement élevés ("investissements de millions"), non seulement pour les talents et la technologie, mais aussi pour la conformité réglementaire qui nécessite un budget spécifique.	Facteur prédominant et concret. L'adoption est conditionnée par un calcul coût-bénéfice pragmatique (IA vs. employé), où le coût élevé des licences est un frein majeur.	Le coût de la technologie est le principal frein à l'adoption du point de vue de l'hôpital. Dans un contexte de réduction budgétaire (les hôpitaux sont dans le rouge), c'est un critère de décision essentiel.	Convergence (3/3)
Vision stratégique	La vision stratégique des décideurs est avant tout guidée par les besoins du terrain. L'objectif n'est pas la supériorité technologique de l'algorithme, mais la résolution d'un problème concret. Elle vise soit à l'efficacité opérationnelle, soit à la résolution d'un problème médical concret. L'avantage concurrentiel durable repose sur la collecte et l'analyse de données uniques et propriétaires.	L'IA est un moyen, pas une fin. Son adoption est soit le fruit d'une culture d'innovation préexistante, soit un outil pour accélérer une stratégie déjà en place.	N/A	Convergence (2/3)

Source. Données de l'auteur.

3.2.2 *Les capacités d'adaptation et d'intégration*

Cette même division de perspective (Tension 2 vs 1) structure distinctement l'analyse des capacités d'adaptation. Comme nous l'observons dans le Tableau 5, le DS et l'AE décrivent le besoin d'agilité interne de la PME ; à l'opposé du PU qui ne juge que le résultat final.

Selon le DS et l'AE, l'adaptation est un « change management » fondamental, voir « une question de survie » pour les entreprises. La PME doit avoir la capacité de « pivoter » pour réorienter la R&D ou de « mobiliser ses ressources » aux demandes du terrain.

Cependant, cette agilité est à nuancer en fonction du modèle d'affaires et du stade de développement dans lequel navigue la PME. Deux DS nous fournissent une illustration parfaite de cette nuance à faire. Comme décrit dans notre revue de littérature, un dirigeant nous a expliqué que certains projets demandent un cycle de vie du produit très long (15-20 ans) car ces produits sont liés aux brevets du client. Dans ce cas, la capacité « à pivoter » n'est pas pertinente, parce que le client choisit au départ du développement de travailler ou pas avec la PME. D'autre part, un autre dirigeant nous a décrit une agilité « compartimentalisée », où son entreprise alterne entre une approche « *lean* » et flexible pour la phase de recherche pure » et une approche « stricte et réglementée pour la phase de développement ». Cette stratégie permet de trouver le juste équilibre entre la recherche et le respect des réglementations. En somme, pour eux, l'intégration de l'IA doit être abordée comme une transformation culturelle complète plutôt que comme un simple projet technologique.

À l'opposé de cette perspective où les caractéristiques de l'adoption sont concentrées sur les processus internes, le PU est indifférent face à ces complexités stratégiques. À nouveau pour lui, une PME agile est une PME qui, par ses « actions concrètes », développe un produit fiable et « l'améliore de manière continue en corrigeant ses erreurs ». Pourtant, ces deux perspectives convergent sur l'importance de la détection des besoins (*Sensing*). Les trois acteurs sont formels, un projet réussit si la PME développe activement la connaissance des besoins de son utilisateur.

Tableau 5. Résultats – Les capacités d’adaptation et d’intégration

Code	Le décideur stratégique	L'acteur de l'écosystème	Le praticien-utilisateur	Comparaison
Reconfiguring (Transformation)	Capacité cruciale qui se manifeste par une transformation culturelle interne (changement de mentalité) et par une adaptation stratégique des processus et des efforts de R&D en réponse à l'environnement.	Enjeu de "change management" fondamental, perçu comme une question de survie. La transformation est difficile en pratique à cause de la résistance des employés à changer leurs habitudes. Elle doit être abordée comme une transformation culturelle complète et non comme un simple projet technologique.	Le praticien a une vision externe et orientée résultat de ces capacités. Il ne voit pas les processus internes de la PME, mais juge sa capacité d'adaptation à travers ses actions concrètes. Pour lui, une PME agile est une PME qui développe un produit répondant à ses exigences de fiabilité, puis qui l'améliore de manière continue en corrigeant ses erreurs.	Tension (2vs1)
Seizing (Saisie)	La saisie d'opportunité est soit un processus agile et réactif (mobilisation de ressources sur un besoin), soit un engagement stratégique lourd et à très long terme où le pivot n'est pas une option, selon le modèle d'affaires.	Réponse rapide et concrète à une opportunité technologique, se matérialisant par l'allocation de ressources (outils, formations) et de personnel dédié à l'exploration.		Tension (2vs1)
Sensing (Détection)	La détection des besoins est soit réactive (dialogue et retours directs des utilisateurs), soit proactive et visionnaire (anticipation des besoins du marché à long terme).	Processus d'investigation jugé primordial, qui consiste à dépasser la demande initiale du client pour identifier le besoin réel sous-jacent.	Considérée comme l'étape primordiale pour une PME. Elle se démontre par sa capacité à comprendre la réalité du terrain et à cibler des problèmes cliniques spécifiques où il existe un besoin clair.	Convergence (3/3)

Source. Données de l’auteur.

3.3 La dimension contextuelle

L’analyse de la dimension contextuelle est sans doute la plus révélatrice de notre étude. C’est dans cette dimension que le domaine de la santé se rend si spécifique par rapport aux autres secteurs. Nos résultats montrent que l’environnement aux PME de la santé n’est pas un simple contexte, mais une force dominante qui, d’une part, impose à toutes les PME des contraintes uniformes et écrasantes (réglementations et normes). D’autre part, elle est constituée de dépendances uniques à chaque entreprise. C’est cette double nature qui lui donne le pouvoir de contraindre et de façonner les autres dimensions.

3.3.1 L’influence de l’écosystème et des dépendances externes

Le Tableau 6 illustre une forte divergence (3/3) qui émerge quant à l’influence des partenaires. Bien que les trois acteurs reconnaissent l’influence externe comme majeure, chaque profil identifie des acteurs et des leviers propres à sa position.

Tout d’abord, selon le DS, la dépendance est centrée sur les utilisateurs finaux (hôpitaux et professionnels soignants), dont la résistance à l’adoption est perçue comme un « obstacle majeur ». Ensuite, pour le AE, les PME sont dépendantes d’un réseau de partenaires (financiers, légaux, technologiques) qui influencent les projets de par leurs rôles. Par exemple, l’investisseur va

influencer la stratégie grâce à sa position dominante et l'expert légal risque de freiner certaines idées.

Enfin, le PU identifie les grands fournisseurs d'équipement (« *gatekeepers* ») comme des intermédiaires puissants qui structurent le marché. Grâce à leur collaboration historique avec les hôpitaux, ils ont parfois le pouvoir de choisir quel produit de PME va pouvoir être utilisé ou non. Cependant, malgré cette divergence sur la source du pouvoir, nous observons deux convergences spécifiques. D'abord, le besoin de financement est identifié comme une dépendance « cruciale » et une « condition préalable » par les deux acteurs concernés (DS et AE). Ensuite, la pression concurrentielle est perçue par tous comme une pression « forte et croissante ». L'accès à l'IA jugé comme « simple » abaisse les barrières d'entrées au marché et permet l'arrivée de « petits joueurs » qui constitue un « marché émergent » très sollicité pour les utilisateurs finaux.

Tableau 6. Résultats – L'influence de l'écosystème et des dépendances externes

Code	Le décideur stratégique	L'acteur de l'écosystème	Le praticien-utilisateur	Comparaison
Besoins de financement	Dépendance externe majeure et condition préalable au succès. Le besoin critique de fonds (R&D, certification) expose les PME à un environnement de financement jugé difficile et incertain.	La dépendance au financement externe est cruciale pour le lancement d'un projet, même si le besoin financier global pourrait diminuer avec l'accessibilité croissante de la technologie.	N/A	Convergence (2/3)
Influence des partenaires	Double. Forte indépendance stratégique et technologique revendiquée vis-à-vis des partenaires financiers/fournisseurs. À l'inverse, influence majeure de la part des utilisateurs finaux (soignants, hôpitaux) dont la résistance est un obstacle externe majeur.	L'influence est majeure et diverse : les partenaires poussent à l'adoption, les conseillers juridiques cadrent le développement, et les investisseurs orientent la stratégie vers la résolution de problèmes patients plutôt que vers la technologie pure.	Double. Le praticien se voit lui-même comme un partenaire influent capable de guider les PME ("rôle didactique"). Il identifie aussi les grands fournisseurs historiques (GE, Siemens...) comme des intermédiaires puissants qui structurent le marché.	Divergence (3/3)
Pression concurrentielle	N'est pas un moteur direct de l'adoption de l'IA, la stratégie étant dictée par les besoins clients. La concurrence est cependant un enjeu crucial au tout début du processus de vente, sur un marché de type "winner-takes-all".	Amenée à devenir de plus en plus féroce avec l'arrivée de "petits joueurs", favorisée par l'abaissement des barrières à l'entrée. Cela devrait mener à une segmentation du marché, notamment sur la base des coûts.	Directement observée. Le praticien constate un marché émergent avec "beaucoup de nouveaux acteurs" et se sent très sollicité, ce qui témoigne d'une forte concurrence.	Convergence (3/3)

Source. Données de l'auteur.

3.3.2 Le cadre normatif et sociétal

À l'inverse de l'influence des partenaires, le cadre normatif et sociétal est identifié comme le facteur dominant de manière unanime (Convergence pratiquement totale à trois reprises). Le Tableau 7 nous montre que les trois acteurs s'alignent parfaitement sur son importance irrévocable.

1. Les réglementations existantes (RGPD et AI Act) sont perçues comme une « arme à double tranchant » (Convergence 3/3). C'est à la fois un frein majeur à cause de leurs coûts et de la lourdeur des procédures, mais elles sont aussi une sécurité indispensable pour la confiance.
2. Les attentes sociétales cernées par les trois acteurs convergent (3/3) vers une pensée : la responsabilité finale doit rester humaine. L'IA est perçue comme une « aide » qui ne doit pas remplacer l'humain. C'est un outil qui doit prouver qu'on peut lui faire confiance tout en assurant la confidentialité des données pour éviter les discriminations.
3. Les normes sectorielles sont vues comme des contraintes majeures et incontournables par tous (Convergence 2/3). Elles sont assimilées comme un « prérequis absolu de validation » pour le DS et le PU que ce soit via les essais cliniques ou la pratique de la « double lecture ». L'AE nuance cette vision en les considérant comme un « frein économique » qui « exigent » des « investissements énormes pour une valeur ajoutée perçue comme faible ».

Tableau 7. Résultats – Le cadre normatif et sociétal

Code	Le décideur stratégique	L'acteur de l'écosystème	Le praticien-utilisateur	Comparaison
Impact réglementaire	La réglementation est jugée indispensable pour la protection des données mais représente un frein majeur à l'innovation en raison de ses coûts et de sa lourdeur administrative. L'enjeu est de trouver un équilibre pour que cette réglementation nécessaire n'"handicape" pas la phase de recherche, qui requiert de la flexibilité.	Perçu comme une "arme à double tranchant". Indispensable et un potentiel argument de confiance, mais aussi un frein (coût, complexité) qui crée une distorsion de la compétition au niveau mondial.	Perçu comme une sécurité indispensable et un "frein nécessaire" pour la protection des données. En même temps, les cadres actuels sont jugés inadaptés et doivent évoluer fondamentalement pour permettre une adoption à grande échelle.	Convergence (3/3)
Attentes sociétales	Centrées sur la confiance et la responsabilité. Les attentes majeures concernent la protection de la confidentialité des données (pour éviter les discriminations) et une définition claire de la responsabilité, qui est placée sur le professionnel de santé.	Forte demande éthique centrée sur le patient. Cela implique une exigence de transparence pour évaluer les risques et la mise en place de "garde-fous" pour le contrôle des données. La responsabilité finale doit rester humaine.	L'attente principale est que l'IA reste une "aide" et ne remplace pas le médecin, dont le jugement du contexte humain est irremplaçable. L'IA est aussi vue comme un outil pour aider le médecin face à la pression croissante sur sa responsabilité.	Convergence (3/3)
Normes sectorielles (validation clinique)	Prérequis absolu et incontournable. Les régulateurs (FDA, EMA) sont vus comme les acteurs les plus puissants de l'écosystème, créant une dépendance totale. L'acceptation par les médecins est conditionnée par des validations cliniques robustes.	Les normes pharmaceutiques spécifiques ajoutent une couche de contraintes, exigeant des investissements jugés "énormes" pour une valeur ajoutée perçue comme faible.	Les praticiens appliquent une norme de validation scientifique personnelle (vérification des sources). Surtout, la pratique de la "double lecture" par un spécialiste humain s'est imposée comme une norme professionnelle de prudence pour garantir la qualité du diagnostic et gérer la responsabilité.	Convergence (2/3)

Source. Données de l'auteur.

3.4 La comparaison avec l'étude européenne quantitative d'Arroyabe et al. (2024)

La confrontation avec l'étude européenne, résumée dans le Tableau 8, révèle une forte tension entre les points de vue des acteurs. Aucun consensus général ne peut être tiré. Cependant, la conclusion de l'étude est fortement remise en cause. En effet, l'acteur le plus proche de notre question de recherche, le DS, est celui qui nuance le plus cette conclusion. Pour lui, bien que l'impulsion d'innover est interne, l'environnement externe (en particulier les réglementations et les normes) est jugé déterminant et prime sur toute volonté de l'entreprise.

Cette pensée peut être confirmée par une tendance majoritaire (2 vs 1) chez les PU. Pour eux, l'environnement externe comme le cadre juridique et la variété des systèmes informatiques utilisés au sein des hôpitaux en Belgique, domine les capacités internes des PME à l'adoption de l'IA.

Ce courant, mené par les DS et les PU, s'opposent à la tendance générale conclue dans l'étude européenne quantitative.

Tableau 8. Résultats – Confrontation avec l'étude d'Arroyabe et al. (2024)

Code	Le décideur stratégique	L'acteur de l'écosystème	Le praticien-utilisateur	Comparaison
Confrontation avec l'étude d'Arroyabe et al. (2024)	La conclusion de l'étude quantitative (facteurs internes > externes) est fortement nuancée ou rejetée pour le secteur de la santé. Si l'impulsion est interne, les facteurs externes (réglementation, normes) sont jugés déterminants et priment sur la volonté de l'entreprise.	Pas de consensus. Les avis sont partagés entre une vision équilibrée (poids égal des facteurs internes et externes), une vision contextuelle (les facteurs externes peuvent dominer dans la santé), et une vision en accord avec l'étude (les facteurs internes priment).	Il y a une tendance majoritaire en faveur de l'environnement externe. Deux Praticiens-Utilisateurs estiment que les facteurs externes sont plus importants dans le contexte médical (ex: fragmentation des systèmes IT et le cadre juridique), tandis que l'autre juge les facteurs internes (bénéfice, coût) plus déterminants.	Tension

Source. Données de l'auteur.

3.5 Un facteur clé de réussite : Un puzzle complexe à résoudre

L'analyse finale, synthétisée dans le Tableau 9, révèle qu'il n'y a aucun accord (Divergence 3/3) sur un facteur clé de réussite pour l'adoption de l'IA dans le secteur de la santé. Le succès est comparable à un « puzzle » complexe à résoudre, où les pièces critiques varient selon le profil de l'acteur interrogé.

1. Pour le DS, les pièces critiques sont : la qualité du traitement des données en amont, le capital humain (la formation et la capacité intellectuelle), l'approbation du régulateur et la capacité d'anticipation des besoins futurs du marché.

2. Pour l'AE, le succès dépend de la capacité de la PME à surmonter le défi technique de l'intégration et établir la confiance dans l'outil IA adopté pour gérer la responsabilité légale.
3. Enfin, pour le PU, la réussite de l'adoption de l'IA se joue sur le produit et sa compatibilité avec son utilisateur. Un produit transparent, fiable, facile d'utilisation ayant un coût raisonnable, incorporé à une compréhension faite en profondeur de la réalité du terrain.

Tableau 9. Résultats – Un facteur clé de réussite

Code	Le décideur stratégique	L'acteur de l'écosystème	Le praticien-utilisateur	Comparaison
Facteur clé de réussite	Pas de consensus sur un facteur unique. Les clés du succès sont multiples et considérées comme fondamentales selon les acteurs : la qualité du traitement des données en amont, la qualité du capital humain, l'approbation du régulateur, et la capacité d'anticipation des besoins futurs du marché.	Pas de consensus sur un facteur unique. Les clés du succès sont multiples : surmonter le défi technique de l'intégration, établir la confiance pour gérer la responsabilité légale, ou une combinaison d'adoption interne et de bons outils pour réussir le virage paradigmatique.	Centré sur le produit et son adéquation au métier. Les clés sont : une combinaison de la compréhension du terrain et un produit transparent, fiable et facile d'utilisation.	Divergence (3/3)

Source. Données de l'auteur.

3.6 Tableau Synthétique des Résultats

Pour synthétiser nos résultats principaux, le Tableau 10 récapitule les convergences et les divergences majeures observées entre les trois profils d'acteurs.

Tableau 10. Tableau Synthétique des Convergences – Divergences

Dimensions	Convergence	Divergence
Dimension Technologique	Le prérequis non négociable pour l'adoption de l'IA est la confiance.	Il existe deux conceptions de l'IA.
Dimension Organisationnelle	L'importance du capital humain est reconnu par tous. Les moyens financiers sont unanimement vus comme un frein majeur à l'adoption de l'IA.	Tension constante de perspective: L'analyse se fait sur deux plans différents.
Dimension Contextuelle	Le cadre normatif et sociétal est perçu comme dominant et incontournable par tous les acteurs. Les réglementations (RGPD, AI Act) sont une "arme à double tranchant" (frein et sécurité). La responsabilité finale doit rester humaine.	Chaque acteur identifie des partenaires d'influence différents.
Comparaison Etude Quantitative	/	La conclusion de l'étude européenne est fortement remise en cause par les DS et une majorité de PU. Pour eux, l'environnement externe (réglementations, normes, contexte hospitalier) prime sur les facteurs internes de la PME.
Facteur Clé de réussite	/	Il n'existe aucun accord sur un facteur clé unique. La réussite est un "puzzle" où les pièces varient selon l'acteur.

Source. Données de l'auteur.

CHAPITRE 4 : DISCUSSION DES RESULTATS

Ce chapitre de discussion des résultats aura pour but d'aller au-delà de la simple constatation que les facteurs externes priment sur les facteurs internes. Afin de répondre à notre question, il est important de comprendre la nature de leur interaction. Le facteur clé à l'adoption de l'IA n'est pas un élément isolé, mais réside dans la capacité de la PME à gérer la tension entre l'innovation interne et son environnement extérieur.

En effet, nos résultats démontrent que les capacités internes de l'entreprise (la vision stratégique, les compétences, la volonté d'entreprendre) fournissent l'impulsion initiale à l'innovation : comme nous l'a dit une dirigeante : « c'est l'entreprise qui « enclenche la machine ». Cependant, cette volonté est rapidement canalisée et freinée par le « dôme de fer », que forme l'environnement externe en dictant la forme, les délais et les conditions du succès.

Le succès de l'adoption de l'IA dans les PME de ce secteur ne dépend donc pas de la force du « moteur » interne seule, mais de la capacité stratégique interne à faire avancer cette force sur les rails très stricts que son environnement externe lui impose. Ce chapitre explorera comment cet environnement si contraignant impacte l'organisation et redéfinit la technologie des PME.

4.1 Le renversement du modèle analytique : la domination de la dimension contextuelle

Le constat le plus fondamental de notre étude est la dominance du poids de l'environnement externe. Cette conclusion nuance fortement notre étude de référence d'Arroyabe et al., 2024 et suggère que l'équilibre du modèle TOE est renversé dans le secteur de la santé. La dimension « E » (*Environnement*) de ce modèle n'est plus une simple influence, mais est une force dominante qui contraint les dimensions technologiques et organisationnelles. Cette domination est perceptible à travers le poids des cadres réglementaires et sectoriels dans nos résultats.

Tout d'abord, le cadre réglementaire (RGPD, AI Act) est unanimement perçu par les trois acteurs comme une « arme à double tranchant ». D'une part, ce cadre est jugé comme une « sécurité

indispensable » afin d’assurer la confiance de ses utilisateurs. D’autre part, il est considéré comme un « frein majeur » en raison des coûts et de la lourdeur qu’il impose. Cette tension confirme l’opinion publique rapportée par L’Echo (Samain, 2025), stipulant que les entreprises européennes jugent l’AI Act comme un « obstacle majeur de l’innovation » qui crée une « distorsion de la compétition » au niveau mondial face aux concurrents américains et chinois.

Deuxièmement, les normes sectorielles ajoutent une couche de contrainte si forte, qu’elles illustrent une forme extrême de la Théorie de la Dépendance aux Ressources (RDT). La validation clinique est considérée par les Décideurs Stratégiques comme un « prérequis absolu et incontournable », mettant les régulateurs (par exemple l’EMA et la FDA) dans la position « la plus puissante de l’écosystème ». La PME est donc dans une position de dépendance totale vis-à-vis d’un acteur externe pour accéder aux marchés (EMA/FDA) ; une ressource vitale pour elle.

À cela s’ajoute des normes de validation personnelle, comme le principe de « double lecture », utilisé par les professionnels de la santé, qui permet de gérer leur propre responsabilité.

Ainsi, l’environnement réglementaire et normatif ne fait pas qu’influencer les PME du secteur de la santé, il en dicte les conditions du succès, les coûts et les délais.

4.2 L’impact de cette domination sur l’organisation

La domination de l’environnement externe, que nous venons de voir, a un impact direct sur les capacités organisationnelles de la PME. Un impact qui force à redéfinir les principes de l’agilité et nuance l’application de la Théorie des Capacités Dynamiques (DCT).

Notre analyse a fait ressortir une tension de perspective tout au long des résultats. Tandis que les dirigeants et les experts de l’écosystème décrivent les capacités d’adaptation des PME comme des processus internes, les praticiens semblent indifférents à ces processus. Ils jugent l’agilité d’une PME, uniquement sur son résultat concret.

Par ailleurs, comme nous l’ont décrit les dirigeants, deux stratégies d’adaptations complètement différentes ressortent afin de répondre aux contraintes que l’environnement externe impose.

1. Le modèle de l'engagement à long terme : Un Fondateur nous a expliqué que pour les projets liés à un cycle de vie produit long (15-20 ans), la PME est verrouillée avec le client qui le choisit. Ce genre de projet rend le concept de « pivot » non pertinent et l'agilité y est sacrifiée au profit de la certitude d'un partenariat à long terme.
2. Le modèle où l'agilité est compartimentalisée : Un CEO de PME, lui, nous a décrit un modèle d'agilité adaptée selon le stade de développement du produit. Son entreprise passe d'une approche « *lean* » et flexible pour la phase de recherche pure », à une approche « stricte et réglementée pour la phase de développement ». Nous pouvons en déduire que cette stratégie de compartimentalisation n'est pas un choix de gestion interne, mais une reconfiguration (*Reconfiguring*) imposée par les contraintes des cadres réglementaires.

Ainsi, la Théorie des Capacités Dynamiques est applicable au secteur de la santé, mais doit être nuancée. Dans ce secteur, l'agilité est considérée comme la capacité de l'organisation à adapter ses processus internes pour survivre aux contraintes très strictes de son environnement.

4.3 L'influence de cette domination sur le modèle TAM

Enfin, l'analyse des résultats révèle les limites du modèle d'Acceptation Technologique (TAM).

Premièrement, il n'y a aucun doute quant à la pertinence des deux piliers de ce modèle, l'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue. Seulement, les résultats obtenus démontrent qu'un autre facteur les domine et conditionne toute adoption : le facteur de la confiance.

Afin d'appuyer cette conclusion, nous allons démontrer que la pression de l'environnement extérieur est à l'origine de cette redéfinition. La convergence totale (3/3) des trois acteurs sur la position qualifiée de prérequis sine qua non de la fiabilité et de la transparence en est la meilleure preuve. Pour un praticien, « la fiabilité est le critère numéro 1 pour pouvoir faire confiance ».

Par ailleurs, tout manque de transparence est qualifié de « catastrophe » par un Dirigeant, car c'est une « demande fondamentale des utilisateurs et des régulateurs ». Ainsi, si l'IA adoptée manque

de transparence, elle constituera un énorme « frein » à son utilisation quel que soit son potentiel. La confiance est donc un facteur déterminant à l'acceptation d'une technologie dans ce secteur.

Cette importance de la confiance s'explique également grâce à une seconde conclusion de nos résultats. La forte divergence (3/3) concernant la définition de l'utilité de l'IA. Comme nous l'avons identifié dans les résultats, derrière cette divergence se révèle deux conceptions distinctes de l'IA dans le domaine de la santé.

D'un côté, il y a l'« IA outil », perçu par les Dirigeants et les experts, qui présente des risques classiques (organisationnel et financier). De l'autre, l'IA est un « produit médical » et c'est dans cette application que la confiance prend un enjeu tout autre. Les risques ne sont plus classiques, mais deviennent critiques. Ils engagent la « responsabilité civile personnelle du professionnel » et il y a un risque de « baser des décisions cliniques sur des informations erronées ».

C'est précisément parce que l'IA peut être ce deuxième type d'outil, aux conséquences potentiellement graves, que la confiance s'impose comme la variable la plus déterminante.

4.4 Implications managériales et pistes pour la recherche future

L'analyse menée dans ce mémoire, malgré les limites inhérentes à son approche qualitative, débouche sur des implications concrètes et des pistes de recherche intéressantes. Pour les dirigeants de PME du secteur de la santé, nos résultats soulignent que le succès de l'adoption de l'IA ne réside pas dans la seule puissance technologique, mais dans une approche globale. Il s'avère donc essentiel d'intégrer les contraintes réglementaires dès la conception, afin de transformer le « dôme de fer » perçu comme un obstacle en un véritable gage de confiance. Il est tout aussi crucial de bâtir des équipes interdisciplinaires où les expertises technique, clinique et réglementaire collaborent étroitement, seule garantie d'une solution pertinente et adoptée sur le terrain.

Au-delà de ces implications managériales, ce travail exploratoire ouvre plusieurs voies pour la recherche future. Il serait notamment pertinent de valider statistiquement nos conclusions via une étude quantitative à plus grande échelle. Une analyse comparative internationale pourrait également évaluer l'impact des différents cadres réglementaires.

CHAPITRE 5 : CONCLUSION

Ce mémoire s'est ouvert sur une problématique paradoxale : comment l'adoption de l'intelligence artificielle dans un secteur de la santé exigeant peut-elle être maîtrisée par des PME et des *start-ups* ? Notre recherche a démontré que le succès de l'IA ne repose pas sur la seule prouesse technologique, mais sur un équilibre complexe entre des forces externes contraignantes et des dynamiques humaines décisives.

Notre étude met en évidence le rôle central du « Dôme de fer », une métaphore que nous avons employée pour désigner le cadre réglementaire et normatif qui dicte la stratégie d'adoption de l'IA dans les PME. Parmi les Acteurs de l'Écosystème, les « gardiens du Dôme de fer », conditionnent l'accès aux ressources, en imposant des certifications pour les dispositifs médicaux, sous la surveillance de régulateurs tels que la FDA et l'EMA. Sans oublier les lois existantes, même si elles ne sont pas spécifiques à une technologie, doivent également s'appliquer tant que possible à cette nouvelle réalité (Par exemple : les droits intellectuels). Loin d'être une simple influence, cet environnement externe (constitué des autorités de santé, des financeurs et des organismes de certification) exige aux entreprises une **navigation stratégique et éthique** très stricte. Cette observation nuance les théories classiques de l'innovation en soulignant l'importance du poids de cet écosystème qui impose ses contraintes et contrôle l'accès au marché. En parallèle, la nature de l'IA comme produit médical (aide au diagnostic, au traitement, etc.) s'est révélée être un facteur déterminant : face aux conséquences cliniques, la **confiance** du Praticien-Utilisateur devient le prérequis absolu, dépassant de loin l'utilité comme condition *sine qua non* du succès.

En définitive, l'adoption réussie de l'IA dans la santé exige un alignement entre trois perspectives. Tout d'abord, la vision adaptative du Décideur, qui doit innover tout en respectant un cadre rigoureux. Ensuite, le rôle de garant de la sécurité de l'écosystème, qui encadre l'innovation pour protéger les patients. Enfin, l'exigence de confiance du Praticien-Utilisateur. Cet équilibre revalorise paradoxalement des compétences intrinsèquement humaines, telles que l'empathie, le sens critique, la compréhension et la communication. Il souligne le **rôle irremplaçable d'un management responsable**, seul capable d'orchestrer la complémentarité vertueuse entre l'humain et la machine.

BIBLIOGRAPHIE

- Adnan, M., Xiao, B., Ali, M. U., Bibi, S., Yu, H., Xiao, P., Zhao, P., Wang, H., & An, X. (2024). Human inventions and its environmental challenges, especially artificial intelligence : new challenges require new thinking. *Environmental Challenges*, 16, 100976. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2024.100976>
- Adner, R., & Helfat, C. E. (2003). Corporate effects and dynamic managerial capabilities. *Strategic Management Journal*, 24(10), 1011-1025. <https://doi.org/10.1002/smj.331>
- Akmaeva, R., Arykbaev, R., Epifanova, N., & Glinchevskiy, E. (2020). Influence of digitalization upon formation of corporate strategy and new business models of modern organizations. *SHS Web of Conferences*, 89, 03003. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20208903003>
- Arroyabe, M. F., Arranz, C. F. A., Fernandez De Arroyabe, I., & Fernandez De Arroyabe, J. C. (2024). Analyzing AI adoption in European SMEs : a study of digital capabilities, innovation, and external environment. *Technology in Society*, 79, 102733. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102733>
- Blut, M., Chong, A. Y. L., Tsigna, Z., & Venkatesh, V. (2022). Meta-analysis of the unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT) : challenging its validity and charting a research agenda in the red ocean. *Journal of the Association for Information Systems*, 23(1), 13-95. <https://doi.org/10.17705/1jais.00719>
- Briganti, G., & Le Moine, O. (2020). Artificial intelligence in medicine : today and tomorrow. *Frontiers in Medicine*, 7, 27. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.00027>
- Challen, R., Denny, J., Pitt, M., Gompels, L., Edwards, T., & Tsaneva-Atanasova, K. (2019). Artificial intelligence, bias and clinical safety. *BMJ Quality & Safety*, 28(3), 231-237. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2018-008370>
- Chatterjee, S., Rana, N. P., Dwivedi, Y. K., & Baabdullah, A. M. (2021). Understanding AI adoption in manufacturing and production firms using an integrated TAM-TOE model. *Technological Forecasting and Social Change*, 170, 120880. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120880>

- Chen, Y.-C., Ting, K.-C., Chen, Y.-M., Yang, D.-L., Chen, H.-M., & Ying, J. J.-C. (2019). A low-cost add-on sensor and algorithm to help small- and medium-sized enterprises monitor machinery and schedule processes. *Applied Sciences*, 9(8), 1549. <https://doi.org/10.3390/app9081549>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Dey, P. K., Chowdhury, S., Abadie, A., Vann Yaroson, E., & Sarkar, S. (2024). Artificial intelligence-driven supply chain resilience in Vietnamese manufacturing small- and medium-sized enterprises. *International Journal of Production Research*, 62(15), 5417-5456. <https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2179859>
- Dill, W. R. (1981). [Review of the book *The external control of organizations : a resource dependence perspective.*, par J. Pfeffer & G. R. Salancik]. *American Journal of Sociology*, 87(3), 757-759.
- DiMaggio, P. J. (1995). Comments on « What Theory is Not ». *Administrative Science Quarterly*, 40(3), 391. <https://doi.org/10.2307/2393790>
- Drees, J. M., & Heugens, P. P. M. A. R. (2013). Synthesizing and extending resource dependence theory : a meta-analysis. *Journal of Management*, 39(6), 1666-1698. <https://doi.org/10.1177/0149206312471391>
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Ilavarasan, P. V., Janssen, M., Jones, P., Kar, A. K., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B., ... Williams, M. D. (2021). Artificial Intelligence (AI) : multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Eisenhardt, K. M., & Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities : what are they? *Strategic Management Journal*, 21(10/11), 1105-1121.

- Essenscia. (2023, décembre 18). *La Belgique, la “health & biotech valley” au coeur de l’Europe*. Planet Health. <https://fr.planet-health.be/sante-innovation/la-belgique-la-health-biotech-valley-au-coeur-de-leurope/>
- Essenscia. (2024). *Chiffres clés de la chimie et des sciences de la vie*. Essenscia. <https://www.essenscia.be/fr/chimie-sciences-de-la-vie/chiffres-cles/> (consulté le 5 juillet 2025)
- European Parliament and Council. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 laying down harmonised rules on artificial intelligence (Artificial Intelligence Act). *Official Journal of the European Union*, L 168, 1–254. <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj/eng>
- Faljaoui, A. (2025, mai 22). *L’IA ne vous trahira pas : Elle vous obéira, trop bien* - RTBF Actus. RTBF. <https://www.rtb.be/article/l-ia-ne-vous-trahira-pas-elle-vous-obeira-trop-bien-11550705>
- Flechsigg, C., Anslinger, F., & Lasch, R. (2022). Robotic process automation in purchasing and supply management : a multiple case study on potentials, barriers, and implementation. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 28(1), 100718. <https://doi.org/10.1016/j.pursup.2021.100718>
- Gioia, D. A., Corley, K. G., & Hamilton, A. L. (2013). Seeking qualitative rigor in inductive research : Notes on the Gioia methodology. *Organizational Research Methods*, 16(1), 15-31. <https://doi.org/10.1177/1094428112452151>
- Goktas, P., & Grzybowski, A. (2025). Shaping the future of healthcare : ethical clinical challenges and pathways to trustworthy AI. *Journal of Clinical Medicine*, 14(5), 1605. <https://doi.org/10.3390/jcm14051605>
- Gregor, S. (2006). The nature of theory in information systems. *MIS Quarterly*, 30(3), 611-642. <https://doi.org/10.2307/25148742>
- Hambrick, D. C., & Mason, P. A. (1984). Upper echelons : the organization as a reflection of its top managers. *Academy of Management Review*, 9(2), 193-206. <https://doi.org/10.5465/amr.1984.4277628>

- Hassan, H., Mohd Nasir, M. H., & Khairudin, N. (2017). Cloud computing adoption in organisations : Review of empirical literature. *SHS Web of Conferences*, 34, 02001. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20173402001>
- Henderson, R. (1994). Measuring competence ? Exploring firm effects in pharmaceutical research. *Strategic Management Journal*, 15(Special Issue), 63-84.
- Hillman, A. J., Withers, M. C., & Collins, B. J. (2009). Resource dependence theory : a review. *Journal of Management*, 35(6), 1404-1427. <https://doi.org/10.1177/0149206309343469>
- Hofer, C., Jin, H., Swanson, R. D., Waller, M. A., & Williams, B. D. (2012). The impact of key retail accounts on supplier performance : a collaborative perspective of resource dependency theory. *Journal of Retailing*, 88(3), 412-420. <https://doi.org/10.1016/j.jretai.2011.12.003>
- Huang, M.-H., & Rust, R. T. (2021). A strategic framework for artificial intelligence in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 49(1), 30-50. <https://doi.org/10.1007/s11747-020-00749-9>
- Jeyaraj, A., Rottman, J. W., & Lacity, M. C. (2006). A review of the predictors, linkages, and biases in IT innovation adoption research. *Journal of Information Technology*, 21(1), 1-23. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jit.2000056>
- Kaggwa, S., Eleogu, T. F., Okonkwo, F., Farayola, O. A., Uwaoma, P. U., & Akinoso, A. (2023). AI in decision making : transforming business strategies. *International Journal of Research and Scientific Innovation*, X(XII), 423-444. <https://doi.org/10.51244/IJRSI.2023.1012032>
- Kim, B., Park, J., & Suh, J. (2020). Transparency and accountability in AI decision support : explaining and visualizing convolutional neural networks for text information. *Decision Support Systems*, 134, 113302. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2020.113302>
- Kitsios, F., & Kamariotou, M. (2021). Artificial intelligence and business strategy towards digital transformation : a research agenda. *Sustainability*, 13(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/su13042025>

- Lee, Y., Kozar, K. A., & Larsen, K. R. T. (2003). The technology acceptance model : past, present, and future. *Communications of the Association for Information Systems*, 12. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.01250>
- Marquet, J., Van Campenhoudt, L., & Quivy, R. (2022). *Manuel de recherche en sciences sociales (6e éd.)*. Paris : Armand Colin.
- Metallo, C., Agrifoglio, R., Schiavone, F., & Mueller, J. (2018). Understanding business model in the internet of things industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 298-306. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.01.020>
- Mikalef, P., Conboy, K., Lundström, J. E., & Popovič, A. (2022). Thinking responsibly about responsible AI and ‘the dark side’ of AI. *European Journal of Information Systems*, 31(3), 257-268. <https://doi.org/10.1080/0960085X.2022.2026621>
- Mökander, J., Axente, M., Casolari, F., & Floridi, L. (2022). Conformity assessments and post-market monitoring : a guide to the role of auditing in the proposed European AI regulation. *Minds and Machines*, 32(2), 241-268. <https://doi.org/10.1007/s11023-021-09577-4>
- Mottner, S., & Smith, S. (2009). Wal-Mart : supplier performance and market power. *Journal of Business Research*, 62(5), 535-541. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2008.06.012>
- Murdoch, B. (2021). Privacy and artificial intelligence : challenges for protecting health information in a new era. *BMC Medical Ethics*, 22(1), 122. <https://doi.org/10.1186/s12910-021-00687-3>
- Oesterreich, T. D., & Teuteberg, F. (2016). Understanding the implications of digitisation and automation in the context of Industry 4.0 : a triangulation approach and elements of a research agenda for the construction industry. *Computers in Industry*, 83, 121-139. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2016.09.006>
- Oldemeyer, L., Jede, A., & Teuteberg, F. (2025). Investigation of artificial intelligence in SMEs : a systematic review of the state of the art and the main implementation challenges. *Management Review Quarterly*, 75(2), 1185-1227. <https://doi.org/10.1007/s11301-024-00405-4>

- Pasquelin, A. (2024, septembre 3). « *La Belgique a le potentiel pour devenir le numéro 1 de l'IA en santé* ». *Hospitalia*, le magazine de l'hôpital pour toute l'actualité et l'information hospitalière. https://www.hospitalia.fr/La-Belgique-a-le-potentiel-pour-devenir-le-numero-1-de-l-IA-en-sante_a4141.html
- Perc, M., Ozer, M., & Hojnik, J. (2019). Social and juristic challenges of artificial intelligence. *Palgrave Communications*, 5(1), 61. <https://doi.org/10.1057/s41599-019-0278-x>
- Przegalinska, A. (2019). *State of the art and future of artificial intelligence* (Briefing Requested by the IMCO Committee No. PE 631.051; Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, p. 10). European Parliament. <https://doi.org/10.2861/613707>
- P.S., V. (2023). How can we manage biases in artificial intelligence systems : a systematic literature review. *International Journal of Information Management Data Insights*, 3(1), 100165. <https://doi.org/10.1016/j.jjime.2023.100165>
- Putzier, M., Khakzad, T., Dreischarf, M., Thun, S., Trautwein, F., & Taheri, N. (2024). Implementation of cloud computing in the German healthcare system. *Npj Digital Medicine*, 7(1), 12. <https://doi.org/10.1038/s41746-024-01000-3>
- Samain, M. (2025, juillet 3). La loi IA européenne résistera-t-elle aux pressions des entreprises ? *L'Echo*. <https://www.lecho.be/entreprises/tech-science/la-loi-ia-europeenne-resistera-t-elle-aux-pressions-des-entreprises/10614496.html>
- Santamato, V., Tricase, C., Faccilongo, N., Iacoviello, M., & Marengo, A. (2024). Exploring the impact of artificial intelligence on healthcare management : a combined systematic review and machine-learning approach. *Applied Sciences*, 14(22), 10144. <https://doi.org/10.3390/app142210144>
- Schutzer, D. (1990). Business expert systems : the competitive edge. *Expert Systems with Applications*, 1(1), 17-21. [https://doi.org/10.1016/0957-4174\(90\)90065-3](https://doi.org/10.1016/0957-4174(90)90065-3)
- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. Geneva : World Economic Forum.
- Selbst, A. D., & Barocas, S. (2018). The intuitive appeal of explainable machines. *SSRN Electronic Journal*, 87(3), 1085-1139. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3126971>

- Shahzadi, G., Jia, F., Chen, L., & John, A. (2024). AI adoption in supply chain management : a systematic literature review. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 35(6), 1125-1150.
<https://doi.org/10.1108/JMTM-09-2023-0431>
- Sultana, R. (2024). Artificial intelligence for decision making in the era of big data evolution. *Journal of Business Intelligence and Management Information Systems Research*, 1(01), Article 01.
<https://doi.org/10.70008/jbimistr.v1i01.59>
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities : the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal*, 28(13), 1319-1350.
- Teece, D. J. (2014). The foundations of enterprise performance : dynamic and ordinary capabilities in an (economic) theory of firms. *Academy of Management Perspectives*, 28(4), 328-352.
<https://doi.org/10.5465/amp.2013.0116>
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533.
- Tornatzky, L. G., Fleischer, M., & Chakrabarti, A. K. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington, MA : Lexington Books.
- Trunk, A., Birkel, H., & Hartmann, E. (2020). On the current state of combining human and artificial intelligence for strategic organizational decision making. *Business Research*, 13(3), 875-919.
<https://doi.org/10.1007/s40685-020-00133-x>
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
<https://doi.org/10.2307/30036540>
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. L., & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology : extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157-178.
<https://doi.org/10.2307/41410412>

- Venkatesh, V., & Bala, H. (2012). Adoption and impacts of interorganizational business process standards : role of partnering synergy. *Information Systems Research*, 23(4), 1131-1157.
<https://doi.org/10.1287/isre.1110.0404>
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model : four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.
<https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications : design and methods* (6th éd.). SAGE Publications, Inc.

GLOSSAIRE

- **AE** : Acronyme pour Acteur de l'Écosystème.
- **Agence du Médicament (EMA/FDA)** : Ce sont des organismes de régulation responsables de l'évaluation et de l'autorisation des médicaments avant leur mise sur le marché. L'EMA (*European Medicines Agency*) opère pour l'Union européenne et la FDA (*Food and Drug Administration*) pour les États-Unis. Leur approbation est une condition indispensable pour commercialiser un produit de santé.
- **Approche « lean »** : C'est une méthode de travail qui se concentre sur ce qui compte vraiment pour le client, en éliminant tout ce qui est inutile.
- **Boîte Noir (« Black Box »)** : C'est un terme utilisé pour décrire un système d'IA dont les mécanismes de décision sont opaques ou difficilement compréhensibles pour les utilisateurs. Ce manque de transparence est souvent perçu comme un « gros frein » à l'adoption, notamment dans le secteur médical.
- **Biologie médicale** : La biologie médicale est une spécialité de la médecine qui a pour objectif d'analyser les échantillons biologiques (sang, urine, tissus, etc.) d'un patient pour obtenir des informations sur son état de santé.
- **Compartmentalisé** : Ce terme est utilisé pour décrire une approche d'agilité spécifique au sein des PME du secteur de la santé. L'agilité "compartmentalisée" consiste pour l'entreprise à alterner entre différentes approches
- **Compétences Digitales** : Ce sont les capacités internes d'une entreprise à utiliser et à maîtriser les technologies numériques.
- **Dôme de fer** : C'est une métaphore utilisée dans ce mémoire pour désigner le cadre réglementaire (ex: AI Act, RGPD) et normatif (ex: validation clinique) particulièrement strict et contraignant qui régit le secteur de la santé. Cet environnement externe dicte en grande partie la stratégie d'adoption de l'IA pour les PME du secteur.
- **DS** : Acronyme pour Décideur Stratégique
- **Explicabilité** : L'explicabilité fait référence à la capacité de comprendre comment un système d'intelligence artificielle arrive à ses conclusions ou à ses décisions.

- **Machine Learning** : L'apprentissage automatique est un sous-domaine de l'intelligence artificielle qui permet aux ordinateurs d'apprendre et de s'améliorer à partir de données, sans être explicitement programmés pour chaque tâche. Il est utilisé pour la détection de modèles, la prédiction et l'automatisation
- **PME** : Les Petites et Moyennes Entreprises sont une Catégorie d'entreprises qui, dans ce mémoire, inclut également les start-ups. Elles sont souvent caractérisées par leur agilité mais aussi par des ressources et une taille plus limitées que les grandes entreprises.
- **PU** : Acronyme pour Praticien-Utilisateur.

ANNEXES

A. Guide d'entretien commun :

1. Questions préliminaires

Q0.1 Pourriez-vous me dire en quelques mots quel est votre rôle actuel et comment vous êtes en lien, directement ou indirectement, avec l'intelligence artificielle dans votre rôle ?

Q0.2 Quand on parle d'IA dans votre activité, de quelles technologies ou applications parle-t-on concrètement selon vous ?

2. Dimension technologique

Q0.3 Question d'ouverture

Comment décririez-vous, depuis votre position, le rôle et l'impact de l'intelligence artificielle dans le secteur de la santé aujourd'hui ?

Q0.4 Question sur les bénéfices

Selon vous, dans le contexte des PME et Start-up de la santé, comment l'IA apporte (apporterait)-t-elle le plus de valeur aujourd'hui ? Et de votre point de vue, est-ce une technologie plutôt facile ou complexe à adopter dans la pratique ?

Q0.5 Question sur les défis et les risques

Et à l'inverse, dans les PME du secteur de la santé, quels sont les freins ou risques principaux qui empêchent l'adoption de l'IA selon vous ?

Q0.6 Question sur la confiance et la technologie

Quand vous développez ou utilisez une technologie basée sur l'IA dans la santé, quels éléments techniques vous semblent importants pour qu'elle soit bien acceptée et utilisée par les parties prenantes ?

Par exemple : est-ce que la fiabilité des résultats, la capacité à expliquer comment ils sont obtenus, ou la compatibilité avec les outils déjà en place jouent un rôle selon vous ?

3. Dimension organisationnelle

Q0.7 Question sur les ressources internes

D'après votre expérience/organisation, quelles sont les ressources internes clés (compétences, culture de l'entreprise, moyens financiers...) qui permettent à une PME ou Start-up d'intégrer

l'IA de manière durable ? Et comment ces ressources peuvent-elles être réorganisées, transformées ou combinées dans le temps pour s'adapter aux évolutions du marché ou aux contraintes technologiques ?

Q0.8 Question sur le processus d'adaptation

Pour réussir, une PME ne doit pas seulement avoir une bonne idée, mais aussi bien la développer. D'après votre expérience, comment une PME de la santé parvient-elle à la fois à bien comprendre les besoins réels du marché, à mobiliser ses forces pour y répondre, et à faire évoluer son produit pour qu'il reste pertinent sur le long terme ?

4. Dimension contextuelle

Q0.9 Question sur le rôle des acteurs externes

Selon vous, en quoi les acteurs externes (partenaires technologiques, hôpitaux, financeurs, concurrents, la politique...) influencent-ils le développement de projets d'IA dans les PME du secteur de la santé ? Avez-vous observé ou vécu des situations de dépendance, de pression, ou au contraire de soutien déterminant ?

Q0.10 Question sur l'Impact de la Réglementation

Que pensez-vous de l'influence des cadres réglementaires comme le RGPD ou l'AI Act sur l'adoption de l'IA dans le secteur de la santé en Belgique ?

Q0.11 Question sur les attentes éthiques, la confiance

De manière plus large, dans un secteur aussi sensible que la santé, comment percevez-vous les attentes de la société vis-à-vis de l'IA ? Par exemple en termes d'éthique, de responsabilité (qui est responsable des réponses données par l'ia), de transparence (comprendre comment l'algorithme donne ses réponses), ou de confiance ?

5. Questions de synthèses

Q0.12 Question pour comparer une étude quantitative

Une grande étude européenne récente, étudiant l'adoption de l'IA dans les PME de tous secteurs confondus, indique que les capacités internes des entreprises (digitales et d'innovation) sont les moteurs les plus décisifs de l'adoption de l'IA, bien plus que le soutien de l'environnement externe. À votre avis, cette conclusion est-elle transposable au contexte des PME et Start-up du secteur de la santé ?

Q0.13 Question de cloture:

Si vous deviez identifier un facteur-clé de réussite pour un projet d'IA en PME dans la santé, quel serait-il selon vous ? Et pourquoi celui-là en particulier ?

Est-ce que tout se joue au niveau de la technologie développée (sa maturité, sa fiabilité, la confiance qu'elle inspire) ?

- Ou est-ce que le succès dépend avant tout des forces internes de l'entreprise (la vision des dirigeants, les compétences de l'équipe, les ressources financières) ?
- Ou finalement, est-ce que la clé réside dans sa capacité à naviguer dans l'environnement externe (convaincre les hôpitaux, se conformer à la réglementation, trouver les bons partenaires) ?

B. Retranscription des entretiens semi-directifs

1. Identifiant : D1

Q0.1 Pourriez-vous me dire en quelques mots quel est votre rôle actuel et comment vous êtes en lien, directement ou indirectement, avec l'intelligence artificielle dans votre activité ?

Je m'appelle François d'Oultremont, je suis responsable des opérations chez SimplyCure, une start-up de compléments alimentaires. Le gros de mon travail réside à trouver des moyens de rendre la totalité des processus internes plus fluides. Une grande partie de cela consiste à essayer d'intégrer au mieux l'IA, car celle-ci nous permet de tout accélérer et de nous débarrasser des tâches à faible valeur ajoutée, comme l'encodage des produits ou l'enregistrement des professionnels sur notre plateforme. Le lien est donc direct : les trois quarts de ce que j'effectue au quotidien sont liés à l'IA, dans le sens où ça facilite absolument tout. Notre stratégie est d'intégrer l'IA de plus en plus dans tous nos processus.

Q0.2 Quand on parle d'IA dans votre secteur, de quelles technologies ou applications parle-t-on concrètement selon vous ?

Nous avons un chatbot sur le site qui va directement répondre aux questions. Ça, on l'a développé en interne. On a énormément de processus, notamment des calculs de règles pour la logistique, et c'est aussi l'IA qui s'en occupe. Elle intervient dans un calcul intelligent de nos stocks. Si on calculait simplement sur les derniers mois, ce ne serait pas très pertinent car ça ne prendrait pas en compte les dernières tendances. Par exemple, nous avons des laboratoires spécialisés dans certains produits, comme ceux qui répondent aux allergies. Ces produits se vendent beaucoup mieux en début de printemps. L'IA nous permet de prendre ce genre de choses en compte en se disant : "Ok, on est en début de printemps, les allergies sont plus importantes, peut-être que les ventes vont mieux se dérouler, donc il faut renforcer un peu le stock sur ces produits-là". C'est un exemple des choses que l'IA nous aide à faire.

Notre but est vraiment d'automatiser. Nous sommes encore une petite entreprise et on essaie de mettre en place le plus de choses possibles pour automatiser et faciliter les processus. Par exemple, nous avons un projet pour le catalogage. Actuellement, rentrer un produit dans notre catalogue prend beaucoup de temps : il faut le sélectionner, l'analyser, vérifier qu'il correspond à notre charte de qualité, voir si le laboratoire est disponible avec nos deals, etc. Et l'étape la plus chronophage est de l'encoder. Chaque ingrédient doit être encodé manuellement. Avec l'IA, on pourrait passer d'une capacité d'une grosse centaine de produits par semaine à dix mille. On n'aurait pas de limite, car ce serait simplement : "voilà la page du produit, encode-le".

Dans mon rôle, je vois beaucoup l'aspect opérationnel, mais pour les autres, comme les commerciaux, on utilise un outil qui analyse l'ensemble des mails de la personne et qui rédige un brouillon de réponse. On arrive devant son écran et il y a déjà un brouillon qui est écrit, en fonction du contexte de la conversation et de la façon dont on a parlé dans les derniers mails. C'est énorme.

Q0.3 Comment décririez-vous, depuis votre position, le rôle et l'impact de l'intelligence artificielle dans le secteur de la santé aujourd'hui ?

Le rôle et l'impact de l'IA dans le secteur de la santé aujourd'hui sont majeurs, c'est un petit mot pour dire que c'est énorme. Absolument tout ce que je fais maintenant est tourné autour d'une automatisation. Tous les processus et projets sont en lien, d'une manière ou d'une autre, avec une intelligence artificielle qui reconnaît, scripte, ou code des choses. C'est énorme, surtout au niveau opérationnel. Un exemple bête : les réceptions de notre partenaire logistique. Avant, ils devaient prendre chaque produit et le mettre manuellement au bon endroit. Maintenant, ils reçoivent le bon de livraison, le scannent, et un ordinateur reconnaît les produits, ce qui permet à la personne de simplement les poser sur un tapis qui va les ranger directement.

Q0.4 Selon vous, dans le contexte des PME de la santé, comment l'IA apporte (apporterait)-t-elle le plus de valeur aujourd'hui ? Et de votre point de vue, est-ce une technologie plutôt facile ou complexe à adopter dans la pratique ?

Je pense que l'IA sera surtout utile dans la prévention. Quand la maladie est déjà là, elle aura un impact moindre, car les médecins sont compétents pour détecter les différences. En revanche, pour la prévention, nous ne pouvons pas savoir ce qui se passera dans 15 ou 20 ans. Il y a un nouveau centre qui a ouvert à Paris, Zoï, qui est assez énorme. On y va, on fait un check-up complet de toutes ses données médicales avec des scanners, des prises de sang, etc. Et grâce à ça, ils peuvent potentiellement détecter si on aura un cancer dans 10 ans. Ce qui était impossible avant. Avec ce genre de technologie, on peut prévoir, se dire : "Ok, la trajectoire que je prends n'est pas bonne. Si je continue avec ce rythme de vie, dans 15 ans j'aurai une espérance de vie de merde. Par contre, si je réussis à reprendre ma trajectoire, peut-être que je m'autorise 10 ans de vie en plus." Donc je pense que l'IA interviendra surtout dans la prévention, pas vraiment dans la médecine actuelle. Elle ne remplacera pas le médecin, c'est un outil en plus.

Concernant la complexité de son adoption, je pense que la vraie difficulté n'est pas tant dans l'application en elle-même ; la mise en place effective n'est pas si compliquée, c'est même le plus facile dans le processus. La vraie complexité, ce sont les éléments "à côté" : s'assurer en amont

que tout va aller comme on le souhaite et vérifier ensuite que tout se déroule correctement. En plus, ça nécessite un vrai changement de mentalité, le fait de se dire que quelque chose va faire les choses à notre place, plus vite et mieux.

Q0.5 Et à l'inverse, dans les PME du secteur médical, quels sont les freins ou risques principaux qui empêchent l'adoption de l'IA selon vous ?

Je pense que le plus grand frein ou risque quand on intègre une IA dans un processus, c'est de ne pas avoir des données les plus "clean" et complètes possible. Une mauvaise utilisation des données peut engendrer une mauvaise IA ou une mauvaise intégration. Il faut vraiment s'assurer que ce que l'IA utilise est hyper clean, super carré. Notre petit bot, par exemple, se base sur notre centre de support, qui est constitué d'articles que j'ai créés. Ce que le chat va dire, c'est en partie de l'IA qu'on a entraînée en lui disant "voilà, tu dois parler comme ça, être amical", mais c'est surtout en fonction des données que j'ai intégrées. Le plus important est de s'assurer avant tout que les données sont propres. Le plus gros frein est donc une mauvaise utilisation des données à disposition.

Q0.6 Quand vous développez ou utilisez une technologie basée sur l'IA dans la santé, quels éléments techniques vous semblent importants pour qu'elle soit bien acceptée et utilisée par les parties prenantes ?

Un de ses "hics", c'est qu'elle ne pourra jamais remplacer un humain dans la compassion. C'est impossible. Et quand on a un résultat, même si l'on croit en la technologie, il y aura toujours des gens hyper sceptiques qui diront : "Moi, je veux que ce soit une personne en face qui me dise ce que j'ai, pas une machine." Il y aura toujours des freins là-dessus. Pour la fiabilité des résultats, on ne pourra jamais avoir mieux. Techniquement, si on donne la bonne nourriture à son IA, elle ne pourra jamais donner un mauvais résultat. S'il y a une faute, c'est notre faute. Si on gère bien les données au préalable et qu'on donne les bonnes indications, on n'aura jamais mieux.

En revanche, ne pas savoir d'où vient la réponse, c'est impossible pour moi. Quand il y a un problème, je cherche toujours à savoir d'où il vient pour savoir comment le résoudre. C'est impossible de résoudre un problème sans en comprendre la racine. Si l'IA me dit quelque chose mais ne me prouve pas ses actions derrière, je ne peux pas m'en satisfaire. Il faut vraiment que je sache d'où ça vient, c'est sûr.

Concernant la compatibilité du chatbot avec nos outils, c'est intéressant parce que nous, on se veut un outil chaleureux, amical et proche du professionnel. Intégrer ce genre de chose est très impersonnel. Quand on parle à une IA, il y a souvent des gens qui répondent en disant "Merci de me passer un être humain", alors que les réponses étaient bonnes. Donc non, ce n'était pas compatible entre guillemets, mais c'était nécessaire. C'est un gain de temps énorme pour moi et, au final, ne pas l'intégrer serait fou. Donc ce n'était pas compatible, mais c'était nécessaire. C'est plus qu'un choix, c'est vital pour l'entreprise.

Q0.7 D'après votre expérience/organisation, quelles sont les ressources internes clés (compétences, culture de l'entreprise, moyens financiers...) qui permettent à une PME d'intégrer l'IA de manière durable ?

Ce qui est le plus important chez nous, et heureusement on a quelqu'un qui est à la pointe là-dessus, c'est notre développeur leader, notre CTO. Il est à la pointe sur quasi tout ce qu'on peut faire au niveau technologique. Il est hyper intéressé, donc il suit les évolutions. On a beaucoup de chance, car l'IA évolue tellement vite que ce que je fais aujourd'hui sera complètement obsolète demain. C'est un peu plombant de se dire que ce que j'ai fait il y a deux mois et que je pensais stylé est maintenant nul. Donc je trouve ça important d'avoir quelqu'un qui comprend et qui sait ce qui peut se faire. Au minimum une personne qui puisse intégrer ça correctement et qui comprenne ce qu'il fait, c'est le plus important. On ne peut pas mettre une IA n'importe comment dans son entreprise, ça peut tout flinguer.

Des formations, ça peut être utile, c'est cool de former les gens, mais ça évolue tellement vite... Ce qu'on a appris à l'école, c'est déjà complètement dépassé. Il y a deux ans, on était devant notre ordi à parler à ChatGPT pour faire des calculs ou nos dissertations ; maintenant, il est capable de créer une vidéo quasi humaine. Donc c'est cool de se former, mais à long terme, ce n'est pas tenable. L'idéal, c'est d'arriver à suivre tout ce qui se fait de mieux et de pouvoir se mettre à jour tout le temps.

Ce qui est compliqué aussi, c'est que des personnes comme ça sont généralement très coûteuses. Pour des PME ou des start-ups, se dire "je vais engager un type full-time qui est assez cher, pour que son rôle soit juste de suivre ce que fait l'IA et de me proposer des solutions", c'est difficile. De sortir 5 000 à 10 000 euros de son entreprise chaque mois juste pour ça, c'est chaud. Mais je pense que dans quelques années, on y sera. Ce sera une évidence partout.

Q0.8 D'après votre expérience, comment une PME de la santé parvient-elle à la fois à bien comprendre les besoins réels du marché, à mobiliser ses forces pour y répondre, et à faire évoluer son produit pour qu'il reste pertinent sur le long terme ?

Il n'y a rien à faire, je pense que le plus facile, c'est de contacter et d'essayer d'avoir le maximum de feedback des utilisateurs. On améliore notre outil ; les produits qu'on ajoute à notre catalogue sont exclusivement des produits demandés par les professionnels. On n'ajoute rien en se disant "tiens, celui-là a l'air sympa". Non, on regarde ce que disent nos utilisateurs et on ajoute en fonction. Avoir le feedback de quelqu'un qui vit la situation, c'est ce qu'il y a de plus précieux. On vient de lancer des sondages pour essayer d'avoir un maximum de retours et de comprendre ce qu'on doit améliorer en premier. On n'a pas autant de réponses qu'on voudrait, mais on a quelques retours qui sont mega intéressants, de pros qui prennent le temps de nous répondre, et ça fait mega plaisir.

Q0.9 Selon vous, en quoi les acteurs externes (partenaires technologiques, hôpitaux, financeurs, concurrents, la politique...) influencent-ils le développement de projets d'IA dans les PME du secteur santé ?

Au niveau des acteurs externes, malheureusement, je n'ai pas de contact avec notre conseil d'administration ou nos investisseurs, donc je ne peux pas voir exactement ce qui se passe. En tout cas, on ne reçoit pas de pression pour intégrer les IA. Au niveau de Bruxelles, il n'y a rien qui est mis en place, ce qui est dommage. Ce serait pas mal de mettre des subsides. Les concurrents ne nous poussent pas particulièrement à intégrer l'IA. Évidemment, on veut les surpasser et proposer un meilleur produit, et ça peut passer par l'intégration de l'IA dans nos process, mais ce n'est pas un focus particulier. C'est plutôt sur le produit en lui-même.

Q0.10 Que pensez-vous de l'influence des cadres réglementaires comme le RGPD ou l'AI Act sur l'adoption de l'IA dans le secteur de la santé en Belgique?

Concernant le cadre réglementaire, alors le RGPD, Dieu merci ça existe, surtout dans le domaine médical. Il faut encadrer ce genre de choses privées. L'AI Act, je trouve ça un peu dommage, parce que ça fait plus "bâton" que "récompense". On a l'impression qu'on nous restreint plutôt qu'on nous libère, alors que le discours est de pousser un maximum d'investissement sur l'IA. C'est top, il faut des restrictions et des cadres, c'est super important pour pas qu'il y ait d'abus, mais j'ai plus l'impression que c'est "attention à vous" plutôt que "allez-y les gars".

Q0.11 De manière plus large, dans un secteur aussi sensible que la santé, comment percevez-vous les attentes de la société vis-à-vis de l'IA ? Par exemple en termes d'éthique, de responsabilité, de transparence, ou de confiance ?

C'est chaud. J'ai des exemples de gens qui, quand ils parlent à notre chatbot, refusent de lui parler parce que c'est une IA. Imaginez. La confiance n'est pas encore là. Et même au niveau de la transparence, de la confiance... comment voulez-vous faire confiance à quelqu'un qui ne ressent rien, qui n'a pas de compassion et qui peut juste vous dire ce pour quoi il a été programmé ? Les gens doivent commencer à changer de mentalité en se disant que l'IA sera bientôt partout, mais niveau confiance, je pense que ça n'est pas près de bouger.

Q0.12 Une grande étude européenne récente, étudiant l'adoption de l'IA dans les PME de tous secteurs confondus, indique que les facteurs internes pèsent plus que les facteurs externes dans l'adoption de l'IA. À votre avis, cette conclusion est-elle transposable au contexte médical ?

Dans les entreprises en général, oui, car on a un grand pouvoir de décision en interne. Mais si on regarde au niveau macro, dans le contexte médical, surtout pour les hôpitaux ou les cabinets, on est trop dépendant des décisions plus hautes. On ne peut pas intégrer l'IA comme on veut dans le secteur public. La santé, c'est quand même beaucoup de public, et ça veut dire qu'il faut l'avis de tout le monde, c'est beaucoup plus lent que dans une entreprise où le processus de décision est rapide. Donc je suis d'accord avec l'étude, les facteurs internes sont plus importants, mais pas dans un sujet où toute la population est touchée. Si on était une entreprise de construction de matériel, ça ne regarderait que l'entreprise. Mais vu que c'est la santé, le débat est plus global. Si

c'est spécifiquement pour les PME, alors là je suis totalement d'accord avec ce que dit l'étude : les décisions internes, les ressources internes sont beaucoup plus importantes.

Q0.13 Si vous deviez identifier un facteur-clé de réussite pour un projet d'IA en PME dans la santé, quel serait-il selon vous ?

Ce serait les forces internes si on a le financement nécessaire pour soutenir des recherches intenses. Si on ne l'a pas, ce n'est pas une priorité. Mais je pense que ça rejoint ce que j'ai dit au début : la manière dont on traite les données. L'IA, c'est juste un outil qui va retranscrire comment on lui a dit de faire. Si on lui donne de la mauvaise information, elle va mal l'utiliser ou faire de mauvaises choses. Donc pour moi, le plus important, c'est le traitement des données en amont, pour ne pas avoir de casse en aval. C'est la manière dont ça va être utilisé et la mise en place qui doivent être impeccables, car une petite bavure peut avoir de grosses conséquences. Mais le plus important pour moi reste vraiment la manière dont on traite le problème avant, pas après.

2. Identifiant : D2

Q0.1 Pourriez-vous me dire en quelques mots quel est votre rôle actuel et comment vous êtes en lien, directement ou indirectement, avec l'intelligence artificielle dans votre activité ?

Moi, je suis le CEO de l'entreprise Dermatoo. C'est une entreprise Medtech qui développe des applications de suivi des problèmes de peau pour les médecins et les infirmières. Moi, je ne développe plus.

J'ai une relation avec l'intelligence artificielle juste au niveau de l'écriture de mes emails, où la majorité sont revus et corrigés. Je les relis, puis je les reformule et je les envoie. Par contre, au niveau de l'entreprise, on a quand même pas mal de relations avec l'IA. En tant que dirigeant, c'est vraiment juste au niveau de la gestion de mes emails. J'ai une réécriture des mails, et je pense qu'on utilise comme CRM ATIO ; je me demande s'il n'y a pas un peu d'intelligence artificielle dans ATIO qui met en avant les mails importants et les choses plus importantes à checker, mais ça reste assez basique. En tant que dirigeant, je n'ai pas vraiment de relation avec l'IA ; après, on est une PME, on est 10.

Q0.2 Quand on parle d'IA dans votre secteur, de quelles technologies ou applications parle-t-on concrètement selon vous ?

Dès qu'il s'agit de la santé, en ce qui nous concerne et dans des sociétés similaires que j'ai vues au niveau de l'analyse d'image ou de la radiologie pour détecter les cancers et autres, c'est systématiquement plutôt du machine learning. C'est même du deep learning qu'on utilise à fond. C'est vraiment entraîner des algorithmes à détecter sur des photos des choses similaires qu'on leur a apprises sur d'autres photos. C'est aussi simple que ça.

Nous, on travaille vraiment au niveau des problèmes de peau, donc principalement les plaies, puis tout ce qui est eczéma, psoriasis, maladie de Lyme et autres. On apprend à nos algos à détecter des choses similaires à ce qu'on leur a appris : le pourcentage de nécrose dans les plaies, le pourcentage d'infection, voir s'il n'y a pas des corps étrangers, des choses comme ça assez basiques. On ne peut pas trop se permettre de demander à une IA de commencer à pondre des choses, à imaginer des trucs. Le résultat doit être garanti à 100%. Quand on donne un pourcentage de nécrose sur une plaie, c'est vraiment du machine learning, il n'a rien sucé de son pouce.

Q0.3 Comment décririez-vous, depuis votre position, le rôle et l'impact de l'intelligence artificielle dans le secteur de la santé aujourd'hui ?

C'est exceptionnel, c'est absolument impossible de faire sans. La première chose qu'on apprend au machine learning, c'est le contour de la plaie. Ça a l'air tout con comme ça, mais c'est : où est le contour de la plaie dans une photo ? Où est la peau saine, où est la peau abîmée ? De notre côté, on fait des essais cliniques où des médecins et des infirmiers vont annoter des photos en disant "voilà, la plaie commence là, ça c'est le contour". On travaille sur des datasets de photos qui sont annotées par des médecins et des infirmières, et de là, on travaille avec nos algos pour leur faire apprendre les choses.

Ce sont vraiment des assistants intelligents pour les médecins. Le diagnostic est beaucoup plus précis quand c'est la machine qui le donne, parce que la machine est capable de voir au micron près ce que l'œil humain n'est pas capable de voir. Le diagnostic va être plus précis, mais ça reste un diagnostic. Une fois que tu as cette information, on va fournir les datas les plus pertinentes au professionnel pour qu'il puisse prendre la meilleure décision possible. Bien sûr, dans un futur proche, on peut même dire au professionnel ce qu'il devrait faire, mais il y aura toujours un contrôle humain à la fin.

On parle uniquement des plaies, c'est un problème récurrent dans les hôpitaux. Il y a plus de 250 millions de plaies suivies au niveau mondial, c'est gigantesque. Ça coûte énormément d'argent, les gens restent hospitalisés plus longtemps à cause de ça. Nous, on va pouvoir dire plus rapidement au professionnel : "Vous utilisez telle crème ou tel pansement actif et on voit que ça ne prend pas bien ou pas assez vite". On peut donc dire qu'il y a peut-être un problème ailleurs, que le traitement n'est pas adapté, ou que c'est un problème d'alimentation. On permet aux professionnels de santé de réagir plus vite, de trouver le meilleur diagnostic et de s'adapter en fonction de l'évolution du corps humain.

On remplace un système où, encore dans 80% des hôpitaux, ils prennent des règles en plastique pour mesurer la dimension d'une plaie. C'est complètement approximatif. Tu demandes à une infirmière de mesurer une plaie, puis deux jours après de voir son évolution, ils en sont incapables parce que ce n'est pas précis au centimètre près. Ils attendent des périodes beaucoup plus longues, 7 ou 10 jours, avant de voir comment ça évolue, c'est déjà trop tard. Les conséquences sont énormes sur l'humain, et à la fin, c'est financier. L'intelligence artificielle permet aujourd'hui, sur de belles photos, de donner une évolution au millimètre près, ce qui est extraordinaire. Ça veut dire que les gens vont avoir une faculté de réagir 3, 4, 5, 10 fois plus vite.

Q0.4 Selon vous, dans le contexte des PME de la santé, comment l'IA apporte (apporterait)-t-elle le plus de valeur aujourd'hui ? Et de votre point de vue, est-ce une technologie plutôt facile ou complexe à adopter dans la pratique ?

Ça, c'est notre boulot de rendre les choses simples, de rendre des choses très compliquées très simples. Notre produit, par exemple, il n'y a quasiment pas de clic. La personne prend une photo, elle reçoit automatiquement toutes ces informations : des beaux graphiques, des informations en vert ou en rouge si la plaie augmente ou diminue... L'utilisation finale est d'une simplicité déconcertante. N'importe qui est capable d'utiliser ce genre de technologie parce que des sociétés Medtech comme nous, notre mission est de rendre les choses très simples. C'est de rendre accessibles des études techniques et des algorithmes développés par des universités. Notre rôle, c'est de faire le pont entre les chercheurs et le milieu hospitalier, et d'avoir l'intelligence de leur donner l'information utile. Tu peux sortir des tonnes d'informations, mais si ce n'est pas pertinent... Il faut fournir l'information utile à la bonne personne.

Q0.5 Et à l'inverse, dans les PME du secteur médical, quels sont les freins ou risques principaux qui empêchent l'adoption de l'IA selon vous ?

Le premier frein, c'est la peur de perdre son job. J'ai un patron d'un groupe hospitalier belge qui m'a dit : "Moi, je me fous complètement que ton travail va donner un quart d'heure de temps libre aux infirmières en plus chaque jour. Elles ne vont pas voir des patients en plus, elles vont juste prendre un café en plus." Et il a poursuivi en disant que ça n'allait pas lui permettre de diminuer sa masse salariale. D'un autre côté, tout le corps médical actif – infirmiers, médecins – a très peur qu'on les remplace. Mais ce n'est pas vrai. Il faut expliquer les choses très simplement. Prenez la Formule 1 : c'est le summum technologique de la course automobile. Les ingénieurs qui y travaillent sont ultra spécialisés. Plus on va donner des datas à une personne qui travaille, plus cette personne va devoir se former pour pouvoir interpréter ces informations, pour savoir en faire quelque chose de plus efficace possible. Je pense que plus on va donner des informations et des assistants au corps médical, plus on va les pousser à aller plus loin. C'est exactement l'inverse qui va se passer. Leur job change. Ils doivent plus réfléchir sur les moyens de résoudre la tumeur, sur le suivi, sur une meilleure explication, passer plus de temps sur le patient, redevenir humains. Détecter les tumeurs, je crois que l'IA est déjà intégrée dans tous leurs logiciels aujourd'hui.

Q0.6 Quand vous développez ou utilisez une technologie basée sur l'IA dans la santé, quels éléments techniques vous semblent importants pour qu'elle soit bien acceptée et utilisée par les parties prenantes ?

La fiabilité est évidemment clé. En théorie, chez nous en tout cas, ça l'est, parce qu'avant de mettre un nouveau produit sur le marché, on a des certifications à passer, liées à des essais cliniques. Par exemple, si on détecte le contour d'une plaie, on va avoir un essai clinique où on demande à d'autres infirmiers et médecins de contourner aussi la plaie sur la même photo. Après, on compare les résultats. S'il y a plus de 0.023% d'erreur, notre algorithme n'est pas validé.

Ce n'est pas du ChatGPT. C'est quelque chose de scientifique, de reproductible. C'est "c'est bon" ou "c'est mauvais", il n'y a pas de juste milieu. À partir du moment où tu expliques ça... C'est

pour ça que c'est important qu'il y ait des essais cliniques qui valident tous ces nouveaux produits issus de l'IA. C'est d'ailleurs pour ça qu'on fait du machine learning, on ne fait pas d'IA générative. On lui dit "ça, c'est la vérité, maintenant à toi d'essayer de retrouver la vérité ailleurs". C'est juste entraîner un modèle, ce n'est pas "imagine ce que c'est". Grâce aux essais cliniques, on arrive à démontrer, à prouver que l'information est correcte à 100%. C'est un outil de complémentarité, pas de remplacement. C'est comme une règle : quand tu arrives à l'école, on te dit que ta règle fait 30 centimètres, personne ne va vérifier, tout le monde l'accepte par défaut. Ici, c'est la même chose, parce que nos outils respectent certaines règles, certaines normes. Il suffit de l'utiliser pour se rendre compte que "merde, c'est vrai, ça marche et c'est vachement utile".

Q0.7 D'après votre expérience/organisation, quelles sont les ressources internes clés (compétences, culture de l'entreprise, moyens financiers...) qui permettent à une PME d'intégrer l'IA de manière durable ?

Je ne peux parler que par rapport à mon secteur. Dermatou, ça commence à être une réussite. On commence à avoir des hôpitaux, des cliniques, un peu partout sur terre qui veulent installer, utiliser, acheter le produit. On peut dire qu'on a passé un beau cap. Quand j'étudie les facteurs de réussite, la première chose, c'est évidemment le capital. Et pour convaincre le capital, c'est le facteur humain.

La première chose, c'était vraiment les gens qui ont créé la société, des gens qui avaient fait plusieurs entreprises avant, qui avaient cet esprit d'entreprendre, avec des formations d'informaticiens, d'ingénieur civil, de data scientist... des formations assez poussées. Je dirais qu'avant tout, ça reste les universités, les écoles supérieures, le fait qu'en Belgique, on a la possibilité de faire des études qui ne coûtent pas trop cher et on pousse les gens aux études. Pour moi, c'est ça la base de tout.

Une fois que tu as des gens formés, la deuxième chose, c'est l'accès au capital. C'est toutes les aides au financement, les investisseurs privés qui reçoivent des déductions d'impôts... C'est un pari très risqué. Chez Dermatou, tu as quand même une dizaine de gens qui, pendant quasiment 4 ans, ont fait de la R&D. C'est quelques millions d'euros investis. Évidemment, vu qu'on invente quelque chose qui n'existe pas, on essaie, ça ne marche pas, hop, on fait marche arrière et on essaie une autre piste. Tout ça prend du temps et de l'argent.

Il y a l'argent public et privé, c'est important d'avoir les deux. La Région wallonne investit pas mal, l'Europe aussi crée des programmes. C'est très important d'avoir ce flux de capitaux. On n'en a jamais assez, aux États-Unis, il y en a beaucoup plus. Il faut perdre beaucoup d'argent pour en gagner beaucoup plus à la fin. Ce qui est important, ce sont les incitants étatiques qui permettent aux privés d'investir, et l'aide de l'État, que ce soit la Région ou le Fédéral. Tout le monde sait qu'on s'attaque à un vrai problème qui coûte énormément d'argent à la sécu. Si on arrive à améliorer ça, l'argent investi sera rendu au centuple.

Donc, un : le capital humain, il faut pousser les jeunes aux études. Deux : le capital financier. Ces deux choses permettent de créer de l'innovation et des boîtes comme Dermatou.

Q0.8 D'après votre expérience, comment une PME de la santé parvient-elle à la fois à bien comprendre les besoins réels du marché, à mobiliser ses forces pour y répondre, et à faire évoluer son produit pour qu'il reste pertinent sur le long terme ?

Il n'y a pas de formule magique. C'est vraiment l'ouverture d'esprit des fondateurs, la discussion avec ton marché. Si tu regardes Dermatou, on a commencé pour essayer de cataloguer les mélanomes. Puis, en discutant avec des dermatos, ils se sont dit qu'il n'y avait pas vraiment de marché, que le remboursement était compliqué. Par contre, au niveau des plaies, il y a un vrai problème. Donc ils ont switché sur les plaies, en se disant qu'ils reviendraient sur les mélanomes plus tard. C'est en parlant avec les professionnels de terrain que tu arrives à concevoir le produit le plus pertinent possible. On continue à discuter avec les médecins et les infirmières du terrain pour voir quelles sont les évolutions du produit à faire, de quoi ils ont réellement besoin. Si tu ne traites pas des plaies tous les jours, tu ne sais pas de quoi la personne a besoin. C'est ce qu'on appelle les "pivots". Chez Dermatou, on a fait un énorme pivot, on est passé des mélanomes aux plaies.

Q0.9 Selon vous, en quoi les acteurs externes (partenaires technologiques, hôpitaux, financeurs, concurrents, la politique...) influencent-ils le développement de projets d'IA dans les PME du secteur santé ?

Les concurrents ne nous ont pas fait changer de direction, non, parce que la direction doit toujours venir de tes prospects, de tes clients. Tu n'es jamais sûr que ton concurrent n'est pas en train de se planter. Par contre, c'est important de suivre ce que font les concurrents, parce qu'ils ont souvent de bonnes idées. Après, tu peux aller confronter ces idées avec le marché.

Nous n'avons pas eu de situations de dépendance d'un partenaire technologique, parce qu'on recrée tout "from scratch", on n'est dépendant de personne. Et puis, dans le monde de l'IT, tu as beaucoup de choses qui sont en open source.

Q0.10 Que pensez-vous de l'influence des cadres réglementaires comme le RGPD ou l'AI Act sur l'adoption de l'IA dans le secteur de la santé en Belgique?

Indispensable. Évidemment que c'est un frein, mais c'est indispensable de mettre un cadre. Si tu mets des voitures sur une autoroute sans code de la route, c'est un massacre. C'est aussi simple que ça. Il faut absolument mettre un cadre, sinon ça va partir en live. On peut faire tout et n'importe quoi avec ce nouveau monde qui s'ouvre. Sans RGPD, je pourrais vendre tes data médicaux à des assureurs qui augmenteraient ta prime ou arrêteraient de t'assurer. C'est horrible, il faut absolument un cadre.

On dépense des sommes astronomiques, on va dépenser 2 millions d'euros rien qu'en certification. C'est un frein, mais si on ne met pas ces freins-là, il va y avoir des dérives et on en subira les conséquences. Hélas, ça nous freine dans la rapidité de développement, mais je pense sincèrement que si on ne cadre pas les gens, ça part en live.

Q0.11 De manière plus large, dans un secteur aussi sensible que la santé, comment percevez-vous les attentes de la société vis-à-vis de l'IA ? Par exemple en termes d'éthique, de responsabilité, de transparence...

C'est aux médecins d'appliquer, de voir si c'est pertinent de le faire ou pas. Moi, je considère toujours l'IA comme un assistant, c'est comme une calculatrice. Oui, effectivement, depuis que la calculatrice a été inventée, les gens peut-être arrêtent de calculer. Ils savent toujours le faire, mais ils arrêtent de le faire.

Q0.12 Une grande étude européenne récente indique que les facteurs internes pèsent plus que les facteurs externes dans l'adoption de l'IA. À votre avis, cette conclusion est-elle transposable au contexte des PME et start-up du secteur de la santé ?

Je pense qu'ils ont raison. Je pense que pour moi, c'est en interne le plus important. Si tu es convaincu en interne, le reste suit.

Q0.13 Si vous deviez identifier un facteur clé de réussite pour un projet d'IA en PME dans la santé, quel serait-il selon vous et pourquoi celui-là en particulier ?

Pour moi, c'est le facteur humain. C'est l'humain. Ça veut dire la formation de l'humain, ça veut dire l'intelligence humaine pour imaginer des choses, parce que l'IA, c'est toujours reproduire ce qu'elle a vu ailleurs ou associer des idées qu'elle a vues ailleurs. Pour moi, ça reste humain. Avant que Terminator règne sur terre, Schwarzy a encore de bons jours devant lui.

3. Identifiant : D3

Q0.1 Pourriez-vous me dire en quelques mots quel est votre rôle actuel et comment vous êtes en lien, directement ou indirectement, avec l'intelligence artificielle dans votre activité ?

En tant que cofondateur de Secoya, l'intelligence artificielle pure et dure, je l'utilise surtout pour faire des PV d'assemblée générale et de l'administration. Aujourd'hui, si je l'utilise, c'est surtout pour voir s'il y a des concurrents, les tailles de marché ; c'est plutôt "business business". Pour essayer de faire des études de marché, pour essayer de trouver des sociétés qui pourraient utiliser notre technologie, dans ce sens-là.

Q0.2 Quand on parle d'IA dans votre secteur, de quelles technologies ou applications parle-t-on concrètement selon vous ?

Ce n'est pas du tout le cas. Secoya, c'est vraiment des machines de production de forme galénique pour la pharma. On fait de la cristallisation, de l'encapsulation, donc ce sont vraiment des machines, des outils de production. Les machines n'utilisent pas l'IA. Secoya, c'est vraiment de la chimie et de la physique.

Je l'utilise pour regarder les tailles de marché, pour voir qui est-ce qui a besoin de cristallisation. Je sais que, comme on fait des volumes plus petits, on doit travailler avec des produits d'une valeur très élevée, parce que notre processus a moins de pertes et la qualité est supérieure. Mais si tu fais ça pour des comprimés de Dafalgan, ce n'est pas du tout pour Secoya. On pourrait faire la cristallisation, mais on serait beaucoup trop coûteux. Par contre, si ce sont des comprimés par exemple pour des produits contre le cancer, qui ont une valeur ajoutée énorme, oui, c'est utile.

Q0.3 Comment décririez-vous, depuis votre position, le rôle et l'impact de l'intelligence artificielle dans le secteur de la santé aujourd'hui ?

On va de plus en plus vers la médecine personnalisée et là, il y a peut-être des choses à faire. Aujourd'hui, les médecins prescrivent le même médicament pour chacun. Si toi tu es malade ou moi je suis malade avec les mêmes symptômes, le médecin va probablement nous prescrire la même chose, alors qu'on réagit différemment. On va aller vers la médecine de plus en plus personnalisée et là, Secoya pourrait à nouveau jouer un rôle, en faisant des "batchs" plus petits avec des dosages bien spécifiques pour que chacun ait le médicament qui est le plus adéquat pour lui.

Et là, l'IA peut jouer un rôle : si on a des questionnaires ou des enrichissements de ta façon de réagir aux médicaments, je crois qu'il y a moyen d'optimiser certaines choses, mais on n'y est pas du tout aujourd'hui. C'est un impact sur le monde pharmaceutique en général et sur la médecine, car si tous les médecins vont être beaucoup plus précis patient par patient, ça va être une approche très différente.

Q0.4 Selon vous, dans le contexte des PME de la santé, comment l'IA apporte (apporterait)-t-elle le plus de valeur aujourd'hui ? Et de votre point de vue, est-ce une technologie plutôt facile ou complexe à adopter dans la pratique ?

Je crois que c'est assez simple, mais par contre, pour faire la production après, patient par patient... À l'époque, quand on allait à la pharmacie, on avait des "préparations magistrales", les pharmaciens faisaient le petit mélange eux-mêmes. Aujourd'hui, c'est presque sorti des pharmacies. Maintenant, est-ce qu'il faut y retourner ? Ou est-ce que chaque pharmacie va avoir un petit équipement à la Secoya ? C'est quelque chose dans lequel il faut évoluer.

Q0.5 Et à l'inverse, dans les PME du secteur médical, quels sont les freins ou risques principaux qui empêchent l'adoption de l'IA selon vous ?

En grande partie, c'est la confidentialité. On touche à la santé et aujourd'hui, c'est assez contrôlé, donc il n'y a pas n'importe qui qui a accès aux données des patients. Il y a une certaine protection et c'est important, probablement pour éviter que plus personne ne veuille t'embaucher ou te donner un prêt parce que tu es malade. C'est assez large, la problématique de la confidentialité. C'est aussi parce que c'est hyper coûteux pour les PME de rester confidentielles, ce sont des investissements de millions qui partent là-dedans.

Q0.6 Quand vous développez ou utilisez une technologie basée sur l'IA dans la santé, quels éléments techniques vous semblent importants pour qu'elle soit bien acceptée et utilisée par les parties prenantes ?

Ce qu'on appelle en médecine, ce sont les "faux positifs" ou les "faux négatifs". Quand tu dis à quelqu'un qu'il a le cancer et qu'il ne l'a pas, ce n'est pas terrible. À l'inverse, si tu dis à quelqu'un qu'il n'a pas le cancer mais qu'il l'a, ça, c'est dramatique. Tout ce qui est faux positif, faux négatif, c'est extrêmement risqué.

Si tu veux valider un processus d'IA, comme en imagerie, pour que la techno soit adoptée ou reconnue, il faudra être sûr que ça fonctionne. Il faudra faire des "double-blind tests" comme ils appellent ça, et voir comment on peut être sûr que l'IA ne fasse pas d'erreur. C'est parce que les médecins utilisent une IA de base, ils utilisent un ChatGPT. Si tu as un outil qui est fait pour les médecins, où par exemple tous les radiologues font leur analyse eux-mêmes, puis font passer ça dans l'outil IA et contrôlent s'il y a le même résultat, ils peuvent améliorer l'IA. Mais, naturellement, en partie, ils mettent leur boulot en danger. Pour moi, il y a clairement moyen d'optimiser et d'avoir un outil ultra performant.

Q0.7 D'après votre expérience/organisation, quelles sont les ressources internes clés (compétences, culture de l'entreprise, moyens financiers...) qui permettent à une PME d'intégrer l'IA de manière durable ?

Peut-être pas qu'en tant que PME, avoir un spécialiste. C'est plus des gens qu'ils appellent des "data scientists". Chez Secoya, je nous vois très mal avoir des data scientists, à part peut-être un, mais je crois qu'il vaut mieux externaliser ("absorber") ça pour avoir la meilleure compétence que de l'avoir en propre chez soi dans une PME. Mon axe, ce n'est pas du tout l'axe scientifique, c'est vraiment un axe financier, juridique, stratégique. Mais par contre, si j'entends un développement dans l'IA qui pourrait être utile pour nous, je leur en parlerai et je pousserai probablement. Je suis assez sûr aussi que s'il y a un investissement à faire dans l'IA, je serai le premier au courant. On dirait "voilà, on pense que c'est vraiment important de le faire, ça c'est le budget, qu'est-ce que tu en penses ?". Et là, je serai probablement assez supportif. Moi, je pense qu'il faut vraiment adopter l'IA le plus possible pour améliorer les process.

Chez Secoya, ce serait plus pour améliorer les process internes, pas le produit que vous vendez. Je n'ai pas suffisamment de connaissances des produits pour savoir si l'IA peut aider. C'est un processus chimique qu'il faut contrôler. Maintenant, est-ce que nos chimistes pourraient utiliser de l'IA pour optimiser leur équipement ? Ça, je ne sais pas. Si c'était une machine d'imagerie, je dirais oui à 100%. Par exemple, j'ai visité une usine qui fait du contrôle qualité de remplissage de flacons. À la fin de la ligne, une machine développée avec de l'IA détecte des impuretés dans les flacons. On ne saurait même pas faire sans.

Q0.8 D'après votre expérience, comment une PME de la santé parvient-elle à la fois à bien comprendre les besoins réels du marché, à mobiliser ses forces pour y répondre, et à faire évoluer son produit pour qu'il reste pertinent sur le long terme ?

Tu as une certaine complexité dans la production de médicaments : tu ne peux pas mettre un médicament que tu inventes aujourd'hui sur le marché demain. Tu as tout un processus à parcourir, ce qu'on appelle la FDA pour les États-Unis, ou EMA en Europe. Tu vas faire des tests sur des patients pour voir si l'efficacité de ton médicament est prouvée. Quand nous, chez Secoya, on met un équipement sur le marché, on a probablement déjà été contacté 4-5 ans en avance. On est probablement parti sur une période entre 15 et 20 ans, le temps que la molécule soit protégée. C'est assez particulier, une fois que tu es chez un client, tu n'en sors pas aussi vite parce que lui est obligé de produire de la façon dont ça a été approuvé par les régulateurs.

Chez nous, un concurrent, ça veut dire que nous n'avons pas été choisis dès le début, parce qu'une société pharma ne va pas développer avec 2 producteurs le même produit. Donc soit c'est avec nous, soit c'est avec quelqu'un d'autre. Le plus gros risque qu'on a, c'est que la molécule ne fasse pas ses preuves et que la société pharma ne la mette pas sur le marché. Mais s'ils la mettent sur le marché, il n'y a que nous pour eux.

Q0.9 Selon vous, en quoi les acteurs externes (partenaires technologiques, hôpitaux, financeurs, concurrents, la politique...) influencent-ils le développement de projets d'IA dans les PME du secteur santé ?

La technologie propriétaire nous appartient, donc on le fait en interne. On a naturellement des fournisseurs de technologie, mais on utilise par exemple des pompes qu'on peut acheter chez plusieurs fournisseurs. Par contre, là où on a vraiment besoin d'avoir des acceptations, c'est ce qu'on appelle les GMP (Good Manufacturing Practices) pour pouvoir faire la production. C'est le régulateur. Tant que tu n'as pas été approuvé, tu ne peux pas produire. Notre client ne pourrait pas produire avec notre équipement si ce n'est pas GMP.

Pour le développement, on a eu des subsides et des avances récupérables. Avec Secoya, quand on a lancé en 2019, c'était encore un marché assez raisonnable. Aujourd'hui, pour trouver des financeurs, c'est devenu beaucoup plus compliqué. Une des raisons principales, en pharma, c'est Trump. Il change les règles en permanence. La FDA un jour décide A, le lendemain décide B. Mais quand tu investis en pharma, tu investis pour une période de 10, 15, 20 ans, et quand les règles changent entre-temps, c'est très compliqué.

Q0.10 Que pensez-vous de l'influence des cadres réglementaires comme le RGPD ou l'AI Act sur l'adoption de l'IA dans le secteur de la santé en Belgique?

Dans le monde pharma, tout est déjà extrêmement réglementé. Ça n'existe pas, une grosse société pharma qui va utiliser la techno ou l'IP d'un autre, c'est impossible parce qu'ils sont tellement contrôlés. Je crois que c'est quand même assez important d'avoir des règles, surtout en "privacy". Maintenant, de temps en temps, je trouve qu'on exagère un peu sur de petites choses, comme devoir effacer toutes les données de ses fournisseurs ou avoir besoin de leur accord pour encoder leur compte bancaire, c'est un peu ridicule.

Q0.11 De manière plus large, dans un secteur aussi sensible que la santé, comment percevez-vous les attentes de la société vis-à-vis de l'IA ? Par exemple en termes d'éthique, de responsabilité, de transparence...

Un des gros problèmes, c'est que quand tu poses une question à l'IA, toi-même tu es déjà un peu préformaté, tu penses déjà à quelque chose. Mais par exemple, si on met les résultats d'une prise de sang dans ChatGPT pour savoir s'il y a quelque chose d'étonnant, et que c'est tout à fait en ligne avec ce que le médecin dit par la suite, ça va. Naturellement, si l'IA sortait quelque chose de très grave, ça créerait peut-être un stress pour rien.

Pour moi, il faut faire comme dans les études cliniques. Aujourd'hui, toutes les données sont anonymisées, et je crois que c'est important de le faire. S'il y a vraiment un problème quelque part, il faut pouvoir briser l'anonymat. Un des processus les plus compliqués, c'est le comité éthique dans les hôpitaux. Il y a toujours le questionnement : à qui appartiennent ces données, qui peut faire quoi avec ? C'est sûr qu'il y a pas mal d'aspects à contrôler.

Si un radiologue utilise l'IA et se plante, qui est responsable ? Moi, je dis toujours qu'il faut rester critique. Ou bien tu fais 100% confiance à l'IA, et alors ça doit être validé, et tu n'as même plus besoin du radiologue. Ou bien, si c'est un radiologue qui regarde "in fine", pour moi, la responsabilité reste chez lui. Aujourd'hui, je crois encore que si tu utilises l'IA en tant que professionnel, c'est toujours toi qui dois faire l'interprétation. Si tu utilises l'IA en tant qu'outil que n'importe qui peut utiliser, là c'est la responsabilité du développeur de l'IA.

Q0.12 Une grande étude européenne récente indique que les facteurs internes pèsent plus que les facteurs externes dans l'adoption de l'IA. À votre avis, cette conclusion est-elle transposable au contexte des PME et start-up du secteur de la santé ?

Tu ne pourras jamais adopter l'IA si ce n'est pas autorisé par le réglementaire, par le régulateur. Si la FDA ne te donne pas l'autorisation d'utiliser un outil parce qu'il n'a pas été testé suffisamment ou qu'il n'y a pas d'accord, tu ne pourras pas l'utiliser. Donc, en partie, les facteurs externes sont déterminants. Mais je comprends ce que tu veux dire, si tu as un dirigeant qui ne veut pas que tu adoptes l'IA... Le plus important dans le secteur de la santé ? Si la FDA l'interdit, tu ne peux rien faire. Ils contrôlent même si ton fichier Excel fonctionne. Donc non, on ne peut pas dire que les facteurs internes sont nécessairement plus importants. Pour moi, tu ne pourras pas utiliser l'IA si tu n'as pas l'accord du régulateur.

Q0.13 Si vous deviez identifier un facteur-clé de réussite pour un projet d'IA en PME dans la santé, quel serait-il selon vous ?

On n'a pas le choix aujourd'hui, c'est de convaincre le régulateur. Tu as un meilleur équipement, tu en as besoin, mais si tu n'arrives pas à les convaincre, tu ne pourras pas l'utiliser. C'est le facteur clé, parce que c'est régulé. On peut trouver la meilleure méthode pour le monde, mais si le régulateur ne l'approuve pas, tu ne peux pas l'utiliser.

4. Identifiant : D4

Q0.1 Pourriez-vous me dire en quelques mots quel est votre rôle actuel et comment vous êtes en lien, directement ou indirectement, avec l'intelligence artificielle dans votre activité ?

Mon rôle est celui d'un CEO : définition de la stratégie de la société et implémentation de cette stratégie. De façon très innovante, nous avons appliqué le machine learning depuis plus d'une dizaine d'années, à l'époque où ce n'était pas encore très en vogue. La raison pour laquelle on a eu recours à l'IA, c'est que le type de données qu'on devait analyser était complexe et c'était assez difficile d'atteindre notre objectif d'outils prédictifs sans utiliser du machine learning. Ça, c'est pour notre "core business", où on utilise le machine learning qui est une toute petite sous-catégorie de l'IA.

Et dans nos activités journalières, on utilise l'IA aussi pour nous aider, en particulier dans des travaux de rédaction, plus comme un outil d'aide, de support administratif, voire de recherche bibliographique – pas de la recherche-recherche. Donc on l'utilise un peu dans les différentes dimensions.

Q0.2 Quand on parle d'IA dans votre secteur, de quelles technologies ou applications parle-t-on concrètement selon vous ?

*[La réponse à cette question est intégrée dans la question 1, où l'interviewée distingue clairement l'utilisation du **machine learning** pour le "core business" de l'entreprise (outils prédictifs sur données complexes) et l'utilisation de **l'IA générative** pour les tâches quotidiennes (rédaction, recherche bibliographique).]*

Q0.3 Comment décririez-vous, depuis votre position, le rôle et l'impact de l'intelligence artificielle dans le secteur de la santé aujourd'hui ?

De manière plus globale, bon évidemment, moi je ne travaille pas dans le secteur de la santé d'une façon thérapeutique, on travaille plus dans le développement des médicaments. Pour ce que j'en sais, c'est vrai que c'est un outil qui est quand même de plus en plus utilisé dans tout ce qui est diagnostic. On a commencé d'ailleurs, les avancées les plus marquantes ont été faites dans le domaine du cancer avec les premiers qui essayaient d'optimiser les données d'imagerie. Ça a été vraiment le tout début.

Et on avance vers ce qu'on appelle le "digital health", donc l'aide au support de la gestion du patient avec des outils qui sont eux aussi souvent supportés par de l'IA. Évidemment, les agences réglementaires, en particulier pour les "medical devices", ont commencé à légiférer, en tout cas à promouvoir des outils avec toute une série de prérequis auxquels les industries devaient adhérer, surtout quand ces systèmes s'auto-entraînent. Donc il faut à chaque fois effectivement

documenter qu'on arrive à avoir des résultats qui soient toujours conformes à ce qu'on attend, donc il faut les monitorer.

Q0.4 Selon vous, dans le contexte des PME de la santé, comment l'IA apporte (apporterait)-t-elle le plus de valeur aujourd'hui ? Et de votre point de vue, est-ce une technologie plutôt facile ou complexe à adopter dans la pratique ?

Je crois que la complexité relève plutôt de la validation et de la documentation. Parce que, "in fine" – et ne prenez pas mal ce que je vais dire – Pour nous, adopter l'IA n'était pas compliqué, c'était tout ce qu'il y a derrière, à côté.

Q0.5 Et à l'inverse, dans les PME du secteur médical, quels sont les freins ou risques principaux qui empêchent l'adoption de l'IA selon vous ?

Oui, ce sont ces réglementations, tout à fait. Pour une entreprise, il est requis de dédier des ressources spécifiquement pour ça. Vous avez les ressources qui vont faire la recherche, très bien, mais vous devez aussi prévoir les ressources qui vont soutenir cette adhésion aux prérequis réglementaires.

Q0.6 Quand vous développez ou utilisez une technologie basée sur l'IA dans la santé, quels éléments techniques vous semblent importants pour qu'elle soit bien acceptée et utilisée par les parties prenantes ?

En fait, c'est les trois : la fiabilité, la transparence ("l'aspect black box"), et la compatibilité. C'est systématiquement les trois. L'aspect "black box", ça, c'est une catastrophe, donc l'utilisateur veut comprendre ce qu'il y a derrière l', on peut assez le comprendre.

Dans l'IA, vous avez tellement de domaines différents. Quand on est dans du deep learning, c'est difficile d'aller décortiquer tout le modèle. Quand on est dans du machine learning, on peut encore bien connaître les "features" et leur poids dans le modèle. L'IA couvre un spectre excessivement large au niveau des méthodes, et en miroir, vous allez avoir plus ou moins de facilité à appliquer la transparence et à documenter ce qu'il y a dans cette boîte pour l'utilisateur et les réglementaires. C'est difficile d'avoir une réponse générale.

On commence tous, en tout cas chez nous c'est comme ça qu'on fait, par une analyse. On prend les "guidances" (les directives réglementaires) et de là on voit : "ok, dans notre cas particulier, est-ce qu'on doit documenter ça, ça et ça ?". C'est souvent un tiroir : quand vous commencez par un "oui", le reste va suivre. On doit faire l'exercice de regarder les guidances au cas par cas et de définir quelle va être la stratégie pour arriver à la "compliance". Suivant la complexité du modèle, la difficulté sera plus grande.

Q0.7 D'après votre expérience/organisation, quelles sont les ressources internes clés (compétences, culture de l'entreprise, moyens financiers...) qui permettent à une PME d'intégrer l'IA de manière durable ?

Forcément, il vous faut des "data scientists", ça c'est le prérequis. Il faut ce type de personnel pour développer les modèles. Il faut aussi des gens du réglementaire. Chez nous, on a tous un peu cette casquette de par notre bagage "pharma" et les audits que nous avons. À votre question de savoir si c'est mieux d'externaliser, je répondrais "oui et non". D'un côté, oui, vous pouvez toujours faire appel à des consultants externes qui sont à la pointe et qui peuvent vous développer un modèle avec les toutes dernières avancées.

Mais d'un autre côté, non, car si votre stratégie repose uniquement sur le fait d'avoir le meilleur algorithme du moment, vous entrez dans ce que j'appelle la "course perpétuelle". Si vous utilisez des données accessibles à tous, n'importe quel concurrent peut engager un autre consultant et obtenir un résultat similaire quelques mois plus tard. Vous êtes alors constamment obligé de courir après la dernière innovation technologique, ce qui est épuisant et très coûteux.

Mais quand vous avez des données auxquelles personne d'autre n'a accès, là vous avez quelque chose de très, très, très valable. Chez nous, la stratégie a plutôt été celle-là : d'aller collecter une information que personne d'autre ne collectait. Du coup, si on n'est pas avec le dernier "truc" qui est sorti il y a 2 ou 3 mois, on peut survivre. Si vous faites ce que tout le monde fait, en vous attaquant à des données historiques auxquelles tout le monde a accès, là vous êtes dans une situation qui est la course perpétuelle.

Q0.8 D'après votre expérience, comment une PME de la santé parvient-elle à la fois à bien comprendre les besoins réels du marché, à mobiliser ses forces pour y répondre, et à faire évoluer son produit pour qu'il reste pertinent sur le long terme ?

Le marché, il a toujours les mêmes "drivers" : le temps et les ressources. Ce que cherchent les clients, c'est toujours d'optimiser le temps et les ressources. Partant de là, chaque boîte, avec son "core business", va s'adresser à un morceau d'une chaîne de processus, mettons une chaîne de fabrication par exemple. On doit continuellement avoir une connaissance intime des progrès qui se font dans les autres composantes du processus global, et se dire "ok, si là j'apporte une amélioration clé, tout le processus va être amélioré".

Il faut bien sûr, comme vous le dites, que les bouts se rejoignent. Il faut que ce qui vient en aval et ce qui arrive en amont puisse s'intégrer. Fort heureusement, le domaine du développement pharmaceutique a l'habitude d'externaliser depuis plus de vingt-cinq ans, d'avoir des partenaires multiples. Donc, par notre type de business, on a les codes pour pouvoir s'intégrer dans un processus continu. La partie la plus "touchy" va être liée au standard et au format des données. Et là aussi, fort heureusement, il y a des entreprises spécialisées là-dedans, comme Databent, auxquelles on peut faire appel. On est dans un écosystème qui a cette habitude depuis longtemps.

Q0.9 Selon vous, en quoi les acteurs externes (partenaires technologiques, hôpitaux, financeurs, concurrents, la politique...) influencent-ils le développement de projets d'IA dans les PME du secteur santé ?

Pour les hôpitaux, ça dépend des pays. Si on prend les États-Unis par rapport à l'Europe, c'est diamétralement différent. En Europe, les hôpitaux sont supportés par la sécurité sociale, qui cherche aussi à optimiser ses coûts. La meilleure façon est d'avoir un patient qui reste en bonne santé le plus longtemps possible. Le gros challenge, c'est la prévention : détection précoce de cancer, d'Alzheimer, etc., des maladies qui ont un coût énorme quand elles sont détectées tardivement. Là, on a une chaîne de valeurs commune entre le payeur (sécurité sociale), le prestataire (hôpital) et le patient. Il a fallu et il faut encore convaincre la sécurité sociale quand on a de nouvelles méthodes de diagnostic précoces.

Dans les hôpitaux, la résistance va venir des soignants, forcément, puisqu'ils ont leur historique de méthodes. Il faut vraiment que ces nouvelles méthodes soient très performantes. Pour démontrer qu'elles le sont, il faut des énormes cohortes de patients et sur une longue période. Le facteur temps est un facteur embêtant. Si on est une petite PME, ces facteurs de résistance peuvent avoir des coûts très importants. Souvent, l'idéal est de trouver un partenaire commercial ou un "exit" qui va acquérir la technologie. Le business plan doit être excessivement réaliste sur ces facteurs de résistance qui entraînent des coûts et peuvent mettre à mal tout le développement.

Au début, la résistance des hôpitaux était énorme, et elle l'est sans doute de moins en moins. On a fait énormément de progrès, en chirurgie par exemple. Je pense que les médecins sont de plus en plus convaincus, mais ils ont le patient entre les mains, donc ils demandent à avoir des données qui soient très robustes. C'est légitime.

Q0.10 Que pensez-vous de l'influence des cadres réglementaires comme le RGPD ou l'AI Act sur l'adoption de l'IA dans le secteur de la santé ?

Je crois fermement à l'éthique et à la transparence. Si on veut continuer à faire de la recherche en utilisant des données, il faut qu'elles soient protégées. Donc le GDPR, je pense, est quelque chose de très bien. Je ne dis pas ça quand je vois les 10 000 procédures qu'on a chez nous, mais on ne peut pas permettre tout et n'importe quoi. On voit que la démocratie est difficile à préserver ; les données, c'est important, il faut les préserver.

L'autre partie, c'est de ne pas complètement mettre à mal la recherche. Il faut trouver le bon équilibre pour ne pas handicaper la recherche avec une réglementation qui est à l'antithèse de la flexibilité et de l'aspect "lean" qu'il faut en recherche. Il faut des gens avec une certaine séniorité qui peuvent compartimenter et dire : "bon, là, on est en full recherche, tant pis, on s'en fout. À partir du moment où on passe à ce stade-là, on applique tel critère." On est obligé d'avoir la fin à l'esprit déjà. Sans faire ça, si on veut appliquer ce qui est demandé à de la recherche, on se tire une balle dans le pied.

Q0.11 De manière plus large, qu'en tant que citoyenne, comment vous percevez les attentes de la société vis-à-vis de l'IA ?

En tant que citoyenne, oui, je crois qu'il faut cette transparence. L'IA peut être utilisée de façon excessivement positive, mais aussi excessivement négative. En tant que scientifique, je suis atterrée de voir l'imagerie cérébrale de gens qui utilisent ChatGPT tout le temps et n'utilisent plus leur cerveau. Il va falloir que, si on ne veut pas créer une société de "doers" plutôt que de "thinkers", on réfléchisse, déjà même dans l'enseignement, à une utilisation maîtrisée de cette IA, afin que nous gardions notre humanité, qu'un cerveau garde ses fonctions cognitives, de raisonnement, de libre examen. L'enjeu au niveau de l'humanité est excessivement important.

Q0.12 Une grande étude européenne récente indique que les capacités internes des entreprises sont les moteurs les plus décisifs de l'adoption de l'IA, bien plus que le soutien de l'environnement externe. À votre avis, cette conclusion est-elle transposable au contexte des PME et start-up du secteur de la santé ?

Oui, tout à fait. C'est absolument oui. Les deux vont de pair, mais il faut démarrer par le développement pour ensuite convaincre le réglementaire. Si on n'avait jamais fait d'IA, il n'y aurait jamais eu de directives sur son utilisation. Les réglementaires maintenant ne peuvent plus ne pas évoluer, la machine est enclenchée. Si on se place au moment T de notre révolution industrielle et digitale, c'est bon, la machine est en marche. Donc oui, il faut absolument ce cœur dans les sociétés, et les réglementaires suivent maintenant. Ils sont obligés, ils n'ont plus le choix. Nous, on était 10 ans trop tôt, maintenant ce n'est plus le cas. Ça a été le cas, mais ça ne l'est plus. Je ne dis pas que c'est facile, ce n'est pas du tout facile, mais ils se rendent bien compte que voilà, c'est comme ça.

Q0.13 Si vous deviez identifier un facteur clé à la réussite d'un projet d'IA en PME dans la santé, quel serait-il selon vous ?

Là pour le coup, pour arriver à la mise sur le marché, je vais vous dire quelque chose de très bateau et qu'on dit en école de gestion depuis des décennies et qui reste vrai : c'est de bien identifier le besoin du consommateur. Et ça reste vrai, il n'y a rien à faire. Comme vous êtes dans le développement, évidemment, c'est le besoin qu'il y aura dans 3 ou 4 ans. La vraie réussite, c'est celle-là : d'identifier le besoin qu'il y aura au moment où vous, vous aurez terminé. Et ça, ça n'a pas changé.

Le développement dans la santé est un des domaines les plus risqués, que ce soit pour les molécules ou les technologies, parce que le "go", le "green light", c'est ce qui va ressortir du patient après des années d'études. Et là, il y a une grande inconnue. On ne peut pas faire d'ajustement "coût-erreur" tout le temps. Quand on lance l'étude, elle est partie, on en a pour des années. On part d'une hypothèse, il n'y a rien à faire.

5. Identifiant : P1

Q0.1 Pourriez-vous me dire en quelques mots quel est votre rôle actuel et comment vous êtes en lien, directement ou indirectement, avec l'intelligence artificielle dans votre activité ?

Je suis radiologue et chez nous, on investit dans des outils qui permettent de nous aider à faire nos diagnostics.

Q0.2 Quand on parle d'IA dans votre secteur, de quelles technologies ou applications parle-t-on concrètement selon vous ?

Ce sont des outils qui nous permettent de faire des diagnostics, qui aident à analyser les images. Par exemple, on a choisi un outil, qui a un coût, et on a choisi de le mettre uniquement pour tout ce qui était détection de fracture via les urgences.

Mais il y a plein d'autres secteurs. J'utilise déjà depuis bien longtemps, presque 15-20 ans, des outils pour la recherche de nodules pulmonaires dans les scanners des poumons. C'est un logiciel où je lui dis "recherche les nodules pulmonaires", il va me les trouver et je valide. Parfois, il me montre un truc qui n'a rien à voir, je le rejette. Il enregistre tous les nodules et si le patient revient un an et demi après, il compare avec l'étude actuelle et me dit s'il y a des nodules qui ont disparu ou sont apparus. Dans ce même module, tu peux avoir la détection des lésions osseuses, des fractures, des problèmes à la colonne... tout est inclus.

On emploie aussi d'autres outils, par exemple pour tout ce qui est lésions prostatiques, l'intelligence artificielle permet de dire à l'urologue qu'il faut biopsier cette lésion. C'est quelque chose d'exceptionnel. Il y en a aussi pour la neurologie, quand un patient a une lésion cérébrale. C'est "full", il y a plein d'avenir.

Q0.3 Comment décririez-vous, depuis votre position, le rôle et l'impact de l'intelligence artificielle dans le secteur de la santé aujourd'hui ?

Moi, je pense que c'est critique à terme. Je ne suis pas sûr que le métier de radiologue va toujours exister et qu'il sera peut-être remplacé par la technique artificielle qui fera le diagnostic. On sera plus que des personnes qui vont valider si c'est correct ou non. Mais niveau responsabilité, il y aura toujours un médecin qui validera.

Q0.4 Selon vous, dans le contexte des PME de la santé, comment l'IA apporte (apporterait)-t-elle le plus de valeur aujourd'hui ? Et de votre point de vue, est-ce une technologie plutôt facile ou complexe à adopter dans la pratique ?

Oui, ça apporte une rapidité de diagnostic et puis aussi qu'il y ait moins d'erreurs. Moi, je trouve que c'est une technique qui est très facile à adopter dans nos pratiques quotidiennes. Il n'y a aucun apprentissage. Tu vois, il y a une image et l'IA dit "voilà, c'est une fracture", "ce n'est pas

une fracture" ou "il y a un doute". Il y a plusieurs gradations, puis toi, tu regardes et tu dis "ah oui, c'est une fracture" ou "non, ce n'est pas une fracture, c'est une erreur". L'outil surligne même la fracture sur l'image, ce n'est pas difficile à adopter.

Q0.5 Et à l'inverse, dans les PME du secteur médical, quels sont les freins ou risques principaux qui empêchent l'adoption de l'IA selon vous ?

Les freins sont financiers, comme je te le dis. Ça a un coût, donc il faut le payer. Et puis, savoir qui doit le payer. Est-ce que c'est le service de radiologie, l'hôpital, les urgentistes ? C'est toujours la guéguerre de savoir qui va financer ça. L'État pourrait peut-être aider via des subsides, parce que pour améliorer la triche... tous les hôpitaux sont tous dans le rouge.

Les risques, ce sont les erreurs de diagnostic émises par l'IA et qui ne sont pas corrigées par le radiologue. Ça peut avoir des conséquences qui sont graves. Tu peux opérer un patient d'une façon inutile. Les risques, c'est ça, ce sont les erreurs.

Q0.6 Quand vous développez ou utilisez une technologie basée sur l'IA dans la santé, quels éléments techniques vous semblent importants pour qu'elle soit bien acceptée et utilisée par les parties prenantes ?

Pour moi, ce qui est important, c'est la facilité d'emploi, que ce ne soit pas compliqué. C'est le premier truc. Et puis la fiabilité. Il faudra toujours qu'un radiologue relise le truc, regarde et s'assure que l'outil est fiable. Il faut une double lecture.

Q0.7 D'après votre expérience dans le secteur médical, quels sont les éléments internes les plus importants pour qu'une organisation puisse intégrer efficacement une technologie d'IA dans la durée ?

Moi, je suis convaincu qu'il faut commencer par un seul secteur. Comme on a fait, on commence par les urgences et on détecte toutes les fractures via les patients qui viennent par là. C'est tellement important parce que souvent, avant, tu posais un diagnostic en sachant ce que tu cherchais. Maintenant, on a de plus en plus de patients qui ne comprennent rien, qui ne parlent pas français, donc on regarde un peu où ils ont mal et on tape des radios d'une énorme partie du corps. Quand tu dois regarder ça à 3 heures du matin sans savoir ce que tu cherches, c'est compliqué que ce soit l'intelligence artificielle qui te focalise là-dessus.

Je sens que l'outil [pour les nodules pulmonaires] s'améliore, oui, mais il y a parfois des choses que je trouve qui ne s'améliorent pas. Ça pourrait être mieux présenté. L'image pourrait être mieux présentée, par exemple les nodules d'il y a un an en bleu, les autres en rouge, des choses comme ça, plus didactiques, ça il n'y a pas.

Q0.8 D'après votre expérience, comment une solution d'IA peut-elle être développée et améliorée de façon pertinente, et comment les entreprises qui les conçoivent peuvent-elles mieux comprendre les besoins du terrain ?

Moi, je pense qu'ils doivent développer d'autres techniques, mais ça doit être en concordance avec les souhaits sur le terrain. On n'a pas tellement de gens qui viennent nous voir sur le terrain. Je trouve que ça se passe en dehors. Je n'ai jamais quelqu'un qui est venu débarquer chez moi en disant "tiens, qu'est-ce qui te manque ?". Contrairement à avant, où on voyait les gens qui installaient des scanners. Ça, ça disparaît complètement. On n'a plus de contact avec les gens sur le terrain.

Il faudrait que quelqu'un te suive toute la journée pour voir ce que tu fais sur le terrain, ça ce serait formidable. Mais on n'a pas le temps de faire tout ça, et on n'en parle pas en réunion. Les gens [des entreprises] ne sont pas intéressés, parce que s'ils étaient intéressés, ils viendraient nous voir, ou ils enverraient un petit mail. Même nos chefs de service n'ont pas plus de contact. C'est un fournisseur qui vient, il installe son truc, et puis voilà.

Il y a plein de techniques prometteuses, surtout je trouve dans la précision de la comparaison des tailles des lésions, avant et après traitement, parce que les traitements en oncologie évoluent aussi. Ça, ça manque, que les gens viennent te voir sur le terrain.

Q0.9 Selon vous, en quoi les acteurs externes (partenaires technologiques, hôpitaux, financeurs...) influencent-ils le développement de projets d'IA dans les PME du secteur santé ?

C'est toujours l'aspect financier, c'est celui qui va proposer le truc le moins cher. C'est comme partout. Moi, je ne me sens pas de pression. J'imagine que tout ça va se développer et que dans un avenir plus ou moins proche, on va remplacer les radiologues. Ça coûtera beaucoup moins cher pour l'hôpital, pour les services. C'est pour ça que je pense qu'il y a cet argument, avec tout ce qui se passe pour payer les gens moins cher. Si tu dis "écoute, tu as ton outil qui fait ça, toi tu n'as plus qu'à dire oui ou non", ce n'est pas la même chose que de rechercher ou de prendre du temps.

Je ne sens pas une dépendance, non. Je sens une facilité, et je vais plus vite. C'est souvent la nuit, tous ces examens arrivent le matin. Au lieu de mettre, je ne sais pas moi, une heure et demie à prototyper moi-même l'examen, je vais mettre une demi-heure et je pourrai faire autre chose.

Q0.10 Que pensez-vous de l'influence des cadres réglementaires comme le RGPD ou l'AI Act sur l'adoption de l'IA dans le secteur de la santé ?

Je pense que c'est un frein, oui, mais d'un autre côté, je pense que c'est aussi indispensable. Parce qu'il peut y avoir plein de dérives. Je pense qu'il faut que ce soit réglementé, mais c'est toujours trop réglementé si ça freine l'innovation.

Q0.11 De manière plus large, dans un secteur aussi sensible que la santé, comment percevez-vous les attentes de la société vis-à-vis de l'IA ?

Je pense qu'il va y avoir un problème certainement juridique. Quand tu fais une erreur de diagnostic avec l'IA... Imagine, je n'ai pas vu que ce n'était pas juste... il va y avoir des... C'est

surtout ça. De plus en plus, on est vite attaqué, donc j'imagine qu'il va y avoir beaucoup de problèmes.

On a plein de fois des attaques quand on n'a pas vu quelque chose, et ça arrive, on n'est que des humains. C'est le patient, souvent encouragé par un autre médecin. Le patient continue à avoir mal, l'orthopédiste va voir et dit "ah oui, sur la radio d'il y a trois mois, on le voyait déjà, le radiologue ne l'a pas vu". Et si tu dis ça au patient... Actuellement, à la sortie du service, il y a un panneau "si vous n'êtes pas content, troisième étage, les plaintes". Tu encourages les gens. C'est devenu un truc très fréquent.

Tu imagines qu'avec l'intelligence artificielle, ça va prendre des proportions énormes. La question de la responsabilité, ce sera le cœur du problème. Parce que qui va être responsable ? Ce sera toujours moi, bien que j'utilise l'IA.

Q0.12 Une grande étude européenne récente indique que les capacités internes des entreprises pèsent plus que les facteurs externes dans l'adoption de l'IA. À votre avis, cette conclusion est-elle transposable au contexte des PME et start-up du secteur de la santé ?

Écoute, moi je pense que, comme tu l'as dit, au niveau interne, c'est très facile à adopter, ce n'est pas un problème. Mais c'est vrai que c'est le problème de tous ces cadres juridiques et de tous ces trucs-là qui est un problème. Je crois que ce ne sont pas tellement les facteurs internes, mais plutôt les facteurs externes qui sont importants. C'est vraiment spécifique au secteur de la santé.

Q0.13 Si vous deviez identifier un facteur clé de réussite pour un projet d'IA en PME dans la santé, quel serait-il selon vous ?

Écoute, moi je pense que pour qu'il y ait un facteur de réussite, c'est, comme je te dis, la facilité de l'emploi et d'écouter les acteurs du terrain dans le développement. Voilà, ça, c'est des choses très importantes qui manquent actuellement. Et je pense que c'est un outil colossal pour l'avenir de la médecine, en tout cas dans notre domaine, pour aller toujours plus vite et être plus précis dans le diagnostic. Je pense particulièrement à tout ce qui est oncologique, les médicaments évoluent, donc vraiment essayer d'être beaucoup plus précis. Et puis dans notre domaine, ce qui est très chouette aussi, c'est que tous les domaines d'imagerie, tous secteurs confondus, peuvent à la limite fusionner. On parlait des trucs de la prostate, c'est la même chose pour les PET-scans, la médecine nucléaire... Ça nous permet vraiment de faire ressortir la lésion en mélangeant toutes ces techniques.

6. Identifiant : P2

Q0.1 Pourriez-vous me dire en quelques mots quel est votre rôle actuel et comment vous êtes en lien, directement ou indirectement, avec l'intelligence artificielle dans votre activité ?

Je suis radiologue. Nous cherchons à implanter un système d'intelligence artificielle pour nous aider dans notre démarche diagnostique et on va probablement s'engager à se budgétiser pour l'année prochaine. Nous n'en utilisons pas encore dans notre pratique quotidienne. Par exemple, l'outil de dictée vocale que j'utilise retranscrit simplement ce que je dis, il n'y a pas d'IA derrière.

Q0.2 Quand on parle d'IA dans votre secteur, de quelles technologies ou applications parle-t-on concrètement selon vous ?

On parle d'applications pour nous aider dans la lecture de nos images et notre démarche diagnostique. Ce sont des algorithmes qui nous aident. Cela permet une double lecture et donc moins d'erreurs dans nos comptes rendus.

Q0.3 Comment décririez-vous, depuis votre position, le rôle et l'impact de l'intelligence artificielle dans le secteur de la santé aujourd'hui ?

C'est très important, je crois, et ça ne va faire que se développer parce que c'est extrêmement prometteur. L'intelligence artificielle est très prometteuse dans notre secteur. Certains disent même qu'elle met notre métier de radiologue en danger.

Q0.4 Selon vous, dans le contexte des PME de la santé, comment l'IA apporte (apporterait)-t-elle le plus de valeur aujourd'hui ? Et de votre point de vue, est-ce une technologie plutôt facile ou complexe à adopter dans la pratique ?

Potentiellement, elle peut apporter beaucoup de valeur par la concentration de connaissances encyclopédiques. L'outil que je connais, implanté par une collègue, permet d'aller plus vite et aide les urgentistes à déjà avoir une idée avant même qu'on ait vu le cas.

Les applications demandent à s'affiner, mais le critère essentiel actuellement, c'est que ce soit intuitif. Si ça l'est, elles ne sont pas trop complexes à adopter. Il y a cependant beaucoup de questions juridiques et de responsabilité qui se posent.

Q0.5 Et à l'inverse, dans les PME du secteur médical, quels sont les freins ou risques principaux qui empêchent l'adoption de l'IA selon vous ?

Les freins sont essentiellement financiers dans un contexte de réduction de coûts à tous les étages. Concernant l'État, ils s'en foutent, ils ne pensent qu'à faire des économies. Le second frein, ce sont tous les problèmes juridiques et de responsabilités. On est dans un climat social où les plaintes contre les médecins augmentent, c'est un climat malsain. Paradoxalement, je crois que l'IA peut justement aider à empêcher des erreurs.

Q0.6 Quand vous développez ou utilisez une technologie basée sur l'IA dans la santé, quels éléments techniques vous semblent importants pour qu'elle soit bien acceptée et utilisée par les parties prenantes ?

Son intuitivité, sa flexibilité, sa facilité d'utilisation sont primordiaux pour être bien acceptée par les radiologues. Il faut aussi que la double lecture par un médecin radiologue spécialisé soit garantie et transparente vis-à-vis du prescripteur.

Q0.7 D'après votre expérience dans le secteur médical, quels sont les éléments internes les plus importants pour qu'une organisation puisse intégrer efficacement une technologie d'IA dans la durée ?

Si la technologie d'intelligence artificielle en radiologie est efficace et compétente, elle s'imposera sans problème dans l'hôpital. Le frein principal reste le coût.

Q0.8 Selon votre expérience, comment une solution d'IA peut-elle être développée et améliorée de façon pertinente dans le domaine médical ? Comment les entreprises qui les conçoivent peuvent-elles mieux comprendre les besoins du terrain ?

En radiologie, il y a déjà plusieurs acteurs qui proposent des applications dédiées à des pathologies spécifiques, comme la recherche de fractures pour les urgences ou de nodules tumoraux. Quand ces applications sont déployées, l'équipe qui les conçoit fait un suivi et analyse les erreurs pour développer davantage l'application et la rendre plus fiable. Cependant, il manque un pont entre le milieu du terrain et les entreprises qui développent ces outils. J'aimerais bien qu'il y ait quelqu'un qui vienne voir, faire un feedback pour améliorer l'outil ensemble et qu'il comprenne bien nos besoins spécifiques. C'est un élément important qui manque.

Q0.9 Selon vous, en quoi les acteurs externes (partenaires technologiques, hôpitaux, financeurs, concurrents, la politique...) influencent-ils le développement de projets d'IA dans les PME du secteur santé ?

Il y a beaucoup de nouveaux acteurs qui se pressent au portillon pour implanter leurs applications dans nos services, c'est un immense marché émergent. Nos fournisseurs historiques, tels que Siemens, Philips ou GE, proposent des abonnements avec un portfolio d'applications venant de toute part. Pour eux, c'est une manière de capter le marché et pour nous une garantie de pouvoir changer si une application est décevante. Ce sont surtout les gros fournisseurs qui font la recherche, et tous ces petits acteurs vont probablement être absorbés.

Q0.10 Que pensez-vous de l'influence des cadres réglementaires comme le RGPD ou l'AI Act sur l'adoption de l'IA dans le secteur de la santé ?

Je crois que les cadres réglementaires devront évoluer fondamentalement pour permettre l'adoption de l'intelligence artificielle dans le secteur de la santé. Je ne suis pas juriste et ne connais pas tous les tenants et aboutissants de cette problématique.

Q0.11 De manière plus large, dans un secteur aussi sensible que la santé, comment percevez-vous les attentes de la société vis-à-vis de l'IA ?

Nous avons déjà maintenant une pression très importante en termes de responsabilité, de transparence et de confiance. Plus rien n'est toléré et le nombre de procès envers les médecins ne fait qu'augmenter. Je crois que l'intelligence artificielle est une manière d'aider et de crédibiliser le médecin envers ses patients. Je vois donc ça d'un bon œil.

Q0.12 Une grande étude européenne récente indique que les facteurs internes pèsent plus que les facteurs externes dans l'adoption de l'IA. À votre avis, cette conclusion est-elle transposable au contexte médical ?

Oui, je crois aussi. Pour que les technologies s'imposent, il faut qu'elles apportent réellement un bénéfice pour un coût contenu.

Q0.13 Si vous deviez identifier un facteur-clé de réussite pour un projet d'IA en PME dans la santé, quel serait-il selon vous ?

Pour qu'un programme s'implante, il faut qu'il soit techniquement au point et qu'il marche sans accroc. Comme dit plus haut, une technologie qui apporte réellement un bénéfice, qui est intuitive et a un coût contenu a toutes les chances de s'imposer. Les gadgets ne durent en général pas longtemps dans notre secteur. Dans notre secteur, je crois que tout se joue au niveau de la maturité et de la fiabilité de la technologie développée.

7. Identifiant : P3

Q0.1 Pourriez-vous me dire en quelques mots quel est votre rôle actuel et comment vous êtes en lien, directement ou indirectement, avec l'intelligence artificielle dans votre activité ?

Moi, mon rôle, donc je suis hématologue et ça veut dire que j'ai un travail de consultation, de patients et d'étage. Est-ce que j'utilise l'IA ? Ça m'arrive, pour des trucs super rares. Ça m'est encore arrivé hier, on posait une question sur une mutation. Mais je ne me fie jamais qu'à l'IA. Je trouve ça embêtant, je ne fais pas confiance à l'IA qui me dit "voilà ma source de là, de là, de là". Du coup, je vais toujours vérifier, même plus que ce qu'ils me disent, si dans des grosses revues qui ont du poids, c'est validé, si j'ai un bon corps de texte. Mais ça me permet d'un peu débroussailler.

J'avoue aussi que l'IA a l'air de vraiment bien vulgariser, pour que ce soit compréhensible pour le patient. J'ai essayé de résumer, mais après, je vais passer sur l'IA et voir la publication dans laquelle le traitement a été publié.

Q0.2 Quand on parle d'IA dans votre secteur, de quelles technologies ou applications parle-t-on concrètement selon vous ?

Non, dans ma spécialité en hématologie, il n'y a pas encore de technologies ou d'applications spécifiques à l'IA utilisées en tant que telle. Dans ma spécialité, c'est vraiment encore dans la recherche, ce n'est pas du tout clinique. C'est une idée plus qu'un outil.

Q0.3 Comment décririez-vous, depuis votre position, le rôle et l'impact de l'intelligence artificielle dans le secteur de la santé aujourd'hui ?

Je pense qu'en hématologie, l'IA devrait avoir un rôle pour mieux expliquer aux patients la maladie, comment fonctionnent le traitement et les cellules, comment ça se passe dans le temps, ou par rapport à une telle mutation, ce que ça fait comme conséquence sur le traitement. Je pense qu'il y a un moyen de beaucoup mieux expliquer aux patients. Ça, je pense que c'est un projet primordial pour les patients, de mieux comprendre les effets des traitements.

Q0.4 Selon vous, dans le contexte des PME de la santé, comment l'IA apporte (apporterait)-t-elle le plus de valeur aujourd'hui ? Et de votre point de vue, est-ce une technologie plutôt facile ou complexe à adopter dans la pratique ?

Il pourrait sûrement nous aider dans la rédaction de nos rapports car nous les écrivons encore nous même à l'ancienne et cela nous prend énormément de temps.

Au-delà de ça, je pense qu'il pourrait nous aider à améliorer les diagnostics. En hématologie, c'est très compliqué d'être à la pointe en tout, c'est sûr que ça peut être une aide. Et puis je pense aussi pour prédire les effets du traitement et analyser des biopsies de moelle osseuse.

Je pense que oui, c'est sûr qu'on utiliserait ça. Mais il y a beaucoup de limites avec l'anonymisation, etc. Ça, c'est déjà une part de la limite. Et moi, je n'hésite pas à l'utiliser pour avoir de l'info mais je m'en méfie beaucoup. Un jour, j'ai posé une question à ChatGPT pour rire, des informations à propos de l'hôpital Saint-Jean, comme le nombre de patients et il a répondu totalement à côté de la plaque, il était nul de nul. C'est la preuve par A+B qu'il peut te dire des conneries et si tu te bases là-dessus pour des traitements ou des diagnostics, il peut t'aider, mais on ne peut pas se fier à lui.

Q0.5 Et à l'inverse, dans les PME du secteur médical, quels sont les freins ou risques principaux qui empêchent l'adoption de l'IA selon vous ?

Le plus gros frein pour moi, c'est de ne pas pouvoir comprendre son raisonnement, comment il arrive à sa réponse. Après, j'ai essayé, je lui posais des questions et il était capable de me donner ses références. Donc, d'un côté, il est capable de le faire mais je m'en méfie toujours.

Q0.6 Quand vous développez ou utilisez une technologie basée sur l'IA dans la santé, quels éléments techniques vous semblent importants pour qu'elle soit bien acceptée et utilisée par les parties prenantes ?

Ce qui me permettrait d'avoir confiance en cet outil, ce serait vraiment la fiabilité des résultats. Ce serait pour moi le numéro un. C'est ça.

Q0.7 D'après votre expérience/organisation, quelles sont les ressources internes clés (compétences, culture de l'entreprise, moyens financiers...) qui permettent à une PME d'intégrer l'IA de manière durable ?

Si une start-up ou une boîte venait avec un nouvel outil, ce qui me semblerait essentiel pour que cet outil marche et soit bien compatible avec moi, c'est super important que ce soit quelqu'un qui a la pratique, qui sait ce que c'est, qui se rend compte de la charge de travail, de tout ce qu'il y a derrière. Parfois, on se rend compte dans des études cliniques que les gens veulent te présenter leurs études, mais ils n'ont jamais mis un pied dans un hôpital. C'est important qu'il y ait une bonne connexion entre les deux mondes, ceux qui développent l'outil et nous qui l'utilisons.

Q0.8 D'après votre expérience, comment une PME de la santé parvient-elle à la fois à bien comprendre les besoins réels du marché, à mobiliser ses forces pour y répondre, et à faire évoluer son produit pour qu'il reste pertinent sur le long terme ?

la clé de l'adaptation pour une PME est la collaboration étroite et continue avec les praticiens. Elle doit comprendre la réalité du terrain, la charge de travail, et la nécessité absolue de transparence et de fiabilité pour que son produit soit non seulement accepté, mais aussi jugé pertinent et utile dans une pratique clinique.]

Q0.9 Selon vous, en quoi les acteurs externes (partenaires technologiques, hôpitaux, financeurs, concurrents, la politique...) influencent-ils le développement de projets d'IA dans les PME du secteur santé ?

Je pense que oui, on peut les influencer. Par exemple, en jouant un rôle didactique, en les aidant à mieux comprendre certains enjeux, notamment pour que les solutions qu'ils développent soient plus adaptées aux patients. On peut apporter notre expérience pour les guider dans cette direction.

Est-ce que tu aurais peur de te faire, un jour, remplacer par l'IA ?

Mais je n'aurai jamais peur de me faire remplacer par l'IA, non. En fait, le problème, c'est que pour un patient, tu dois tellement prendre de choses en compte... Je ne me verrais pas prescrire un traitement sans avoir vu mon patient, le contexte social, toutes les comorbidités qu'ils ont et la fragilité du patient pour avoir tous les effets possibles. Je ne crois pas que les gens sont prêts. Comme aide, oui, mais comme remplaçant, non. Ce serait plus un outil, et tu serais toujours derrière.

Q0.10 Que pensez-vous de l'influence des cadres réglementaires comme le RGPD ou l'AI Act sur l'adoption de l'IA dans le secteur de la santé en Belgique?

Je les vois comme des sécurités indispensables. Je pense que c'est la moindre des choses que ça reste comme ça. On doit quand même faire très gaffe. Si les données de santé du roi fuient, ça ne va pas. Donc oui, c'est un frein énorme pour adopter l'IA dans les systèmes des hôpitaux, mais c'est nécessaire.

Et concernant la sécurité de vos propres données ?

Nos données sont sauvegardées dans des systèmes sécurisés, on a ce qui s'appelle "Google Authentication". On ne peut plus utiliser le programme de l'hôpital de l'étranger mais seulement de chez soi. Je pense qu'il y a quand même déjà beaucoup de sécurité, le budget informatique de l'hôpital a explosé car il faut protéger et éviter que des hacks se produisent.

Q0.11 De manière plus large, dans un secteur aussi sensible que la santé, comment percevez-vous les attentes de la société vis-à-vis de l'IA ?

Je pense que l'IA doit rester une aide. Il faut que les gens comprennent que ce n'est pas non plus une science exacte et que l'IA est manipulable. N'importe qui a accès à n'importe quoi et tu peux lui faire dire, ce que toi tu as envie d'entendre. C'est justement ça qui est le plus dangereux.

J'ai déjà vu des patients qui arrivent souvent paniqués parce qu'ils vont voir sur internet, ils ne comprennent pas bien, et ils ont vu des trucs qui leur faisaient peur. C'est plutôt rare dans mon service car l'hématologie est tellement complexe, que les gens ne comprennent pas grand chose, mais ça arrive.

Q0.12 Une grande étude européenne récente indique que les facteurs internes pèsent plus que les facteurs externes dans l'adoption de l'IA. À votre avis, cette conclusion est-elle transposable au contexte des PME et start-up du secteur de la santé ?

Je pense que les facteurs externes sont plus importants dans le domaine médical. En tant qu'acteur externe aux PME du domaine de la santé, nous sommes particulièrement exigeants. Par exemple,... J'ai l'impression que rien que ça, avant d'implémenter quoi que ce soit, il faut développer un produit standard.

Q0.13 Si vous deviez identifier un facteur clé de réussite pour un projet d'IA en PME dans la santé, quel serait-il selon vous ?

Il faut que les start-ups se renseignent vraiment bien sur ce qu'il se passe sur le terrain pour comprendre au mieux et ainsi développer un outil utile à ses utilisateurs. Et puis après, développer une technologie qui est transparente pour les médecins. Comme ça, ils peuvent comprendre réellement d'où l'IA sort l'information et, si c'est faux, la corriger. Si une start-up peut créer un outil qui est 100% transparent, tu pourrais l'utiliser comme un outil tant qu'il ne te fait pas perdre de temps. Tu vois si sa réponse est correcte ou pas, et si ce n'est pas correct, tu changes.

8. Identifiant : E1

Q0.1 Pourriez-vous me dire en quelques mots quel est votre rôle actuel et comment vous êtes en lien, directement ou indirectement, avec l'intelligence artificielle dans votre activité ?

Je travaille dans une boîte qui compte à peu près 200 employés, qui est implantée en Wallonie et qui est active dans 2 secteurs : la partie énergétique et la partie pharmaceutique. La partie pharmaceutique compte environ 2 tiers à 3 quarts des effectifs et des revenus. Cette société, ce qu'on fait, c'est qu'on est une société de consultance et une société technologique, donc on développe un software qu'on met à disposition de partenaires pharmaceutiques et qui permet de faire de l'optimisation de chaînes d'approvisionnement pour les essais cliniques. Ce que ça comprend, c'est de pouvoir donner des recommandations de production de médicaments et aussi des recommandations de dispatch, donc de shipments sur des dépôts ou des sites qui reçoivent des patients, et de pouvoir forecaster ces 2 données pour nos partenaires pharmaceutiques qui ensuite implémentent ces quantités. On le fait dans un but d'économie d'une part, mais aussi de réduction des déchets, car le secteur pharmaceutique clinique est un secteur qui comprend énormément de déchets.

Mon rôle particulier dans cet environnement, c'est que je m'occupe de certains comptes clients et donc je les accompagne dans la gestion de projets, dans toute la gestion opérationnelle qui se fait avec eux. J'agis comme premier point de contact et je coordonne nos équipes en interne pour bien délivrer et de façon qualitative les services qu'on rend à ces boîtes pharmaceutiques.

Comment est-ce que je suis en contact avec l'intelligence artificielle ? Je pense que pour moi, c'est important de distinguer 2 aspects. D'un côté, je suis en contact avec de l'intelligence artificielle d'un point de vue interne : on nous met à disposition des outils d'intelligence artificielle qui nous permettent de faire tout un tas de choses. Mais je suis aussi en contact en externe parce que nos partenaires pharmaceutiques sont aussi énormément intéressés par l'IA, par le développement d'outils et de solutions IA. Comme nous sommes une société technologique, on développe aussi des outils IA via notre outil qu'on met à disposition de nos clients pharmaceutiques. Par ce biais, il y a aussi un aspect IA. Il y a vraiment ces 2 catégories que je distingue.

Q0.2 Quand on parle d'IA dans votre secteur, de quelles technologies ou applications parle-t-on concrètement selon vous ?

Je parle beaucoup plus d'IA générative, c'est-à-dire qu'on utilise en interne des outils comme Chat GPT, Google Gemini, Librechat, etc., pour un usage génératif comme n'importe qui pourrait le faire. D'autre part, je distingue l'usage qu'on en fait en externe. La façon dont on développe l'IA dans nos outils qu'on met à disposition de nos clients, c'est un autre type d'IA. Pour l'instant, ce n'est pas de l'IA générative, mais ce sont des solutions IA de calcul, de simulation stochastique, parce qu'on simule la chaîne d'approvisionnement avec des simulations Monte-Carlo prédictives. On le met aussi à disposition et c'est donc un autre type d'IA qu'on a. À

ce stade-ci, on n'est pas encore dans de l'IA générative, même si c'est un aspect qu'on considère fortement en interne.

Q0.3 Comment décririez-vous, depuis votre position, le rôle et l'impact de l'intelligence artificielle dans le secteur de la santé aujourd'hui ?

Le rôle et l'impact dans le secteur pharmaceutique... Je pense qu'il y a énormément d'engouement autour de l'intelligence artificielle dans ce secteur aujourd'hui. Tous nos clients en parlent, ils sont énormément enjoués par ça, ils investissent énormément dans le développement des solutions d'intelligence artificielle. Ils veulent vraiment voir ça, c'est indispensable. Par contre, je pense qu'en termes d'impact, on n'est vraiment pas très loin, dans le sens où il y a énormément de barrières réglementaires. Il y a énormément de barrières simplement dues à des lacunes des outils qui freinent l'adoption massive et qui freinent l'impact. Les collaborateurs qui travaillent chez nos partenaires ne pourront juste pas bien l'utiliser ou ils ne l'utilisent pas correctement, ils n'en tirent pas vraiment de valeur.

Q0.4 Selon vous, dans le contexte des PME de la santé, comment l'IA apporte (apporterait)-t-elle le plus de valeur aujourd'hui ? Et de votre point de vue, est-ce une technologie plutôt facile ou complexe à adopter dans la pratique ?

J'ai vraiment vu l'évolution dans notre société. D'abord, on avait uniquement des modèles gratuits qui du coup ne pouvaient pas être utilisés avec des données confidentielles, avec des données des clients, et donc les options étaient assez compliquées, on ne pouvait pas en faire grand-chose. Ensuite, on a commencé à utiliser des modèles payants qui ne diffusent pas les informations de façon publique. On a commencé à pouvoir y mettre des données confidentielles et là, évidemment, le potentiel devient beaucoup plus intéressant.

Mais pour moi, il y a encore un niveau après qui est vraiment intéressant, c'est au moment où les modèles d'intelligence artificielle qu'on utilise sont interconnectés avec les données qu'on a au sein de la société. Maintenant, on utilise aussi dans notre société la suite Google et on l'a dopée avec Gemini, qui du coup permet d'exploiter toutes les données de la société. Et là, en tout cas, moi d'un point de vue personnel, j'ai vraiment vu une super valeur ajoutée à pouvoir exploiter toutes les données qui sont créées, à pouvoir générer des slides, à pouvoir poser des questions générales, à retrouver des documents ou de l'information qui a peut-être été écrite par quelqu'un d'autre ou qui est difficile à générer, mais aussi à pouvoir faire des résumés, à pouvoir transformer l'information, à pouvoir donner des réponses par rapport aux données qu'on a. Je pense que là, il y a vraiment un grand potentiel.

Q0.5 Et à l'inverse, dans les PME du secteur médical, quels sont les freins ou risques principaux qui empêchent l'adoption de l'IA selon vous ?

On a vraiment vu une transition par rapport à ça. Il y a évidemment un défi dont j'ai déjà parlé, c'est la confidentialité des données qui est un risque et un frein à l'adoption. Je dirais qu'un deuxième élément, c'est aussi le coût qui est lié à l'utilisation de ces outils. On l'a bien vu chez nous : on avait d'abord une licence Chat GPT et, à un moment donné, après quelques mois, la direction s'est rendu compte qu'il y avait un coût associé qui était gigantesque, et donc on est

passé sur des modèles moins chers qui sont Gemini et Librechat. Librechat est une plateforme qui permet de faire des requêtes via d'autres plateformes mais qui sont payées par requête et pas via un abonnement, et donc ça permet évidemment à la direction de faire des économies.

Un autre frein, ce sera certainement l'adoption que les gens veulent en faire et l'investissement qu'ils sont prêts à faire pour pouvoir utiliser ces outils. Je le vois bien, parce que chez nous, il y a eu un suivi de qui adoptait, et même après plusieurs mois, après des formations qu'on a eues en interne, au final on se rendait compte qu'il y avait 50% des employés qui avaient seulement activé leur licence, qui était offerte par la société. C'est là qu'on voit vraiment qu'il y a un frein.

Un autre frein, c'est le fait que les modèles de l'IA sont encore "hallucinés". Parfois, ils inventent des trucs ou tirent des conclusions qui ne sont pas du tout correctes. Typiquement, c'est là où c'est dangereux : quand tu tires des conclusions ou que tu fais du conseil sur base de ça, alors qu'en fait ce n'est pas toujours correct et ça tire des mauvaises conclusions, ton fondement est totalement infondé.

Q0.6 Quand vous développez ou utilisez une technologie basée sur l'IA dans la santé, quels éléments techniques vous semblent importants pour qu'elle soit bien acceptée et utilisée par les parties prenantes ?

Je pense à 2 éléments différents. D'une part, nous, on a toujours notre outil qui peut être mis à disposition des clients et on peut effectivement y intégrer de l'IA, mais on ne le fait pas parce que l'IA n'est pas encore mature, n'est pas encore au point pour correctement faire ce qu'on attend. En plus de ça, il faut évidemment les compétences techniques, il faut les bons spécialistes qui permettent l'intégration. Développer un modèle IA, ce n'est pas quelque chose qui peut être fait comme ça sur un coin de table, c'est une infrastructure, c'est une toute autre technologie. Pour ça, je dirais qu'en tout cas, chez nous, on ne serait pas prêt à commencer dans l'immédiat à intégrer des modules d'IA générative ou autre, en plus de l'IA qu'on a déjà à l'heure actuelle.

Un deuxième élément auquel je pense, c'est donc chez nos clients. Au sein de nos clients, il y a aussi des plateformes qui utilisent déjà de l'IA pour, entre autres, faire une courbe de recrutement pour un essai clinique. C'est-à-dire vraiment les patients qui vont rentrer dans l'essai et qui vont être traités. Évidemment, on doit les forecaster pour pouvoir ensuite correctement prédire quel patient il faut approvisionner, quel dépôt il faut approvisionner, etc. Et à ce niveau-là, on a aussi vu que l'adoption a été compliquée. On a vraiment suivi ça, on a vu qu'au début les résultats que ça donnait étaient erronés et on a pu comparer les résultats par rapport à des résultats qu'on donnait de notre côté. Quand, à cette échelle-là, dans une grosse entreprise pharmaceutique, on lance un outil pour lequel les utilisateurs n'ont pas confiance, évidemment, ça suscite des doutes et des soucis d'adoption.

D'un point de vue technique aussi, ce qui est compliqué, c'est d'avoir accès aux données. Parce qu'une IA ne fonctionnera correctement que quand elle a accès à suffisamment de données. Au sein d'une entreprise pharmaceutique, parfois on a des données, mais l'IA fonctionne beaucoup mieux si en plus on peut lui donner des données d'autres pharmacies ou d'autres partenaires, ou d'autres bases de données simplement. Ces données sont souvent confidentielles et c'est donc difficile d'y avoir accès.

Q0.7 D'après votre expérience/organisation, quelles sont les ressources internes clés (compétences, culture de l'entreprise, moyens financiers...) qui permettent à une PME d'intégrer l'IA de manière durable ?

Je pense qu'il faut vraiment avoir le bon mindset, la bonne culture d'entreprise qui va avec. Dans l'entreprise où je travaille, je trouve qu'il y a vraiment cette envie d'innovation. L'innovation, c'est vraiment dans notre ADN, et donc évidemment, quand il y a ce genre d'innovation qui arrive, on a voulu très vite l'adopter, on a voulu très vite s'y intéresser. On a été très vite confrontés à ça : on avait droit à avoir des licences Chat GPT pour faire des tests, on a eu tout un tas de choses là-dessus.

En plus de ça, nous, on a une ressource dédiée dans notre entreprise qui travaille sur la recherche par rapport à l'intelligence artificielle. C'est vraiment son boulot d'identifier les bons éléments et de voir ce qui se passe sur le marché, ce qui peut être intéressant, ce qui peut être adopté par notre entreprise. En plus de ça, cette personne était responsable de donner des séances d'information, des séances de formation à tous les employés pour qu'on puisse l'utiliser aussi correctement et que ce ne soit pas seulement un outil qui soit là, mais qui ne soit pas suffisamment ou pas bien utilisé. Ça, je pense que c'est aussi clairement une nécessité.

Q0.8 D'après votre expérience, comment une PME de la santé parvient-elle à la fois à bien comprendre les besoins réels du marché, à mobiliser ses forces pour y répondre, et à faire évoluer son produit pour qu'il reste pertinent sur le long terme ?

C'est super important de bien comprendre à chaque fois le besoin du client. Dans le processus du développement, il y a vraiment cette étape de comprendre le besoin, parce que les clients ont souvent tendance à venir avec des solutions toutes faites. Nous, on essaie de comprendre le besoin pour y apporter la bonne solution. C'est effectivement primordial pour pouvoir s'assurer du bon développement et de la bonne adoption des outils IA.

À l'interne, ça requiert d'avoir les bonnes ressources à disposition, ça requiert un investissement qui est conséquent pour pouvoir les adopter, avoir les personnes compétentes qui vont pouvoir travailler sur ces outils et y apporter le développement du futur.

Q0.9 Selon vous, en quoi les acteurs externes (partenaires technologiques, hôpitaux, financeurs, concurrents, la politique...) influencent-ils le développement de projets d'IA dans les PME du secteur santé ?

C'est un élément que j'ai déjà cité, mais en tout cas dans le secteur pharmaceutique, pour moi, c'est vraiment primordial : c'est l'aspect réglementaire, qui va souvent venir freiner l'adoption parce que simplement, les sociétés n'ont pas le droit. Il y a énormément de régulation, on ne peut pas prendre des décisions sur base de n'importe quel outil ou de n'importe quelle technologie. Et le deuxième élément, c'est la confidentialité des données. Les données sont souvent confidentielles, donc on ne peut pas simplement les utiliser, les "filer" dans un outil d'IA. Ce sont 2 aspects en tout cas externes, réglementaires, que je vois qui pourraient vraiment freiner l'adoption.

Q0.10 Que pensez-vous de l'influence des cadres réglementaires comme le RGPD ou l'AI Act sur l'adoption de l'IA dans le secteur de la santé en Belgique?

Le RGPD, c'est super pour l'Europe globalement, c'est indispensable. Je pense qu'à ce niveau-là, on est beaucoup plus loin que les États-Unis qui sont beaucoup plus laxistes. Par contre, c'est sûr que ça met certaines barrières. Pour donner un exemple, nous, on utilise des données de patients qui viennent directement via un système et qui sont intégrées à nos outils. Ces données de patients sont déjà "blindées", c'est-à-dire que c'est un numéro qui représente le numéro de patient, on n'a pas accès directement à la personne ou au nom et au prénom. Et malgré tout, il y a certaines normes pharmaceutiques, ce n'est pas spécialement le RGPD dans ce cas-ci, mais en tout cas qui nous imposent d'encore plus blinder, d'aller plus loin encore dans l'anonymisation de ces données, alors qu'elles sont déjà relativement fortement blindées. La crainte des institutions, c'est que, par exemple, on aurait quelqu'un qui travaille dans un hôpital et qui pourrait, en recroisant les données, quand même avoir accès à la personne. Ce sont des cas assez spécifiques, mais qui demandent énormément d'efforts à des sociétés comme nous pour quand même pouvoir exploiter les données au final. Ça rend les choses vraiment beaucoup plus compliquées, ça demande énormément d'investissement pour, au final, on a l'impression d'avoir peu de valeur ajoutée.

Q0.11 De manière plus large, dans un secteur aussi sensible que la santé, comment percevez-vous les attentes de la société vis-à-vis de l'IA ?

C'est sûr que dans le secteur pharmaceutique, il y a un aspect éthique qui est très fort et nous, on le voit avec nos partenaires. Il y a cette question d'éthique qui se pose tout le temps. Dans tout ce qu'ils font, il y a toujours le patient qui est mis au centre de l'attention, et les choses qui sont contraignantes pour le patient ont souvent un aspect décisionnel fort au final sur les décisions qui sont prises.

Maintenant, est-ce que l'IA va accélérer ça ? Je n'en suis pas convaincu à court terme, puisqu'au final, de par les réglementations, les décisions doivent quand même encore souvent être prises par des humains. Il y a encore très peu de choses qui peuvent vraiment être complètement automatisées ou en tout cas, les sociétés pharmaceutiques ne sont pas prêtes à l'accepter et les régulations ne le permettraient pas. À mon avis, je pense que l'IA va donner plus de contexte, donner plus de données pour prendre des décisions, mais je ne pense pas que l'aspect éthique sera pour autant "bypassed" ou contourné, puisque ce sera toujours un humain qui devra prendre la décision et il aura simplement plus de données, peut-être même plus d'aspects éthiques pour pouvoir prendre une décision.

Q0.12 Une grande étude européenne récente, étudiant l'adoption de l'IA dans les PME de tous secteurs confondus, indique que les facteurs internes pèsent plus que les facteurs externes dans l'adoption de l'IA. À votre avis, cette conclusion est-elle transposable au contexte médical ?

C'est certain qu'il y a des freins internes qui sont gigantesques. Quand je vois dans le contexte de nos clients et nos partenaires pharmaceutiques, ils ont beaucoup de mal parfois à faire implémenter des outils en général, même pas spécialement d'IA, simplement parce que les

collaborateurs chez eux sont déjà en contact avec énormément d'outils différents. Ils ont une charge de travail qui est immense et c'est difficile pour eux de s'en sortir parfois parmi la panoplie de différents outils qui sont mis à leur disposition. S'il n'y a pas une valeur ajoutée directe et que la courbe d'apprentissage est trop forte, c'est certain que l'adoption va être très compliquée. Je pense effectivement que oui, les facteurs internes peuvent parfois être plus forts que les externes.

Après, il faut quand même mettre ça en perspective. Je pense que les facteurs externes jouent quand même aussi, et même des providers comme nous, on tarde un peu quand même à pouvoir proposer des solutions qui se basent sur de l'IA et qui intègrent ces solutions dans nos outils. C'est aussi, je pense, un frein à l'adoption pour nos partenaires pharmaceutiques. Je pense qu'il y a quand même aussi une barrière technologique et une barrière de ressources en général.

Q0.13 Si vous deviez identifier un facteur-clé de réussite pour un projet d'IA en PME dans la santé, quel serait-il selon vous ?

De mon point de vue, par rapport aux dirigeants pharmaceutiques, nos partenaires ont une vision très forte sur l'IA. C'est vraiment un "buzzword" qu'ils veulent tous entendre et donc il y a vraiment ce "drive" d'aller vers là, ils y voient énormément de possibilités. Nos partenaires pharmaceutiques imaginent vraiment une chaîne d'approvisionnement qui soit un maximum automatisée, où l'intervention humaine soit réduite de plus en plus, ce qui leur permet aussi de réduire les effectifs. Je dirais qu'en tout cas sur cet élément-là, de mon point de vue, je ne vois pas de barrière, il y a vraiment un gros engouement.

Pour moi, le plus gros point bloquant pour adopter des solutions d'IA dans nos solutions existantes, c'est un frein interne. C'est très compliqué, vu qu'on a déjà un outil qui évolue depuis des années avec une technologie bien particulière, il y a effectivement des freins à ce niveau-là pour venir "plugger" ou intégrer des technologies qui sont en partie différentes et qui réagissent tout à fait différemment à un outil qui est déjà existant. En plus de ça, il faut avoir les bonnes données, il faut avoir un bon modèle qui permette de vraiment apporter une valeur ajoutée. Et en plus de ça, il faut les ressources et les capacités en interne, ce qui nécessite encore de notre part un investissement. De mon expérience en tout cas, c'est vraiment ça le facteur le plus bloquant.

9. Identifiant : E2

Q0.1 Pourriez-vous me dire en quelques mots quel est votre rôle actuel et comment vous êtes en lien, directement ou indirectement, avec l'intelligence artificielle dans votre activité ?

Moi, je bosse pour une boîte de consultance dans le régime juridique des nouvelles technologies. Ça prend notamment en compte, et je pense que c'est ici le plus grand lien avec l'intelligence artificielle, tout ce qui va être le respect des normes, surtout européennes, au niveau de l'utilisation de l'IA. Par exemple, la protection des données, mais aussi dans la création des IA, comment protéger les données utilisées pour entraîner l'IA, etc. Je suis vraiment conseiller juridique pour les personnes qui, soit voudraient utiliser l'IA au sein de leur boîte, soit voudraient créer une IA dans leur boîte, et donc savoir un peu l'aspect légal qu'il y a autour.

Nous, on est plus axé sur des petites entreprises. On est un petit cabinet qui fonctionne à petite échelle pour des PME et des startups, dans l'objectif de leur fournir le même service que les grosses boîtes, mais à un coût différent. C'est vrai que ces services coûtent cher et que c'est peut-être les frais sur lesquels on aimerait éviter de s'attarder. Maintenant, quand on les a en entretien, la première chose qu'on leur dit, c'est que ne pas venir chez nous en mode préventif, c'est simplement reporter le problème. Avec l'état et la complexité de la législation aujourd'hui, c'est impossible de faire tout bien sans avoir un conseiller juridique vraiment spécialisé. Il vaut mieux prévenir que guérir et éviter d'attendre que le problème se crée pour venir nous voir, parce qu'on peut être dans des cas qui vont coûter possiblement beaucoup plus cher que nos honoraires de conseil au départ.

Q0.2 Quand on parle d'IA dans le secteur de la santé, de quelle technologie ou application parle-t-on concrètement selon vous ?

Selon moi, il y a plein de trucs. Nous, on n'est pas un cabinet de consultance particulièrement sur la santé, on est vraiment un cabinet de consultance en nouvelles technologies. Mais j'imagine qu'il doit y avoir notamment des IA qui sont créées pour faciliter les médecins dans leurs pratiques, par exemple pour conseiller tel ou tel médicament sans devoir faire appel à des conseillers pharmaceutiques. Ou bien encore, sûrement dans des domaines beaucoup plus larges, des gestions de stocks, des gestions d'horaires, des propositions par exemple de programmes qui doivent sûrement à un moment ou un autre passer par l'IA.

Q0.3 Comment décririez-vous, depuis votre position, le rôle et l'impact de l'intelligence artificielle dans le secteur de la santé aujourd'hui ?

Je ne pourrais pas le dire précisément, mais je pense que, dans la même dimension que partout dans la société, l'IA est en train de prendre une place grandissante. Je pense que le domaine de la santé n'est pas exempté. Maintenant, je pense aussi que l'utilisation est modérée dans le secteur de la santé, parce que c'est un secteur qui est particulièrement "touchy", qui est particulièrement sensible, et où les données personnelles et même la responsabilité de l'intelligence artificielle peuvent faire peur aux professionnels de la santé, mais aussi aux patients.

Son rôle, c'est vraiment un outil qui aide plus qu'il ne remplace. Je ne pense pas qu'aujourd'hui, on ait déjà des spécialistes de la santé qui, comme dans d'autres domaines, pourraient simplement tout déléguer à l'IA. Je pense que c'est vraiment beaucoup plus un outil qu'une manière de faire moins de boulot ou un sorte d'employé fictif.

Q0.4 Selon vous, dans le contexte des PME de la santé, comment l'IA apporte (apporterait)-t-elle le plus de valeur aujourd'hui ? Et de votre point de vue, est-ce une technologie plutôt facile ou complexe à adopter dans la pratique ?

Moi, je pense qu'aujourd'hui, principalement dans les petites entreprises et les start-ups où on a des équipes hyper réduites, l'IA apporte une grande plus-value parce qu'elle permet à une seule personne de faire le boulot de plusieurs.

Maintenant, comme je l'ai dit, je pense aussi que dans le domaine de la santé, ça reste une technologie nouvelle sur laquelle certains ont encore peur de s'aventurer. Donc je pense qu'elle n'est pas facilement utilisable dans toutes les boîtes de la santé. Je pense notamment aux médecins. Mais dans des boîtes plus commerciales, comme des petites entreprises pharmaceutiques ou même des pharmacies, ça doit être, selon le rôle qu'on lui donne, relativement facile à utiliser et à adopter. Mais toujours en étant hyper regardant sur quelle utilisation on en fait. Si c'est une IA pour des gestions de stock, ce n'est pas hyper dérangeant. Si c'est une IA pour conseiller un patient sur base de ses symptômes, je pense que c'est beaucoup moins utilisé par les pharmaciens parce qu'ils ont peut-être encore un stress de devoir engager leur responsabilité à la place de l'IA.

Je ne pense pas qu'ils aient peur de se faire remplacer. On reste dans des professions libérales. Par contre, je pense qu'il y a un réel stress à engager sa responsabilité lorsqu'on utilise l'IA. Légalement, ce n'est pas l'IA qui va être tenue responsable devant un tribunal s'il y a une erreur, ce sera le pharmacien qui a conseillé un médicament sur base de cette IA. Je pense que c'est ça la plus grande source de tension aujourd'hui dans le domaine de la santé : on a peur d'engager notre responsabilité civile personnelle avec l'utilisation d'une technologie pour laquelle on ne sait pas encore trop quel degré de confiance on peut accorder.

Si le professionnel de la santé a contracté avec une boîte privée qui produit l'IA, il pourrait éventuellement faire retomber la responsabilité sur elle. Mais j'ose imaginer que dans des domaines aussi lucratifs, les contrats sont bien rédigés et qu'il y a des clauses qui limitent la responsabilité du producteur, en disant qu'au final, l'IA n'est qu'un outil et qu'il faut un contrôle humain derrière. Si la boîte décide de faire 100% confiance à l'IA, c'est sa responsabilité d'assumer les erreurs. Aujourd'hui, dans le cadre légal actuel, c'est la responsabilité du professionnel qui l'utilise.

Q0.5 Et à l'inverse, dans les PME du secteur médical, quels sont les freins ou risques principaux qui empêchent l'adoption de l'IA selon vous ?

C'est toute cette question de la responsabilité. Comme je le disais, la plus-value, c'est de faire gagner du temps et d'éviter d'employer de nouvelles personnes. Mais le risque et le frein, de mon point de vue purement légal, c'est l'erreur de l'IA. L'IA reste une technologie en développement

constant. Je pense que le plus gros risque, c'est à quel point ils ont envie d'engager leur responsabilité derrière l'IA.

L'autre gros risque, c'est la protection des données. C'est plus pour les personnes qui vont développer des IA dans le domaine de la santé. On parle de données très sensibles, qui peuvent servir aux caisses d'assurance pour mettre des bonus ou des malus. C'est là que nous, en tant qu'experts légaux, on vient les conseiller, on vient leur dire "ça, c'est possible de faire, ça, ce n'est pas possible" selon le respect du RGPD, notamment.

Q0.6 Quand vous développez ou utilisez une technologie basée sur l'IA dans la santé, quels éléments techniques vous semblent importants pour qu'elle soit bien acceptée et utilisée par les parties prenantes ?

La compatibilité avec les outils préexistants, c'est sûr que c'est un des points les plus importants. On reste avec des personnes qui, pendant tout un temps, ont bossé avec un autre système. Elles ne doivent pas chambouler toutes leurs pratiques pour intégrer l'IA, parce que le rapport coût-bénéfice serait beaucoup trop immense. J'imagine mal un médecin qui a déjà 15 ans de carrière bousculer toutes ses pratiques.

La fiabilité des résultats, je pense que c'est important, mais que ça n'arrive pas en premier, parce que derrière, ils ont quand même leur expertise. Par contre, ce qui prédomine, après l'adaptabilité, c'est vraiment la capacité à expliquer comment l'IA est arrivée à ce résultat. Ça permet de vérifier que le raisonnement est bon. Si le pharmacien se dit "ok, le raisonnement est bon", alors il n'a pas trop de stress, car a priori, il sait contrôler le raisonnement. Et au pire, s'il voit que le résultat est foireux, il peut toujours repartir du raisonnement pour trouver le bon résultat. Il ne faut pas que ce soit opaque. Le fait d'avoir le contrôle sur le raisonnement derrière permet de garantir aux spécialistes qu'ils savent que l'IA n'a pas fait n'importe quoi.

Q0.7 D'après votre expérience/organisation, quelles sont les ressources internes clés (compétences, culture de l'entreprise, moyens financiers...) qui permettent à une PME d'intégrer l'IA de manière durable ?

Pour adopter l'IA dans une boîte, je pense que les facteurs internes qui prédominent sont hyper différents que pour créer une IA. Dans le cadre de la création, c'est avant tout l'idée des créateurs et leur expertise.

Maintenant, pour l'IA en tant qu'outil dans des PME de la santé qui ne la créent pas, ça va être beaucoup plus les moyens financiers. Le rapport coût-bénéfice doit être bon. L'IA peut servir à éviter d'employer d'autres personnes, mais si au final ça coûte plus cher ou la même chose qu'un employé humain, ça n'a pas beaucoup de sens. Les compétences arrivent aussi, mais dans une moindre mesure, parce qu'on voit pas mal d'abonnements à des systèmes, et derrière, il y a souvent une sorte de service après-vente de la boîte qui loue les logiciels.

À terme, je pense que l'entreprise qui crée l'IA pourrait offrir des formations aux spécialistes de la santé pour qu'ils ne soient pas trop dépendants. Les spécialistes voudront avoir une autonomie et ne pas être rattachés trop profondément à une boîte. Pour ça, il faut un minimum de

connaissance de l'IA. L'évolution dans le temps, c'est que les spécialistes de la santé devront commencer à connaître un minimum la technologie.

Q0.8 D'après votre expérience, comment une PME de la santé parvient-elle à la fois à bien comprendre les besoins réels du marché, à mobiliser ses forces pour y répondre, et à faire évoluer son produit pour qu'il reste pertinent sur le long terme ?

Pour les entreprises qui créent des IA, c'est l'offre de services complémentaires, comme l'offre d'expertise, et le fait que l'IA évolue suffisamment souvent.

Pour les personnes qui utilisent l'IA, puisqu'elles n'auront pas de coûts engendrés par l'emploi d'autres personnes, elles vont pouvoir diminuer leurs coûts, augmenter leurs offres et développer beaucoup plus leur entreprise. Celles qui n'auront pas les moyens pour une IA vont rester sur du plus traditionnel, donc plus cher. Comme n'importe quel marché, on va avoir un marché qui va se développer de façon plus technologique et puis un marché plus traditionnel. Certains valoriseront encore l'expérience humaine et d'autres valoriseront le coût.

Q0.9 Selon vous, en quoi les acteurs externes (partenaires technologiques, hôpitaux, financeurs, concurrents, la politique...) influencent-ils le développement de projets d'IA dans les PME du secteur santé ?

Encore une fois, il faut faire la différence entre les utilisateurs et les créateurs de l'IA. Les acteurs externes, pour les créateurs de l'IA, jouent un rôle hyper important, parce que c'est sur eux que repose tout le projet. Au cœur d'une entreprise qui crée une IA, on trouve des informaticiens, des ingénieurs... Mais ils n'ont pas d'expertise en droit ou en finance. Ils doivent aller chercher des financeurs, des grosses boîtes qui vont créer un gage de confiance.

En ce qui me concerne, en tant qu'acteur externe juridique, c'est sûr qu'on influence énormément le développement de l'IA. On va tempérer les envies de petits génies qui ont souvent des idées géniales mais qui, au niveau juridique, doivent être faisables et ne pas présenter de trop grands risques. Notre rôle, c'est d'encadrer pour ne pas qu'on parte dans tous les sens avec des choses hyper dangereuses. On cherche aussi les vides juridiques et les endroits où ce n'est pas trop légiféré pour dire "là, vous pouvez développer, on a moins de contraintes". Par contre, sur la protection des données, les contraintes sont immenses.

C'est un frein pour les entreprises, d'une part à cause du coût de nos services, et d'autre part parce que montrer les risques qu'il faut prendre en compte a parfois tendance à les refroidir. On ne doit pas avoir un discours trop alarmiste, mais on ne peut pas non plus dire "ok, tout est possible", sinon on met notre responsabilité en jeu.

Q0.10 Que pensez-vous de l'influence des cadres réglementaires comme le RGPD ou l'AI Act sur l'adoption de l'IA dans le secteur de la santé en Belgique?

De ce qu'on constate, c'est vraiment un frein dans l'adoption de l'IA, parce que tout le monde ne peut pas se payer des services juridiques. Beaucoup sont peu informés et se disent "on ne peut

pas s'engager avec l'IA alors qu'on sait que ces actes existent". Tout le monde a entendu parler de l'AI Act ou du RGPD, mais tout le monde ne sait pas ce que ça contient.

Par contre, dans une autre mesure, ça reste un moteur, parce que ça permet de garantir au consommateur final une certaine sécurité juridique. Une fois qu'une PME est calée sur ce qu'elle peut utiliser ou pas, elle a un argument marketing en disant "regardez, juridiquement, tout est ok". C'est hyper rassurant.

Même si c'est très contraignant, au moins on a des consommateurs qui sont encore d'accord pour avancer avec l'IA parce que ça les rassure. Si on avait des législations moins contraignantes, le consommateur ferait quatre pas en arrière et se dirigerait vers des entreprises qui n'utilisent pas les nouvelles technologies.

Q0.11 De manière plus large, dans un secteur aussi sensible que la santé, comment percevez-vous les attentes de la société vis-à-vis de l'IA ?

De la part des entreprises, c'est vraiment la fiabilité et l'efficacité. L'IA, sa plus-value, c'est de pouvoir remplacer un humain. Si ce n'est pas aussi fiable et efficace, ça ne vaut pas le coup. L'efficacité, c'est souvent le cas, car une IA va très vite. Mais la fiabilité, il faut y faire hyper gaffe, encore plus dans le domaine de la santé à cause de l'épée de Damoclès de la responsabilité civile.

En tant que client, c'est avant tout la fiabilité. L'efficacité, je m'en fous pas mal parce qu'au final, j'ai un humain derrière. Ensuite, c'est la transparence : comment comprendre de quelles sources viennent les réponses de l'algorithme ? Je ferai plus confiance à un pharmacien calé qu'à un débutant qui me dit "moi, je fais toutes mes recherches sur ChatGPT".

Q0.12 Une grande étude européenne récente indique que les facteurs internes pèsent plus que les facteurs externes dans l'adoption de l'IA. À votre avis, cette conclusion est-elle transposable au contexte des PME et start-up du secteur de la santé ?

Dans une moindre mesure. C'est parce que je le vois d'un cadre purement juridique. En matière de santé, on est sur un sujet qui est hypersensible, sur lequel les gens ne rigolent vraiment pas du tout. Il faut voir le tollé qu'a fait la vaccination contre le Covid. Je pense que les facteurs internes jouent très fort. Maintenant, est-ce qu'ils surplombent des facteurs externes comme la recherche de financement, qui reste chère et longue, et la législation, qui en matière de santé est assez importante ? Je pense que ça peut, à certains égards, surplomber les facteurs internes.

Dans d'autres boîtes où on se fout un peu plus du perso, l'aspect légal est moins dérangeant. Ils se disent qu'ils peuvent prendre quelques largesses avec la réglementation. Par contre, dans le domaine de la santé, les gens sont encore assez stressés, ce qu'il faut complètement entendre. Je pense que cette conclusion est applicable dans une moindre mesure ; ça dépendrait de pas mal de facteurs.

Q0.13 Si vous deviez identifier un facteur clé de réussite pour un projet d'IA en PME dans la santé, quel serait-il selon vous ?

Le facteur clé de la réussite, c'est vraiment la confiance. La plus grande crainte en matière de santé, c'est d'engager ses responsabilités, donc il y a ce facteur de confiance.

En deux, je mettrai l'avantage concurrentiel. Si on ose risquer avec l'IA, il faut que derrière il y ait un retour sur investissement qui soit relativement fort. Quand je dis ça, je veux dire qu'on ne doit pas employer quelqu'un en plus. C'est toujours plus simple de se retourner sur la responsabilité d'un employé que sur celle d'une intelligence artificielle.

Donc, c'est vraiment la fiabilité en numéro un, et puis ensuite l'avantage concurrentiel, parce que sinon les gens ne passeront pas à l'IA.

10. Identifiant : E3

Q0.1 Pourriez-vous me dire en quelques mots quel est votre rôle actuel et comment vous êtes en lien, directement ou indirectement, avec l'intelligence artificielle dans votre activité ?

Actuellement, je suis manager directeur d'une société de gestion de fonds et nous sommes impliqués de manière directe et indirecte dans l'IA dans l'ensemble de nos activités. Tous les jours, on utilise ChatGPT pour la rédaction de documents, pour la comparaison d'études cliniques, pour trouver des sociétés actives dans des secteurs particuliers, dans l'explication scientifique de nouveaux concepts. On utilise ChatGPT dans de nombreuses sphères d'activités d'investissement, que ce soit d'ordre administratif, dans la génération de nouvelles opportunités d'investissement, dans le processus de la gestion de nos sociétés en portefeuille ou en cas d'exit. On utilise donc l'IA de manière régulière. C'est de l'IA générative que j'utilise.

Q0.2 Quand on parle d'IA dans votre secteur, de quelles technologies ou applications parle-t-on concrètement selon vous ?

La réponse à cette question est intégrée dans la question 1.

Q0.3 Comment décririez-vous, depuis votre position, le rôle et l'impact de l'intelligence artificielle dans le secteur de la santé aujourd'hui ?

Dans le secteur de la santé, je pense qu'il y a beaucoup d'implications. On va prendre un exemple : la radiologie, où l'interprétation des images permet de faciliter le rôle du radiologue. Il y a évidemment des implications dans tout ce qui est, par exemple, l'optimisation de la fabrication des médicaments, dans le design des essais cliniques, dans la recherche de cibles thérapeutiques pour savoir si ce sont les bonnes.

Je pense que ça a une profonde implication sur tous les métiers dans le domaine de la santé, que ce soit à l'hôpital, clairement auprès du patient, en radiologie, mais également dans le traitement

du dossier patient. Et en aval du processus de la santé, que ce soit la recherche, le développement, la production, les aspects réglementaires... donc ça touche tous les domaines.

Q0.4 Selon vous, dans le contexte des PME de la santé, comment l'IA apporte (apporterait)-t-elle le plus de valeur aujourd'hui ? Et de votre point de vue, est-ce une technologie plutôt facile ou complexe à adopter dans la pratique ?

Je pense que ce sont des applications très aisées à mettre en place, ce qui va certainement augmenter la compétition par de petits acteurs qui pourront mettre ça en place rapidement pour essayer de gagner du temps sur la mise de médicaments sur le marché, par exemple. Ça va faciliter un gain de temps considérable pour ne pas développer des candidats médicaments dans des voies qui ne seront pas efficaces.

C'est un gain de temps, mais aussi pour tester des hypothèses, avoir de nouvelles idées. C'est avoir une puissance démultipliée en termes d'efficacité sur toute la chaîne des activités de la santé.

Q0.5 Et à l'inverse, dans les PME du secteur médical, quels sont les freins ou risques principaux qui empêchent l'adoption de l'IA selon vous ?

Je pense que c'est le "change management" au niveau interne. Ça doit être réfléchi de manière stratégique pour implémenter ça intelligemment dans la société. L'IA, c'est un outil, ce n'est pas une solution. Il faut pouvoir l'encadrer pour s'assurer que des décisions prises uniquement sur un principe de logique ne tuent pas les développements intellectuels de nouveautés et d'innovation. L'outil doit être bien compris sur ses avantages, mais également sur ce que l'IA ne peut pas faire.

C'est un nouvel outil. Comme tout outil dans une entreprise, il faut s'assurer qu'il soit utilisé à bon escient et qu'il n'y ait pas des trous dans la raquette de la société pour éviter d'avoir une gestion du risque qui n'est pas bien comprise. C'est important.

Q0.6 Quand vous développez ou utilisez une technologie basée sur l'IA dans la santé, quels éléments techniques vous semblent importants pour qu'elle soit bien acceptée et utilisée par les parties prenantes ?

Je ne pourrais pas répondre à la question parce que je n'ai pas les capacités techniques pour déterminer si le logiciel tourne bien. Évidemment, il y a des informations, le "sourcing", etc., mais je pense que la boîte à outils en tant que telle ne nous intéresse pas, c'est plutôt quel est le "output" que l'on peut obtenir.

Nous, on a une société dans notre portefeuille, la société General, qui est basée à Paris. L'IA est un des outils qui permet d'accélérer et de démultiplier par 1000, par exemple, la capacité à trouver des nouvelles molécules. C'est une intégration, ce n'est pas uniquement le ChatGPT où tu tapes un mot. C'est un système beaucoup plus intégré. Nous, on ne juge pas sur l'IA. C'est comme si tu me demandais si le logiciel Word fonctionne bien pour la société ; moi, je vais regarder le rapport qu'ils produisent et qu'est-ce qu'ils vendent. Ce n'est pas forcément comment

ils l'utilisent, mais c'est le résultat qui m'importe en tant que financeur. On n'est pas un fonds spécialisé dans le financement de l'IA.

Q0.7 D'après votre expérience/organisation, quelles sont les ressources internes clés (compétences, culture de l'entreprise, moyens financiers...) qui permettent à une PME d'intégrer l'IA de manière durable ?

Je pense qu'il n'y a pas le choix, c'est toute la société qui doit intégrer cet outil. C'est un peu la même révolution que la machine à écrire qui était mécanique et maintenant on est passé par un logiciel comme Word avec un courriel. On n'utilise plus une lettre qu'on tape à une secrétaire. À mon avis, c'est ça la révolution. Mais ça ne veut pas dire que la lettre tapée manuellement était de moins bonne qualité que par un logiciel. C'est une révolution dans tous les domaines, pas uniquement dans le domaine de la santé.

Je n'observe pas de tendance particulière concernant le besoin de data scientists ou de moyens financiers spécifiques dans les start-ups que j'accompagne, parce que probablement les sociétés qu'on a en portefeuille ne sont pas à ce stade d'anonymiser des data, c'est un processus qui est encore un peu trop en amont.

Q0.8 D'après votre expérience, comment une PME de la santé parvient-elle à la fois à bien comprendre les besoins réels du marché, à mobiliser ses forces internes et puis après à faire évoluer son produit dans le temps ?

Je pense que les choses concernant le domaine de la santé n'ont pas vraiment évolué. Ce qui se passe, c'est que tu as des besoins médicaux non rencontrés. Les sociétés essaient de développer des médicaments innovants, protégés, qu'ils savent produire et qu'ils testent chez l'homme pour pouvoir les commercialiser. L'équation reste pareille, si ce n'est que précédemment, tu travaillais sans outil avec cette force de frappe. Ici, tu peux maintenant tester des composants chimiques pour mieux comprendre leur mode d'action, leur pharmacocinétique, etc. Tu peux probablement faire plus de tests en amont que de commencer à aller sur la paillasse.

C'est plutôt dans l'exécution de ton plan qu'il y aura des facilités pour accélérer le processus. Il ira plus rapidement et tu pourras tester de nouvelles idées beaucoup plus vite. C'est comme si, pour produire du blé, tu passais du cheval de trait au tracteur, et maintenant à un robot. C'est ça la révolution.

Maintenant, la compétition deviendra de plus en plus féroce par de petits joueurs, parce que l'accès à la technologie est, à mon avis, relativement accessible. Les barrières à l'entrée diminuent parce que les moyens financiers nécessaires sont probablement plus faibles. Évidemment, les gros joueurs ne vont pas se laisser faire, ils vont probablement démultiplier leurs capacités de recherche.

Q0.9 Selon vous, en quoi les acteurs externes (partenaires technologiques, hôpitaux, financeurs, concurrents, la politique...) influencent-ils le développement de projets d'IA dans les PME du secteur santé ?

D'abord, l'IA n'est pas une thèse d'investissement pour nous, donc on ne va jamais investir parce qu'il y a de l'IA. On n'est pas des gens spécialisés dans le domaine. Néanmoins, il y a probablement des initiatives que l'on regarde. On tâtonne parce qu'on ne connaît pas le business model, comment on va générer des revenus, quelles sont les routes de sortie...

Nous, on investit dans des projets qui apportent une solution pour le patient, pour l'industrie. Quand on fait une analyse, on regarde différents aspects : la propriété intellectuelle, la qualité des personnes, etc. Au jour d'aujourd'hui, il n'y a pas de thèse d'investissement où on va parier uniquement sur un "ChatGPT" dans les sciences de la vie.

Quand on investit, on regarde la qualité de l'équipe, si elle est complète, quels sont les autres investisseurs... généralement on intervient avec un consortium d'investisseurs solides pour pouvoir financer les différentes étapes pendant plusieurs années.

Q0.10 Que pensez-vous de l'influence des cadres réglementaires comme le RGPD ou l'AI Act sur l'adoption de l'IA dans le secteur de la santé ?

C'est certainement important de les avoir, je pense que c'est important en tant que citoyen. Mais ce sont des éléments qui sont aussi uniquement adoptés par l'Europe et pas par les autres pays concurrents. Comme le marché est global, ça crée une distorsion de la compétition, surtout entre les États-Unis, l'Europe et la Chine aussi.

Q0.11 De manière plus large, qu'en tant que citoyenne, comment vous percevez les attentes de la société vis-à-vis de l'IA ?

Je pense qu'il doit y avoir certainement un contrôle. Pour les gens qui ont un cancer, être mieux traités grâce à l'IA, c'est bien. Avoir une plus grande efficacité sur la gestion des hôpitaux, c'est aussi bien. Mais évidemment, si ces données sont hackées et diffusées, ce n'est pas bien. Ce n'est pas bien non plus au niveau des assurances, si on sélectionne uniquement les personnes saines et pas tous ceux qui ont une "casserole", ce ne sera pas correct. Il faut qu'il y ait des garde-fous, mais il faut que ces garde-fous soient bien pensés.

Q0.12 Une grande étude européenne récente indique que les capacités internes des entreprises sont les moteurs les plus décisifs de l'adoption de l'IA, bien plus que le soutien de l'environnement externe. Est-ce que tu penses que cette conclusion est aussi transposable au contexte spécifique des PME dans le secteur de la santé ?

Oui, mais quelque part, pour moi, c'est un peu enfoncer une porte ouverte. C'est comme si on vous imposait à l'époque d'utiliser un PC et le mail par rapport à des gens qui tapent à la machine. La société, la firme, elle va regarder son environnement et l'innovation, elle ne va pas attendre l'aide du gouvernement ou des financiers pour avancer. Les sociétés sont des animaux qui s'adaptent à leur environnement. Ceux qui ne s'adaptent pas, ils meurent. C'est un peu le principe de Darwin. Les entreprises n'ont plus le choix, elles doivent s'adapter, intégrer l'IA. C'est une obligation.

La question fondamentale, c'est de savoir qui va dominer l'IA. La grosse problématique, c'est que tous ces serveurs sont basés aux États-Unis, gérés par des boîtes aux États-Unis. On parle des avions F-35, les logiciels sont américains. Si demain ils disent "la Belgique a des F-35, on veut défendre l'Ukraine, mais on n'est plus d'accord avec eux", ils peuvent laisser les avions au sol. Pour moi, ça, c'est important à prendre en compte.

Q0.13 Si vous deviez identifier un facteur clé de réussite pour un projet d'IA en PME dans la santé, quel serait-il selon vous ?

C'est compliqué de donner un seul point parce que ça embrasse tellement de secteurs dans toutes les strates de la société, c'est compliqué de tirer son épingle du jeu. Même dans la santé, le secteur est tellement large... Moi, je pense que c'est l'adoption en interne et avoir les bons outils, combiner les sources internes et externes.

L'IA, c'est vraiment un nouveau paradigme qui touche énormément d'aspects. Les effets directs et indirects, au jour d'aujourd'hui, ne sont pas connus. Si ce n'est que le passage à l'IA est un virage qu'il ne faut pas rater. Le grand questionnement est d'une part d'ordre technique, parce que si tout le monde met l'IA, il faudra des serveurs gigantesques, produire de l'électricité, de l'eau... et peut-être que du jour au lendemain, les prix fixés par quelques sociétés oligopolistiques mettront à mal l'économie. C'est un enjeu à prendre en compte.

C. Tableau comparatif des résultats

Dimension	Facteur Analytique	Code	Le décideur stratégique	L'acteur de l'écosystème	Le praticien-utilisateur	Comparaison	Analyse croisée
Dimension Technologique	La perception de l'IA	Utilité perçue	Double. Optimisation des processus internes ("IA Out") et surtout levier stratégique pour le produit médical (diagnostic, médecine prédictive), créant la valeur principale de l'entreprise.	Amplificateur d'efficacité sur toute la chaîne de valeur, permettant d'accélérer les processus, d'optimiser les ressources et d'augmenter la capacité d'innovation.	Outil d'assistance clinique pour améliorer la qualité et la fiabilité du diagnostic (aide, "double lecture"). Il permet de gagner du temps en automatisant des tâches répétitives. Également perçu comme un support pour la communication avec le patient et le moyen de se crédibiliser face à la pression juridique.	Divergence (3/2)	
		Facilité de l'utilisation perçue	Paradoxe. La complexité ne réside plus dans l'outil technique lui-même (le "modeling"), jugé de plus en plus accessible. La difficulté se situe dans tout "testing" (la préparation des données, la validation clinique, la conformité réglementaire, la documentation et l'intégration dans les processus existants, qui demandent un changement de mentalité).	Contrainte. La technologie est jugée techniquement accessible (abaissant les barrières à l'entrée), mais son adoption est compromise par le facteur humain (sur-, responsabilité) et la profondeur de l'intégration requise.	L'outil lui-même doit être simple et intuitif. La complexité ne vient pas de l'application, mais des prérequis en amont, notamment la difficulté d'accès à des données correctement anonymées.	Convergence (3/2)	Nous constatons une divergence forte entre les acteurs. Ils défontent les notions d'utilité et de risque de manières très différentes, selon leur rôle. Cependant, il y a une convergence totale quant à la facilitation de l'utilisation. L'IA est jugée comme un outil facilement accessible techniquement parlant. La complexité ne vient pas de l'IA, mais de ce qui l'entoure (réglementation, données, l'adoption).
	La perception des risques	Perception des risques	Multiples. Techniques (qualité des données, fiabilité du diagnostic), humains (résistance à l'adoption par le corps médical) et surtout réglementaires, perçus comme un fardeau majeur en termes de ressources.	Des prérequis techniques opérationnels (coûts, fiabilité), légaux (responsabilité civile de l'utilisateur), organisationnels (change management) et surtout techniques et réglementaires (dépendance à un oligopole de fournisseurs).	Centrés sur la pratique médicale. Le risque principal est la non-faillibilité de l'IA (erreurs de diagnostic). S'y ajoutent les enjeux de responsabilité juridique du praticien et le coût de la technologie pour l'établissement de santé.	Divergence (3/2)	
		Maturité et Fiabilité	Prérequis absolu et non négociable. La fiabilité doit être prouvée via un processus de validation scientifique rigoureux (moins cinq ans). La maturité d'une technologie est directement associée à sa transparence (préférence pour la Machine Learning, Deep Learning).	La perception varie selon le rôle. Vues comme des freins techniques majeurs (fiabilité, comptabilité). Certains acteurs priorisent la comptabilité (pour ne pas perturber les flux de travail) sur la fiabilité (théorie contrôlée). Le financeur est agnostique à la technologie, il n'évalue que la viabilité du produit final.	Critère technique "numéro un" et facteur de succès le plus important pour établir la confiance. La comptabilité avec les systèmes informatiques hétérogènes des hôpitaux est également un enjeu pratique majeur.	Convergence (3/3)	Convergence totale. Nous observons que la Fiabilité et la Transparence sont des caractéristiques primordiales. Ils sont des prérequis absolus et non négociables pour tous les acteurs.
	Les caractéristiques de la technologie de l'IA	Transparence et explicabilité	Condition essentielle pour la confiance. L'effet "boîte noire" est perçu comme une "catastrophe" car la capacité à expliquer le raisonnement de l'IA est une demande fondamentale des utilisateurs et des régulateurs.	Facteur jugé prédominant et crucial par les acteurs proches de l'utilisateur. L'explicitabilité est une condition nécessaire pour permettre au professionnel de garder le contrôle et d'engager sa responsabilité, ce qui conditionne la confiance et l'adoption.	Identifiée comme la "plus grosse tige" à l'adoption. Le praticien doit pouvoir garder le contrôle et vérifier la logique. La transparence est vue de deux manières : soit via l'explicitabilité de l'algorithme, soit via la grande d'un processus de validation humaine ("double lecture").	Convergence (3/2)	
Dimension organisationnelle	Les ressources internes	Compétences internes	Le capital humain est la clé. La stratégie consiste à trouver un équilibre entre les besoins critiques de talents internes et la fonction des profils présents dans l'entreprise (CTO, data scientist) et la difficulté de les recruter, menant à une externalisation partielle.	La diversité de compétences est reconnue, que ce soit via une ressource dédiée à la veille et la formation, ou par une montée en compétence générale des professionnels pour assurer leur autonomie.	La compétence la plus importante pour une PME est l'expertise du terrain. Il est jugé crucial d'identifier des personnes ayant une connaissance pratique du terrain pour développer un outil pertinent.	Tension (2x1)	Une convergence se dégage sur les ressources internes. Tous les acteurs s'accrochent sur l'importance non-négotiable du capital humain et des moyens financiers. Cependant, une analyse plus fine révèle deux perspectives différentes.
		Ressources financières	Obstacle majeur. Les coûts sont jugés extrêmement élevés ("investissements de millions"), non seulement pour les talents et la technologie, mais aussi pour la conformité réglementaire qui nécessite un budget spécifique.	Facteur prédominant et concret. L'adoption est conditionnée par un coût-croûte budgétaire pragmatique (livres, emplois), et le coût élevé des licences est un frein majeur.	Le coût de la technologie est le principal frein à l'adoption du point de vue de la PSE. Dans un contexte de réduction budgétaire (les hôpitaux sont dans la rouge), c'est un critère de décision essentiel.	Convergence (3/2)	En effet, le DS et l'AE partagent une vision interne focalisée sur la PSE. Ils convergent sur le fait que la vision stratégique ne doit pas être "à la vue" (PSE), mais un moyen au service d'un but médier. Ils n'ont pas de vision commune sur la PSE, mais un moyen au service d'un but médier. Ils n'ont pas de vision commune sur la PSE, mais un moyen au service d'un but médier. Ils n'ont pas de vision commune sur la PSE, mais un moyen au service d'un but médier.
		Vision stratégique	La vision stratégique des décideurs est avant tout guidée par les besoins du terrain. L'objectif n'est pas la supériorité technologique de l'algorithme, mais la résolution d'un problème concret. Elle vise soit à l'efficacité opérationnelle, soit à la résolution d'un problème médical concret. L'avantage concurrentiel durable repose sur la collecte et l'analyse de données uniques et propriétaires.	L'IA est un moyen, pas une fin. Son adoption est conditionnée par un coût-croûte budgétaire pragmatique (livres, emplois), et le coût élevé des licences est un frein majeur.	N/A	Convergence (3/2)	À l'inverse, la perspective du PU est entièrement externe. Son évaluation des ressources de la PSE est conditionnée par son propre environnement. Il s'agit d'une expertise métier qui lui sera utile et évaluée le coût par rapport au budget de son hôpital. L'absence de son point de vue, lors des interviews, a permis la "vision stratégique" de la PSE n'est donc pas un nobil, mais se justifie par sa position d'utilisateur. Pour lui, seule l'application concrète de la technologie dans sa pratique l'intéresse.
	Les capacités d'adaptation et d'innovation	Reconfiguring (Transformation)	Capacité cruciale qui se manifeste par une transformation culturelle interne (changement de mentalité) et par une adaptation stratégique des processus et des efforts de R&D en réponse à l'environnement.	Enjeu de "change management" fondamental, perçu comme une question de survie. La transformation est difficile en pratique à cause de la résistance des employés à changer leurs habitudes. Elle doit être abordée comme une transformation culturelle complète et non comme un simple projet technologique.	Le praticien a une vision externe et orientée résultats de ses capacités. Il ne voit pas les processus internes de la PSE, mais juge sa capacité d'adaptation à travers ses actions concrètes. Pour lui, une PME agile est une PME qui développe un produit répondant à ses exigences de fiabilité, puis qui transforme de manière continue en corrigeant ses erreurs.	Tension (2x1)	
		Sensing (Saisie)	La saisie d'opportunités est soit un processus agile et réactif (mobilisation de ressources sur un besoin), soit un engagement stratégique tourné et à très long terme si le projet n'est pas une option, selon le mode d'affaires.	Réponses capotes et concrètes à une opportunité technologique, se matérialisant par l'allocation de ressources (outils, formations) et de personnel dédié à l'exploration.	Considérée comme l'étape primordiale pour une PME. Elle se démontre par sa capacité à comprendre la stabilité du terrain et à cibler des problèmes cliniques spécifiques où il existe un besoin clair.	Convergence (3/2)	
		Seizing (Détention)	La détection des besoins est soit réactive (dialogue et retours directs des utilisateurs, soit proactive et anticipatoire (anticipation des besoins du marché à long terme).	Processus d'investigation jugé primordial, qui consiste à dépasser la demande initiale du client pour identifier la demande réelle sous-jacente.			
		Besoins de financement	Dépendance externe majeure et condition préalable au succès. Le besoin critique de fonds (R&D, certification) expose les PME à un environnement de financement jugé difficile et incertain.	La dépendance au financement externe est cruciale pour le lancement d'un projet, même si le besoin financier global pourrait diminuer avec l'accessibilité croissante de la technologie.	N/A	Convergence (2/3)	Forte Divergence sur la source d'effusion. Tous les acteurs reconnaissent l'influence externe comme majeure. Chaque acteur perçoit l'influence de l'écosystème à travers son propre point de vue. Chaque profil identifie des acteurs et besoins qui lui sont propres. Elle est centrée sur les utilisateurs finaux et le financement pour le DS, sur les partenaires financiers, légaux, technologiques pour l'AE, et sur les grands fournisseurs d'équipement ("gatekeepers") pour le PU.
Dimension contextuelle	L'influence de l'écosystème et des dépendances externes	Influence des partenaires	Double. Forte interdépendance stratégique et technologique (interdépendance vis-à-vis des partenaires financiers/fournisseurs). À l'inverse, influence majeure de la part des utilisateurs finaux (soignants, hôpitaux) dont la résistance est un obstacle externe majeur.	L'influence est majeure et diverse : les partenaires poussent à l'adoption, les conseils juridiques cablent le développement, et les investisseurs orientent la stratégie vers la résolution de problèmes patients plutôt que vers la technologie pure.	Double. Le praticien se voit lui-même comme un partenaire influent capable de guider les PME ("rôle didactique"). Il identifie avec les grands fournisseurs historiques (GE, Siemens, ...) comme des intermédiaires puissants qui structurent le marché.	Divergence (3/2)	Même cette divergence de fond, nous pouvons observer deux convergences spécifiques . D'abord, le financement externe est identifié comme une dépendance cruciale par les deux acteurs concernés (DS et AE). Ensuite, la concurrence est perçue par tous comme une pression forte et croissante, bien que les raisons diffèrent.
		Pression concurrentielle	N'est pas un moteur direct de l'adoption de l'IA, la stratégie étant dictée par les besoins clients. La concurrence est cependant un enjeu crucial sur le défilé du processus de vente, sur un marché de type "winner-takes-it".	Amarrée à devenir de plus en plus féroce avec l'arrivée de "techs pour". S'accompagne par l'abaissement des barrières à l'entrée. Cela devrait mener à une segmentation du marché, notamment sur la base des coûts.	Directement observée. Le praticien constate un marché émergent avec "beaucoup de nouveaux acteurs" et se sent très compétitif, ce qui témoigne d'une forte concurrence.	Convergence (3/2)	
	Le cadre normatif et sociétal	Impact réglementaire	La réglementation est jugée indigne pour la protection des données mais représente un frein majeur à l'innovation en raison de ses coûts et de sa lourdeur administrative. L'enjeu est de trouver un équilibre pour que cette réglementation nécessaire et "handicap" passe la phase de recherche, qui requiert de la flexibilité.	Perçu comme une "arme à double tranchant" : indispensable et en potentiel argument de confiance, mais aussi un frein (coût, complexité) qui crée une distorsion de la compétition au niveau mondial.	Perçu comme une sécurité indispensable et un "frein nécessaire" pour la protection des données. En même temps, les cadres actuels sont jugés inadéquats et doivent évoluer fondamentalement pour permettre une adoption à grande échelle.	Convergence (3/2)	Le cadre sociétal et normatif est le facteur dominant . Nous constatons que les 3 acteurs d'origine partagent un propos sur ce facteur. 1) les réglementations existantes (M Act et RGPD) sont perçues comme une "arme à double tranchant". C'est à la fois un frein majeur (coût et lourdeur), mais aussi une sécurité indispensable pour la confiance.
		Attentes sociétales	Centrées sur la confiance et la responsabilité. Les attentes majeures concernent la protection de la confidentialité des données (pour éviter les discriminations) et une définition claire de la responsabilité, qui est placée sur le professionnel de santé.	Forte demande éthique centrée sur le patient. Cela implique une exigence de transparence pour évaluer les risques et la mise en place de "gardiens" pour la confidentialité des données. La responsabilité finale doit rester humaine.	La norme principale est que l'IA crée une "sûreté" et ne remplace pas le médecin, dont le jugement du contexte humain est irremplaçable. L'IA est aussi vue comme un outil pour aider le médecin face à la pression croissante sur sa responsabilité.	Convergence (3/2)	2) Les attentes sociétales émises par les 3 acteurs convergent vers une pensée : La responsabilité finale doit rester humaine. L'IA est également perçue comme une aide qui doit pouvoir ou peut lui faire confiance tout en assurant la confidentialité des données utilisées.
		Normes sectorielles (validation)	Prérequis absolu et incontournable. Les régulateurs (FDA, EMA) ont vu comme les acteurs les plus pressants de l'écosystème, créant une dépendance totale. L'acceptation par les médecins est conditionnée par des validations cliniques robustes.	Les normes pharmaceutiques spécifiques ajoutent une couche de contraintes, exigeant des investissements jugés "énormes" pour une valeur ajoutée perçue comme faible.	Les praticiens appliquent une norme de validation scientifique personnelle (vérification des sources). Surtout, la pratique de la "double lecture" par un spécialiste humain est imposée comme une norme professionnelle de prudence pour garantir la qualité du diagnostic et gérer la responsabilité.	Convergence (2/3)	3) Les normes sectorielles sont vues comme des contraintes requises par tous mais avec des points de vue différents. Elles sont vues comme un prérequis de validation pour le DS et le PU, et comme un frein économique pour les AE.
Questions Synthétiques	Confrontation avec l'étude d'Amoye et al. (2024)	Confrontation avec l'étude d'Amoye et al.	La conclusion de l'étude quantitative (facteurs internes > externes) est fortement nuancée ou rejetée pour le secteur de la santé. Si l'impulsion est interne, les facteurs externes (réglementation, normes) sont jugés déterminants et priment sur la volonté de l'entreprise.	Pas de consensus. Les avis sont partagés entre une vision équilibrée (pondérant des facteurs internes et externes), une vision contrainte (les facteurs externes peuvent dominer dans la santé), et une vision en accord avec l'étude (les facteurs internes prédominent).	Il y a une tendance majoritaire en faveur de l'environnement externe. Deux Praticiens-Utilisateurs estiment que les facteurs externes sont plus importants dans le contexte médical (ex : réglementation des systèmes IT et le cadre juridique). Tandis que l'acteur des fournisseurs (intermédiaires, coût) plus déterminants.	Tension	La confrontation directe avec l'étude européenne révèle une forte tension entre les acteurs. Aucun consensus général ne peut être tiré. Cependant, la conclusion de l'étude (facteurs internes > facteurs externes) est fortement remise en cause. En effet, l'acteur le plus proche de notre question de recherche, le Décideur stratégique, est celui qui nuance le plus fort cette conclusion. Pour lui, bien que l'impulsion d'innover est interne, l'environnement externe (en particulier les réglementations et les normes) sont jugés déterminants et priment sur toute volonté de l'entreprise. Cette vision s'oppose à la tendance générale conclue dans l'étude européenne quantitative.
Questions Synthétiques	Facteur clé de succès	Facteur clé de succès	Pas de consensus sur un facteur unique. Les clés du succès sont multiples et considérées comme fondamentales selon les acteurs : la qualité du traitement des données en interne, la qualité du capital humain, l'expertise du régulateur, et la capacité d'anticipation des besoins futurs du marché.	Pas de consensus sur un facteur unique. Les clés du succès sont multiples : surmonter le défi technique de l'intégration, établir la confiance pour gérer la responsabilité légale, ou une combinaison d'adaptation interne et de bons outils pour réussir le virage parvellométrique.	Centré sur le produit et son adéquation au métier. Les clés sont : une combinaison de la compréhension du terrain et un produit transparent, fiable et facile d'utilisation.	Divergence (3/2)	Il n'y a aucun accord sur un seul facteur clé de réussite unique. Le succès est perçu comme un puzzle à assembler où les pièces critiques varient selon le profil : la qualité de l'équipe et la confiance du régulateur (pour le DS), la gestion du risque légal et de l'intégration (pour l'AE), la qualité et la transparence de la technologie pour l'utilisateur (pour le PU). Cette divergence illustre parfaitement la complexité du secteur.

Source. Données de l'auteur.

Résumé :

Dans un secteur de la santé en pleine mutation technologique, l'intelligence artificielle (IA) s'impose comme une opportunité majeure, mais elle représente un défi particulièrement complexe pour les petites et moyennes entreprises (PME). Bien que portées par leur agilité, leur trajectoire d'innovation est en réalité contrainte par un environnement externe dense et exigeant, que ce mémoire conceptualise comme un « Dôme de Fer ». Ce travail se propose donc d'analyser comment cet environnement dicte leurs stratégies d'adoption.

Pour ce faire, l'étude s'appuie sur une série d'entretiens qualitatifs menés avec des experts et dirigeants du secteur, dont l'analyse révèle une tension fondamentale. D'un côté, l'impératif stratégique d'intégrer l'IA pour rester compétitif ; de l'autre, les freins majeurs liés à la conformité, à la dépendance technologique et aux risques liés à la perte d'indépendance.

Le mémoire révèle ainsi que, sous ce « Dôme de Fer », l'innovation dans les PME de santé ne dépend pas du choix de l'IA, mais de leur aptitude à déjouer un environnement externe qui dicte chaque mouvement stratégique.

UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN
Louvain School of Management

Place des Doyens, 1 bte L2.01.01, 1348 Louvain-la-Neuve
Boulevard Emile Devreux 6, 6000 Charleroi, Belgique
Chaussée de Binche 151, 7000 Mons, Belgique
www.uclouvain.be/lsm

