

Table des matières

Introduction	1
Partie 1. L'innovation médicale	5
Chapitre 1. Cadre conceptuel des innovations en santé	7
1.1. Introduction	7
1.2. Définition d'une innovation	7
1.2.1. Différents niveaux d'innovation	8
1.2.1.1. Innovation adjacente	8
1.2.1.2. Innovation radicale	9
1.2.1.3. Innovation de rupture	9
1.2.1.4. Innovation incrémentale	9
1.2.1.5. Exemples d'innovations de rupture et incrémentale en santé numérique	9
1.2.2. Facteurs endogènes de l'innovation de rupture, cas de la santé numérique	11
1.2.2.1. Structure organisationnelle	11
1.2.2.2. Influence de l'agenda politique	11
1.2.3. Facteurs exogènes à l'innovation de rupture en santé numérique	12
1.2.3.1. Crises démographiques	12
1.2.3.2. Crises environnementales	15

Chapitre 2. La pandémie du Covid-19, facteur exogène de l'innovation	19
2.1. Origine	19
2.2. Historique de démarrage	19
2.2.1. 24 janvier 2020 : premiers cas d'infection au nouveau virus en Europe signalés par l'OMS	20
2.2.2. 28 janvier 2020 : mise en place de la première mesure du plan de gestion de crise sanitaire de l'Union européenne	20
2.2.3. 8 mars 2020 : mise en quarantaine de la partie nord de l'Italie	21
2.2.4. 10-12 mars 2020 : mesures de soutien financier annoncées par l'Union européenne	21
2.2.5. 11 mars 2020 : requalification de l'« épidémie » en « pandémie » par l'OMS.	22
2.3. Covid-19 : la thérapie numérique comme réponse à la lutte contre une pandémie	22
2.3.1. Techniques d'imagerie avancées pour le diagnostic.	22
2.3.2. Télémédecine	23
2.3.3. Cartes épidémiologiques intelligentes	24
2.3.4. Détection du virus à l'aide des tests intelligents	24
2.3.5. Traitement de la maladie à partir des techniques d'analyse de similitudes et d'aide à la décision	24
2.4. Conclusion	25
Chapitre 3. Thérapie du numérique, pour quels besoins de santé ?	27
3.1. Introduction.	27
3.2. Contexte des besoins en matière de santé numérique	27
3.3. Expression des besoins des populations en matière de santé	28
3.4. Zoom sur les technologies numériques proposées	31
3.4.1. Télésurveillance patient assistée par l'IA	31
3.4.2. Télémédecine assistée par l'IA	31
3.4.3. Techniques de l'intelligence artificielle	32
3.4.4. Technologie de la robotique en santé	32
3.4.5. Chaîne d'approvisionnement par les drones	33
3.5. Cartographie des besoins de la population en santé numérique	34
3.6. Conclusion	42

Chapitre 4. Les techniques de l'IA impliquées dans la conception des solutions innovantes	43
4.1. Techniques appliquées en santé	44
4.1.1. Apprentissage automatique	44
4.1.2. Traitement du langage naturel	45
4.1.3. Traitement des signaux ou vision par ordinateur.	46
4.1.4. Réseaux de neurones artificiels	46
4.2. Exemples de quelques techniques d'intelligence artificielle en santé . .	49
4.2.1. Systèmes de multiagents pour concevoir des solutions pour la reconnaissance des gènes par l'imagerie médicale.	49
4.2.2. Systèmes de multiagents ou intelligence artificielle distribuée pour permettre de concevoir des solutions pour la médecine prédictive.	49
4.2.3. Robotique autonome et traitement des signaux pour des solutions d'aide à la décision : diagnostic et thérapeutique	50
4.2.4. Apprentissage automatique et réalité augmentée pour l'aide au diagnostic à partir des concepts de l'holomédecine	51
4.2.5. Traitement du langage naturel et apprentissage automatique pour un contrôle des paramètres physiologiques à distance	51
4.2.6. Robotique et langage humain pour la gestion des approvisionnements	51
4.3. Écosystème des acteurs impliqués dans la conception des solutions innovantes	51
4.4. Quelques défis de l'IA	53
4.4.1. Forme artificielle du capitalisme de surveillance	54
4.4.2. Cyberattaque.	54
4.4.3. Cout de l'évaluation des technologies assistées par l'IA en santé.	55
 Chapitre 5. Analyse comparative de la diffusion des solutions innovantes entre 2020 et 2030	 57
5.1. Origine des données de l'analyse	57
5.2. Analyse des données	58
5.2.1. Vue par pays	58
5.2.1.1. Estimation des tendances des initiatives par pays.	58
5.2.1.2. Estimation des tendances en termes d'initiatives en IA santé de l'Allemagne.	59
5.2.2. Vue générale.	61

5.3. Présentation des initiatives en IA santé	61
5.3.1. Création des plateformes intégrant de l'intelligence artificielle	61
5.3.1.1. Vulnérabilités de ces solutions	63
5.3.2. Solutions d'aide au diagnostic embarquant les techniques d'IA.	63
5.3.3. Création des solutions intelligentes pour la recherche médicale.	66
5.3.3.1. Création des solutions de télémédecine embarquant des techniques d'IA	67
5.4. Aperçu sur la législation sur l'IA en santé.	69
5.4.1. Approche européenne de la réglementation de l'IA.	69
5.4.2. Réglementer et soutenir l'IA dans les soins de santé	69
5.4.3. Mettre à l'échelle la politique réglementaire de l'IA pour répondre à la pratique médicale	70
5.4.4. Réception des propositions réglementaires	70
5.5. Conclusion	71

Partie 2. La thérapie numérique et son approche

de transformation	73
------------------------------------	-----------

Chapitre 6. Stratégies d'adoption durable

de l'innovation numérique en santé	75
---	-----------

6.1. Introduction : adoption de la technologie numérique en santé	75
6.2. État des lieux des avis en santé numérique	76
6.2.1. Technologies numériques pour une qualité de prise en charge encore plus efficace	76
6.2.2. Hôpital à la maison	76
6.2.3. Preuves de données scientifiques complètes solides et fiables issues de l'usage de la TNS	77
6.2.4. Convictions sociétales	77
6.3. Théorie d'adoption des solutions technologiques en santé	79
6.4. Facteurs généraux d'adoption des TNS	80
6.5. Écosystème des acteurs favorisant l'adoption des initiatives technologiques.	81
6.5.1. Écosystème des acteurs d'adoption d'une innovation en santé	81
6.5.1.1. Professionnels de santé, patients.	81
6.5.1.2. Autorités gouvernementales	81
6.5.2. Adoption de la technologie numérique par les patients et le grand public	81
6.5.2.1. Adoption de la technologie numérique à l'hôpital	82
6.6. Conclusion	83

Chapitre 7. Les indicateurs du changement du système de soins	85
7.1. Introduction	85
7.2. Nouvelle gouvernance qui préconise l'affermissement d'un modèle économique de l'hôpital	85
7.2.1. Cas du Canada	87
7.3. Internationalisation des activités liées à la santé numérique	88
7.3.1. Cas de la France	88
7.4. Conclusion	89
Chapitre 8. Un changement radical du système de soins	91
8.1. Introduction	91
8.2. Nouvelle organisation du système de santé	92
8.2.1. Création d'un cloud européen unique en soins et recherches médicales	92
8.2.2. Création d'un « guichet unique » par continent pour le développement des programmes de recherche et de développement	94
8.2.3. Changement de règles dans les appels à projets	95
8.2.4. Nouvelle stratégie de production de contenu scientifique	95
8.2.5. Nouvelle stratégie d'accélération des innovations en santé numérique	96
8.3. Conclusion	97
Annexe. Cartographie des innovations numériques en santé	99
Glossaire	183
Bibliographie	185
Index	191