

Table des matières

Préface	1
Anne FAUCHON	
Introduction	3
Céline BLOUD-REY	
Partie 1. L'intelligence artificielle au service du diagnostic	17
Chapitre 1. Les applications de santé.	19
Anne CAMMILLERI	
1.1. Les usages d'une application de santé	20
1.2. Les applications mises au service des hôpitaux (dimension RH)	22
1.2.1. Des applications internes de gestion des personnels et des patients au sein des hôpitaux publics et privés.	22
1.2.1.1. Les applications au secours des ressources humaines dans les hôpitaux	22
1.2.1.2. Le partage efficace de données de santé, passé au crible des lois de Rolland : continuité, mutabilité, égalité.	23
1.2.2. Les applications au service de la lutte contre l'isolement et les vulnérabilités	25
1.2.2.1. Recouvrer sa motricité pour plus de liberté et de dignité	25
1.2.2.2. La criticité de la protection des informations introduites dans l'application.	27
1.3. La cybersécurité au service de la résilience des applications.	28

1.3.1. L'obligation de protéger la santé des enfants mineurs contre des contenus pouvant nuire à leur santé	29
1.3.1.1. L'intérêt substantiel porté à l'épanouissement physique, mental et moral des enfants.	29
1.3.1.2. La gestion des crises ou des pandémies.	30
1.3.2. L'évaluation des risques d'atteinte à la santé par des services numériques	31
1.3.2.1. L'équilibre recherché entre la protection de la santé et l'inscription durable de services numériques dans le quotidien des citoyens européens	31
1.3.2.2. Trois entités nationales et européennes au chevet de la santé	34
1.4. Conclusion	35
1.5. Bibliographie.	35

Chapitre 2. L'assurance santé au comportement : la dernière ruse du capitalisme ?

Philippe BATIFOULIER et Nicolas DA SILVA

2.1. Introduction.	39
2.2. Un nouveau marché de l'assurance santé	41
2.2.1. L'assurance santé au comportement : un panorama	41
2.2.2. L'importance du contexte institutionnel.	44
2.2.2.1. L'assurance santé privée en France : un marché protégé. . .	44
2.2.2.2. Le développement de l'assurance santé d'entreprise, terreau favorable aux nouveaux produits innovants	45
2.2.2.3. Vendre du bien-être pour se différencier des concurrents . .	46
2.3. Vers un grand bond en arrière de la socialisation du risque santé ? . . .	47
2.3.1. L'intelligence artificielle au service d'un paternalisme assurantiel.	47
2.3.2. S'appuyer sur les inégalités sociales	49
2.4. Conclusion	51
2.5. Bibliographie.	52

Chapitre 3. Intelligence artificielle et santé : aperçu de l'écosystème nécessaire à une utilisation effective de l'IA

Thomas LEFÈVRE

3.1. Écosystème général des données pour l'exploitation des données et l'élaboration d'algorithmes.	55
3.1.1. Un écosystème pour une « révolution » numérique	55

3.1.2. Quelques éléments sociohistoriques et techniques préalables . . .	57
3.1.3. Une approche du numérique de l'intérieur de la santé.	57
3.1.4. . . . et une approche de l'extérieur de la santé	60
3.1.5. Une évolution des aspects réglementaires.	61
3.2. De la donnée à l'algorithme aujourd'hui : le rôle de la recherche	62
3.2.1. Quel genre de recherche pour l'IA en santé aujourd'hui ?	62
3.2.2. Au-delà de la recherche, l'intégration des algorithmes dans l'environnement du praticien	63
3.2.3. Un cas intermédiaire d'intégration de l'IA dans l'environnement du praticien : les systèmes apprenants	65
3.2.4. Articulation entre recherche et pratique	65
3.3. Examiner la qualité du <i>reporting</i> de la recherche en IA en santé et le degré de maturité de ces IA au travers de deux exemples médicaux . .	67
3.3.1. Dépister ou « prédire » le trouble stress post-traumatique avec l'IA	67
3.3.2. L'IA pour assister le médecin légiste dans ses investigations . . .	69
3.4. Intégration et appropriation des algorithmes	70
3.4.1. Intégration technique des algorithmes, intégration microsociale : à propos de l'appropriation	71
3.4.2. Un exemple d'intégration et d'évaluation sociotechnique d'un algorithme : le projet Big Data Drop IT	72
3.4.3. L'apport des méthodes mixtes et de l'approche interdisciplinaire pour l'élaboration de bout en bout d'un algorithme – Le projet I-ADViSe	75
3.5. L'intégration de l'IA dans un écosystème plus large que l'environnement immédiat du praticien : questions et perspectives	77
3.5.1. Les illusions de l'immédiateté et du dématérialisé	77
3.5.2. Problème inverse : quelles places pour les professionnels de santé dans un écosystème propice à l'utilisation de l'IA ?	78
3.5.3. L'IA comme objet technique avant tout et la technique comme dénominateur commun à toutes nos activités sociales	78
3.6. Bibliographie	79

Partie 2. L'intelligence artificielle au service du soin. 83

Chapitre 4. La responsabilité juridique des robots accompagnants. 85

Guilhem JULIA

4.1. Introduction.	85
4.2. Le droit commun de la responsabilité	94

4.2.1. Le fait de l'homme	94
4.2.1.1. Le droit positif français	94
4.2.1.2. Le droit prospectif européen	95
4.2.2. Le fait de la chose.	100
4.2.2.1. La garde du robot accompagnant	101
4.2.2.2. Le lien entre le dommage et le fait du robot accompagnant	103
4.3. Le droit spécial de la responsabilité	105
4.3.1. Le fait des accidents de la route	105
4.3.1.1. L'obligation assurantielle	106
4.3.1.2. La notion d'implication	106
4.3.2. Le fait du produit défectueux	107
4.3.2.1. Le droit positif français	107
4.3.2.2. Le droit prospectif européen	111
4.4. Conclusion	114
4.5. Bibliographie.	115

Chapitre 5. De la chirurgie assistée par ordinateur à la chirurgie guidée par l'intelligence artificielle. 117

Thomas GRÉGORY, Younès BENNANI et Charles DACHEUX

5.1. La chirurgie assistée par ordinateur.	117
5.2. La réalité mixte, outil de chirurgie assistée par ordinateur et élément-clé de la chirurgie guidée par l'intelligence artificielle	117
5.3. Le concept de chirurgie guidée par l'intelligence artificielle.	121
5.4. Conclusion	123
5.5. Bibliographie.	123

Chapitre 6. Détection des structures anatomiques et des lésions en chirurgie de la main par intelligence artificielle 125

Léo DÉCHAUMET, Younès BENNANI, Joseph KARKAZAN, Nosseiba BEN SALEM, Abir BARBARA, Charles DACHEUX et Thomas GRÉGORY

6.1. Introduction.	125
6.2. Contexte.	126
6.2.1. Détection d'objets.	126
6.2.2. Apprentissage autosupervisé contrastif	127
6.3. Problème 1 : structure anatomique et détection des lésions.	128
6.3.1. Aperçu de la problématique	129
6.3.2. Approche modulaire	129
6.3.3. Approche séparée	132

6.3.4. Méthode d'évaluation	133
6.3.5. Résultats et ouverture	135
6.4. Problème 2 : libération endoscopique du canal carpien	137
6.4.1. Approche classique de la détection d'objets	137
6.4.2. Approche par l'apprentissage autosupervisé	140
6.4.3. Résultats	143
6.5. Conclusion	144
6.6. Annexes	144
6.7. Bibliographie	150

Chapitre 7. Diagnostic chirurgical augmenté par intelligence artificielle. 153

Nosseiba BEN SALEM, Younès BENNANI, Joseph KARKAZAN,
Léo DÉCHAUMET, Abir BARBARA, Charles DACHEUX
et Thomas GRÉGORY

7.1. Introduction.	154
7.2. Cadre fondamental et état de l'art.	155
7.3. Apprentissage modulaire pour la classification.	157
7.3.1. Méthodologie	157
7.3.1.1. Motivation.	157
7.3.1.2. Architecture du système.	158
7.3.1.3. Phase d'apprentissage	160
7.3.2. Résultats	160
7.3.2.1. Jeu de données	160
7.3.2.2. Paramétrage	161
7.3.2.3. Résultats et discussions	162
7.4. Autoapprentissage pour l'étiquetage et la segmentation des données.	167
7.4.1. Méthodologie	167
7.4.1.1. Motivation.	167
7.4.1.2. Architecture du système.	167
7.4.1.3. La phase d'apprentissage	169
7.4.2. Résultats	169
7.4.2.1. Jeu de données	169
7.4.2.2. Paramétrage	170
7.4.2.3. Résultats et discussions	171
7.5. Conclusion	172
7.6. Bibliographie	173

Conclusion	177
Didier GUÉVEL	
Liste des auteurs	185
Index	187