



HAL
open science

Regard de la personne âgée de plus de 80 ans et place du médecin généraliste au sujet des 3 technologies : intelligence artificielle, robotique et biotechnologie

David Verchere

► To cite this version:

David Verchere. Regard de la personne âgée de plus de 80 ans et place du médecin généraliste au sujet des 3 technologies : intelligence artificielle, robotique et biotechnologie. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02188195

HAL Id: dumas-02188195

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02188195>

Submitted on 18 Jul 2019

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

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

**Regard de la personne âgée de plus de 80 ans et place du
médecin généraliste au sujet des 3 technologies :
Intelligence Artificielle, Robotique et Biotechnologie**

THESE D'EXERCICE DE MEDECINE

Pour l'obtention du Diplôme d'Etat de Docteur en Médecine

Présentée et soutenue le 29 Avril 2019

A la faculté de médecine de Nice

Par David VERCHERE

Né le 28/05/1979 à Toulouse

MEMBRES DU JURY

Président :

Monsieur le Professeur Pascal STACCINI

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Thomas CLUZEAU

Madame le Professeur Brigitte MONNIER

Madame le Docteur Pamela MOCERI

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur Stéphane MUNCK

Liste des enseignants au 1er septembre 2018 à la Faculté de Médecine de Nice
Doyen**Pr. BAQUÉ Patrick****Vice-doyens****Pédagogie****Pr. ALUNNI Véronique****Recherche****Pr DELLAMONICA jean****Etudiants****M. JOUAN Robin****Chargé de mission projet Campus****Pr. PAQUIS Philippe**

Conservateur de la bibliothèque

Mme AMSELLE Danièle

Directrice administrative des services

Mme CALLEA Isabelle

Doyens Honoraires

M. RAMPAL Patrick

M. BENCHIMOL Daniel

Liste des enseignants au 1er septembre 2018 à la Faculté de Médecine de Nice
PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M.	AMIEL Jean	Urologie (52.04)
M.	BAQUÉ Patrick	Anatomie - Chirurgie Générale (42.01)
M.	BERNARDIN Gilles	Réanimation Médicale (48.02)
M.	BOILEAU Pascal	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)
M.	DARCOURT Jacques	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
M.	ESNAULT Vincent	Néphrologie (52-03)
M.	FENICHEL Patrick	Biologie du Développement et de la Reproduction (54.05)
M.	FUZIBET Jean-Gabriel	Médecine Interne (53.01)
M.	GILSON Éric	Biologie Cellulaire (44.03)
M.	GUGENHEIM Jean	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	HASSEN KHODJA Reda	Chirurgie Vasculaire (51.04)
M.	HÉBUTERNE Xavier	Nutrition (44.04)
M.	HOFMAN Paul	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
Mme	ICHAI Carole	Anesthésiologie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	LACOUR Jean-Philippe	Dermato-Vénérologie (50.03)
M.	LEFTHERIOTIS Geogres	Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire (51.04)
M.	MARQUETTE Charles-Hugo	Pneumologie (51.01)
M.	MARTY Pierre	Parasitologie et Mycologie (45.02)
M.	MICHIELS Jean-François	Anatomie et Cytologie Pathologiques (42.03)
M.	MOUROUX Jérôme	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire (51.03)
Mme	PAQUIS Véronique	Génétique (47.04)
M.	PAQUIS Philippe	Neurochirurgie (49.02)
M.	QUATREHOMME Gérald	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	RAUCOULES-AIMÉ Marc	Anesthésie et Réanimation Chirurgicale (48.01)
M.	ROBERT Philippe	Psychiatrie d'Adultes (49.03)
M.	SANTINI Joseph	O.R.L. (55.01)
M.	THYSS Antoine	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	TRAN Albert	Hépatogastro-entérologie (52.01)

Liste des enseignants au 1er septembre 2018 à la Faculté de Médecine de Nice
PROFESSEURS PREMIERE CLASSE

Mme	ASKENAZY-GITTARD Florence	Pédopsychiatrie (49.04)
M.	BARRANGER Emmanuel	Gynécologie Obstétrique (54.03)
M.	BÉRARD Étienne	Pédiatrie (54.01)
Mme	BLANC-PEDEUTOUR Florence	Cancérologie – Génétique (47.02)
M.	BONGAIN André	Gynécologie-Obstétrique (54.03)
Mme	BREUIL Véronique	Rhumatologie (50.01)
M.	CASTILLO Laurent	O.R.L. (55.01)
M.	CHEVALLIER Patrick	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	DE PERETTI Fernand	Anatomie-Chirurgie Orthopédique (42.01)
M.	DRICI Milou-Daniel	Pharmacologie Clinique (48.03)
M.	FERRARI Émile	Cardiologie (51.02)
M.	FERRERO Jean-Marc	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	FONTAINE Denys	Neurochirurgie (49.02)
M.	GIBELIN Pierre	Cardiologie (51.02)
M.	HANNOUN-LEVI Jean-Michel	Cancérologie ; Radiothérapie (47.02)
M.	LEVRAUT Jacques	Médecine d'urgence (48.05)
M.	LONJON Michel	Neurochirurgie (49.02)
M.	MOUNIER Nicolas	Cancérologie, Radiothérapie (47.02)
M.	PADOVANI Bernard	Radiologie et Imagerie Médicale (43.02)
M.	PICHE Thierry	Gastro-entérologie (52.01)
M.	PRADIER Christian	Épidémiologie, Économie de la Santé et Prévention (46.01)
Mme	RAYNAUD Dominique	Hématologie (47.01)
M.	ROSENTHAL Éric	Médecine Interne (53.01)
M.	SCHNEIDER Stéphane	Nutrition (44.04)
M.	STACCINI Pascal	Biostatistiques et Informatique Médicale (46.04)
M.	THOMAS Pierre	Neurologie (49.01)
M.	TROJANI Christophe	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (50.02)

Liste des enseignants au 1er septembre 2018 à la Faculté de Médecine de Nice
PROFESSEURS DEUXIEME CLASSE

Mme	ALUNNI Véronique	Médecine Légale et Droit de la Santé (46.03)
M.	ANTY Rodolphe	Gastro-entérologie (52.01)
M.	BAHADORAN Philippe	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	BAILLIF Stéphanie	Ophtalmologie (55.02)
Mme	BANNWARTH Sylvie	Génétique (47.04)
M.	BENIZRI Emmanuel	Chirurgie Générale (53.02)
M.	BENOIT Michel	Psychiatrie (49.03)
M.	BOZEC Alexandre	ORL- Cancérologie (47.02)
M.	BREAUD Jean	Chirurgie Infantile (54-02)
M.	CHEVALIER Nicolas	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)
Mme	CHINETTI Giulia	Biochimie-Biologie Moléculaire (44.01)
M.	CLUZEAU Thomas	Hématologie (47.01)
M.	DELLAMONICA Jean	réanimation médicale (48.02)
M.	DELOTTE Jérôme	Gynécologie-obstétrique (54.03)
M.	FOURNIER Jean-Paul	Thérapeutique (48-04)
Mlle	GIORDANENGO Valérie	Bactériologie-Virologie (45.01)
Mme	GIOVANNINI-CHAMI Lisa	Pédiatrie (54.01)
M.	GUÉRIN Olivier	Méd. In ; Gériatrie (53.01)
M.	IANNELLI Antonio	Chirurgie Digestive (52.02)
M.	ILIE Marius	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M	JEAN BAPTISTE Elixène	Chirurgie vasculaire (51.04)
M.	PASSERON Thierry	Dermato-Vénérologie (50-03)
M.	ROGER Pierre-Marie	Maladies Infectieuses ; Maladies Tropicales (45.03)
M.	ROHRlich Pierre	Pédiatrie (54.01)
M.	ROUX Christian	rhumatologie (50.01)
M.	RUIMY Raymond	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	SACCONI Sabrina	Neurologie (49.01)
M.	SADOUL Jean-Louis	Endocrinologie, Diabète et Maladies Métaboliques (54.04)

Liste des enseignants au 1er septembre 2018 à la Faculté de Médecine de Nice
MAITRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS

M.	AMBROSETTI Damien	Cytologie et Histologie (42.02)
M.	BENOLIEL José	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme	BERNARD-POMIER Ghislaine	Immunologie (47.03)
M.	BRONSARD Nicolas	Anatomie Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (42.01)
Mme	BUREL-VANDENBOS Fanny	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	DOGLIO Alain	Bactériologie-Virologie (45.01)
M	DOYEN Jérôme	Radiothérapie (47.02)
M	FAVRE Guillaume	Néphrologie (52.03)
M.	FOSSE Thierry	Bactériologie-Virologie-Hygiène (45.01)
M.	GARRAFFO Rodolphe	Pharmacologie Fondamentale (48.03)
Mme	HINAULT Charlotte	Biochimie et biologie moléculaire (44.01)
M.	HUMBERT Olivier	Biophysique et Médecine Nucléaire (43.01)
Mme	LAMY Brigitte	Bactériologie-virologie (45.01)
Mme	LONG-MIRA Elodie	Cytologie et Histologie (42.02)
Mme	MAGNIÉ Marie-Noëlle	Physiologie (44.02)
Mme	MOCERI Pamela	Cardiologie (51.02)
M.	MONTAUDIE Henri	Dermatologie (50.03)
Mme	MUSSO-LASSALLE Sandra	Anatomie et Cytologie pathologiques (42.03)
M.	NAÏMI Mourad	Biochimie et Biologie moléculaire (44.01)
Mme	POMARES Christelle	Parasitologie et mycologie (45.02)
M.	SAVOLDELLI Charles	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie (55.03)
Mme	SEITZ-POLSKI barbara	Immunologie (47.03)
M.	TESTA Jean	Épidémiologie Économie de la Santé et Prévention (46.01)
M.	TOULON Pierre	Hématologie et Transfusion (47.01)

Liste des enseignants au 1er septembre 2018 à la Faculté de Médecine de Nice
PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS

M. HOFLIGER Philippe Médecine Générale (53.03)

MAITRE DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS

M. DARMON David Médecine Générale (53.03)

PROFESSEURS AGRÉGÉS

Mme LANDI Rebecca Anglais

PRATICIEN HOSPITALIER UNIVERSITAIRE

M. DURAND Matthieu Urologie (52.04)

PROFESSEURS ASSOCIÉS

M. GARDON Gilles Médecine Générale (53.03)

Mme MONNIER Brigitte Médecine Générale (53.03)

MAITRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS

Mme CASTA Céline Médecine Générale (53.03)

M. GASPERINI Fabrice Médecine Générale (53.03)

M. HOGU Nicolas Médecine Générale (53.03)

Liste des enseignants au 1er septembre 2018 à la Faculté de Médecine de Nice
Constitution du jury en qualité de 4ème membre
Professeurs Honoraires

M ALBERTINI Marc	M. GASTAUD Pierre
M. BALAS Daniel	M. GÉRARD Jean-Pierre
M. BATT Michel	M. GILLET Jean-Yves
M. BLAIVE Bruno	M. GRELLIER Patrick
M. BOQUET Patrice	M. GRIMAUD Dominique
M. BOURGEON André	M. JOURDAN Jacques
M. BOUTTÉ Patrick	M. LAMBERT Jean-Claude
M. BRUNETON Jean-Noël	M. LAZDUNSKI Michel
Mme BUSSIERE Françoise	M. LEFEBVRE Jean-Claude
M. CAMOUS Jean-Pierre	M. LE FICHOUX Yves
M. CANIVET Bertrand	Mme LEBRETON Elisabeth
M. CASSUTO Jill-patrice	M. MARIANI Roger
M. CHATEL Marcel	M. MASSEYEFF René
M. COUSSEMENT Alain	M. MATTEI Mathieu
Mme CRENESSE Dominique	M. MOUIEL Jean
M. DAR COURT Guy	Mme MYQUEL Martine
M. DELLAMONICA Pierre	M. ORTONNE Jean-Paul
M. DELMONT Jean	M. PRINGUEY Dominique
M. DEMARD François	M. SAUTRON Jean Baptiste
M. DESNUELLE Claude	M. SCHNEIDER Maurice
M. DOLISI Claude	M. TOUBOL Jacques
Mme EULLER-ZIEGLER Liana	M. TRAN Dinh Khiem
M . FRANCO Alain	M VAN OBBERGHEN Emmanuel
M. FREYCHET Pierre	M. ZIEGLER Gérard

M.C.U. Honoraires

M. ARNOLD Jacques	M. GIUDICELLI Jean
M. BASTERIS Bernard	M. MAGNÉ Jacques
Mlle CHICHMANIAN Rose-Marie	Mme MEMRAN Nadine
Mme DONZEAU Michèle	M. MENGUAL Raymond
M. EMILIOZZI Roméo	M. PHILIP Patrick
M. FRANKEN Philippe	M. POIRÉE Jean-Claude
M. GASTAUD Marcel	Mme ROURE Marie-Claire

Table des matières

LISTE DES ABREVIATIONS.....	11
I. INTRODUCTION.....	12
II. METHODE	14
III. RESULTATS.....	16
1. Place des nouvelles technologies dans le souhait du bien-vieillir.....	16
• L'indépendance dans la vie	16
• L'autonomie dans la mort	17
• La défiance dans l'avenir	18
2. Place de l'humain dans l'essor des nouvelles technologies	18
• L'affinité entre humain et intelligence artificielle	18
• La biotechnologie au sein de ce changement	18
• La robotique au sein de cette conversion.....	19
3. Evolution de la médecine face à l'essor des nouvelles technologies.....	19
• Un outil de collaboration pour le médecin.....	19
• Un outil d'aide pour les patients	20
• La mise en place d'une autorité de contrôle	20
IV. DISCUSSION	22
1. Comparaison avec la littérature.....	22
2. Forces et limites de l'étude	26
V. CONCLUSION.....	28
VI. REFERENCES.....	30
VII. RESUME	32
VIII. GLOSSAIRE	33
IX. ANNEXES.....	35
X. SERMENT D'HIPPOCRATE.....	38

REMERCIEMENTS

Aux membres de mon jury de thèse,

Monsieur le Professeur Pascal Staccini,

Vous me faites un très grand honneur en acceptant de présider ce jury et de juger ce travail. Soyez assuré de mes sincères remerciements et de ma grande considération.

Monsieur le Professeur Thomas Cluzeau,

C'est un honneur de te compter parmi les membres du jury. Je tenais à te faire part de ma respectueuse reconnaissance et te témoigner ma gratitude.

Madame le Professeur Brigitte Monnier,

Vous me faites l'honneur de siéger dans ce jury et de juger ce travail. Soyez assuré de ma sincère gratitude et de mon plus profond respect. Je vous remercie par ailleurs pour votre investissement dans la formation des futurs médecins généralistes de la faculté de Nice.

Madame le Docteur Pamela Mocerì,

Je te remercie d'avoir accepté de juger mon travail. Sois assuré de ma profonde gratitude.

A mon directeur de thèse,

Monsieur le Docteur Stéphane MUNCK,

Merci d'avoir accepté de diriger ce travail et pour ta contribution à ce travail.

LISTE DES ABREVIATIONS

AGGIR : Autonomie, Gérontologie, Groupes Iso-Ressources

DPI : Diagnostic pré-implantatoire

IA : Intelligence artificielle

IPA : Infirmier en pratique avanc e

IPS : Induced pluripotent stem cells

MG : Médecin généraliste

NHS : National Health Service, système de la santé publique du Royaume-Uni

PA80+ : Personne  g e de plus de 80 ans

PA  : Personne  g e de 80 ans et plus autonome, dynamique, GIR6, utilisant les nouvelles technologies et ayant des notions en intelligence artificielle, robotique et biotechnologie, notre échantillon interrogé

I. INTRODUCTION

En France, 4 millions de personnes ont plus de 80 ans en 2018. D'ici 2040, alors que la population française augmentera de 7,7%, les plus de 65 ans augmenteront de 45%, les plus de 80 ans de 72% et les centenaires de 314% (1).

Cette évolution démographique entraîne une augmentation du nombre de personnes âgées dépendantes. Ainsi, selon une étude de 2006, le nombre de personnes dépendantes augmenterait de 50% entre 2000 et 2040, pour atteindre alors 1 230 000 personnes. Par ailleurs, la dépendance représente un coût important pour la société. Sa part passerait de 1% du PIB en 2009 à 1,2 voire 1,3% du PIB en 2020 (2).

Le vieillissement peut aussi être penser non plus par la notion de dépendance mais par celle du « *bien vieillir* ».

En 2001, un rapport de l'assurance maladie parlait de « *bien vieillir* » comme le fait « *d'augmenter sa durée de vie sans incapacité, se sentir bien dans sa peau et dans son corps pour accomplir les activités du quotidien en totale autonomie* » (3).

En 2011, un rapport de l'EHESP définissait le bien-vieillir comme étant un « *processus d'optimisation de la santé physique, mentale et sociale afin de permettre aux personnes âgées d'être actives socialement sans discrimination et de jouir de leur indépendance et d'une bonne qualité de vie* » (4).

Ce principe de bien-vieillir annonce une révolution des mentalités, car il permet de concevoir le vieillissement de manière positive, ce que ne permettent pas les notions actuelles, comme celle de dépendance.

L'étude des ressources actuelles du bien-vieillir et du vieillissement réussi pour les personnes âgées (5) est nécessaire pour cibler et aborder les stratégies futures.

Les nouvelles technologies ont leur place dans ces stratégies. En effet, la santé connectée est déjà au cœur du bien-être. Plusieurs applications mobiles apparaissent sur le marché, destinées aux personnes âgées autonomes mais aussi à risque de dépendance.

Ces applications ouvrent une porte, dans la pratique médicale, à 3 technologies que sont l'intelligence artificielle (IA), la robotique et la biotechnologie (6).

L'IA se caractérise comme la construction de programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains.

La robotique est l'ensemble des techniques permettant la conception et la réalisation de machines automatiques.

La biotechnologie renvoie à l'ensemble des méthodes et des techniques utilisant des éléments du vivant pour produire des biens ou rendre des services.

Même si les usages d'Internet (ou de certaines nouvelles technologies) se développent considérablement chez les seniors, les produits technologiques spécifiques qui leur sont proposés pour maintenir leur autonomie, les assister, leur simplifier l'accès au numérique, ne provoquent guère l'enthousiasme. Certains auteurs justifient ces échecs notamment par les réticences des plus âgés (7).

Cependant, peu de littérature existe sur ce sujet. A ce jour, aucun travail de recherche ne traite de la dimension individuelle et communautaire du bien-être associée aux 3 technologies (biotechnologie, robotique et IA) dont le point de convergence serait l'autonomie pour la personne âgée et la place du médecin généraliste et de ces outils technologiques.

L'objectif principal de notre étude est d'analyser la perception de ces technologies par les personnes âgées autonomes de plus de 80 ans et comment elles peuvent être intégrées à leur bien-vieillir. Nous analyserons également la place de leur médecin généraliste dans cette mutation.

II. METHODE

La méthode de l'étude a été détaillée dans cette section en référence aux critères COREQ (8).

Conception de l'étude

Notre travail est une étude qualitative avec analyse thématique. Elle a été menée au moyen d'entretiens individuels semi-dirigés conduits entre le 15 juillet 2018 et le 30 août 2018. Les entretiens ont été réalisés au domicile de la personne avec reprise si besoin de certains points avec un ou plusieurs rendez-vous ultérieurs. Les participants étaient des personnes âgées de plus de 80 ans.

L'étude a été menée par l'auteur de la thèse, doctorant en médecine générale, ayant 5 ans d'exercices. Cette étude non interventionnelle menée auprès de séniors ne nécessitait pas d'avis du comité de protection des personnes.

Sélection des participants

Un échantillonnage raisonné en variation maximale a été effectué selon le sexe, l'âge et le niveau d'études. Les premières personnes interrogées ont été choisies à partir du carnet d'adresse de l'auteur. Par la suite, une démarche inductive par effet « *boule de neige* » a été effectuée.

Les critères d'inclusion étaient un âge supérieur à 80 ans, être autonome (GIR6 sur la grille AGGIR), avec un niveau d'études moyen à très supérieur. Les participants devaient connaître au moins l'une des 3 technologies étudiées (biotechnologie, robotique, intelligence artificielle). Dans notre travail, nous pourrions nommer ces participants des PA α .

Le recueil de données

Les entretiens individuels semi-dirigés étaient menés à l'aide d'un guide d'entretien au domicile de la personne avec reprise si besoin de certains points avec un ou plusieurs rendez-vous ultérieurs.

Le guide d'entretien à usage exploratoire a été élaboré à partir d'une revue de la littérature (9) et s'est enrichi au fil des entretiens. Il traitait de différents thèmes touchant au bien-être comme les traits de personnalités et leurs stratégies pour acquérir leur bien-être. Il abordait aussi les innovations en biotechnologies, intelligence artificielle et robotique pouvant améliorer leur quotidien, leur futur et celui des autres. Des exemples de ces 3 technologies étaient donnés avec un support oral et graphique pour combler les lacunes sur ces thèmes complexes.

L'intervieweur se présentait comme interne en médecine générale réalisant son travail de thèse.

L'enregistrement audio et la prise de notes seront nos moyens de recueil des données. Une fiche d'information et de consentement a été signée par chacun des participants. Les entretiens ont été enregistrés en format audio sous couvert d'anonymat après accord des interrogés. Ils ont été

retranscrits mot à mot sur un document texte. Ils n'ont pas été soumis à la relecture des interviewés.

Les entretiens ont été menés jusqu'à saturation théorique des données.

Analyse thématique

Une analyse thématique par codage ouvert a été réalisée par l'enquêteur, un codage de l'ensemble des verbatim, puis le regroupement de codes en catégories et la mise en relation de ces catégories, et enfin la mise en évidence de thèmes principaux à partir des catégories via Word programme.

III. RESULTATS

Douze personnes ont accepté de participer à l'étude. Il s'agissait de 5 hommes et 7 femmes, âgés de 80 à 96 ans au moment de l'entretien. Les caractéristiques des participants sont détaillées dans l'annexe C. Les entretiens ont duré en moyenne 46 minutes (de 30 minutes 19 sec à 58 minutes 28 sec).

La saturation des données a été obtenue au dixième entretien. Deux entretiens supplémentaires ont été réalisés afin de confirmer la saturation.

1- Place des nouvelles technologies dans le souhait du bien-vieillir

- L'indépendance dans la vie

Le bien-vieillir se rapproche souvent de la notion d'autonomie. Les participants de notre étude insistent ainsi sur la place des nouvelles technologies dans le maintien de l'autonomie qu'elle soit physique ou psychique. M. A « *On a dit au début que l'autonomie a son importance, une fois qu'elle est altérée ou perdue (...) et bien (...) la gestion de la dépendance c'est certainement très difficile pour l'individu* »

Cette autonomie est revendiquée via l'indépendance et la capacité de résister aux pressions sociales. Elle est reliée régulièrement à l'affirmation de soi. Mme P « *Se suffire à soi-même* », Me J « *L'indépendance (...) aller chez son médecin* » M. L « *Je suis assez autoritaire donc je n'aime pas dépendre de qui que ce soit* », M. C « *Faire le maximum de choses seul, la possibilité d'agir seul* ».

Les personnes interrogées accordent une grande importance à leurs capacités de locomotion. M. C « *Si j'avais un véhicule qui viendrait me chercher devant chez moi à une heure précise pour m'emmener chez le médecin (...) que je m'occupe de rien, je n'hésiterai pas* ».

Les participants se sentent souvent impuissants face à la douleur, laquelle affecte leur humeur, leur volonté et leur vie sociale par son action sur leur appareil locomoteur. Me B « *Ce sont souvent mes douleurs qui m'empêchent de sortir et faire mes courses* ». Deux PAα voient la douleur chronique comme une fatalité en passant d'un spécialiste à un autre ou d'un traitement à un autre pour en trouver la cause ou la soulager.

Quand on aborde l'exosquelette, une PAα en parle avec la notion de « loisir » y projetant plus une aide pour personnes âgées que pour jeunes actifs. Mme F « *Le physique rentre pour beaucoup, marcher et se mouvoir (...) si j'ai un exosquelette cela sera plutôt pour aller au cinéma que pour travailler* ».

Outre l'appareil locomoteur, les participants voient dans les nouvelles technologies un moyen de lutter contre la dégradation ou la déficience des sens fondamentaux comme la vue, l'ouïe ou encore le goût. M. G « *Ma prothèse de genou, mon bridge, mon stent, mon opération de la cataracte* », M. A « *A nos âges, mes dents* ».

Le simple fait de s'habiller représentant déjà une forme d'optimisation de leur état physique. L'un d'entre eux s'est déjà approprié l'optimisation dans ce qu'elle a de plus simple et nécessaire, M. A « *Plus on avance en âge et plus on a tendance à répondre à cette question, gérer son activité* »

L'autonomie psychique est aussi importante au regard des participants. Un interrogé soulève sa capacité à maintenir, avec détermination, ses propres convictions et à se comporter en suivant son échelle de valeurs. Me B « *Ma santé mentale me semble la plus importante. Des fois, j'oublie des petites choses et ça m'angoisse* ». Me A « *Si il n'y a pas de manipulation, une machine qui me dirait quoi faire pourrait m'aller pour mon yoga par exemple* ».

Cette autonomie préservée amène même un participant à envisager une prolongation de son activité professionnelle. En effet, alors qu'aucun des sujets PAα ne s'imagine travailler après leur âge de prise de retraite en l'état actuel de leur vie, une participante a évoqué la possibilité de travailler plus longtemps et dans un domaine différent. Me O « *Pourquoi pas ? Si j'avais été en bonne forme physique pour des questions financières j'aurais continué et pour le contact aussi* ».

- L'autonomie dans la mort

Nous avons interrogé les participants sur la place des nouvelles technologies dans la fin de vie. Aucune femme interrogée n'a évoqué l'option de vivre jusqu'à un âge de plus de 120 ans avec pleine possession de leur moyen jusqu'à une mort programmée au jour près. Seul un homme (M. G) a répondu qu'il préférerait une mort au jour près programmée, avec une garantie de sa pleine faculté physique et psychique jusqu'à ses 120 ans mais en échange duquel il aurait une mise en retraite plus tardive. Un autre était indécis mais le fait de savoir que ses amis proches auraient les mêmes options finissait de le convaincre.

Les femmes interrogées préféraient vivre dans les conditions actuelles, génétiquement programmées sans intervention extérieure par modification du génome. Une seule participante a opté pour vivre jusqu'à 80 ans avec la pleine possession de ses moyens, avec une optimisation physique et psychique. Mme F « *L'immortalité je n'en veux pas, je n'arrive pas à imaginer qu'un homme ne passe pas par le déclin progressif, c'est pas mes 20 ans les meilleurs mais plutôt mes 40 ans quand on se connaît un peu* ».

Ainsi, la plupart des participants ne veulent pas choisir leur mort, mais souhaitaient avoir la certitude de ne pas souffrir, de ne pas connaître la déchéance ou encore de ne pas être un poids pour leur entourage.

- La défiance dans l'avenir

Même si les personnes interrogées voient dans les nouvelles technologies une amélioration potentielle de leur autonomie, ils n'en ont pas moins des réticences. Pour la plupart des interrogés, nous retrouvons une tendance nette bio-conservatrice ou encore de l'anxiété lorsque l'on parle des naissances sous conditions assistées. M. C « *Laissez faire la nature* ».

Parfois, le souhait d'une optimisation de l'humain rentre en contradiction avec leur valeur. Mme P « *Chaque chose a son temps (...) cela pourrait être dans une autre vie, oh mais c'est formidable (...) mais bon on va laisser faire la nature* ». Me J « *Je sais qu'il y a des façons naturelles enfin certains m'ont dit (...) mais quelque chose d'extérieur non je suis pas d'accord* ».

Concernant la robotique, les doutes s'appliquent plutôt à l'intérêt des robots par rapport à ce qui existe déjà (humains ou animaux de compagnie). Me B « *Je ne suis pas convaincu par une machine qui me dirait de faire de l'exercice, même mon kiné a du mal* »

La principale crainte au sujet de l'IA reste la place qu'elle laisse à l'humain. Nous en reparlons dans la partie suivante.

2. Place de l'humain dans l'essor des nouvelles technologies

- L'affinité entre humain et intelligence artificielle

La principale crainte au sujet de l'IA reste la place qu'elle laisse à l'humain. M. F « *Est-ce que cette robotique ne va pas nous dépasser ? J'ai un grand plaisir avec les contacts humains, il faut que les gens vous fassent confiance* ».

Pour les personnes interrogées, être capable d'établir des relations stables et satisfaisantes avec les autres est un point fondamental. Echanger avec une personne qui partage les mêmes centres d'intérêts ou d'autres susceptibles d'aiguiser leur sens est réconfortant. Même si l'IA pourrait remplir ce rôle pour certains d'entre eux, cela reste surtout envisagé comme un outil facilitant le lien humain. Me B « *J'ai mes enfants qui m'appellent mais pas mes petits-enfants, si j'installais un système avec une webcam (...) ça serait plus simple, j'aurais juste à appuyer sur un bouton !* »

Les principales réticences concernent donc la place de l'humain mais aussi celle de la « nature ».

- La biotechnologie au sein de ce changement

Concernant la biotechnologie, les réticences sont les plus importantes. Quand nous abordons le non-vieillessement et l'absence de dégénération articulaire, musculaire et neurologique via l'exemple du rat-taupe; les croyances religieuses rentrent bien souvent en conflit avec cette question et ce non-vieillessement est perçu comme une crainte. Mme P « *Je voudrais pas la longévité de la souris, oh non même en plein forme si il arrive toujours la même chose. La nature est faite pour vivre et mourir* ».

M. F « *Je comprends que des gens malades veulent être en bonne santé (...). Mais (...)* ». Mme F « *L'immortalité je n'en veux pas* ».

Parfois, le souhait d'une optimisation de l'humain rentre en contradiction avec leur valeur. Mme P « *Chaque chose a son temps (...) Cela pourrait être dans une autre vie, oh mais c'est formidable (...) Mais bon on va laisser faire la nature* ». Me J « *Je sais qu'il y a des façons naturelles enfin certains m'ont dit (...) Mais quelque chose d'extérieur non je suis pas d'accord* ».

- La robotique au sein de cette conversion

Concernant la robotique, les doutes se mêlent aux réticences. Nous avons déjà vu l'exemple de Me B « *Je ne suis pas convaincu par une machine qui me dirait de faire de l'exercice (...) Même mon kiné a du mal* ». La grande majorité écarta la possibilité d'un assistant roboïde de compagnie pouvant donner l'alarme sur chute, renseigner sur les conditions météorologiques, réveiller le matin ou rappeler un rendez-vous fixé. M. C « *Un tout en un sans les défauts d'un animal de compagnie* ». M. C « *Les inventions ? J'ai un système de poulie que j'ai démultiplié dans mon puit à la montagne qui me permet sans trop d'effort d'avoir de l'eau, si votre carapace (exosquelette) ou vos robots me rendent service et moins d'efforts que ma poulie alors d'accord* ».

Une seule personne s'imaginera avec un exosquelette mais pas pour une fonction de réparation, d'amélioration ou d'optimisation mais simplement comme loisir. Mme F « *C'est une assistance à la mobilité alors, j'aurais du mal à le porter, pour moi le bien-être n'est pas lié au travail que je vais faire jusqu'à ma mort donc si j'ai un exosquelette ça sera pour aller au cinéma* ».

Peu d'interrogés semblent réceptifs à un outil roboïde quand on l'introduit via le concept d'animal de compagnie, les PAα désirant une distinction. M. C « *C'est des bêtes à chagrin, il arrive qu'on la perde (...) Le chien c'est plus intelligent et ça rend bien service mais c'est une contrainte quand on vieillit* ». Mme P « *Laissons les choses aux choses* ».

3. Evolution de la médecine face à l'essor des nouvelles technologies

- Un outil de collaboration pour le médecin

Pour les participants, l'IA est envisagée comme un outil d'aide pour les médecins et non comme remplacement du médecin, notamment du médecin généraliste. M. C « *Je veux un médecin humain pour le contact, la confiance* ». Mme F « *L'étude de la personne est fondamentale, pour que le médecin adapte son traitement au patient plutôt qu'à la maladie, il faut qu'il ait la décision finale* ».

Ils insistent sur le fait que « *l'ordinateur* » ne doit pas prendre de décision finale à la place du praticien mais peut l'y aider. Mme O « *Mon médecin fait trop de chose en même temps, pourtant aux actualités on voit que les examens et interventions sont de plus en plus simples* ».

L'IA selon certains ne doit proposer que des pistes, des indications, des données statistiques et des probabilités qui viendront rationaliser la prise de décision du médecin, minimisant les risques d'erreur. Ils considèrent l'IA comme une corde supplémentaire à l'arc du corps médical avec un formidable potentiel de développement. Mme O résume ainsi parfaitement « *Qu'un robot ou autre prenne ma tension, ma fréquence cardiaque, fasse mon ordonnance ou me renseigne sur des petites choses cela pourrait laisser plus de temps à ma médecin pour les choses importantes... Mais il faut du contact* ».

- Un outil d'aide pour les patients

Nous l'avons vu dans une première partie, les nouvelles technologies sont un moyen pour les personnes interrogées d'un maintien de l'autonomie physique, psychique et sociale.

Réalité à la fois techno-scientifique, culturelle, éthique, politique et économique, l'homme augmenté constituera dans le futur un fait social. Certains participants y voient une dérive l'assimilant au transhumanisme. Mme F « *Quelle est la limite avec le transhumanisme ? Que la machine devienne un demi-dieu ?* ».

Les biotechnologies avec le contrôle des naissances et les modifications génomiques interpellent également les personnes interrogées. Ces derniers se refusent majoritairement à explorer la piste d'une modification génique chez l'homme pour des raisons éthiques. En revanche, les biotechnologies seraient, selon eux, utiles pour la création de nouvelles molécules médicamenteuses. Lorsque nous explorons les bienfaits potentiels sur les pathologies addictives, mentales ou dégénératives, le discours est moins opposant. Mme O « *Si on me dit un jour que " jamais vous ne perdrez la tête ! ", ça m'enlèverait un sacré poids* ».

Même si l'humain est privilégié pour nos participants, il n'en reste pas moins perfectible. Mme E « *Le médecin de l'hôpital m'a parlé fort comme si j'étais attardée, je suis âgée mais quand même... le robot il aurait pas dit " Maminette on en est où là ?* ». Le médecin distribue des conseils mais aussi des interdictions évoquant une sorte d'infantilisation des personnes, ce comportement cité par Mme E en plus d'autres familiarités discréditent fortement l'acte médical.

- La mise en place d'une autorité de contrôle

Dans le domaine de la santé, les participants de notre étude rappellent que le développement de ces nouvelles technologies doit être accompagné de garde-fous : Ethique comme nous l'avons déjà vu mais aussi économique. Ces améliorations technologiques se heurteraient à des inégalités d'accès. M. E « *Oui, cela va coûter cher au début, ça sera réservé à une élite* ».

L'Etat a toujours eu une place primordiale dans l'innovation en tant qu'impulseur initial. L'Etat doit avoir ici son rôle à jouer. Mme O « *Cela dépend si le gouvernement agit sur la sécu pour rembourser vos robots* ».

Il était logique pour certains interrogés que les médecins reprennent le contrôle des domaines touchant au médical. M. C « *Je préfèrerais que les vêtements connectés ou le paramédical robot et les choses en lien avec la médecine soit sous l'autorité d'un médecin (...) Je me méfie un peu de l'Etat, pas de mon médecin pour décider de ma santé, mon bien-être* ».

Toutefois certains voient l'emprunt des données collectées comme une rançon à payer pour plus de faciliter et ne semble pas s'en inquiéter. M. C « *Aucun problème à recueillir mes données médicales si cela peut servir et rendre la vie plus facile* ». Mme O « *Je n'ai plus trop le temps de m'angoisser pour ce qu'il y a derrière une technologie, du moment que ça marche* ».

IV. DISCUSSION

Notre étude a permis d'explorer les représentations des personnes âgées au sujet de ces nouvelles technologies.

Leurs positions sur les biotechnologies, IA et robotique diffèrent mais entraînent l'intérêt tandis que la convergence de ces technologies pour une grande majorité implique une certaine anxiété dans la réponse.

Selon les personnes interrogées, ces technologies semblent trouver leur place dans le bien-vieillir en permettant une amélioration de l'autonomie tant physique, psychique que sociale. Leur intérêt sur la prolongation de l'activité professionnelle ou même sur la fin de vie a été exprimé.

Les participants ont fait part de leur crainte quant à la place que ces nouvelles technologies allaient laisser à l'humain, la crainte de déshumanisation des soins par le remplacement progressif des humains par des machines. L'IA, la robotique et la biotechnologie vont entraîner une évolution de la médecine telle qu'on la connaît aujourd'hui. Pour les personnes interrogées, ces technologies ne doivent pas remplacer le soignant mais être des outils d'aide pour le patient et pour les professionnels de santé dont le médecin. Un contrôle devra être présent pour éviter les dérives non-éthiques ou économiques.

1. Comparaison avec la littérature

- Littérature concernant l'autonomie

Dans un ouvrage publié en 2010, les auteurs Carole-Anne Rivière et Amandine Brugière précisait qu'il n'y a pas d'âge ni de seuil de dépendance qui empêchent de penser le rôle de la technologie pour l'autonomie (10). La réflexion autour de la place des nouvelles technologies dans la notion de bien-vieillir doit éviter trois effets déviants qui produisent de nouvelles formes de dépendances : Substituer la technologie à l'humain, sur-simplifier et infantiliser, supprimer les obstacles plutôt qu'aider à les négocier.

Notre étude retrouve ces éléments avec un souhait de laisser de l'humain ou un frein aux nouvelles technologies telles que les exosquelettes. Les personnes interrogées étaient curieuses et souhaitaient d'avantage d'autonomie. Le risque est de les infantiliser sous couvert de gestion des risques, de les subordonner à la technique, de les déresponsabiliser ou de les priver de leur liberté d'agir.

Prenons l'exemple des objets connectés : Ils pourraient apporter des bénéfices au patient sous forme de feedbacks. L'esprit peut ainsi rétroagir sur le corps via l'effet psychologique. Toutefois ces objets connectés semblent poser des problèmes aux interrogés tout comme à la population générale ; les objets connectés tels que les bracelets sont portés les six premiers mois puis ensuite délaissés. Une des améliorations à envisager est la discrétion de ces outils (tatouages, bandes sous les vêtements, ...).

Cette discrétion est essentielle pour que les patients ne soient pas renvoyés constamment à leur dépendance ou leur maladie (11).

En ce qui concerne les paramètres en rapport avec la confiance qui a tendance à s'évaporer avec l'âge, un chien ou chat robotisé doté d'une IA basique pourrait remplir ce rôle. Ces robots peuvent posséder une base de données de la vie personnelle du sujet, ses centres d'intérêts et passions. Ils sont capables de piocher des sujets dans d'autres domaines à même d'intéresser les personnes. Pour rendre cette technologie plus humaine, les japonais travaillent parfaitement l'esthétique. Par extension, nous pouvons imaginer une IA et une robotique capable de s'occuper à minima des problèmes basiques se présentant face à une personne âgée dépendante où l'accompagnant humain seul risque de finir en souffrance psychologique bien souvent dans l'indifférence.

- Littérature concernant la place de l'humain

Les participants de notre étude souhaitent renforcer la place de l'humain dans ce contexte de développement important des nouvelles technologies. Nous pouvons nous poser la question de l'évolution de l'humain.

Depuis toujours, l'humanité aurait cherché à améliorer ses performances : « We didn't stay on the ground, we didn't stay on the planet, we're not staying within the limits of our biology », écrit en ce sens Ray Kurzweil (Kurzweil, 2003).

L'homme augmenté sera nécessairement biomédical. Les avancées du génie génétique, les exploits de l'intelligence artificielle ou les prouesses de la robotique devront toujours se confronter à la matérialité vivante, le corps pourrait être considéré comme un nécessaire médium.

En Californie, le " *Fertility Institute* " permet de sélectionner le sexe et la couleur des yeux d'un bébé, mettant en avant que la grande majorité de couples ne s'intéressent pas à cette dernière option. Le fait de proposer uniquement le choix de la couleur des yeux n'est pas anodin et est bien pensé pour distiller auprès du grand public une impression de non-essentiel. Les membres de cet institut précisent même que de nombreuses autres options sont d'ores et déjà prêtes mais que le moment n'est juste pas propice (12).

- Littérature concernant l'évolution de la médecine face à l'essor des nouvelles technologies

L'essor des nouvelles technologies dans le champ médical est une réalité depuis plusieurs décennies. Cela va s'accélérer dans les prochaines années. Le cabinet d'audit PWC assure que 7,2 millions d'emplois pourraient être créés grâce aux progrès technologiques de l'IA. Le secteur de la santé en bénéficierait avec une augmentation de 34% des emplois dans le médical notamment dans l'accompagnement et le relationnel avec les patients (13).

Grâce à sa précision, l'intégration de l'intelligence artificielle projette de réduire les risques d'erreur. « Watson » peut par exemple analyser toutes les données du patient comme les symptômes, les consultations médicales, les antécédents familiaux et les résultats d'examens. En outre, il peut engager avec l'humain une discussion collaborative afin de l'accompagner dans la prise de décision. A l'heure actuelle, loin d'être validés ou utilisés dans la pratique, Watson ou d'autres IA se développent de plus en plus dans le monde de la santé.

Le Dr Shanafelt, professeur d'hématologie à Stanford, et son équipe, se sont penchés sur l'épuisement des médecins source d'erreurs médicales. Les chercheurs ont interrogé 6 695 médecins sur leur pratique professionnelle et leur état d'esprit. Plus de 3 500 médecins, soit 55% des répondants, ont déclaré avoir des symptômes d'épuisement professionnel (14).

Outils infatigables tant physiquement que moralement, l'IA pourrait être un parfait outil autant en médecine générale que pour les autres spécialités grâce à son immense capacité à compiler une masse gigantesque de données, à comparer des images radiologiques, des diagnostics, des pronostics, des conduites à tenir et autres recommandations avec des millions d'autres et à émettre des hypothèses pertinentes (15).

L'ordinateur ne prendra pas de décision finale à la place du praticien utilisant à minima la psychologie par la composante émotionnelle et particulièrement l'affectif involontaire. L'IA proposera des pistes, des indications, des données statistiques et des probabilités qui viendront rationaliser la prise de décision, minimisant les risques d'erreur. L'IA sera une corde supplémentaire à l'arc du corps médical avec un formidable potentiel de développement.

En 2018, la FDA (Food and Drug Administration aux Etats-Unis) a approuvé un des premiers algorithmes d'IA destiné à fournir une aide à la décision clinique (16).

Le bien-être des personnes âgées passera par les avancées médicaux-chirurgicales, biotechnologiques, robotiques et issues de l'IA. Néanmoins elles souhaiteront toujours une place pour un interlocuteur humain dans le cadre de l'acceptation d'un traitement, du transfert positif de certains patients, de la synthèse à adapter à chaque caractère et l'annonce de faits capitaux.

Une délégation de certains actes pourrait être de plus en plus le fait de l'IA allant du remplissage du dossier médical informatisé, prise de rendez-vous, serveur vocal IA de prévention et conseils médicaux (17).

- Littérature concernant le contrôle des médecins de certains pans du domaine technologique

Nous pouvons observer un délaissement de la piste biotechnologique sous le couvert de la bioéthique comme pour ce gène identifié facilitateur de l'addiction à la cocaïne récemment découvert par une équipe de chercheurs française. Il y avait la volonté de ne pas développer ou explorer la piste d'une modification génique chez l'homme pour des raisons éthiques mais plutôt s'orienter vers la création de nouvelles molécules médicamenteuses (18).

Considérons l'exemple de DeepMind et du risque d'assujettissement d'entreprises à l'IA. Un comité indépendant de huit experts reconnus dans le domaine médical, mandaté par DeepMind s'inquiète en effet de la place grandissante qu'est en train de prendre la société dans le domaine de la santé avec sa branche DeepMind Health. Le rapport explique ainsi que DeepMind Health pourrait se trouver en position d'exercer un monopole excessif. Les établissements de santé pourraient théoriquement ne plus pouvoir se passer des services de DeepMind Health une fois qu'ils s'y sont essayés et ce, même s'il n'est plus financièrement ou cliniquement intéressant de poursuivre la relation. La raison tiendrait à des caractéristiques techniques contraignantes, qui empêchent de passer d'un système à un autre facilement. DeepMind a aussi fait face dans la pratique à une importante controverse dès 2016, lors de la signature d'un accord avec le NHS pour obtenir des données de 1,6 millions de patients britanniques (19).

En poussant le raisonnement à l'extrême, ceux qui ne porteraient pas de bracelets connectés pourraient payer leur assurance à un soi-disant prix normal alors qu'il sera plus élevé par rapport à l'individu qui aura accepté de porter un bracelet renseignant sur son activité physique via les distances parcourues par jour, sa fréquence cardiaque, tension artérielle et glycémie (20).

- Littérature concernant la place de l'Etat au sujet de ces 3 technologies

Après avoir parlé du regard des personnes âgées et de la place du médecin au sein des 3 technologies nous ne pouvons ignorer la présence de l'Etat ici. C'était la mesure phare du programme santé d'Emmanuel Macron, lors de la campagne présidentielle en soulignant les 3 défis : La santé, l'âge et l'exclusion. Le chef de l'Etat a annoncé le 13 juin 2018, la mise en place progressive d'ici au 1^{er} janvier 2021 d'offres de lunettes, de prothèses dentaires et auditives avec un reste à charge zéro, pour lesquelles les patients n'auront rien à déboursier pour les offres d'entrée de gamme. Celles-ci seront accessibles sans condition de revenu à tous les Français couverts par une complémentaire santé, soit 95% de la population (21).

Les start-ups de la robotique, de l'IA et de la bio-tech sont devenus des outils puissants dans des mains privées. Où commenceront les responsabilités de l'Etat et s'arrêteront celles des entreprises privées

dans le développement de ces 3 technologies dans le domaine médical ?

Les sociétés de la Silicon Valley sont les mieux financées et les plus intellectuellement dotées. Cotées en bourse, elles ont pour but de croître et de faire des profits ; c'est le chemin que prendront obligatoirement ces 3 technologies.

Enfin, la création d'un ministère des technologies pourrait être réfléchi pour les arguments sus-cités.

Certains haut-fonctionnaires commencent à prendre en considération ces innovations qui auront une application majeure dans le service public (22). De plus en plus de dirigeants parmi La chancelière allemande Angela Merkel, le président sud-coréen Park Geun-hye et le premier ministre britannique David Cameron, mettaient en valeur l'importance du bien-être comme objectif dans le monde. Le rapport de « World Happiness 2013 » apporte la preuve que « *l'analyse et la mesure systématique du bonheur peut nous en apprendre beaucoup sur la manière d'augmenter le bien-être mondial et le développement durable* » a déclaré Jeffrey Sachs, directeur du Earth Institute de l'université Columbia sous les auspices duquel le rapport a été publié (23). Au niveau collectif, ces innovations permettraient donc de relever d'importants défis sociaux et économiques auxquels nos sociétés sont confrontées. En permettant de travailler plus longtemps, d'être en meilleure santé, elle constituerait une réponse au vieillissement de la population, qui se pose comme l'une des plus grandes problématiques des pays développés.

2. Forces et limites de l'étude

- Forces

Notre étude est originale tant dans le sujet abordé (nouvelles technologies et sujets âgés) que dans le type de méthode choisie (méthode qualitative par entretien) que par le profil des participants (sujets autonomes de plus de 80 ans).

Le guide d'entretien fut élaboré afin de permettre une flexibilité dans l'ordre des questions abordées. L'auteur pouvait passer d'un thème à un autre sans difficulté suivant les réponses apportées, évitant un stress chez l'interrogé dû à un sujet lui déplaisant particulièrement ou à sa fatigue.

- Limites

La personnalité de l'enquêteur joue un rôle dont il faut connaître les effets, éviter tout biais en rapport avec des questions portant sur la médecine, les innovations technologiques, modification du génome et autres questions de bioéthique par rapport aux connaissances et avis personnel propres. C'est de plus, le premier travail de recherche pour l'auteur. Ces limites ont été palliées en partie par un important travail bibliographique sur la méthode qualitative et par l'aide de chercheurs aguerris à cette méthode.

Les croyances religieuses participent pour une grande part dans la conception du bien-être et du bien-vieillir pouvant être un frein à l'acceptation ou à l'ouverture d'esprit sur les notions touchant à l'amélioration ou à l'optimisation des performances via les 3 technologies. Tous les interrogés étaient plus ou moins croyants d'où une question rajoutée en cours d'étude sur l'importance de « Dieu » pour eux.

Le domaine de la robotique et de l'IA sont souvent indissociables que ce soit pour l'auteur ou pour les interrogés, la biotechnologie aura toutefois été mêlée à la robotique notamment pour un interrogé à haut niveau d'instruction.

V. CONCLUSION

Pour certains la bonne santé est le juste milieu, la juste mesure ; où serait le mal de vouloir un peu plus que le « juste » ?

Si la personne âgée représente sagesse et expérience, l'innovation technologique sous-tend déshumanisation et jeunesse, la première à qui l'on rend volontiers service et la seconde qui a pour but de nous le rendre.

Les traits de personnalités des 12 participants orientent vers des individus non seulement aimables, curieux et sereins mais aussi possédant des méthodes d'organisation efficace, une réflexion et une mise en œuvre, une certaine persévérance dans la continuité ne changeant pas facilement de cap, sachant s'entourer, gardant leur quiétude malgré la pression, seule l'ingénuité semblent s'être émoussée.

Le médecin généraliste est au cœur d'un système de soins où il se doit d'informer ces patients de telle avancée dans telle spécialité médicale qui deviendra non plus de plus en plus technique mais technologique. La complémentarité humain-machine étant déjà ancrée dans son champ professionnel, sa sollicitation sur un panel d'innovations biotechnologiques, robotiques et d'IA n'ira qu'en s'accroissant.

Le résultat est qu'il devra tenir compte des différents courants de pensée auxquels pourrait appartenir son patient, entre les deux plus extrêmes bio-conservateur et transhumaniste s'en développe de nouveau comme le techno-progressisme. A l'évocation des 3 technologies certains resteront hermétiques au sujet, traduisant un courant bio-conservateur dominant qui a toute sa légitimité, ceux-là même qui s'intéresseront aux vaccins, aux résistances croissantes des bactéries et de près aux biotechnologies et de leur contrôle.

Aucun ne remis en cause les aides médico-technologiques à la vision, audition et mastication, les considérant comme indispensables.

Aucun ne s'opposa aux progrès de la médecine et des technologies actuelles considérant les sens suscités (vue, audition et mastication) qui améliorent la condition humaine par une « réparation » selon eux mais que l'on pourrait considérer comme une « augmentation » des capacités quand la déficience ne nous touche pas, une tendance trans-humaniste en somme.

Les individus en léger déclin de leur autonomie et/ou de leur moral et/ou plus aptes au changement semblent plus réceptifs face à des idées trans-humanistes, leur façon d'aborder les biotechnologies via le thème « modification du génome » n'entraîne pas d'anxiété chez eux contrairement à ceux en parfaite autonomie et souffrant moins de douleurs chroniques. Ces derniers plébisciteront davantage

la robotique avec le thème des exosquelettes ainsi que celui de l'IA en ne craignant pas la collecte des données médicales à partager.

Les sujets du bien-être, du bien-vieillir, de la réparation, de l'amélioration et de l'optimisation se placent dans une continuité, n'étant pas des sujets de rupture, ils sont et resteront populaires.

En conséquence nous devrions sensibiliser et préparer le grand public autant que les seniors aux enjeux de la robotique, de la biotechnologie et de l'IA liées au secteur de la santé. Nous devrions préparer le partage des données des professionnels médicaux et des patients, indispensable pour une IA aboutie, selon des configurations efficaces et respectueuses de leurs valeurs.

En intégrant des fonctions complémentaires issues de technologies différentes et actuellement plus ou moins séparées, on pourrait parler de convergence technologique, un peu à l'image de la domotique actuelle, mais au lieu de son habitat cela toucherait soi-même.

Pourrait-on accéder au bien-vieillir ultime par une collaboration étroite des domaines médicaux, biotechnologique, robotique et de l'IA, accédant ainsi à une convergence technologique ? C'est une réflexion dans laquelle la médecine et les médecins en tant que soignant doivent prendre part.

Comme disait le microbiologiste et écrivain René Dubos, « *Appartenir à un groupe social, c'est partager avec les membres de ce groupe une conception de l'accomplissement humain et accepter une définition de la personne idéale qui l'incarne* ».

VI. REFERENCES

- 1 Les personnes âgées en 2030, Les études de Matières Grises - #1, page 12, Septembre 2018. Disponible sur : https://www.ehpa.fr/pdf/think_tank_rapport.pdf?x22711 [consulté le 20 décembre 2018]
- 2 Duee M, Revillard C, La société française, Revue : Données sociales. INSEE, 2006
- 3 Les clés du « bien vieillir » Prévention des chutes chez les seniors. CFES, novembre 2001. Disponible sur : <http://inpes.santepubliquefrance.fr/70000/dp/01/dp011108.pdf> [consulté le 16 septembre 2018]
- 4 Bien-vieillir, prévention de la dépendance ? Ecole des Hautes Etudes en Santé Publique, 2011. Disponible sur : https://documentation.ehesp.fr/memoires/2011/mip/groupe_1.pdf [consulté le 2 janvier 2019]
- 5 Baek y, Martin P, Siegler IC, Davey A, Poon LW. Personality Traits and Successful Aging : Findings From the Georgia Centenarian Study. Georgia Centenarian Study, 2016
- 6 Intégrer les technologies de la robotique, de l'intelligence artificielle et de l'impression en 3D dans les systèmes canadiens de soins de santé. Comité sénatorial permanent des affaires sociales, des sciences et de la technologie du Canada, octobre 2017. Disponible sur : https://sencanada.ca/content/sen/committee/421/SOCI/reports/RoboticsAI3D_Final_Web_f.pdf [consulté le 24 juillet 2018]
- 7 Brugière A et Rivière CA. Troisième âge et nouvelles technologies, un rendez-vous manqué. 01 octobre 2010 Disponible sur : https://www.lemonde.fr/technologies/article/2010/10/01/troisieme-age-et-nouvelles-technologies-un-rendez-vous-manque_1419056_651865.html [consulté le 27 juillet 2018]
- 8 Tong A, Sainsbury P, Craig J. Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ), Décembre 2007 ;19(6):349.57
- 9 Blanchet A, Gotman A. L'enquête et ses méthodes : L'entretien. Nathan, 1992
- 10 Rivière CA, Brugière A. Bien vieillir grâce au numérique ; FYP éditions, juin 2010
- 11 Laurent M, Gossart C. Les enjeux sociétaux des objets connectés ; 2017. Disponible sur : <https://journals.openedition.org/terminal/1500> [consulté le 2 février 2019]
- 12 Soyez F. Procréation du futur : Bientôt des bébés à la carte ? CNET, 14 décembre 2017. Disponible sur : <https://www.cnetfrance.fr/news/procreation-du-futur-bientot-des-bebes-a-la-carte-39861608.htm> [consulté le 12 décembre 2018]
- 13 AI will create as many jobs as it displaces by boosting economic growth. PwC's regular UK economic outlook report, 17 juillet 2018. Disponible sur : <https://www.pwc.co.uk/press-room/press-releases/AI-will-create-as-many-jobs-as-it-displaces-by-boosting-economic-growth.html> [consulté le 24 décembre 2018]

- 14 Tawfik DS, Profit J, Morgenthaler TI, Satele DV, Sinsky CA, Dyrbye LN, Tutty MA, West CP, Shanafelt TD. Physician Burnout, Well-being, and Work Unit Safety Grades in Relationship to Reported Medical Errors. Pubmed. Disponible sur : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30001832> [consulté le 18 novembre 2018]
- 15 Mehta N., Devarakonda MV. Machine learning, natural language programming, and electronic health records : The next step in the artificial intelligence journey ? 141(6):2019-2021.e1., Cleveland Clinic Lerner College of Medicine of Case Western Reserve University, 2018
- 16 Exton consulting, 3^{ème} trimestre 2018. Disponible sur : <https://www.extonconsulting.com/wp-content/uploads/2018/11/Inside-Financial-Services-N%C2%B043-3T-2018-Exton-Consulting.pdf> [consulté le 14 décembre 2018]
- 17 Intelligence artificielle et santé, des algorithmes au service de la médecine. LIMICS, unité 1142 Inserm, Université Paris 13, Juillet 2018. Disponible sur : <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/intelligence-artificielle-et-sante> [consulté le 23 juillet 2018]
- 18 Découverte d'un gène impliqué dans la dépendance aux drogues. Université de Bruxelles, 12 juillet 2018 Disponible sur : <file:///C:/Users/My%20pc/Downloads/actulb-databox6-art-attach-1126.5b472bbfd0be9.pdf> [consulté le 3 janvier 2019]
- 19 Kahn J. Alphabet's DeepMind Is Trying to Transform Health Care, But Should an AI Company Have Your Health Records ? 27 novembre 2017. Disponible sur : <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-11-28/alphabet-s-deepmind-istrying-to-transform-health-care-but-should-an-ai-company-have-your-healthrecords> [consulté le 3 mars 2018]
- 20 Robert E. Moffit, Ben Steffen. Health Care Data Breaches : 2017 Findings., Maryland Health Care Commission, septembre 2018
- 21 Santé, retraites, dépendance : Les temps forts du discours d'Emmanuel Macron, 42e congrès de la Mutualité Française à Montpellier, 13 juin 2018. Disponible sur : <https://www.publicsenat.fr/article/politique/sante-retraites-dependance-les-temps-forts-du-discours-d-emmanuel-macron-86862> [consulté le 12 septembre 2018]
- 22 Chenel T. Un rapport remis au Ministre de l'Economie propose d'utiliser la blockchain pour les JO 2024 à Paris. Business insider France. 5 Juillet 2018. Disponible sur : <http://www.businessinsider.fr/rapport-landau-ministre-de-leconomie-blockchain-jo-velo> [consulté le 14 mars 2019]
- 23 Helliwell J.F., Sachs J.D., Layard R. Les 6 critères du bonheur selon le rapport de l'ONU 2013. " World Happiness 2013 ", Vancouver School of Economics, University of British Columbia, and the Canadian Institute for Advanced Research, 2013. Disponible sur : <http://www.earth.columbia.edu/articles/view/2960> [consulté le 21 mars 2019]

VII. RESUME

Introduction : La population française vieillit et le souhait du « bien-vieillir » prend de plus en plus de place. Par ailleurs, la société actuelle fait face à l'essor des nouvelles technologies : intelligence artificielle (IA), robotique et biotechnologie.

Objectif : L'objectif principal de notre étude était d'analyser la perception de ces technologies par les personnes âgées autonomes de plus de 80 ans et comment elles peuvent être intégrées à leur bien vieillir. Nous avons également analysé la place de leur médecin généraliste dans cette mutation.

Méthode : Etude qualitative avec analyse thématique menée au moyen d'entretiens individuels semi-dirigés, un échantillonnage raisonné en variation maximale a été effectué selon le sexe, l'âge et le niveau d'études. Les critères d'inclusion étaient un âge supérieur à 80 ans, être autonome (GIR6 sur la grille AGGIR). Les participants devraient connaître au moins l'une des 3 technologies étudiées (biotechnologie, robotique, intelligence artificielle).

Résultats : 12 personnes ont participé à l'étude dont 5 hommes et 7 femmes, âgés de 80 à 96 ans. Leurs positions sur les biotechnologies, IA et robotique diffèrent mais suscitent l'intérêt. En revanche, la convergence de ces technologies implique pour une grande majorité une certaine anxiété dans leur réponse. Ces technologies semblent trouver leur place dans le bien-vieillir en permettant une amélioration de l'autonomie tant physique, psychique que sociale. Dans le domaine de la santé, le développement de ces nouvelles technologies doit être accompagné de garde-fous, notamment éthique et économique. Face à l'essor de ces technologies, la place de l'humain et du médecin doit être maintenue.

Discussion : Notre étude a permis d'explorer les représentations des personnes âgées au sujet de ces nouvelles technologies. La littérature sur le sujet met souvent en évidence un rejet des technologies, particulièrement celles touchant à une automatisation, déshumanisation et sollicitant un réapprentissage. Sans être dans le rejet, les participants de notre étude ont fait part de leur crainte quant à la place que ces nouvelles technologies allaient laisser à l'humain, la crainte de déshumanisation des soins par le remplacement progressif des humains par des machines.

L'IA, la robotique et la biotechnologie vont entraîner une évolution de la médecine telle qu'on la connaît aujourd'hui. Ces technologies ne doivent pas remplacer le soignant mais être des outils d'aide pour le patient et pour les professionnels de santé dont le médecin. Un contrôle devra être présent pour éviter les dérives non-éthiques ou économiques.

VIII. GLOSSAIRE

Autonomie : Différente de sens si on la considère comme médical, philosophique ou technologique.

- **Médicalement**, l'autonomie renvoie notamment à la liberté de choix du patient ou à la capacité pour une personne d'assurer les actes de la vie quotidienne. En cas de perte d'autonomie, on parlera alors de dépendance.

- **Philosophiquement**, l'autonomie est le fait d'agir par soi-même en s'octroyant ses propres règles de conduite. Synonyme de liberté, elle se caractérise par la capacité à choisir de son propre chef sans se laisser dominer par certaines tendances naturelles ou collectives, bref ici l'autorité supérieure sera soi-même.

- **Technologiquement**, pour une machine, l'autonomie est la durée pendant laquelle elle peut fonctionner sur ses réserves avec ses capacités propres, soit en utilisant ses sources d'énergie internes, soit en utilisant une énergie tirée de l'environnement naturel (énergie solaire), sans recours à des sources d'énergie externes via une aide externe (recharge sur le réseau électrique ou ravitaillement en carburant).

Bien-être en deux définitions :

- “ **Hédonique** ” est le cumul de plaisir et d'absence de mal-être. Cette approche définit la notion de bien-être subjectif, où l'individu âgé de plus de 80 ans confronté à des affects positifs et négatifs dans le cadre de son vieillissement se retrouve en situation de bien-être s'il arrive à maximiser les premiers et minimiser les seconds.

- “ **Eudémonique** ” qui passe par le principe d'accomplissement ; il est le fait d'apporter quelque chose qui vient de soi à son environnement, de donner du sens à son vieillissement, et de tirer une satisfaction de cet engagement.

Bio-conservatisme : Qui s'oppose à une amélioration scientifique ou technique des capacités de l'être humain ; à savoir comme préservation d'un ordre et héritage et qu'il ne nous est pas donné de changer.

Biotechnologie : Renvoie à l'ensemble des méthodes et des techniques utilisant des éléments du vivant (organismes, organes, cellules, éléments sub-cellulaires ou molécules du vivant) pour produire des biens ou rendre des services.

Si les biotechnologies peuvent faire référence à un ensemble de domaines (agro-alimentaire, cosmétique, éco-industrie...), leurs applications concernent principalement le domaine de la santé humaine (premier secteur d'investissement actuellement).

Intelligence Artificielle : Défini par l'un de ses créateurs PhD Marvin Minsky, comme la construction de programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains car elles demandent des processus mentaux de haut niveau tels que : L'apprentissage perceptuel, l'organisation de la mémoire et le raisonnement critique.

Signalons que nous nous intéresserons essentiellement dans ce manuscrit à l'IA " simple ".

Robotique : La structure d'un robot est contrôlée de manière à effectuer une ou un ensemble de tâche. Ce contrôle inclut trois phases distinctes qui se répètent en boucle : la perception, le traitement et l'action.

Techno-progressisme : Position de soutien actif pour la convergence du développement technologique et du progrès social.

La croissance des connaissances scientifiques et l'accumulation de pouvoirs technologiques ne représenteront pas la réussite du progrès, proprement dit, sauf et quand il sera accompagné d'une distribution équitable des coûts, des risques et des bénéfices de ces nouvelles connaissances et capacités.

Trans-humanisme : Ce mouvement repose sur les progrès de la médecine, de la technologie, de l'informatique, de la robotique et de tout ce qui peut s'apparenter aux sciences et à l'IA afin d'améliorer la condition humaine notamment par l'augmentation des capacités physiques et mentales, son but étant un homme simplifié.

IX. ANNEXES

Annexe A - Guide d'entretien à usage exploratoire

Présentation

Bonjour, j'effectue un travail de recherche dans lequel je m'intéresse au mieux-être des personnes de 80 ans et plus, leurs personnalités, leurs stratégies et les innovations technologiques médicales en rapport avec ce bien-être et leur désirs futurs pour leur mieux-être.

Ce qui m'intéresse, c'est votre témoignage, votre expérience, votre vécu. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses, c'est votre histoire et vos ressentis qui sont importants.

Cet entretien est anonyme et enregistré. Vous restez libre à tout moment de suspendre l'entretien et de demander l'annulation et destruction de l'enregistrement.

Vous êtes totalement libre de parler. Il va se dérouler en deux parties.

Une première partie pour mieux vous connaître où je vous poserai quelques questions sur votre personnalité, votre rapport à la médecine et à des technologies spécifiques : L'intelligence artificielle, la robotique et la biotechnologie pour lesquelles je vous donnerai un support visuel et des explications orales sûr qu'elles sont si besoin d'éclaircissement ou d'exemple.

Une seconde partie sur le sujet de notre étude. Si quelque chose vous gêne, dites-le-moi.

Exploration du sujet : Maintenant je vais vous poser de 14 questions au total suivant les réponses des précédents interrogés pour la saturation des données et vous pouvez me donner la réponse qui correspond à votre pensée ; nous avons tout notre temps.

Début de l'enregistrement...

ANNEXE B - Guide d'entretien & Questions (version modifiée)

A travers un guide d'entretien pour poser l'axe et orienter le discours autour de différents thèmes et sous-thèmes définis au préalable par l'enquêteur :

1 L'axe : Bien-être

2 Les thèmes : Vieillesse réussie, médecine et innovations technologiques.

3 Les sous-thèmes : Traits de personnalité, ressources et stratégies fonctionnelles, réparation, amélioration et optimisation, biotechnologie, IA, robotique et autorité de contrôle.

Nous vérifierons que chaque thème et sous-thème furent bien abordés par le sujet interrogé, nous relancerons la conversation via les sous thèmes pour obtenir un large éventail de réponses.

1. Que représente le bien-être pour vous ?
2. Quels traits de votre personnalité vous semblent essentiels dans l'acquisition du bien-être ?
3. Qu'est-ce que l'autonomie pour vous ?
4. Quelles stratégies pour mieux vieillir avez-vous adopté ?
5. Quelles craintes ou hésitations avez-vous au sujet de l'intelligence artificielle, de la robotique et/ou des biotechnologies ?
6. Quelles innovations parmi l'IA, la robotique ou les biotechnologies liées au domaine médicale pourraient participer à votre bien-être ? Celles que vous apprécieriez ou pas de voir se développer ?
7. Quelles sont pour vous les professions les plus légitimes pour développer et réglementer les biotechnologies, la robotique, L'IA ?
8. En quoi la religion participe-t-elle à votre mieux-être ?
9. Que diriez-vous d'avoir un animal de compagnie ?
10. Comment votre médecin généraliste participe-t-il à votre bien-être ?
11. Comment ces trois technologies pourraient-elles améliorer la prise en charge du médecin ?
12. Quelles pratiques déjà existantes est une forme d'optimisation pour vous ?
13. Que pensez-vous du fait de choisir le sexe des enfants, la couleur des yeux...etc ?
14. Imaginons que vous ayez les gènes de longévité et de non-vieillesse du rat taupe, comment aborderiez-vous vos 120 ans ?

ANNEXE C – Tableau 1 : Caractéristiques des participants

Interrogé(e)	Genre	Age	Emploi pré-retraite	Désir d'emploi post-retraite	Connaissance pré-étude des 3 Tech
A	H	81	Ingénieur aéronautique	Non	IA,R,BT
P	F	92	Couturière	Non	IA,R
C	F	88	Manager	oui	IA,R,BT
J	F	80	Haut-cadre	Non	IA,R,BT
L	H	96	Haut-fonctionnaire	Non	R,BT
F	H	82	Cadre-sup Airbus	Non	BT
F	F	80	Professeur de droit	Non	IA,R,BT
C	H	91	Assistant-social	Non	IA,R
B	F	87	Cadre-sup Technip	Non	IA,R
G	H	92	Journaliste	Non	IA,R,BT
A	F	87	Comptable	Non	IA
O	F	80	Manutention	Non	IA,BT

IA : Intelligence artificielle

BT : Biotechnologie

R : Robotique

X. SERMENT D'HIPPOCRATE

Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque.