

**Université de Limoges**

**Ecole Doctorale 652 OMEGALIM-Biologie-Chimie-Santé**

**Laboratoire VieSanté UR 24134**

Thèse pour obtenir le grade de  
**Docteur de l'Université de Limoges**

Recherche clinique, Innovation technologique et thérapeutique

Présentée et soutenue par  
**Mme Caroline GAYOT**

Le 14 décembre 2022

**Apports de la télémédecine et de l'intelligence artificielle en  
gériatrie : modélisation du besoin, stratégies de validation  
et de déploiement à l'échelle d'un territoire rural à faible  
densité médicale**

Thèse dirigée par le **Professeur Achille TCHALLA**

JURY :

Président du jury

M. **Michel Druet-Cabanac**, Professeur, Laboratoire VieSanté, Université de Limoges

Rapporteurs

Mme. **Maria Soto-Martin**, Professeur, Centre d'Epidémiologie et de Recherche en  
Santé des Populations UMR 1295, Université de Toulouse

M. **Frédéric Bloch**, Professeur, Laboratoire de Neurosciences Fonctionnelles et  
Pathologies EA4559, Centre Universitaire de Recherche en Santé, Amiens

Examineurs

M. **Jean-Baptiste Beuscart**, Professeur, Metrics ULR 2694, Université de Lille

Mme. **Marie-Laure Laroche**, Professeur, Laboratoire VieSanté, Université de  
Limoges

M. **Achille Tchalla**, Professeur, Laboratoire VieSanté, Université de Limoges

Invitée

Mme. **Cécile Laubarie-Mouret**, Docteur, Laboratoire VieSanté, Université de  
Limoges

A mes ZAMOURS : Anna et Arthur,

*D'autres viendront demain qui reprendront notre œuvre, qui la remanieront, qui la transformeront pour l'adapter à des besoins nouveaux*

**Auguste Escoffier**

## Remerciements

---

### Au jury,

Je souhaite tout d'abord remercier les membres de mon jury d'avoir accepté d'évaluer ce travail de thèse. Je remercie chaleureusement **Monsieur le Professeur Michel Druet-Cabanac**, qui préside ce jury ; **Madame le Professeur Maria Soto-Martin et Monsieur le Professeur Frédéric Bloch**, rapporteurs, pour le temps qu'ils ont consacré à la lecture de ce manuscrit; **Madame le Professeur Marie-Laure Laroche et Monsieur le Professeur Jean-Baptiste Beuscart**, d'avoir accepté d'examiner mes travaux de thèse.

### A Monsieur le Professeur Achille Tchalla, mon directeur de thèse,

Que de responsabilités, un emploi du temps extrêmement chargé et pourtant vous avez toujours trouvé le temps de me guider, m'encourager et m'écouter.

Philosophe, physicien, mathématicien, méthodologiste... vous avez tellement de cordes à votre arc ! Je vous voue un profond respect pour le visionnaire humaniste que vous êtes. C'est un honneur de vous avoir comme directeur de cette thèse. Merci de m'avoir confié ce sujet.

### A Madame le Docteur Cécile Laubarie-Mouret,

J'ai été très touchée que tu répondes favorablement et aussi rapidement à ma sollicitation. Ton analyse est toujours juste et pertinente. Merci pour cette relecture approfondie.

Ça y est, le moment est enfin arrivé. Je suis très heureuse que tu sois à mes côtés pour cette dernière étape, ta présence est importante pour moi. Merci.

Je souhaite profiter de ces quelques lignes pour remercier toutes les personnes qui ont contribué directement et indirectement à l'aboutissement de ce travail. Je n'aurais jamais pu réaliser cette thèse sans le soutien d'un grand nombre de personnes qui m'ont soutenue pour conduire les différents projets que je traite dans ce manuscrit.

### A tous les professionnels prenant part à l'activité de recherche clinique,

Malgré tous les efforts des TEC, ARC, ingénieurs, coordonnateur, la recherche clinique reste une activité perçue comme concurrente et chronophage à celle du soin qui reste une activité prioritaire pour la majorité des professionnels. Heureusement, l'URCI a pu compter sur l'investissement et l'engagement personnels de certains et je souhaite profiter de l'occasion que ce mémoire m'offre pour les remercier quel que soit le projet de recherche auquel ils ont pris part. Merci aux gériatres, merci aux infirmières, merci aux secrétaires.

### A tous les participants,

Merci aux « p'tits papis » et « p'tites mamies » qui ont participé au protocole. Chacun à votre façon vous étiez contents de contribuer à l'« avancée de la science » et de pouvoir être « utile » à la société tout en sachant que « ce n'est pas pour vous que vous participez, mais pour vos enfants et vos petits-enfants ». Au-delà du projet en lui-même vous rencontrer est

toujours un ravissement. Vous écouter m'apporte beaucoup : vos histoires de vie, les leçons que vous en avez tirées, votre sagesse, votre apaisement sont exemplaires et poussent à réfléchir autrement le vieillissement à la fois dans la vie professionnelle et la vie personnelle.

#### **A Murielle,**

Heureusement que tu as intégré l'URCI lors du démarrage du protocole GERONTACCESS. C'est toi qui nous as ouvert les portes des EHPAD. Ton regard d'infirmière nous a été précieux et nous a permis de faire évoluer nos process pour les adapter aux professionnels des EHPAD. Tu as fait un travail colossal avec les infirmières des EHPAD qui ont participé au protocole. Que de kilomètres parcourus pour les accompagner sur leurs premières téléconsultations. Mille mercis pour ton implication dans ce projet.

#### **A mes collègues de l'URCI,**

Si à la création de l'URCI, il n'a pas été facile de trouver un mode de fonctionnement, après plusieurs tâtonnements, nous avons appris à nous faire confiance et à avancer dans la même direction. Chacun a sa spécificité et c'est justement ce qui fait la richesse de notre Unité. Merci à vous tous, ceux qui sont là depuis longtemps, aux p'tits nouveaux que nous avons toujours la joie d'accueillir dans l'unité et à ceux qui sont partis pour diverses raisons mais qui ont contribué temporairement à nos projets de recherche.

#### **A l'équipe de l'UPSAV,**

Votre pluridisciplinarité est une véritable force pour notre territoire. Merci pour tous ces moments de partage sur vos métiers, vos expertises qui m'ouvrent l'esprit et me permettent d'être plus réaliste lors de la rédaction des projets de recherche. Merci également pour votre engagement dans les projets de recherche.

#### **A l'équipe du Laboratoire VieSanté,**

Equipe fraîchement créée, équipe pluriprofessionnelle, équipe riche de ses membres et de leurs compétences. Merci à tous d'avoir écouté et critiqué ma présentation pour la rendre meilleure aujourd'hui. URCI / VieSanté : voilà un beau binôme pour mener ensemble nos travaux sur l'innovation au nom du bien vieillir.

#### **Aux étudiants,**

Que vous soyez stagiaires ou doctorants, c'est un régal de pouvoir vous piloter sur les parties gérontologique et recherche clinique. Vous voir évoluer dans vos sujets, réfléchir, émettre des hypothèses, vous approprier votre sujet et vous projeter dans un futur professionnel est émouvant. J'avoue que ces belles rencontres professionnelles et humaines m'apportent beaucoup. Ce sont de véritables échanges et j'ai beaucoup de plaisir à apprendre à vos côtés : merci pour les « trucs et astuces » qui me remettent à la page !

#### **Aux professionnels de la Direction de la Recherche et de l'Innovation du CHU de Limoges,**

Nous avons découvert ensemble l'innovation technologique et toutes ses subtilités administratives et/ou réglementaires... Evidemment quand tout est nouveau, tout est à faire. Merci pour votre adaptabilité et les mises en place des circuits de gestion des process avec les autres services du CHU.

### **Aux personnels des EHPAD,**

Vous m'avez vue arriver comme un ovni dans vos établissements : de la recherche clinique traitant un sujet sur une innovation technologique ! Merci à vous tous, directeurs, médecins, cadres, IDE, aides-soignantes, techniciens... vous avez tous relevé le défi et quel défi ! C'est un véritable plaisir de travailler avec vous. Vous êtes force de propositions et toujours investis pour vos résidents. Merci d'avoir trouvé le temps de participer à ces protocoles de recherche, merci d'avoir réalisé les formations spécifiques à la recherche clinique, merci d'avoir participé à nos réunions du TELEMED@Lab (parfois sur votre temps personnel), merci pour tout ce que vous faites au quotidien pour que les résidents se sentent bien, chez eux.

### **Merci aux industriels et techniciens informatiques du CHU,**

Acétiam, Ki-Lab et Medical Intelligence Service. Nous avons fini par comprendre les jargons de chacun. Merci pour votre patience et votre persévérance.

### **A mon mari,**

Tu es un expert en patience... Contrairement à tous ceux qui m'ont accompagnée, tu as vécu l'autre partie de la thèse : les horaires tardifs, les insomnies, les colères parce que la technologie ne fonctionne pas, le découragement, l'irritabilité et surtout la culpabilité de ne pas être avec toi et les enfants autant que j'aurais voulu l'être. Merci pour ta patience, ton écoute, merci d'être LA, tout simplement.

Je t'AIME.

### **A papa et maman,**

Je profite de ce mémoire pour vous dire à quel point je vous AIME.

MERCI d'avoir été les parents que vous êtes. Vous avez éveillé notre curiosité depuis tous petits : « chercher le comment du pourquoi ». Vous nous avez donné les valeurs que je transmets aujourd'hui à mes enfants. Vous n'avez jamais cessé de croire en moi et m'avez toujours suivie dans mes rêves, même les plus insensés.

Me voilà de nouveau étudiante depuis quelques années alors qu'il y a 20 ans j'étais catégorique sur le fait de ne pas poursuivre vers une thèse. Un grand merci pour votre relecture critique du mémoire. Vous m'avez apporté le recul nécessaire pour que ce mémoire puisse être compris par tous (enfin, j'espère !).

### **A mon frère,**

Mon protecteur de toujours ! Tu as cette fantaisie de toujours prendre les choses du bon côté. Si parfois c'est irritant, souvent c'est réconfortant : l'art de relativiser pour mieux avancer... C'est un plaisir de confronter nos idées même si cela suscite des conversations animées qui se terminent toujours bien, puisque « je finis toujours par avoir raison » ! T'aime mon frangin !

### **A ma belle-famille,**

Mes beaux-parents : vous êtes la « force tranquille », toujours extrêmement discrets et toujours là au bon moment. Merci pour ces « peu de choses » comme vous dites mais qui aident.

Mon bo'f et ma bell's : merci pour votre soutien.

### **A Anna et Arthur, mes deux Zamours, mes trésors,**

Je suis si fière de vous. Vous êtes mes SOLEILS. Je suis au 1<sup>er</sup> rang du spectacle de votre vie et chaque jour, je fais des provisions de vous. C'est un bonheur de vous regarder grandir.

Ennuyez-vous, inventez, innovez, rêvez, soyez curieux, ambitieux, donnez-vous les moyens d'aller plus haut, plus loin et n'oubliez jamais de regarder le prisme par ses différentes facettes : vous voyez un 6 mais la personne en face de vous voit un 9, et elle a raison, tout comme vous.

Ce mémoire est la preuve qu'on peut apprendre à tout âge. Ne baissez jamais les bras : un résultat négatif est un résultat en soit qui permet d'avancer dans une autre direction.

Je vous ZAIME gros comme neuf cent quatre-vingt-dix-neuf mille milliards de fois l'Univers !

### **A mes neveux,**

Aux plus grands, vous voilà déjà prêts à arriver dans le monde des adultes... que le temps passe vite. Merci pour tous ces moments de bonheur que vous m'avez offerts. Je vous aime fort.

Aux plus petits,

A la plus grande des petites : tu nous as donné à tous une belle leçon de vie. Merci pour ton sourire et ta force que nous devrions tous prendre en exemple. Peut-être seras-tu soigneuse dans un Zoo quand tu liras ces pages !

Au petit, coquinou, fripouillou.

### **A Achille,**

Il est des personnes avec qui il n'y a jamais de problème. Tu es de celles-ci. Merci d'avoir abattu tous ces murs au fur et à mesure qu'ils se trouvaient sur mon chemin. Avec toi, tout semble simple et réalisable. Merci pour ton écoute et d'avoir pris le temps de me connaître. Tu sèmes les idées en moi en me laissant l'impression que je c'est moi qui les ai eues. Tu sais comment argumenter pour m'amener là où parfois je n'oserais pas. Tu m'as montré que j'étais capable de faire beaucoup plus que je ne le pensais. Merci d'avoir cru en moi. Merci pour ton humanité.

### **A mes amis,**

A mes amis Savoyards avec qui nous avons fêté nos 40 ans d'amitié l'été dernier. Merci pour toutes ces parenthèses de vie que nous vivons à chaque fois que nous nous retrouvons. Merci à Caro, Alex, Julie, Arnaud, Awena, Philippe, Véro, Hugues, Geoffrey, Gaëlle... c'est promis, je ne vous soulerai plus avec ma thèse et je vais enfin être plus disponible !

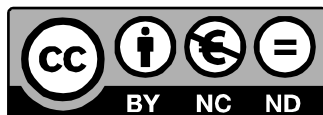
## Droits d'auteurs

---

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>





## Table des matières

---

Introduction.....	18
Partie I. Contexte et justification.....	20
I.1. Vieillessement : définition et concepts .....	20
I.1.1. Définition .....	20
I.1.1.1. Le vieillissement .....	20
I.1.1.2. A partir de quand, une personne est-elle considérée comme « âgée » ? .....	21
I.1.2. Concept.....	21
I.1.2.1. L'approche du vieillissement par le soin « care » .....	21
I.1.2.2. L'approche holistique du vieillissement : le vieillissement « réussi », « Successful aging » .....	22
I.2. Epidémiologie du vieillissement.....	22
I.3. La polyopathie et la polymédication .....	24
I.4. Les syndromes gériatriques.....	25
I.4.1. La fragilité.....	26
I.4.2. La chute .....	26
I.5. Perte d'indépendance fonctionnelle.....	27
I.6. Lieu de vie des personnes âgées .....	28
I.7. Profil des résidents en EHPAD.....	29
I.8. Prise en charge médicale en EHPAD .....	30
I.9. Hospitalisation de la personne âgée.....	30
I.10. Coûts liés au vieillissement.....	31
I.10.1. Coûts sanitaires .....	31
I.10.2. Coûts de la dépendance .....	32
I.11. Démographie médicale .....	33
I.12. Les nouvelles technologies.....	35
I.12.1. La télémédecine .....	35
I.12.1.1. Définitions.....	35
I.12.1.2. Les dates importantes dans l'évolution de la télémédecine .....	37
I.12.1.3. Les promesses de la télémédecine .....	38
I.12.1.4. La télémédecine en gériatrie .....	39
I.12.2. L'Intelligence Artificielle en médecine et dans le soin .....	39
I.12.2.1. Définition.....	39
I.12.2.2. L'évolution de l'Intelligence Artificielle .....	40
I.12.2.3. L'Intelligence Artificielle en santé .....	41
I.12.2.4. L'IA et les enjeux éthiques soulevés par son emploi dans le domaine de la santé.....	42
I.13. Conclusion Partie 1.....	43
Partie II. Travaux, résultats et perspectives de recherche .....	44
II.1. Projet GERONTACCESS : évaluation de l'impact d'un dispositif de Télémédecine sur la prévention des admissions aux urgences et des hospitalisations des résidents d'EHPAD âgés et polyopathologiques .....	44
II.1.1. Contexte local de la mise en œuvre du protocole GERONTACCESS.....	44
II.1.2. Hypothèse de recherche et objectifs.....	45
II.1.3. Méthodologie.....	46
II.1.3.1. Schéma de l'étude .....	46

II.1.3.2. Randomisation des 9 EHPAD .....	46
II.1.3.3. Schéma de l'étude : .....	46
II.1.3.4. Cadre réglementaire, éthique et financier .....	47
II.1.3.5. Critères d'éligibilité .....	48
II.1.3.6. Déroulement de la recherche .....	50
II.1.3.7. Données recueillies .....	53
II.1.3.8. Retombées attendues .....	53
II.1.3.9. Description des technologies des EHPAD intervention (requérant) et des centres experts (requis) .....	53
II.1.3.10. Calcul du nombre de sujets nécessaires .....	55
II.1.3.11. Critères de jugement .....	55
II.1.3.12. Analyse statistique .....	56
II.1.4. Résultats de l'étude GERONTACCESS .....	57
II.1.4.1. Résultats cliniques .....	57
II.1.4.1.1. Stratégie de la recherche .....	57
II.1.4.1.2. Analyse descriptive de la population .....	58
II.1.4.1.3. Résultats sur le critère de jugement principal : efficacité .....	61
II.1.4.1.4. Résultats sur les critères de jugement secondaires .....	61
II.1.4.1.4.1. Analyse médico-économique .....	61
II.1.4.1.4.2. Nombre de recours aux urgences .....	65
II.1.4.1.4.3. Nombre de jours d'hospitalisation .....	65
II.1.4.1.4.4. Nombre de consultations du médecin traitant .....	65
II.1.4.1.5. Impact des téléconsultations gérontopréventives sur la chute .....	65
II.1.4.2. Résultats sur les aspects techniques .....	68
II.1.4.2.1. Réalisation des téléconsultations programmées .....	68
II.1.4.2.2. Analyse organisationnelle des téléconsultations .....	69
II.1.4.2.2.1. Programmation des téléconsultations .....	69
II.1.4.2.2.2. Motifs des téléconsultations non réalisées .....	69
II.1.4.2.2.3. Formation des professionnels .....	70
II.1.4.3. Discussion .....	70
II.1.4.4. Perspectives : intérêt de l'intelligence artificielle dans la prise en charge médicale des résidents d'EHPAD .....	74
II.1.4.5. Valorisations scientifiques .....	74
II.1.4.5.1. Articles scientifiques .....	74
II.1.4.5.2. Communications orales .....	75
Internationales .....	75
II.1.4.5.3. Communications affichées .....	75
II.1.4.5.4. Communications filmées .....	76
II.2. Projet Intel@Care .....	77
II.2.1. Introduction .....	77
II.2.1.1. Modélisation du besoin .....	77
II.2.1.2. Objectif du projet Intel@Care .....	77
II.2.1.3. Mise en place d'un consortium .....	78
II.2.1.4. Présentation de l'outil d'intelligence artificielle MEDVIR de la société Medical Intelligence Service .....	79
II.2.1.5. Présentation de l'outil de télémédecine PAACO-Globule de la société Ki-Lab .....	81
II.2.1.6. Financements .....	82

II.2.2. Première étape du projet Intel@Care : Intel@Med-Faisa :	83
II.2.2.1. Hypothèse de la recherche	83
II.2.2.2. Objectifs de la recherche	83
II.2.2.3. Ethique et réglementation	83
II.2.2.4. Schéma de la recherche	83
II.2.2.5. Critères d'éligibilité	84
II.2.2.6. Procédure de l'étude pour le médecin distant	85
II.2.2.7. Résultats	85
II.2.2.7.1. Description de la population étudiée	85
II.2.2.7.2. Niveaux de gravité	87
II.2.2.7.3. Délais d'intervention	87
II.2.2.7.4. Propositions diagnostiques	88
II.2.2.7.5. Evaluation de l'acceptabilité	89
II.2.2.7.5.1. Par les directeurs des établissements	89
II.2.2.7.5.2. Par les infirmiers / usagers de la solution	89
II.2.2.7.5.3. Par les médecins distants / gériatres	90
II.2.2.7.5.4. Par les médecins coordonnateurs	90
II.2.2.7.5.5. Par les résidents	90
II.2.2.7.6. Identification des adaptations de l'IA	91
II.2.2.7.7. Discussion	91
II.2.2.7.8. Perspectives	93
II.2.3. Etude pilote INTEL@MED-POC	93
II.2.3.1. Objectif Principal	93
II.2.3.2. Objectifs secondaires	93
II.2.3.3. Critères de jugement	94
II.2.3.4. Les critères de jugements secondaires:	94
II.2.3.5. Aspect éthiques et règlementaires	95
II.2.3.6. Schéma de la recherche	95
II.2.3.7. Critères de sélection	96
II.2.3.8. Procédures de la recherche	97
II.2.3.9. Stratégie de référence (soins usuels) du médecin traitant	97
II.2.3.10. Taille de l'étude	97
II.2.3.11. Durée de la recherche	98
II.2.3.12. Analyses statistiques	98
II.2.3.13. Statut de l'étude	98
II.2.3.14. Retombées attendues	98
II.2.4. Valorisation des travaux réalisés sur la thématique de l'IA	99
II.2.4.1. Communications écrites	99
II.2.4.2. Communication orale	100
II.2.4.3. Communication affichée	100
II.2.4.4. Communication filmée	100
II.3. Conclusion Partie 2	100
Partie III. Transférabilité de la télémédecine : de la recherche clinique vers le soin courant	102
III.1. Organisation du TELEMED@Lab	102
III.1.1. Objectifs du TELEMED@Lab	105
III.1.1.1. Identifier les freins et proposer des leviers	105

III.1.1.2. OBJECTIF 1 : Identifications des besoins .....	106
III.1.1.2.1. Les besoins des centres requérants (situés dans un désert médical) ..	107
III.1.1.2.2. Pour le centre requis .....	107
III.1.1.2.3. Propositions de réponses consensuelles aux besoins .....	108
III.1.1.2.4. Adaptations de la pratique du soin.....	112
III.1.1.2.5. Validation des technologies innovantes.....	113
III.1.1.3. OBJECTIF 2 : co-rédiger des procédures à la fois administratives et pratico- pratiques pour la mise en service .....	113
III.1.1.4. OBJECTIF 3 : Créer une dynamique entre établissements requis et requérants .....	114
III.1.1.4.1. Proposition d'une offre de formation .....	114
III.1.1.4.2. Partage d'expérience .....	114
III.1.1.4.3. Approche consensuelle et évaluation des usages et des perceptions .	115
III.1.1.4.4. Veille en TLM : aspects techniques et réglementaires et identification des nouveaux besoins .....	115
III.2. Rôle du TELEMED@Lab dans le déploiement de la TLM sur l'ex-Limousin.....	115
III.2.1. Accompagnement au déploiement territorial : transférabilité de la prise en charge par TLM (de la recherche aux soins courants).....	115
III.3. Organisation, désorganisation, réorganisation, des organisations .....	116
III.3.1. Organisation.....	116
III.3.2. La désorganisation.....	117
III.3.3. Réorganisation .....	117
III.3.4. Des organisations .....	117
III.4. Valorisation .....	119
III.4.1. Communications orales.....	119
III.4.2. Communications affichées .....	120
III.5. Conclusion Partie 3.....	120
Conclusion.....	122
Références bibliographiques.....	124
Annexes .....	132

## Table des illustrations

---

Figure 1 : Modèle de la décompensation fonctionnelle (Bouchon, 1984), (5) .....	22
Figure 2 : Présentation des 3 états de la fragilité chez le sujet âgé .....	26
Figure 3 : Répartition des lits d'EHPAD au niveau national .....	28
Figure 4 : Zonage des médecins par l'ARS Nouvelle Aquitaine 2017 (52) .....	33
Figure 5 : Schématisation des 5 actes de télémédecine .....	36
Figure 6 : Chronologie des étapes de cadrage réglementaire et d'application de la TLM .....	38
Figure 7 : Schéma de l'étude GERONTACCESS .....	47
Figure 8 : Territoire d'évaluation : sud-ouest de la Haute-Vienne .....	49
Figure 9 : Procédure de demande d'une Tcs en visite spontanée .....	51
Figure 10 : Diagramme de flux de la stratégie de recherche de l'étude GERONTACCESS .....	57
Figure 11 : Pipeline de recherche Intel@Care .....	78
Figure 12 : Exemple d'un interrogatoire normé de MEDVIR : des symptômes à la décision .....	80
Figure 13 : Proposition d'utilisation de l'outil MEDVIR dans le soin courant .....	81
Figure 14 : Bouquet de service de la solution de coordination des parcours de soins de PAACO-Globule .....	82
Figure 15 : Schéma de la recherche du projet Intel@Med-Faisa .....	84
Figure 16 : Schéma de la recherche Intel@Med-POC .....	96
Figure 17 : Coubre de diffusion de l'innovation de Rogers .....	104
Figure 18 : Cartographie du déploiement de la télémédecine en EHPAD en 2021 (32) .....	121

## Table des tableaux

---

Tableau 1 : Nombre de pathologies par âge et par sexe en 2016 (CNAM, 2018) .....	25
Tableau 2 : Liste des EHPAD participant à GERONTACCESS .....	49
Tableau 3 : Calendrier des évaluations réalisées au cours de l'étude GERONTACCESS ....	52
Tableau 4 : Constitution du pack technologique pour la réalisation des Téléconsultations (EHPAD intervention) .....	54
Tableau 5 : Caractéristiques socio-démographique de la population étudiée à l'inclusion ....	59
Tableau 6 : Types d'aides humaines dont bénéficient les résidents à l'inclusion.....	60
Tableau 7 : Caractéristiques cliniques, fonctionnelles, nutritionnelles et cognitives de la population étudiée à l'inclusion .....	60
Tableau 8 : Synthèse des résultats étude GERONTACCESS .....	61
Tableau 9 : Détail des coûts en euros dans chaque groupe (moyenne ± écart type (ET)) ....	62
Tableau 10 : Coûts totaux et efficacité dans chaque groupe .....	63
Tableau 11 : Données relatives aux chutes à 12 mois.....	67
Tableau 12 : Récurrence des chutes à 12 mois (nombre de chuteurs / pourcentage) .....	68
Tableau 13 : Résumé des contributions apportées par chaque partenaire dans le cadre du consortium Intel@Care.....	79
Tableau 14 : Description de la population .....	86
Tableau 15 : Description clinique des participants .....	86
Tableau 16 : Correspondance des niveaux de gravité entre l'IA.....	87
Tableau 17 : Cotation des délais d'intervention.....	88
Tableau 18 : Préconisation des délais d'intervention sur les 18 évènements (IA versus MD) .....	88
Tableau 19 : Analyse stratégique de la télémédecine par les membres du TELEMED@Lab .....	106
Tableau 20 : Synthèse des besoins identifiés et des réponses apportées par le TELEMED@Lab pour faciliter le déploiement de la télémédecine en EHPAD .....	111

## Table des graphiques

---

Graphique 1 : Evolution de l'espérance de vie à la naissance et à 65 ans selon le sexe (INSEE, 2021)(8).....	23
Graphique 2 : Evolution de la population par âge et par sexe de 1970 à 2070 (INSEE, 2021) (9).....	23
Graphique 3 : Comparaison de la part des personnes âgées de 65 ans et plus parmi les pays de l'OCDE en 2020 (10).....	24
Graphique 4 : Répartition nationale des GIR des résidents vivant en EHPAD (2019).....	29
Graphique 5 : Evolution du nombre de bénéficiaires de l'ALD chez les personnes âgées de plus de 60 ans ( Assurance Maladie 2020) (46).....	31
Graphique 6 : Part des personnes ayant déclaré plusieurs ALD en fonction de l'âge (47) ....	31
Graphique 7 : Dépenses de soins de longue durée (composantes médicale et sociale) des régimes d'assurance publics dans l'OCDE (50).....	32
Graphique 8 : Estimation du nombre de médecins généralistes entre 2022 et 2030.....	34
Graphique 9 : Densité de médecins et d'infirmiers en exercice en 2019 (UE-15 hors Portugal et Grèce) .....	34
Graphique 10 : Prévission du chiffre d'affaires du marché des applications d'IA en Europe en millions de dollars (1) .....	40
Graphique 11 : Distribution Bootstrap de 1000 ICERs en € /hospitalisation non programmée évitée (point de vue de l'Assurance Maladie).....	64
Graphique 12 : Répartition des téléconsultations réalisées au cours de l'étude selon les EHPAD participants.....	68
Graphique 13 : Répartition des téléconsultations en fonction de la date de réalisation.....	69
Graphique 14 : Motifs des téléconsultations non réalisées .....	70
Graphique 15 : Répartition des professionnels du TELEMED@Lab.....	103
Graphique 16 : Répartition par tranches d'âge des professionnels du TELEMED@Lab.....	104

## Liste des abréviations

AAC :	Appel à Candidature
ADL:	Activity of Daily Living
AGGIR :	Autonomie Gérontologie Groupe Iso-Ressource
ALD :	Affection Longue Durée
AMI :	Appel à Manifestation d'Intérêt
ANSM :	Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé
APA :	Allocation Personnalisée d'Autonomie
APITHEM :	Appel à Projets Interrégional Thématique
ARC :	Attaché de Recherche Clinique
ARS :	Agence Régionale de Santé
CCAM :	Classification Commune des Actes Médicaux
CCMU :	Classification Clinique des Malades aux Urgences
CH :	Centre Hospitalier
CHU :	Centre Hospitalier Universitaire
CMU :	Couverture Maladie Universelle
CNAM :	Caisse Nationale d'Assurance Maladie
CNOM :	Conseil National de l'Ordre des Médecins
CPAM :	Caisse Primaire d'Assurance Maladie
CPP :	Comité de Protection des Personnes
CRF :	Case Reported Form (ou cahier de recueil des données)
CSP :	Code de la Santé Publique
DESC :	Diplôme d'Etudes Spécialisées Complémentaires
DLU :	Dossier de Liaison d'Urgence
DM :	Dispositif Médical
DMP :	Dossier Médical Partagé
DPC :	Développement Professionnel Continu
DREES :	Direction de la Recherche, des Etudes, de l'Evaluation et des Statistiques
DRI :	Direction de la Recherche clinique et d'Innovation du CHU de Limoges
GTLM :	Dispositif de TéléMédecine
E1 et E2 :	Evaluation 1 et Evaluation 2
ECG :	ElectroCardioGramme
EGG :	Evaluation Gériatrique Globale
EHPAD :	Etablissement Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes
EMG :	Equipe Mobile Gériatrique
EMESPA :	Equipe Mobile d'Evaluation et de Suivi de la Personne Agée
EPME :	Evaluation de la Prise en Charge Médicale
EQ5D :	EuroQol
ESEA :	eSanté En Action
ET :	Ecart Type
€ :	Euros
FHF :	Fédération Hospitalière de France
FHIR :	Fast Healthcare Interoperability Resources
GCS-EPSILIM :	Groupement de Coopération Sanitaire d'Expertise, Performance et Systèmes d'Information en Limousin
GDS:	Geriatric Depression Scale
GIR:	Groupe Iso-Ressource
GTLM :	évaluation Gérontopréventive par TéléMédecine
HCERES :	Haut Conseil de l'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur
HD :	Haute Définition
HDJ :	Hôpital De Jour
HTA :	Hypertension Artérielle
HSPT :	Hôpital, Patients, Santé et Territoires
IA :	Intelligence Artificielle



IADL:	Instrumental Activities of Daily living
ICER :	Incremental Cost-Effectiveness Ratio
IDE :	Infirmière Diplômée d'Etat
LFSS :	Loi de Financement de la Sécurité Sociale
MAST:	Model for Assessment of Telemedicine
MD :	Médecin Distant
Md€ :	Milliards d'euros
MMSE :	Mini Mental State Examination
MNA :	Mini Nutritional Assessment
N :	Nombre de sujets
NPI :	NeuroPsychiatric Inventory
OCDE :	Organisation de Coopération et de Développement Economiques
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
OR :	Odd ratio
ORS :	Observatoire Régional de la Santé
PAPA :	Professeur d'Activité Physique Adaptée
PATHOS :	Outil d'évaluation des besoins de soins techniques pour les personnes âgées
PER :	Pôle d'Excellence Rurale
PIB :	Produit Intérieur Brut
PPS :	Plan Personnalisé de Soins
RGPD :	Règlement Général sur la Protection des Données
RIPH :	Recherches Impliquant la Personne Humaine
SADM :	Système d'Aide à la Décision Médicale
SAMU :	Service d'Aide Médicale Urgente
SILPC :	Système d'Information de Santé en Limousin
SMAF :	Système de Mesure de l'Autonomie Fonctionnelle
SPPB :	Short Physical Performance Battery
Tcs :	Téléconsultation
TEC :	Technicien de Recherche Clinique
TELE-A	TELEmédecine Aquitaine
TLM :	Télémédecine
UE :	Union Européenne
UPSAV :	Unité de Prévention, de Suivi et d'Analyse du Vieillissement
URC-ECO :	Unité de Recherche Clinique en Economie de Santé
URCI :	Unité de Recherche Clinique et d'Innovation en gérontologie
USLD :	Unité de Soins de Longue Durée
V :	Visite
VP :	Visite Programmée
VS :	Visite Spontanée

## Introduction

---

### Contexte de conduite de la thèse

En France, comme dans la plupart des pays industrialisés, la population vieillit. Les modélisations des prévisions démographiques dans les prochaines années sont sans appel : à l'horizon 2060, 1/3 de la population aura plus de 60 ans.

Le vieillissement est accompagné par une perte des réserves fonctionnelles et des pathologies qui peuvent s'accumuler avec l'âge et enclencher un phénomène de déclin avec une perte d'autonomie fonctionnelle évoluant jusqu'à la dépendance puis le décès. Si d'un côté, de plus en plus de personnes vieillissent et sollicitent un recours aux soins, la démographie en personnels de santé évolue, elle, à l'inverse : dans certains territoires le manque de médecins implique une perte de chance pour les personnes âgées et parfois une rupture du parcours de soins.

Parmi les lieux de vie des personnes âgées, les établissements pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) installés dans les zones à faible densité médicale se retrouvent souvent démunis pour répondre aux besoins en soins de leurs résidents. Ceux-ci sont alors transférés dans les services des urgences pour des situations qui auraient pu être gérées par le recours de proximité. Cela a pour conséquence un retard de prise en charge et/ou une hospitalisation inappropriée qui a un impact à la fois sur la qualité de vie du résident, sa santé, le coût de sa prise en charge et sur le système de santé : engorgement des services des urgences.

Il est nécessaire de mettre en place de nouveaux concepts et de nouvelles stratégies de prises en charge des personnes âgées. Différents plans pluriannuels nationaux, déclinés au niveau régional se succèdent pour apporter des réflexions et développer des solutions (organisationnelles, médicales, technologiques, sociales, juridiques et éthiques) à la prise en charge des personnes âgées.

Aujourd'hui, les nouvelles technologies apportent des solutions dans le champ de la santé offrant aux professionnels de santé la possibilité de prendre en charge leurs patients autrement et aux patients, la possibilité d'avoir accès au soin de façon plus rapide et moins contraignante.

Cependant, ces nouvelles technologies chamboulent l'organisation de soins mise en place depuis des décennies. Leur intégration est cruciale pour être acceptée et utilisée à la fois par le corps médical, paramédical et par le patient.

Parmi ces nouvelles technologies, la télémédecine et les outils d'aide à la décision médicale dotés d'un algorithme d'IA sont des solutions qui apportent beaucoup d'espoir pour défier le challenge de la transition démographique. Cependant, afin de pouvoir les utiliser, il est nécessaire de les valider et d'en vérifier les impacts à la fois sur les plans de la santé, de l'économie, de l'acceptabilité sans oublier du bien-être et de la qualité de vie des personnes âgées.

A ce jour, il n'existe que très peu d'études cliniques dont la méthodologie a été dimensionnée pour apporter un haut niveau de preuve scientifique évaluant l'impact des nouvelles technologies dans la population de la personne âgée hétérogène et encore moins dans un contexte de désertification médicale. Il apparaît nécessaire de conduire des travaux apportant une recevabilité scientifique (based-evidence medicine) tout en prenant en compte les besoins des patients et des professionnels de santé dans l'écosystème du territoire.

J'ai la chance de travailler depuis 16 ans comme coordonnatrice de l'Unité de Recherche Clinique et d'Innovation en gérontologie (URCI) au CHU de Limoges et d'avoir pu mener des projets de recherche clinique de l'idée de recherche à la valorisation scientifique en passant

par la rédaction des protocoles et de leur mise en œuvre avec tous les corps de métiers impliqués dans la prise en charge de la santé des résidents en EHPAD.

Depuis 2009, l'URCI conduit, entre autres, des essais cliniques permettant d'évaluer l'intérêt des nouvelles technologies pour optimiser le parcours de santé des personnes âgées en situation écologique (domicile ou institution). L'URCI a ainsi contribué à valider l'efficacité de l'utilisation d'un pack domotique pour diminuer les chutes chez des personnes âgées fragiles vivant à domicile (Tchalla et al. 2012) (1). En 2014, elle pilote l'évaluation de l'efficacité de la télésurveillance des pathologies chroniques des personnes âgées à domicile pour réduire les réadmissions à l'hôpital. En 2017, l'URCI valide la téléodontologie pour diagnostiquer la pathologie dentaire de résidents vivant en EHPAD (Queyroux et al. 2017) (2). C'est dans la continuité de ces travaux que j'ai souhaité conduire cette thèse autour des innovations technologiques et organisationnelles (domotiques, objets connectés, télémedecine et intelligence artificielle) pour optimiser la qualité de vie des personnes âgées en EHPAD et leur accès aux soins. Cette thèse est pour moi, l'occasion de valoriser d'une façon plus académique ces travaux et d'apporter une réflexion au-delà de la recherche clinique.

De plus, cette thèse vient renforcer l'activité de l'axe de recherche hospitalière émergent Silver Economie, eSanté et Télémedecine validé par l'HCERES et est la première à être soutenue dans la thématique Vieillesse et Santé Digitale du nouveau Laboratoire de Recherche VieSanté de l'Université de Limoges validé par l'HCERES en 2022 et dont la direction est assurée par le Pr Tchalla.

## **Les travaux de cet ouvrage**

Cette thèse est construite autour d'un projet d'implémentation de la télémedecine en EHPAD et apporte une réflexion pluridimensionnelle : la faisabilité de l'implémentation de la télémedecine (médicale et organisationnelle), la validité de l'outil de télémedecine, les perspectives pour la rendre encore plus efficace en la couplant à d'autres technologies.

L'ensemble de ce mémoire s'articule autour de trois parties :

La Partie 1 est consacrée à la description du contexte dans lequel nous avons conduit l'étude. Elle présente et explicite le cadre dans lequel s'est inscrite notre étude : le vieillissement de la population, les spécificités médicales et fonctionnelles de la personne âgée avec les besoins en soins de plus en plus importants dans un lieu de vie, l'EHPAD, situé sur un territoire (rural) où l'accès aux soins n'est pas toujours possible. En fin de Partie 1 nous présentons les défis à relever pour permettre aux résidents d'EHPAD situés en zone de faible densité médicale d'accéder à une prise en charge spécifique. Nous décrivons deux technologies : la télémedecine (TLM) et l'Intelligence Artificielle (IA) que nous avons retenues pour répondre à certains de ces défis.

La Partie 2 aborde la problématique soulevée en fin de Partie 1 par une démarche d'évaluation scientifique dimensionnée pour apporter un haut niveau de preuve. Nous avons mis en place le protocole de recherche clinique GERONTACCESS pour apporter une réponse à la question de recherche : les téléconsultations gérontopréventives (Tcs) dans les EHPAD situés dans une zone à faible densité médicale et en zone rurale réduisent-elles les hospitalisations non programmées ? Pour cela, nous décrivons l'étude, les résultats et apportons des éléments de réponse que nous souhaitons compléter par l'usage de l'IA. Nous présenterons en fin de Partie 2 les valorisations scientifiques que ces travaux nous ont permis de réaliser au cours de ces trois années de thèse.

Enfin, parce que la vocation des travaux de recherche clinique est de pouvoir les transposer dans le soin courant, nous décrivons en Partie 3 les aspects organisationnels de l'intégration des nouvelles technologies dans la prise en charge médicale des résidents d'EHPAD en zone de faible densité médicale pour un usage dans la « vraie vie ».

## Partie I. Contexte et justification

---

### I.1. Vieillessement : définition et concepts

#### I.1.1. Définition

##### I.1.1.1. Le vieillissement

Il n'existe pas une, mais des définitions du vieillissement. La perception du vieillissement et de la personne âgée varie selon les cultures.

Selon le Larousse, le vieillissement est le « fait de devenir vieux, ensemble des phénomènes qui marquent l'évolution d'un organisme vivant vers la mort ». Pour le Robert, le vieillissement est le « fait de devenir vieux, ou de s'affaiblir par l'effet de l'âge ». Pire, les synonymes de vieillissement sont : sénescence, coup de vieux, désuétude et obsolescence.

Ces définitions montrent à quel point dans notre société (que l'on peut élargir à l'Europe occidentale et aux USA) le vieillissement a acquis une connotation négative, péjorative et est problématique. Celui-ci est considéré comme un fardeau pour la société alors qu'il pourrait, comme dans d'autres cultures être au contraire, associé à une pensée plus positive telle que l'expérience acquise comme dans les cultures asiatiques ou africaines qui, elles, reconnaissent la valeur des Anciens qui deviennent des intermédiaires entre les Vivants et les Ancêtres.

Beaucoup d'initiatives à travers le monde sont entreprises et délivrent un message d'optimisme pour vivre la vieillesse autrement (Boxebeld et al, 2019) (3).

Il est important de bien connaître les mécanismes du vieillissement afin de pouvoir mieux l'expliquer et identifier les facteurs permettant de mieux vivre son avancée en âge : la notion de « bien vieillir ».

Il est possible de caractériser le vieillissement en quatre dimensions (Hooyman, 2011) (4):

- le vieillissement chronologique : celui auquel nous pensons prioritairement. Il est défini comme le nombre d'années écoulées depuis la naissance d'une personne
- le vieillissement biologique : qui fait référence aux changements physiques qui nous "ralentissent" à mesure que nous atteignons l'âge moyen et avancé
- le vieillissement psychologique : qui fait référence aux changements psychologiques, y compris ceux qui concernent le fonctionnement mental et la personnalité, qui se produisent avec l'âge
- le vieillissement social : qui fait référence aux changements dans les rôles et les relations d'une personne, tant au sein de la famille, des amis que de la société.

Ces vieillissements n'évoluent pas forcément à la même vitesse. C'est pourquoi nous parlons d'hétérogénéité du vieillissement.

Le vieillissement est un processus physiologique continu et progressif qui débute dès l'enfance et se caractérise par une diminution des performances physiologiques entraînant une réaction inadaptée à un stress.

### **I.1.1.2. A partir de quand, une personne est-elle considérée comme « âgée » ?**

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) une personne devient âgée à partir de 60 ans. En France, l'âge requis pour pouvoir percevoir l'Allocation Personnalisée d'Autonomie (APA) est également 60 ans. Cependant, cette définition de la personne âgée basée uniquement sur l'âge civil est remise en question par le gériatre, le médecin spécialiste des personnes âgées. Même s'il prend en charge des patients à partir de 65 ans, les principaux défis de cette spécialité médicale visent les personnes de plus de 80 ans.

Ainsi déterminer un âge « pallier » à partir duquel la personne est considérée comme âgée n'a d'utilité qu'au niveau institutionnel et administratif. Comme nous l'avons vu plus haut, une personne de 90 ans peut avoir conservé plus de capacités fonctionnelles qu'une personne de 75 ans qui présente une pathologie chronique.

### **I.1.2. Concept**

Le vieillissement est hétérogène, nous l'observons autour de nous : certaines personnes présentent un vieillissement caractérisé de « réussi » alors que d'autres ont un vieillissement dit « pathologique ».

Le vieillissement dépend de deux types de facteurs :

- Intrinsic : liés au patrimoine génétique pour lequel nous n'avons aucune maîtrise
- Extrinsic : liés au comportement de vie, à l'environnement : régime alimentaire équilibré, pratique régulière d'une activité physique, lien social, stress au travail... que nous pouvons contrôler.

#### **I.1.2.1. L'approche du vieillissement par le soin « care »**

Chaque organe est programmé pour réaliser une fonction particulière dans le corps. Sa capacité de fonctionnement s'altère avec l'avancée en âge : la réserve fonctionnelle diminue progressivement. Le déclin de la réserve fonctionnelle peut être accéléré par des événements de vie ou des pathologies. Elle peut conduire à une décompensation fonctionnelle et induire une cascade d'événements pouvant aller jusqu'au décès.

La figure 1 ci-dessous, décrit les concepts de décompensation et de fragilité de la personne âgée selon 3 éléments qui se cumulent pour aboutir à la décompensation d'une fonction (Bouchon, 1984) (5) :

- 1- La réserve fonctionnelle est au maximum à l'âge de l'adulte jeune, puis décroît progressivement en fonction du vieillissement physiologique sans jamais occasionner de décompensation
- 2- Les effets d'une maladie chronique accélèrent la décroissance de la réserve fonctionnelle sans possibilité de réversion
- 3- Les affections ponctuelles aiguës (clinique, sociale ou affective), peuvent altérer les réserves fonctionnelles mais la situation de crise passée, un retour vers le niveau précédent des réserves fonctionnelles partiel ou intégral est possible.

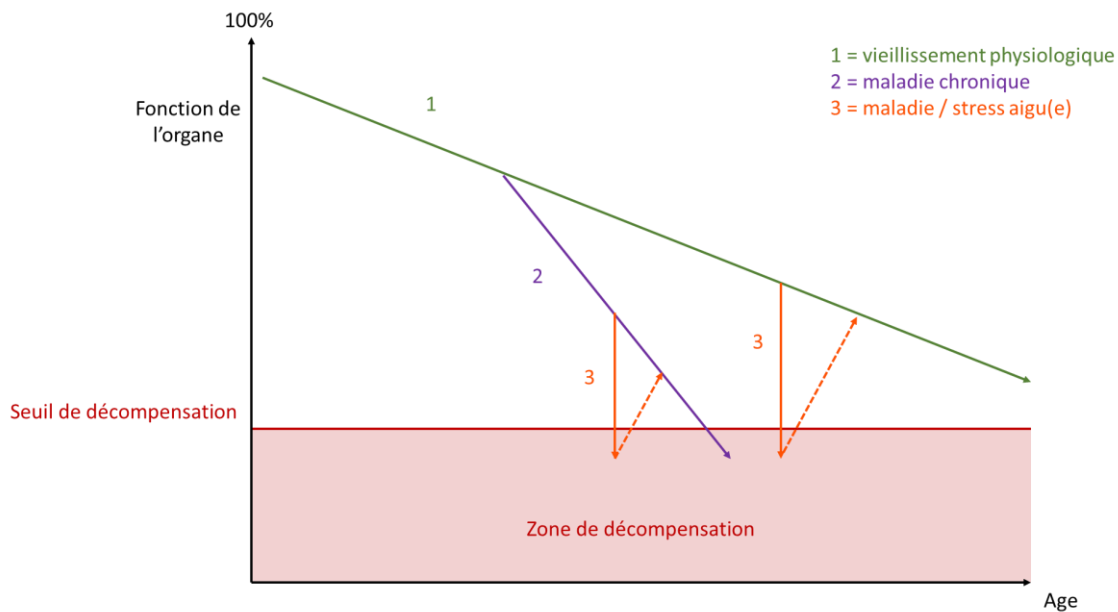


Figure 1 : Modèle de la décompensation fonctionnelle (Bouchon, 1984), (5)

### I.1.2.2. L'approche holistique du vieillissement : le vieillissement « réussi », « Successful aging »

Défini pour la première fois en 1961, Havighurst relève le caractère multidimensionnel et adaptatif qui se poursuit tout au long de la vie (lifespan) et qui est influencé par l'environnement psychologique, culturel et sociétal (6).

Rowe et Kahn ont fait évoluer cette théorie pour aboutir en 1997 à la conception d'un vieillissement réussi pas uniquement fondé sur la santé (7). L'approche du vieillissement réussi doit être multidimensionnelle : prévenir les maladies et le handicap, maintenir une fonction cognitive et physique élevée et continuer à être engagé socialement.

L'approche gériatrique souvent appelée « médecine holistique de la personne âgée » ou « médecine globale de la personne âgée » nécessite un savoir-faire spécifique. L'évaluation gériatrique repose sur les trois piliers définis par le vieillissement réussi :

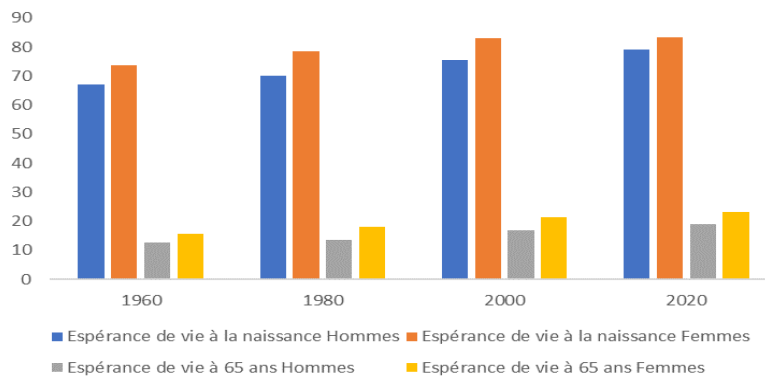
- Aspects physiques
- Aspects psychologiques
- Aspects socio-environnementaux

## I.2. Epidémiologie du vieillissement

Les pays industrialisés subissent une révolution démographique. La France n'est pas épargnée par ce phénomène. Deux mécanismes expliquent cette révolution :

- 1- l'allongement de l'espérance de vie : en 1960 en France l'espérance de vie à la naissance était de 73.6 ans pour les femmes et 67 ans pour les hommes. Elle est de 83.5 ans pour les femmes et 79.2 ans pour les hommes en 2020 (graphique 1). Ceci est dû en particulier aux mesures d'hygiène, l'accès à une alimentation plus équilibrée, à l'amélioration des conditions de vie et de travail et également aux

progrès dans le domaine de la santé qui ont permis de réduire la mortalité liée aux maladies.

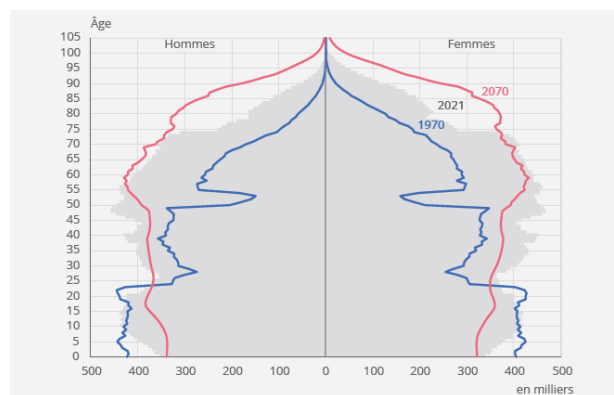


Graphique 1 : Evolution de l'espérance de vie à la naissance et à 65 ans selon le sexe (INSEE, 2021)(8)

Une femme âgée de 65 ans en 1960 avait un espoir de vivre jusqu'à 80.6 ans. En 2020, elle peut espérer vivre jusqu'à 88.2 ans, soit un gain de 7.6 années au cours des 40 dernières années. Sur cette même période, ce gain est de 6.6 ans pour un homme de 65 ans.

- 2- L'avancée en âge des baby-boomers : dans les années 2030, la vague des baby-boomers atteindra son 4e âge. La part des personnes âgées de 65 ans et plus a progressé de 4,7 points en vingt ans. En 2021, elles représentent 20,7 % de la population et d'après les projections pour 2070 elles seraient de 28.7% (INSEE 2021) (9). Le vieillissement s'accélère avec l'avancée en âge des baby-boomers. La tranche d'âge de 75-84 ans va enregistrer une croissance inédite de 49% entre 2020 et 2030, passant de 4,1 millions à 6,1 millions.

L'allongement de l'espérance de vie et l'avancée en âge conduisent à une modification majeure de la structure par âge de la population. Cela se caractérise par un élargissement de la pyramide des âges au-delà de 65 ans (graphique 2).

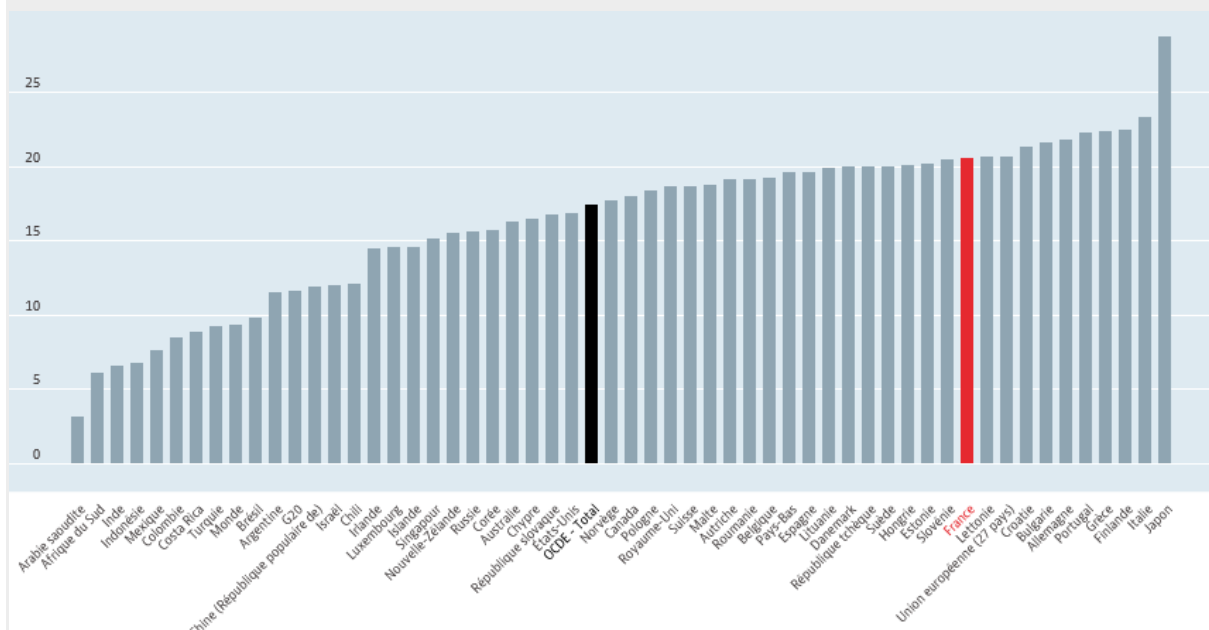


Graphique 2 : Evolution de la population par âge et par sexe de 1970 à 2070 (INSEE, 2021) (9)

## Et dans les autres pays ?

En 2020, parmi les pays de l'OCDE, le Japon arrive en tête du classement de l'espérance de vie à la naissance la plus longue : 87.7 ans pour les femmes et 81.6 ans pour les hommes. La France arrive en 8<sup>ème</sup> position.

En 50 ans, le Japon connaît la plus forte progression de la part des personnes âgées de 65 ans et plus parmi tous les pays de l'OCDE : 28.8% en 2020 contre 4.9% en 1950. La France redescend en 11<sup>ème</sup> position avec une part des personnes âgées de 65 ans et plus de 20.6% (graphique 3).



Graphique 3 : Comparaison de la part des personnes âgées de 65 ans et plus parmi les pays de l'OCDE en 2020 (10)

### I.3. La polypathologie et la polymédication

Si vieillir n'est pas une maladie, le déclin des réserves fonctionnelles fragilise la personne âgée, la rendant plus vulnérable au développement de maladies qui peuvent se cumuler.

La polypathologie est définie comme la coexistence d'au moins deux maladies chroniques chez un même individu nécessitant un suivi médical régulier et prolongé.

La fréquence de la polypathologie dépend du sexe et augmente avec l'âge. En 2016, elle concernait 42.2 % des hommes et 40.2% des femmes de 85 ans et plus. 25% des hommes et 15% des femmes âgés de 65 à 84 ans présentaient au moins 3 pathologies chroniques (tableau 1) (11).



Tableau 1 : Nombre de pathologies par âge et par sexe en 2016 (CNAM, 2018)

	Femmes de 65 à 84 ans		Hommes de 65 à 84 ans		Femmes de 85 ans ou plus		Hommes de 85 ans ou plus	
	effectifs	%	effectifs	%	effectifs	%	effectifs	%
<i>ensemble</i>	4 140 450	100	3 197 413	100	940 855	100	379 469	100
Pas de pathologie	2 297 078	55,5	1 357 036	42,4	328 656	34,9	94 491	24,9
1 pathologie	1 200 041	29,0	1 030 547	32,2	319 980	34,0	125 020	33,0
2 pathologies	438 804	<b>10,6</b>	504 116	<b>15,8</b>	179 842	<b>19,1</b>	88 578	<b>23,3</b>
3 pathologies	143 000	3,5	200 825	6,3	76 013	8,1	44 503	11,7
4 pathologies ou plus	61 527	1,5	104 889	3,3	36 364	3,9	26 877	7,1

Les pathologies les plus fréquemment retrouvées chez la personne âgée sont :

- Les pathologies cardiaques,
- Les pathologies respiratoires
- Le diabète
- Les troubles neurocognitifs
- Les cancers

En 2016 en France, les personnes de 65 ans et plus présentaient au moins 4 pathologies et la tranche des 85 ans et plus en présentaient 6. Ces maladies chroniques sont source de déclin des capacités et de la dépendance.

Le niveau de soins nécessaires pour la prise en charge de la polypathologie des personnes âgées en établissement est évalué par le PATHOS (à domicile ou en établissement médico-social). Celui-ci détermine l'adaptation de la prise en charge médicale des personnes âgées, en fonction de leur état de santé et de la stratégie thérapeutique correspondante (CNAMTS et SNGC, 2007) (12). Il prend en compte 50 états pathologiques, 12 profils de soins et 8 postes de ressources. Il se décline au niveau individuel (le résident dans le cadre d'un EHPAD) et au niveau collectif (établissement) pour déterminer l'enveloppe financière « soins » allouée à l'établissement. En 2016, la moyenne nationale des PATHOS collectifs était de 206 points (CNSA, 2017) (13).

Cette polypathologie implique généralement une polymédication (à partir de cinq médicaments) et donc des effets dits iatrogéniques dus aux effets secondaires des principes actifs. 30 à 40% des personnes âgées de 75 ans et plus prendrait au minimum 10 médicaments par jour (Le Cossec, 2015) (14). La polymédication touche particulièrement les personnes âgées et les expose à différents risques. Elle serait responsable de :

- 20 % des admissions au service des urgences chez les plus de 75 ans et 25% chez les plus de 85 ans (15)
- 20 et 40 % des réadmissions à l'hôpital (16).

Afin de limiter la polymédication, une liste de médicaments potentiellement inappropriés a été établie (Laroche et al, 2009) (17). Celle-ci est un outil d'aide aux médecins prescripteurs pour choisir un traitement dont le rapport bénéfice/risque est plus favorable pour la personne âgée de 75 ans et plus.

#### I.4. Les syndromes gériatriques

Les syndromes gériatriques correspondent à une situation clinique retrouvée chez la personne âgée dont la cause est multifactorielle. Ces syndromes ne sont pas des pathologies à part entière mais ils correspondent à une accumulation de déficits organiques qui peut mener à un risque de dépendance fonctionnelle voire d'entrée en institution. Leur prise en charge est multidisciplinaire.

Nous décrivons dans les paragraphes suivants les deux syndromes gériatriques les plus fréquents qui sont la fragilité et la chute.

### I.4.1. La fragilité

La fragilité est un concept qui existe depuis des années en tant que syndrome gériatrique (Fried et al, 2001) (Rockwood et al, 1999) (18,19). L'hétérogénéité de la population âgée conduit à distinguer trois profils (figure 2) :

- les « robustes » : personnes âgées qui sont globalement en bonne santé ;
- les « fragiles » : personnes âgées présentant des limitations fonctionnelles et une baisse des capacités d'adaptation au stress
- les « dépendants » : personnes âgées qui ne peuvent plus réaliser certaines activités de la vie quotidienne (ex. : s'habiller, faire sa toilette, se déplacer....)

Une personne âgée « fragile » peut revenir à l'état de robuste, une personne âgée « dépendante » ne pourra plus revenir à l'état précédent. Elles sont à risque d'institutionnalisation voire de décès.

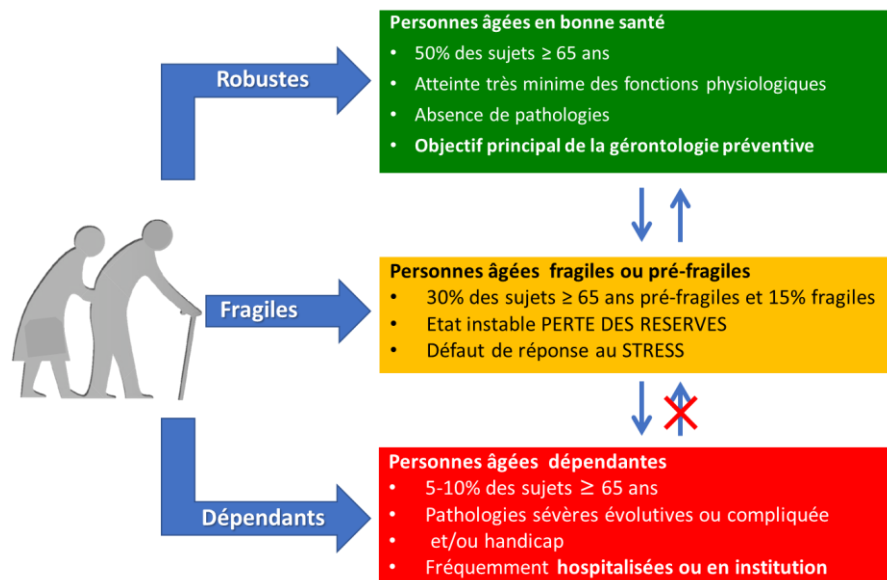


Figure 2 : Présentation des 3 états de la fragilité chez le sujet âgé

### I.4.2. La chute

Parmi les syndromes gériatriques, nous retrouvons la chute dont les conséquences sont importantes en termes de gravité.

Le terme de « chute » est défini comme l'événement à l'issue duquel un individu se trouve par inadvertance sur le sol ou sur toute autre surface située à un niveau inférieur de celui d'origine (AGS, 2001, Lamb et al, 2005) (20,21).

Chaque année, 2 millions de chutes sont responsables de plus de 130 000 hospitalisations et de 10 000 décès chez les personnes âgées de plus de 65 ans (Plan antichute, 2022) (22). 40 % des personnes âgées hospitalisées pour une chute sont orientées vers une institution.

Un tiers des personnes âgées de 65 ans et plus chute au moins une fois par an. La fréquence augmente avec l'âge puisque la moitié des plus de 85 ans chute au moins une fois dans l'année (Tinetti et al, 1988), (Ricard et al, 2007) (23,24). 50% des chuteurs rechuteront dans l'année qui suit sa 1<sup>ère</sup> chute (Dargent-Molina et al, 1995) (Gillespie et al, 2012) (25,26).

Si des travaux ont permis d'identifier des profils de chuteurs et les facteurs prédictifs de la chute, dans chaque profil il est également possible de réaliser des actions préventives (identification des médicaments potentiellement à risque de provoquer la chute, présence de troubles cognitifs, environnement physique...) (Tchalla et al, 2014), (de Jong et al, 2013), Huang et al, 2012) (27–29).

Le coût annuel médical des chutes est estimé à environ 2 milliards d'euros en France (Plan antichute, 2022) (22).

## **I.5. Perte d'indépendance fonctionnelle**

L'indépendance fonctionnelle fait référence aux capacités à pouvoir réaliser les activités de la vie quotidienne sans l'aide d'autrui. Par abus de langage, elle est souvent confondue avec l'autonomie alors que celle-ci fait référence aux capacités cognitives de la personne. Cependant, si celles-ci sont altérées, elles peuvent conduire à une perte d'indépendance fonctionnelle.

Plusieurs outils permettent de mesurer le niveau de perte d'indépendance fonctionnelle. Nous ne citerons ici que les outils utilisés au cours de nos travaux (annexe 1).

- L'échelle Activities of Daily Living (ADL) permet d'identifier si une personne a besoin d'une aide humaine dans les gestes de base de la vie quotidienne. Cette échelle évalue 6 domaines : l'alimentation, la toilette, l'habillage, les transferts, la continence, et l'utilisation des toilettes. L'altération d'une ou plusieurs ADL indique une perte d'indépendance fonctionnelle (Katz et al, 1983) (30).
- L'Instrumental Activities of Daily Living (IADL) (8 items) est une échelle qui mesure les activités instrumentales de la vie quotidienne. L'IADL évalue la capacité à réaliser sans aide humaine des tâches simples et des tâches plus complexes en utilisant des instruments de la vie quotidienne : téléphoner, faire ses courses, faire à manger, faire son ménage, faire sa lessive, se laver, utiliser les transports, gérer la prise de médicament, gérer son budget (Lawton et al, 1969) (31)
- Le Système de Mesure de l'Autonomie Fonctionnelle (SMAF) est un outil développé au Québec et peu utilisé en France (Hébert et al, 1988) (32). Cependant, le SMAF évalue les capacités fonctionnelles de la personne dans toutes les dimensions de son quotidien, en prenant en compte son environnement et les ressources dont elle dispose ainsi que leur stabilité. La grille SMAF est plus complète que la grille AGGIR. Elle est constituée de 29 items couvrant 5 dimensions :
  - les activités de la vie quotidienne : se nourrir, se laver, s'habiller, entretenir sa personne, fonction vésicale, fonction intestinale, utiliser les toilettes;
  - la mobilité : transferts, marcher à l'intérieur, installer une orthèse ou une prothèse, se déplacer en fauteuil roulant à l'intérieur, utiliser les escaliers, circuler à l'extérieur;

- la communication : voir, entendre, parler;
  - les fonctions mentales : mémoire, orientation, compréhension, jugement, comportements;
  - les tâches domestiques : entretenir la maison, préparer les repas, faire les courses, faire la lessive, utiliser le téléphone, utiliser les moyens de transport, prendre ses médicaments, gérer son budget
- La grille nationale Autonomie Gérontologie Groupe Iso Ressources (AGGIR) est un outil à usage national. Elle permet de mesurer le degré de perte d'autonomie du demandeur de l'Allocation Personnalisée d'Autonomie (APA). Elle sert à déterminer si la personne peut percevoir l'APA et le niveau d'aides dont elle a besoin. Les degrés de perte d'autonomie sont classés en 6 niveaux : GIR 1 très dépendant, GIR 6 totalement indépendant.

## I.6. Lieu de vie des personnes âgées

En France, en 2017, 96% des personnes âgées de 60 ans et plus vivaient à domicile. La vie de couple était le mode de cohabitation majoritaire jusqu'à 80 ans. 46% des personnes âgées de 85 à 95 ans vivaient seules à domicile.

Dans l'enquête DREES de 2022, les Etablissements d'Hébergement pour Personnes Agées Dépendantes (EHPAD) accueillait en 2019, 594 700 personnes âgées sur le territoire national. La part des personnes âgées en institution était de moins de 1 % pour les personnes de 65-69 ans, s'élevait à 15 % pour les 85-89 ans, et atteignait plus de 46 % pour les 95 ans et plus (DREES, 2022) (33).

En 2020, il existait 7367 établissements répartis selon trois types d'EHPAD : 47% d'entre étaient publics, 31% étaient privés associatifs et 24% étaient privés à but lucratif. Les EHPAD publics rattachés à des établissements publics de santé représentent 21% des places en EHPAD. En milieu rural, les établissements publics représentent 68% des EHPAD alors que dans les territoires urbains, les établissements privés représentent un peu plus de la moitié des EHPAD. La disparité d'emplacements des EHPAD sur le territoire national est représentée dans la figure 3 (34).

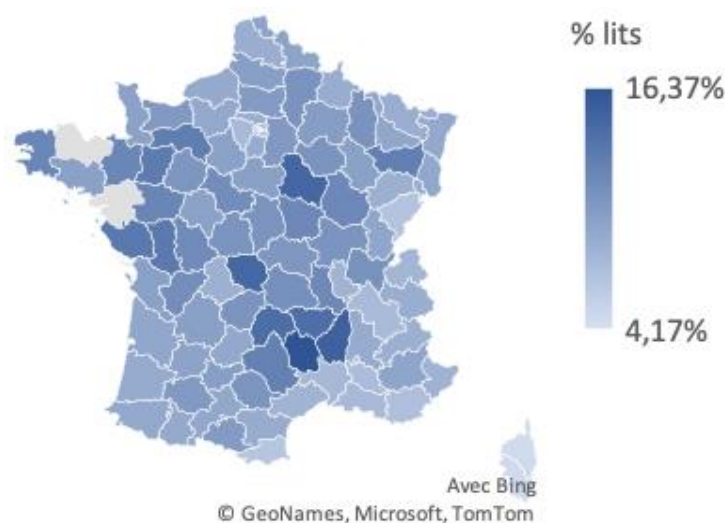


Figure 3 : Répartition des lits d'EHPAD au niveau national

Les EHPAD sont plus nombreux en milieu rural qu'en milieu urbain. Leur capacité est cependant plus faible : 76.46 lits en moyenne pour un EHPAD situé en zone rurale (57.13 dans une zone très rurale) contre 88.62 lits dans une zone urbaine.

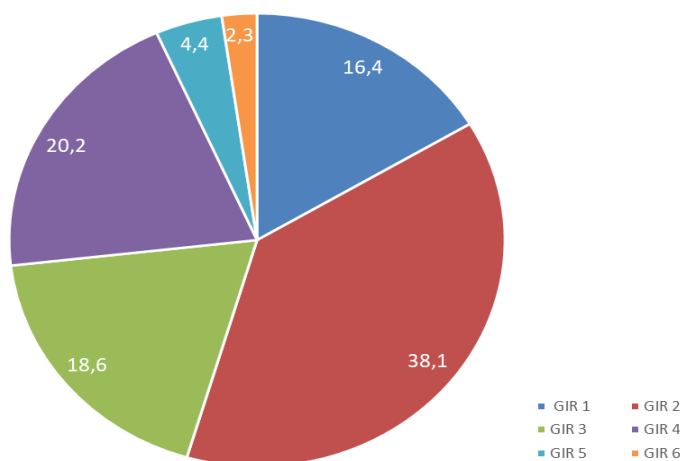
En Haute-Vienne, en 2017, 91.5% des personnes âgées de 75 ans et plus vivent à leur domicile. 1 personne âgée sur 5 se trouve en situation d'isolement géographique et vivent à plus de 30 minutes d'un service d'urgences médicales soit dans un hameau (11%), soit dans une maison isolée (7%). En 2017, la Haute-Vienne comptait 3 911 lits en EHPAD. Environ la moitié des résidents de ces structures habitait en dehors des grandes agglomérations (35).

### I.7. Profil des résidents en EHPAD

Selon le rapport de la DREES paru en juillet 2022, la moyenne d'âge des résidents en EHPAD est de 86 ans et 1 mois en 2019 (33). Les femmes sont plus âgées que les hommes, 87 ans et 6 mois contre 82 ans et 5 mois et représentent 80% de la population à partir de 90 ans.

L'âge moyen d'entrée en institution est de 85 ans et 11 mois. 86% des résidents n'ont plus ou pas de conjoint.

En 2019, 56.7% des résidents d'EHPAD présentent un GIR 1-2 c'est-à-dire en situation très dépendante (graphique 4). La DREES constate une augmentation de l'état de dépendance des résidents entrant en EHPAD : en 2015, 44.9% des entrants étaient GIR 1-2, ils sont 46.2% en 2019.



Graphique 4 : Répartition nationale des GIR des résidents vivant en EHPAD (2019)

Enfin, 49% des résidents souffriraient de troubles neurocognitifs de type maladie d'Alzheimer ou apparentées et 35 % auraient des troubles du comportement ponctuels (DREES, 2017) (36).

## **I.8. Prise en charge médicale en EHPAD**

Chaque EHPAD dispose d'un médecin coordonnateur dont le temps de présence dépend de la taille de la structure. De formation médicale, le médecin coordonnateur doit également être titulaire d'un diplôme d'études spécialisées complémentaires (DESC) de gériatrie, d'une capacité de gérontologie ou d'un diplôme d'université de médecin coordonnateur. Depuis cette année, le Diplôme Inter-Universitaire de Médecine de la personne âgée est devenu la seule voie d'accès au métier de médecin coordonnateur après la suppression de la capacité et du Diplôme Universitaire de médecin coordonnateur. La fonction de médecin coordonnateur a été créée par le décret n° 99-316 et 99-317 du 26 avril 1999. Il assure au sein de l'EHPAD des missions distinctes de suivi médical individuel et doit assurer la qualité de la prise en charge médicale au niveau de l'institution. La prise en charge médicale individuelle relève du médecin traitant choisi par le résident, le médecin coordonnateur ne pouvant intervenir auprès des résidents qu'en cas de situation d'urgence ou de risques vitaux.

Dans les EHPAD, la spécialité gériatrique est donc assurée par le médecin coordonnateur. Cependant, bien que la loi l'exige, 32 % d'EHPAD ne déclarent aucun médecin coordonnateur en fonction au 31 décembre, 14 % en déclarent moins de 0,2 équivalent temps plein et seulement 9 % des EHPAD disposent de plus de 0,5 équivalent temps plein de médecin coordonnateur (DREES, 2018) (37).

## **I.9. Hospitalisation de la personne âgée**

Les personnes âgées ont un taux d'hospitalisation plus élevé : 1/3 des personnes hospitalisées en France en 2018 concernait des personnes âgées de plus de 65 ans (dont 12% qui avaient 80 ans ou plus) (ATIH 2018) (38). L'hospitalisation d'une personne âgée peut être néfaste. Elle peut être un facteur d'aggravation de la perte d'autonomie : perte des repères, troubles du comportement, chutes, dénutrition, déclin physique et fonctionnel, etc..., avec une incidence qui avoisine les 30 à 60 % chez les personnes âgées de 70 ans et plus (Covinsky et al, 2011 ; Gill et al, 2010) (39,40).

Une revue de la littérature sur l'hospitalisation des résidents d'EHPAD datant de 2008 mettait déjà en avant des hospitalisations fréquentes et souvent évitables qui en plus pouvaient être liées aux ressources et aux organisations mêmes des EHPAD (Grabowski et al, 2008) (41)

Le taux d'hospitalisation des résidents d'EHPAD est de 40%. 1/3 des hospitalisations sont dues à une chute dont 50% d'entre elles ont occasionné des fractures. Concernant la polymédication, 20 % des hospitalisations des personnes âgées de 80 ans et plus sont liées à un médicament (HAS, 2015) (42).

Selon certaines études, 19 à 67% des hospitalisations des personnes âgées pourraient être évitées (Sourd et al, 2015 ; Kuhn-Lafont et al, 2019) (43,44) et en plus diminuer les coûts de prise en charge (Ouslander et al, 2010) (45).

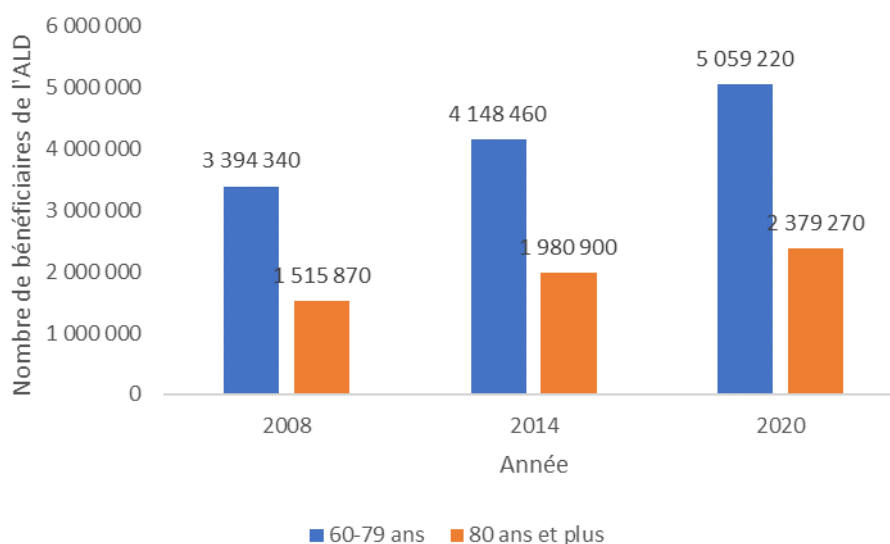
## I.10. Coûts liés au vieillissement

En France, il existe deux indicateurs pour évaluer les coûts liés au vieillissement :

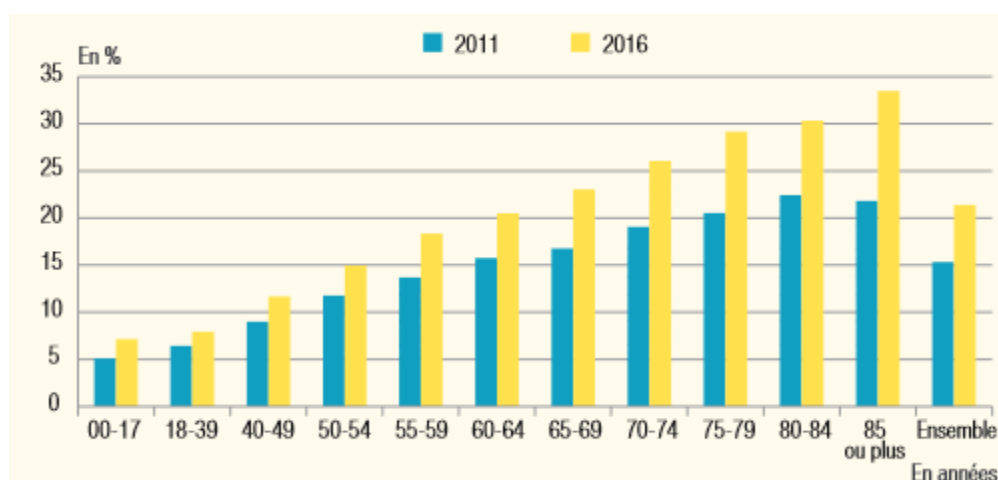
- l'affection longue durée (ALD) pour les dépenses liées à la santé
- le groupe Iso-Ressource (GIR) pour les dépenses liées à la dépendance. Le niveau du GIR détermine le profil des personnes éligibles à l'allocation personnalisée d'autonomie (APA) : seules les personnes de 60 ans et plus en GIR 1 à 4 peuvent bénéficier de cette aide publique.

### I.10.1. Coûts sanitaires

L'ALD permet aux personnes en bénéficiant de pouvoir obtenir une prise en charge de leurs frais médicaux pour des pathologies (inscrites sur une liste) dont les traitements sont longs et coûteux. Le graphique 5 représente l'évolution du nombre de bénéficiaires de l'ALD de 60 ans et plus entre 2008 et 2020. La progression de la prévalence est liée au vieillissement démographique (graphique 6).



Graphique 5 : Evolution du nombre de bénéficiaires de l'ALD chez les personnes âgées de plus de 60 ans ( Assurance Maladie 2020) (46)



Graphique 6 : Part des personnes ayant déclaré plusieurs ALD en fonction de l'âge (47)

En 2017, la dépense de soins de longue durée aux personnes âgées s'élève à 11,0 Md€. 85 % de cette somme correspond aux dépenses de personnes âgées vivant en établissement pour personnes âgées dépendantes, ce qui représente 8,3 Md€ (48).

### I.10.2. Coûts de la dépendance

En 2014, 1,3 million de personnes âgées de 65 ans et plus étaient dépendantes. Les dépenses de prise en charge des personnes de 60 ans et plus en GIR 1 à 4 représentent 30 milliards d'euros, soit 1,4 point de PIB. 80% de ces dépenses sont financées par les pouvoirs publics ce qui représente 23,7 milliards d'euros, soit 1,1 point de PIB. Ce total prend en compte les 3 postes de dépenses : la santé (12.1 milliards d'euros), la dépendance (8.3 milliards d'euros) et l'hébergement (3.3 milliards d'euros).

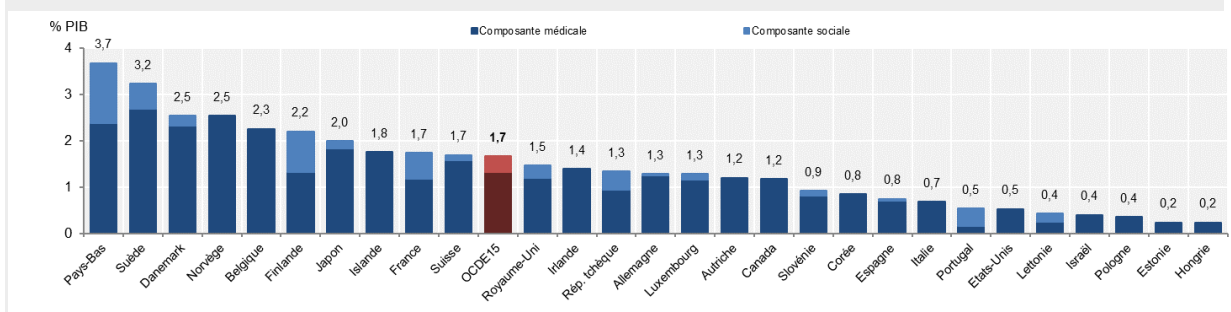
Selon les projections de la DREES en 2060, les dépenses publiques de prises en charge de la dépendance pourraient atteindre 2.07% du PIB français. (9)

Les dépenses liées à l'APA pour les bénéficiaires résidant en EHPAD s'élèvent à 19.1 Md€ en 2019 (Compte de la sécurité sociale, 2021) (49) .

#### Et dans les autres pays ?

L'impact budgétaire du vieillissement devrait représenter un défi important dans presque tous les États membres, les effets devenant déjà apparents au cours des deux prochaines décennies dans de nombreux pays. Au cours de la décennie 2005-2015, le taux de croissance annuel des dépenses de la dépendance a été de 4,6 % dans les pays de l'OCDE. Et il est attendu que les dépenses de la dépendance, qui représentent en moyenne 1,7 % du PIB des pays de l'OCDE en 2016, augmentent très fortement dans le futur. Selon les prédictions du dernier rapport sur le vieillissement de la population de la Commission européenne, elles pourraient représenter de 2.2 à 4.6 % du PIB en 2070 selon le scénario du plus au moins favorable (OCDE, 2018), (UE, 2018) (50,51).

En 2015, les Pays-Bas ont déployé plus de moyens que les autres pays au titre des dépenses publiques en consacrant 3.7 % de leur PIB aux soins de longue durée. En consacrant près de moitié moins de son PIB, la France se place au 9ème rang ce qui correspond au PIB moyen des pays de l'OCDE (1.7%) (graphique 7).



Graphique 7 : Dépenses de soins de longue durée (composantes médicale et sociale) des régimes d'assurance publics dans l'OCDE (50)



## I.11. Démographie médicale

Contrairement à ce que l'expression « désert médical » laisse entendre, cette terminologie englobe l'ensemble des professionnels de santé et pas seulement les médecins. Les déserts médicaux désignent des territoires où l'accès aux soins est difficile selon le lieu de résidence des individus.

La désertification médicale se traduit par un territoire en sous-effectif de médecins créant des inégalités territoriales d'accès aux soins. Cette notion prend en compte deux dimensions :

- spatiale : temps de trajet pour accéder à une consultation médicale
- temporelle : délais pour obtenir un rendez-vous médical

Comme nous l'avons abordé précédemment, le vieillissement de la population implique une augmentation du besoin en soins. Or, depuis 2012, le nombre de médecins généralistes a chuté de 5,6 % (52) et la part de médecins retraités est passée de 15.1% en 2010 à 23.9% en 2021 (53) et leur répartition sur le territoire est très inégale (figure 4).

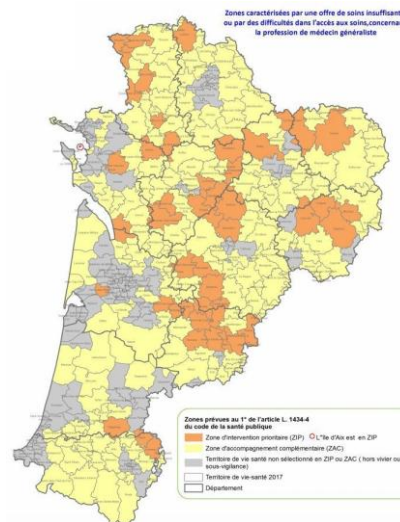
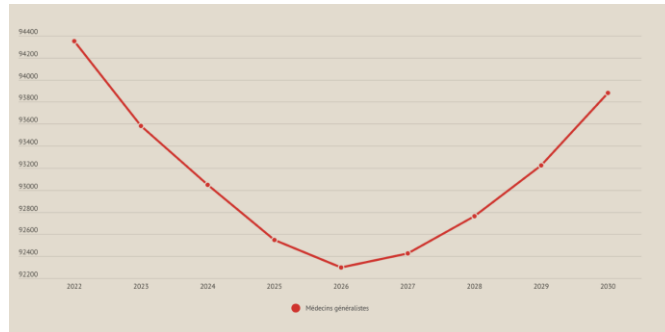


Figure 4 : Zonage des médecins par l'ARS Nouvelle Aquitaine 2017 (54)

Selon les projections démographiques de la DREES (52), les actions menées par les pouvoirs publics pour pallier à la pénurie de médecins (augmentation du numerus clausus et accueil des médecins diplômés à l'étranger) pour compenser les départs à la retraite des médecins, n'auront pas d'effet avant fin 2026. Cependant, si la densité médicale ré-augmente à partir de 2027 (graphique 8), celle-ci restera inégale sur le territoire : les trois quarts des personnes les plus éloignées des professionnels de premier recours vivent dans des territoires ruraux (55). La densité médicale ne prend pas en compte l'évolution de la demande en soins qui augmente avec le vieillissement de la population et la chronicité des pathologies.



Graphique 8 : Estimation du nombre de médecins généralistes entre 2022 et 2030

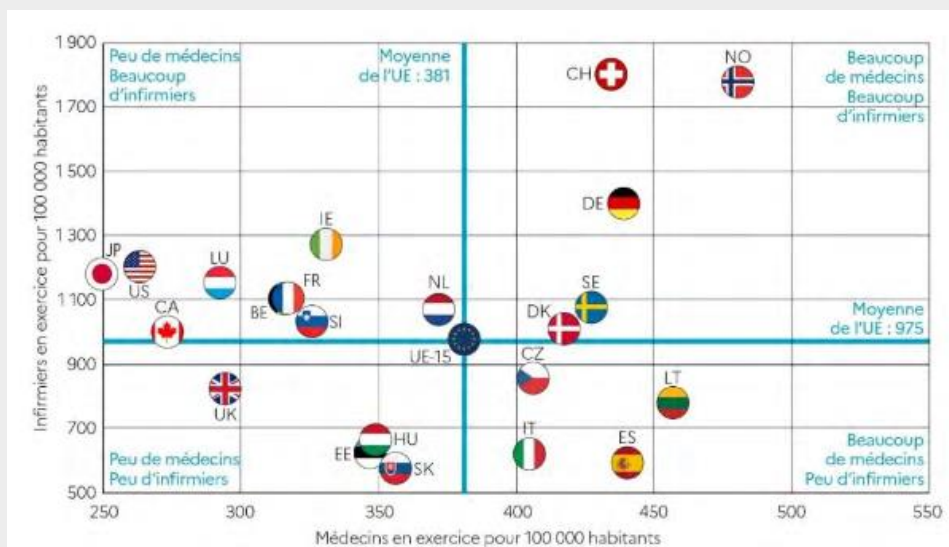
Les conséquences de ces zones de désert médical sont :

- les difficultés pour les citoyens de s'inscrire auprès d'un nouveau médecin référent après un départ à la retraite,
- une possible rupture du parcours de soins avec aggravation de la / des pathologie(s) chronique(s) pour avoir attendu la consultation médicale,
- une augmentation des admissions aux urgences pour des problématiques qui auraient pu être gérées par une consultation en soins primaires (embolisation du service des urgences)

Au niveau de la spécialité gériatrique, en 2016, la France comptait 1756 gériatres, soit 0,5% du total des médecins. En 2022, ils sont 2232 (soit 3 médecins pour 100 000 seniors). L'évolution des effectifs prévue d'ici 2030 serait de 625 % pour le Limousin en fonction des besoins de la population (Gériatre, Médecin coordonnateur, 2022) (56).

Et dans les pays de l'OCDE ? (57) :

Par rapport à nos pays voisins, en 2019, la densité de médecins généralistes croît légèrement dans l'OCDE (hors Grèce et Portugal) : 381 médecins pour 100 000 habitants en moyenne. Avec 317 médecins (ou 369 médecins + infirmiers) pour 100 000 habitants, la France se situe en dessous de la moyenne (graphique 9) (52).



Graphique 9 : Densité de médecins et d'infirmiers en exercice en 2019 (UE-15 hors Portugal et Grèce)

## **I.12. Les nouvelles technologies**

Les gérontechnologies sont les nouvelles technologies développées pour assister la personne âgée afin de préserver sa perte d'autonomie (Cridelich et al, 2012) (58). Elles sont imaginées, développées, puis commercialisées comme des produits répondant aux besoins des personnes âgées. Elles s'appliquent dans tous les champs s'adressant à la personne âgée. Elles permettent de sécuriser l'habitat (chemin lumineux, accéléromètre, système vidéo de détection des chutes...), rompre l'isolement social grâce aux technologies de la communication (visiophonie), aider à la prise en charge médicale (télémédecine).

Les découvertes scientifiques dans les domaines de la chimie et de la physique appliqués à la médecine ont révolutionné la science du diagnostic. De nouvelles technologies sont inventées : le stéthoscope en 1815, l'électrocardiogramme en 1887, la radiographie en 1895, l'imagerie par résonance magnétique en 1973 et bien d'autres encore. Des découvertes majeures ont également révolutionné la prise en charge médicale : 1885 : vaccin contre la rage ; des nouvelles molécules thérapeutiques : 1928 : découverte de la pénicilline... offrant des traitements pour des maladies graves. De nouvelles interventions chirurgicales permettent également de sauver des millions de vies (greffe de cœur, greffe de sternum en céramique, pose d'implants (pacemaker, stents...). La médecine évolue au grès des progrès de la science.

Depuis les années 2000, la médecine connaît une nouvelle révolution technologique qui intègre la biotechnologie, les technologies de l'information et de la communication, la robotique, le digital, le numérique et la big data. La médecine évolue vers une médecine de pointe, personnalisée et connectée tout en posant question sur les plans éthique et juridique et percutant le système de soins actuel.

### **I.12.1. La télémédecine**

#### **I.12.1.1. Définitions**

Sur le plan étymologique, le mot TELEMEDECINE est formé par le mot grec « télés » qui signifie « à distance » et du mot latin « medicus » qui signifie « relatif au médecin ». Ainsi, littéralement, la TELEMEDECINE est la pratique de la médecine à distance.

En France, la télémédecine est définie légalement par l'article 78 de la loi n° 2009-879 du 21 juillet 2009 dite « HPST » (hôpital, patients, santé et territoires) et englobe cinq actes définis par le décret n° 2010-1229 du 19 octobre 2010.

« La télémédecine est une forme de pratique médicale à distance utilisant les technologies de l'information et de la communication. Elle met en rapport un professionnel médical avec un ou plusieurs professionnels de santé, entre eux ou avec le patient et, le cas échéant, d'autres professionnels apportant leurs soins au patient.

Elle permet d'établir un diagnostic, d'assurer, pour un patient à risque, un suivi à visée préventive ou un suivi post-thérapeutique, de requérir un avis spécialisé, de préparer une décision thérapeutique, de prescrire des produits, de prescrire ou de réaliser des prestations ou des actes, ou d'effectuer une surveillance de l'état des patients. »

Loi n°2009-879 du 21 juillet 2009, art. 78

1. « La téléconsultation, qui a pour objet de permettre à un professionnel médical de donner une consultation à distance à un patient. Un professionnel de santé peut être présent auprès du patient et, le cas échéant, assister le professionnel médical au cours de la téléconsultation. Les psychologues mentionnés à l'article 44 de la loi n o 85-772 du 25 juillet 1985 portant diverses dispositions d'ordre social peuvent également être présents auprès du patient ;

2. « La téléexpertise, qui a pour objet de permettre à un professionnel médical de solliciter à distance l'avis d'un ou de plusieurs professionnels médicaux en raison de leurs formations ou de leurs compétences particulières, sur la base des informations médicales liées à la prise en charge d'un patient ;
3. « La télésurveillance médicale, qui a pour objet de permettre à un professionnel médical d'interpréter à distance les données nécessaires au suivi médical d'un patient et, le cas échéant, de prendre des décisions relatives à la prise en charge de ce patient. L'enregistrement et la transmission des données peuvent être automatisés ou réalisés par le patient lui-même ou par un professionnel de santé ;
4. « La téléassistance médicale, qui a pour objet de permettre à un professionnel médical d'assister à distance un autre professionnel de santé au cours de la réalisation d'un acte ;
5. « La réponse médicale qui est apportée dans le cadre de la régulation médicale mentionnée à l'article L. 6311-2 et au troisième alinéa de l'article L. 6314-1

Décret n° 2010-1229 du 19 octobre 2010 relatif à la télémédecine

NOR : SASH1011044D

La figure 5 schématise les 5 types d'acte de TLM.

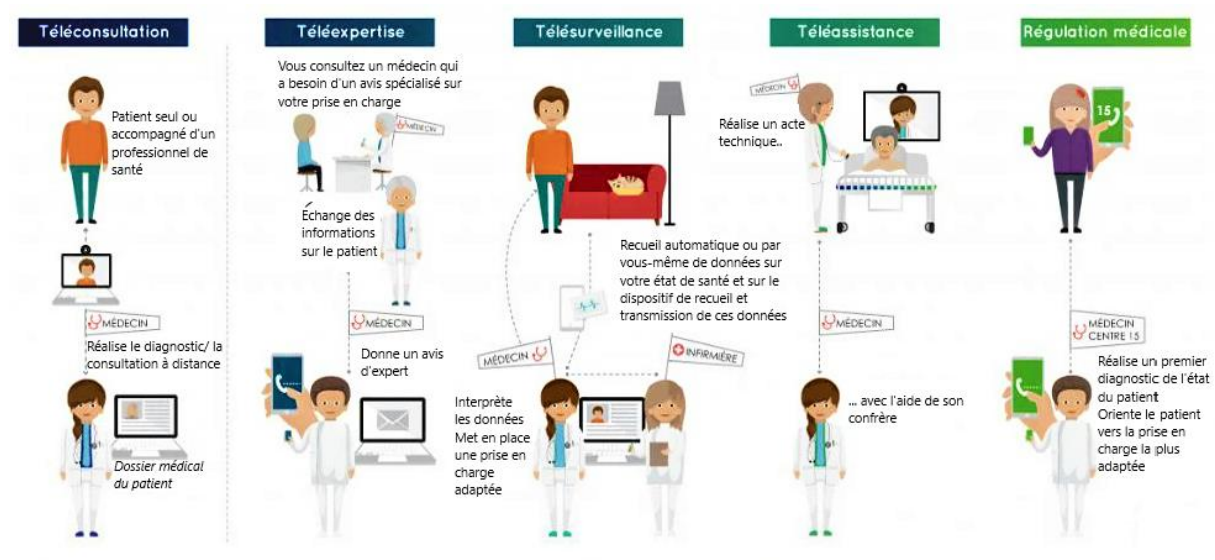


Figure 5 : Schématisation des 5 actes de télémédecine

La télémédecine englobe d'autres termes : "télésanté" et "télésoins" dont le cadre légal est régi par le décret n° 2021-707 du 3 juin 2021 relatif à la télésanté.

Elle est également incluse dans des termes dont le champ est plus vaste : la "e-santé" et les "TIC pour la santé" (objets connectés, Big Data, Intelligence Artificielle, application de santé sur mobile, logiciels des professionnels de santé (aide à la prescription, dossiers médicaux électroniques...), la télémédecine, l'information des usagers. La eSanté ne fait pas l'objet d'une seule réglementation, mais cumule des cadres réglementaires Européens et Français :

- Le règlement européen relatif à la protection des données personnelles du 27 avril 2016 (RGPD)
- La directive européenne Network and Information Security (NIS) du 6 juillet 2016

- La loi Informatique et Libertés n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, qui régleme nte la liberté de traitement des données personnelles

Dans le jargon de la télémédecine, l'établissement requérant correspond à la structure ou au professionnel demandant l'expertise d'un autre professionnel. Le requis correspond au professionnel réalisant l'expertise.

### **I.12.1.2. Les dates importantes dans l'évolution de la télémédecine**

- La télémédecine est introduite dans le code de la santé publique en 2009 : la loi du 21 juillet 2009 portant réforme de l'hôpital et relative aux patients, à la santé et aux territoires (dite "loi HPST")(59) définit et régleme nte pour la première fois la télémédecine en France.
- Le décret du 19 octobre 2010 (60) met en application la loi HPST et définit les cinq actes médicaux réalisables en télémédecine, ainsi que leurs conditions de mise en œuvre (voir encadré ci-dessous).
- La loi de financement de la sécurité sociale (LFSS) pour 2014 a instauré une expérimentation pour quatre ans de télémédecine dans neuf régions-pilotes : le programme ETAPES (Expérimentation de Télémédecine pour l'Amélioration du Parcours En Santé). Celui-ci a ensuite été prolongé d'un an et généralisé à toutes les régions par la LFSS. Ce programme encourage et soutient financièrement le déploiement de projets de télésanté.
- Le plan quinquennal de lutte contre les déserts médicaux lancé en 2017 prévoit d'équiper en matériel de téléconsultation d'ici 2020 tous les EHPAD et les zones à faible densité médicale, pour éviter des hospitalisations inutiles et améliorer la qualité du suivi des patients.
- L'avenant n°6 à la convention médicale de 2016 signé le 14 juin 2018 a inscrit dans le droit commun la prise en charge par l'Assurance Maladie des actes de téléconsultation et de télé-expertise. Il pose un cadre légal pérenne, ambitieux et favorable au déploiement de ces nouvelles pratiques médicales. Il décrit les grands principes et les conditions de la pratique de la téléconsultation permettant à un médecin de réaliser la consultation d'un patient à distance.
- À partir du 15 septembre 2018, les modalités de tarification de la téléconsultation entrent en vigueur. L'acte de la téléconsultation est accessible à tous les patients et est remboursé par l'assurance maladie comme des consultations classiques à condition qu'il s'inscrive dans le cadre du parcours de soins coordonné.
- L'avenant n°15 à la convention nationale pharmaceutique signé le 6 décembre 2018 précise les conditions dans lesquelles les pharmaciens pourront contribuer à la réalisation d'actes de téléconsultation à partir de leur officine.
- Depuis le 10 février 2019, la téléexpertise est prise en charge par l'Assurance Maladie.
- Lors de la crise sanitaire de mars 2020 liée au covid-19, la télémédecine s'est avérée être un outil pour lutter contre le risque de contamination et protéger les médecins et les patients. L'état d'urgence sanitaire instauré par la loi du 23 mars 2020 a permis d'assouplir les règles de réalisation des actes de télémédecine.
- Le décret n° 2021-707 du 3 juin 2021 relatif à la télésanté en application de l'article 53 de la loi no 2019-774 du 24 juillet 2019 relative à l'organisation et à la transformation du système de santé

- Signé le 31 juillet 2021 l'avenant 9 à la convention médicale de 2016 procède à des aménagements de la convention en vue de tirer les enseignements de la crise covid. Parmi les 4 points retenus, le 3<sup>ème</sup> est consacré à la TLM : consolider le parcours de soins, en soutenant notamment les spécialités cliniques et en fixant un nouveau cadre à la téléconsultation et la téléexpertise.

La figure 6 reprend les différentes étapes sous forme de graphique.

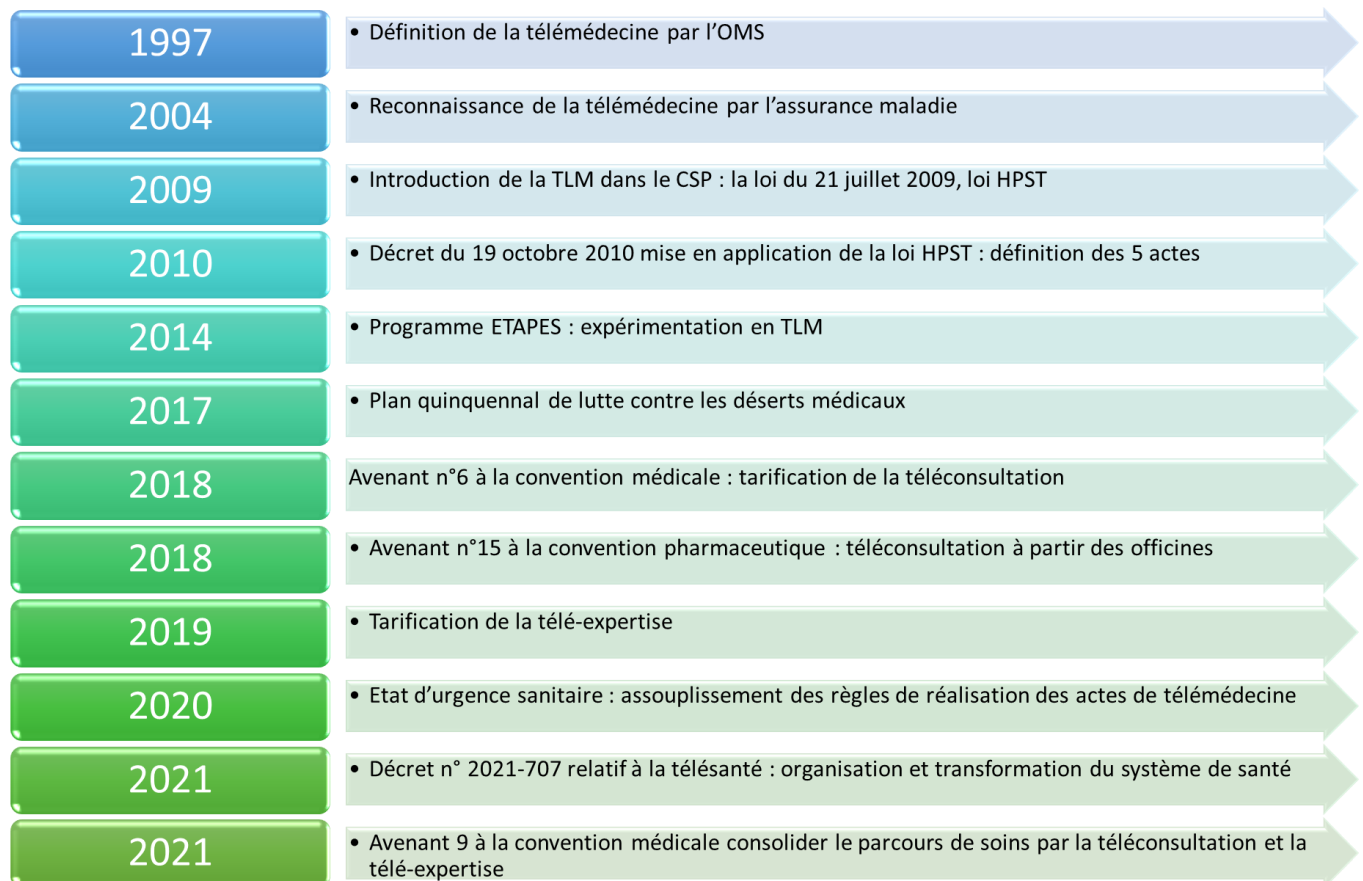


Figure 6 : Chronologie des étapes de cadrage réglementaire et d'application de la télémédecine

### I.12.1.3. Les promesses de la télémédecine

La France a été un des premiers pays à avoir donné un cadre réglementaire à la télémédecine dès 2009.

Les pouvoirs publics ont mis en avant leur volonté de faire de la télémédecine un outil dont l'usage serait équivalent à un acte médical, ce qui implique que les conditions d'exercice de la médecine lors d'un acte de télémédecine doivent être appliquées comme prévu dans le code de la santé publique et dans le code de déontologie médicale.

Pour se faire, la France a dû mettre en œuvre un écosystème innovant et dynamique pour développer la télémédecine sur le territoire et répondre aux défis et aux freins tels que les infrastructures et les ressources technologiques : programmes permettant la mise en place d'une couverture internet sur l'ensemble du territoire ainsi que l'acquisition de matériels pour déployer la télémédecine en France.

Aujourd'hui, la télémédecine (TLM) apparaît comme étant un outil qui apporterait beaucoup d'espoir pour améliorer l'accès aux soins en évitant les ruptures de parcours et permettrait une amélioration de la coopération interprofessionnelle entre secteurs tout en optimisant les coûts de prise en charge et en limitant les dépenses évitables. Elle répondrait en partie aux difficultés de prise en soins dans certains territoires développés dans les paragraphes précédents. La télémédecine permet d'améliorer l'accès aux soins des populations et de corriger les inégalités d'accès géographiques en réduisant les pertes de chance qui y sont liées (Simon, 2015) (61).

En aparté :

Au cours de la crise sanitaire liée au Covid-19, la TLM s'est avérée être un outil essentiel dans la lutte contre la contamination. En effet, le rapport publié par la CNAM en juillet 2020 recense, pour février 2020, environ 40 000 téléconsultations remboursées et plus de 3 000 médecins téléconsultants. Ce nombre a atteint 1 million au plus fort de la crise, en avril 2020, avant de revenir aux alentours de 650 000 à la fin mai 2020 (62). La TLM représente une nouvelle manière de soigner. Aujourd'hui, l'acte de TLM est réglementé. Il exige des garanties fortes de qualité et de sécurité des données. Elle présente l'avantage de la dématérialisation ce qui permet l'affranchissement des distances et réduit l'isolement de territoires ruraux.

#### **I.12.1.4. La télémédecine en gériatrie**

La télémédecine permet l'accès aux spécialistes. De nombreuses applications sont désormais utilisées dans le soin courant afin de surveiller des pathologies chroniques (Krishnaswami et al, 2020 ; Batsis et al, 2017 ; Bashshur et al, 2014) (63–65). Les personnes âgées bénéficient de ces avancées technologiques pour réaliser le suivi d'une de leurs pathologies (Rizvi et al, 2020 ; Queyroux, 2017) (2,66) mais il n'existe pas d'outil permettant de réaliser une surveillance préventive et généralisée de la polypathologie chez la personne âgée.

### **I.12.2. L'Intelligence Artificielle en médecine et dans le soin**

#### **I.12.2.1. Définition**

« L'IA est la science et l'ingénierie de fabrication de machines intelligentes, en particulier les programmes informatiques intelligents. » Alan Turing (1912-1954).

L'intelligence artificielle (IA) consiste à confier à des ordinateurs des tâches qui miment l'intelligence humaine. Ce terme est utilisé pour désigner les systèmes capables de reproduire des capacités cognitives humaines, telles que la compréhension du langage, la résolution de problèmes ou la capacité à apprendre. Les applications de l'IA sont nombreuses et touchent aussi bien les domaines de la santé, de l'éducation ou de l'industrie, que ceux de la finance, de la défense ou de la sécurité.



### I.12.2.2. L'évolution de l'Intelligence Artificielle

Le concept de « machine pensante » est né avec le potentiel offert par les ordinateurs créés dans les années 1940-1950.

En 1950, Turing mathématicien britannique propose le test qui porte son nom à travers l'ouvrage « computing Machinery and intelligence » dans lequel il énonce qu'une machine sera intelligente le jour où elle parviendra à duper un humain en ayant une discussion avec lui.

En 1956 le chercheur John McCarthy utilise l'expression « Intelligence Artificielle » lors de la conférence de Dartmouth.

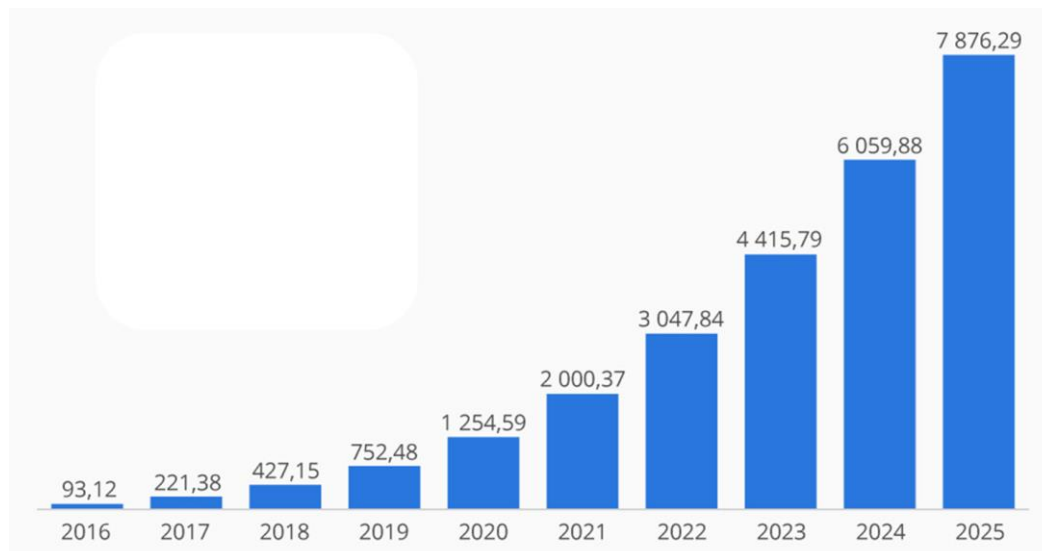
L'évolution de l'IA est conditionnée à l'évolution des ordinateurs. Avec l'arrivée de processeurs plus puissants, d'internet et des nouvelles technologies, l'IA se développe rapidement.

En 1996 DeepBlue, l'IA d'IBM bâtit le champion du monde d'échec Gary Kasparov.

En 2016 AlphaGo le programme développé par Deepmind de Google a vaincu le premier joueur de go, Ke Jie.

En 2019, Pluribus développé par Facebook est vainqueur contre 5 joueurs professionnels lors d'une partie multi-joueurs de poker.

Si autrefois l'IA appartenait à la science-fiction, elle est entrée petit à petit dans nos vies. L'IA est aujourd'hui dans tous les smartphones pour nous trouver le chemin le plus rapide en évitant les embouteillages, pour nous proposer une recette avec une liste d'ingrédients, pour proposer des simulations sur des projections climatiques. Elle évalue les aliments présents dans nos frigos pour réaliser elle-même une commande à distance au supermarché. Des tests sont actuellement en cours sur des véhicules autonomes (voitures sans chauffeur) etc... Le potentiel de l'IA apparaît désormais comme infini. Le graphique 10 montre l'évolution du poids financier de l'IA (en millions de dollars) sur les marchés européens depuis 2016. La valeur du marché de l'IA devrait presque atteindre 8 milliards de dollars en 2025.



Graphique 10 : Prévision du chiffre d'affaires du marché des applications d'IA en Europe en millions de dollars (1)

En 2017, la France a débloqué une enveloppe de plus d'1,5 milliards d'euros sur 10 ans dans le cadre d'un plan national pour l'intelligence artificielle : « FrancelA »



### **I.12.2.3. L'Intelligence Artificielle en santé**

Il existe deux types d'IA : l'IA dite « faible » : qui se focalise sur une tâche spécifique et déterminée, elle reste sous le contrôle humain et l'IA dite « forte » : qui développe son propre projet de façon autonome. L'IA faible est aujourd'hui la plus utilisée car plus avancée dans son développement.

L'IA fait rapidement partie intégrante des soins de santé modernes. Les algorithmes d'IA et d'autres applications optimisées par l'IA sont désormais utilisés pour aider les professionnels de la santé. Les usages les plus courants sont par exemple, dans le domaine de l'imagerie où l'IA aide à détecter des lésions ou d'autres éléments qu'un clinicien humain ne pourrait pas déceler à l'œil nu (Gulshan et al, 2016) (Esteva et al, 2017) (67,68) ; elle assiste également les chirurgiens dans le cadre d'opérations complexes ; elle aide le médecin à prendre une décision sur le choix des traitements, des médicaments, des orientations pour une prise en charge optimale (Hamet, 2017) (69).

Il existe plusieurs types d'IA faible utilisés dans le domaine de la santé. Dans ce rapport nous nous attarderons sur le *machin learning* (apprentissage automatique) qui comprend le *deep learning* (apprentissage profond) et le réseau de neurones artificiels puisque nous évaluerons un outil d'aide à la décision comprenant un algorithme d'IA dans la Partie 2.

Cette technique d'apprentissage automatique permet de modéliser des données : l'humain catégorise manuellement des données qui vont servir à la machine pour démarrer la phase d'apprentissage. Ensuite, ce sera la machine qui trouvera seule les informations précises pour modéliser les algorithmes de classification des données étiquetées en passant dans les différentes couches du système de réseau neuronal artificiel (qui copie le cerveau humain).

Le *deep learning* simule le cerveau humain en activant les couches neuronales qui interagissent pour fournir un apprentissage progressif à partir de grands volumes de données.

En santé, se sont notamment des systèmes experts basés sur des règles « si » ... « alors » qui sont utilisés avec en bout de chaîne un médecin qui prend la responsabilité de la décision finale. Certains systèmes d'aide à la décision médicale (SADM) sont aujourd'hui largement utilisés pour apporter des diagnostics plus précis. C'est le cas dans certaines pathologies comme les maladies cardiaques ( Ali et al, 2021) (70), le diabète (Aamir et al, 2021) (71), dans le cancer de la prostate (Lee et al, 2020) (72) et d'autres encore. Cependant, l'IA basée sur le *deep learning* repose sur des algorithmes (règles de calculs) eux-mêmes réalisés à partir de la « data ». Les promesses de l'IA sont donc étroitement liées à la pertinence et la disponibilité des données. Le manque d'interopérabilité entre les différents logiciels métiers (dossiers électroniques médicaux, dossier social etc...) entrave le recueil exhaustif de la donnée et la réglementation de la donnée de santé alourdit le partage de celles-ci. De plus, la plupart des données médicales n'ont pas été recueillies dans l'objectif que se fixe le concepteur du logiciel. Les bases de données ne sont pas « propres » ce qui pose des problèmes dans leur exploitation. L'enjeu est de disposer d'un volume de données fiables pour l'utilisation de l'IA et d'outils permettant d'agrèger les données issues d'autres logiciels pour obtenir une visibilité la plus exhaustive sur la santé du patient dans son écosystème (santé, environnement, mode de vie).

### **L'IA en gériatrie**

Dans le domaine de la gériatrie, l'IA est utilisée sous forme de robots ménagers ou robots de compagnie capables de comprendre le langage naturel, dotés ou non de tablette à partir de laquelle il est possible de réaliser un acte de télé-médecine. Ils exécutent quelques tâches pour faciliter le quotidien des personnes âgées mais leur apportent surtout une présence

pour mieux vivre leur solitude tel que le robot humanoïde Nao développé par la société SoftBanck Robotics.

Dans le domaine clinique, il existe également des SDAM qui ont prouvé une précision de 82.33% et 95.5% dans le diagnostic des troubles neurocognitifs (Tolonen et al, 2018 et Suarez et al, 2021) (73,74).

#### **I.12.2.4. L'IA et les enjeux éthiques soulevés par son emploi dans le domaine de la santé**

Porteuse d'espoirs, l'intelligence artificielle est également source de nombreuses interrogations au regard des défis qu'elle pose en termes d'encadrement juridique et de l'évolution de la relation patient-médecin. Le CNOM dans son récent livre blanc , interpelle sur le développement des algorithmes dotés d'IA appliqués à la santé : ils doivent permettre d'être le plus humain possible avec l'aide d'une médecine qui doit demeurer éthique et humaniste (CNOM 2018) (75).

Dans son guide d'évaluation du 14 octobre 2020, la HAS a inclus le concept de « garantie humaine » destiné aux industriels fabricant de dispositifs médicaux à base d'IA souhaitant une prise en charge par l'Assurance Maladie (76).

Le principe d'une « Garantie Humaine » de l'intelligence artificielle en santé « permet à la France de faire le choix d'une approche enfin plus ouverte de l'innovation, dans un cadre législatif et réglementaire qui est déjà, il est vrai, le plus protecteur au monde » David Gruson (Gruson et al, 2020) (77). Il s'agit d'une « régulation positive » éthique de l'IA.

En France, la loi de bioéthique du 2 août 2021 ancre dans son système juridique la notion de "garantie humaine" dans l'usage de l'IA en santé (78). La loi a créé un nouvel article L.4001-3 dans le Code de la santé publique portant sur :

- l'information du patient par le professionnel de santé,
- l'information de ce professionnel sur le recours à l'IA,
- la capacité du concepteur du dispositif à assurer une explicabilité aux utilisateurs (transparence et traçabilité).

### **I.13. Conclusion Partie 1**

Dans la Partie 1, nous avons identifié les besoins en soins de la population âgée résidant en EHPAD. La e-santé apparaît de plus en plus comme une solution pertinente pour répondre aux défis que doivent relever les systèmes de santé : évolution de la démographie médicale, inégalités territoriales d'accès aux soins, hausse de la prévalence des maladies chroniques, vieillissement de la population et prise en charge de la dépendance. La revue de littérature portant sur les expérimentations de TLM menées en EHPAD en France, indique que la plupart sont observationnelles et/ou descriptives. Les études randomisées déposées sur le [clinicaltrials.gov](https://clinicaltrials.gov) ne sont pas encore publiées (Zulfiqar, 2019) (79).

Avant de déployer ces technologies, il est important de sécuriser chaque étape. Nous évoluerons dans nos travaux selon une démarche scientifique qui sera celle de la méthodologie de la recherche clinique appliquée à l'évaluation du médicament.

Nous proposons dans la Partie 2 une évaluation méthodique en 4 phases :

Phase I (tolérance) : la faisabilité pour permettre de vérifier que l'usage même de la technologie soit réalisable. Une technologie peut être très efficace, si elle n'est pas facile dans son usage elle peut être boudée par les utilisateurs.

Phase II (efficacité/sécurité) : la preuve de concept pour apporter la preuve de l'efficacité de la technologie : évaluation de la sensibilité et de la spécificité.

Phase III (rapport bénéfice/risque) : l'efficience pour vérifier que la technologie apporte non seulement un gain en termes d'efficacité mais également en termes de coûts médico-économiques. Il faut en fin de cette phase trouver un modèle économique capable de financer son utilisation. Une technologie validée pertinente dans son domaine d'utilisation, facile à prendre en main mais trop coûteuse ne pourra pas être déployée. Cette phase marque la fin de la partie de recherche.

Phase IV (vigilance) : l'accompagnement de la technologie dans le cadre du déploiement en soins courants. Usage dans la « vraie vie » avec formation des utilisateurs, surveillance et mises à jour.

C'est donc dans ce cadre-là que nous avons conduit les travaux de la Partie 2. Nous aborderons la phase III de l'usage de la télémédecine dans le cadre de téléconsultations gérontopréventives puis la phase I d'un outil d'aide à la décision médicale doté d'un algorithme d'intelligence artificielle.

## Partie II. Travaux, résultats et perspectives de recherche

---

### II.1. Projet GERONTACCESS : évaluation de l'impact d'un dispositif de Télémédecine sur la prévention des admissions aux urgences et des hospitalisations des résidents d'EHPAD âgés et polypathologiques

#### II.1.1. Contexte local de la mise en œuvre du protocole GERONTACCESS

Le protocole GERONTACCESS a été rédigé en 2015 à partir des résultats d'une précédente étude réalisée par l'URCI à la demande de l'Agence Régionale de Santé (ARS) du Limousin en 2011 : Evaluation de la prise en charge médicale dans les EHPAD de la région Limousin, coordonnée par le GSM EPSILIM (Dantoine et al, 2012) (80).

Cette évaluation avait pour objectif de mettre à disposition des professionnels et des usagers un état des lieux qui pourrait ensuite poser les bases de l'élaboration de plans d'évaluation des pratiques professionnelles. Ce travail a permis d'établir la liste des indicateurs paraissant les plus intéressants pour obtenir une photographie instantanée de la prise en charge médicale en EHPAD en se focalisant sur des problématiques essentielles : polypathologie et polymédication, chute et troubles neurocognitifs.

Ce travail, transmis par l'ARS Limousin au Ministère de la Santé a servi de référence pour la rédaction de la « synthèse des recommandations de la FHF » (Fédération Hospitalière de France) en décembre 2013 (Verger, 2013) (81).

L'état des lieux de la prise en charge médicale dans les EHPAD du Limousin a permis d'identifier :

- un statut public des EHPAD quasi exclusif (86,6%) en Limousin
- 52% de la population étaient très dépendante (GIR 1-2)
- 14 000 chutes ont été recensées sur 83 EHPAD en 2010 et 41% des traitements prescrits à ces résidents étaient connus pour augmenter le risque de chute
- La polypathologie en EHPAD est à l'origine de nombreuses hospitalisations (9239 en 2010).
- 85% des résidents dans ces EHPAD sont « polymédiqués » (au moins 5 classes médicamenteuses par jour).
- 37 % sont traités par des anxiolytiques de type benzodiazépines. Cette prescription est chronique pour 83,78 % des cas (c'est-à-dire prescrite depuis plus d'un mois)
- Les troubles cognitifs sont très prévalents (environ 79 %) en EHPAD avec un MMSE moyen de 19.97/30 (atteinte modérée) et une population majoritairement du niveau scolaire primaire non titulaire du certificat d'étude
- Le taux annuel de passage aux urgences par nombre de résidents en EHPAD est de 30% en Limousin dont 40% sont des hospitalisations estimées évitables (Chazoulé, 2011) (82).

La densité des médecins traitants ramenée à la population âgée de plus de 75 ans est inférieure à la moyenne nationale sur les 3 départements du Limousin. En 2010, en terme de densité des spécialistes, le Limousin est en difficulté (17ème région sur 22). La

densité des Infirmiers Diplômés d'Etat est supérieure à la moyenne (6ème région), avec de fortes disparités (16ème département /90 en Creuse, 27ème pour la Corrèze et 36ème pour la Haute Vienne) mais rapportée à la population des plus de 75 ans, elle est inférieure à la moyenne nationale pour les 3 départements. L'ORS (Observatoire Régional de la Santé) identifie des problématiques d'accès aux soins pour les personnes âgées isolées (35).

A partir de ces constats nous avons choisi de mettre en place le projet de recherche clinique GERONTACCESS pour répondre au besoin de la population résidant en EHPAD sur le territoire.

### **II.1.2. Hypothèse de recherche et objectifs**

Nous faisons l'hypothèse que la téléconsultation en présence des différents membres de l'équipe médicale et soignante de l'EHPAD, du patient, du médecin et de l'équipe soignante experte peut permettre une amélioration de la prise en charge médicale des patients âgés polyopathologiques résidant en EHPAD et diminuer d'au moins 25 % l'incidence cumulée des hospitalisations non programmées.

Par hospitalisation non programmée, nous entendons toutes les hospitalisations en lien avec une décompensation d'une pathologie identifiée parmi les critères d'inclusion ; les HDJ programmées pour investiguer l'étiologie d'un quelconque déséquilibre fonctionnel ou métabolique d'un patient qui serait en lien avec ses antécédents médicaux ; les passages aux urgences avec retour à domicile également en lien avec une décompensation d'une pathologie identifiée parmi les critères d'inclusion mais dont la surveillance peut être réalisée à domicile.

Notre hypothèse s'appuie sur les points suivants :

- 1-l'évaluation médicale préventive et écologique par le biais des téléconsultations programmées qui permettent de mettre en place des plans de soins et de prise en charge adaptés au participant
- 2-la prise en charge des comorbidités nécessite une bonne communication et une interdisciplinarité réelle entre les membres de l'équipe qui sera renforcée par les téléconsultations.
- 3-les échanges et la réflexion commune lors de ces séances doivent permettre un transfert progressif de compétence des centres experts vers les EHPAD.

Notre objectif principal était d'évaluer à 12 mois l'impact d'un programme d'évaluations gérontopréventives par télé-médecine (GTLM) sur la proportion de résidents d'EHPAD, âgés et polyopathologiques admis aux urgences ou hospitalisés de façon non programmée en médecine ou chirurgie.

Nous avons six objectifs secondaires :

- Evaluer l'impact médico-économique de la pratique de la télé-médecine en EHPAD chez les PA polyopathologiques.
- Evaluer à 12 mois l'impact sur la récurrence des admissions aux urgences et des hospitalisations non programmées dans un service de médecine ou en chirurgie des résidents d'EHPAD, âgés et polyopathologiques.
- Evaluer à 12 mois l'impact du GTLM sur la santé globale des résidents d'EHPAD, âgés et polyopathologiques.
- Evaluer à 12 mois l'impact de la télé-médecine sur la qualité de vie du résident d'EHPAD, âgé et polyopathologique.
- Evaluer à 12 mois l'impact de la télé-médecine sur la mortalité

### **II.1.3. Méthodologie**

#### **II.1.3.1. Schéma de l'étude**

Il s'agit d'une étude, prospective, comparative, randomisée en cluster, en ouvert, en 2 groupes parallèles :

- un groupe contrôle (soins courants),
- un groupe intervention (prise en charge médicale par le biais de téléconsultations programmées et spontanées via les outils de télémédecine).

L'unité de randomisation correspond à l'EHPAD. 9 des 12 EHPAD identifiés sur le territoire Pôle d'Excellence Rurale Vallée de la Gorre se sont engagés à respecter la randomisation et donc à s'équiper et à réaliser les téléconsultations (EHPAD intervention) ou au contraire s'abstenir de tout équipement de télémédecine et de télésurveillance (EHPAD contrôle) pour les patients inclus pendant la durée de l'étude, avec la possibilité d'être prioritaires pour un déploiement post recherche.

Il s'agit d'un projet multicentrique comprenant 3 centres d'experts : pôle de gérontologie clinique, CHU Limoges ; service de médecine gériatrique du CH Saint Yrieix ; service de psychogériatrie, CH Esquirol.

#### **II.1.3.2. Randomisation des 9 EHPAD**

La randomisation a été réalisée au début de l'étude selon la procédure par enveloppes. Un numéro de centre a été attribué à chaque EHPAD et l'enveloppe portant le numéro de l'EHPAD a été ouverte pour connaître le bras de randomisation de l'EHPAD et pour constituer deux groupes d'EHPAD 1- EHPAD équipés ; 2- EHPAD non équipés, avant le début de la recherche. Les effectifs des 2 groupes de stratégie seront équilibrés.

Le résultat de la randomisation a permis de calculer le nombre minimum d'inclusions à réaliser dans chaque EHPAD :

- 4 EHPAD sont randomisés dans le bras intervention : 54 patients par EHPAD
- 5 EHPAD sont randomisés dans le bras contrôle : 43 patients par EHPAD

Un delta de +/- 15% est accepté en fonction de la capacité de recrutement des 9 EHPAD participants.

#### **II.1.3.3. Schéma de l'étude :**

La durée de l'étude est de 24 mois :

- période d'inclusion : 12 mois
- suivi des participants : 12 mois

La figure 7 décrit le schéma de l'étude avec les temps de recueil des données de l'étude GERONATCESS

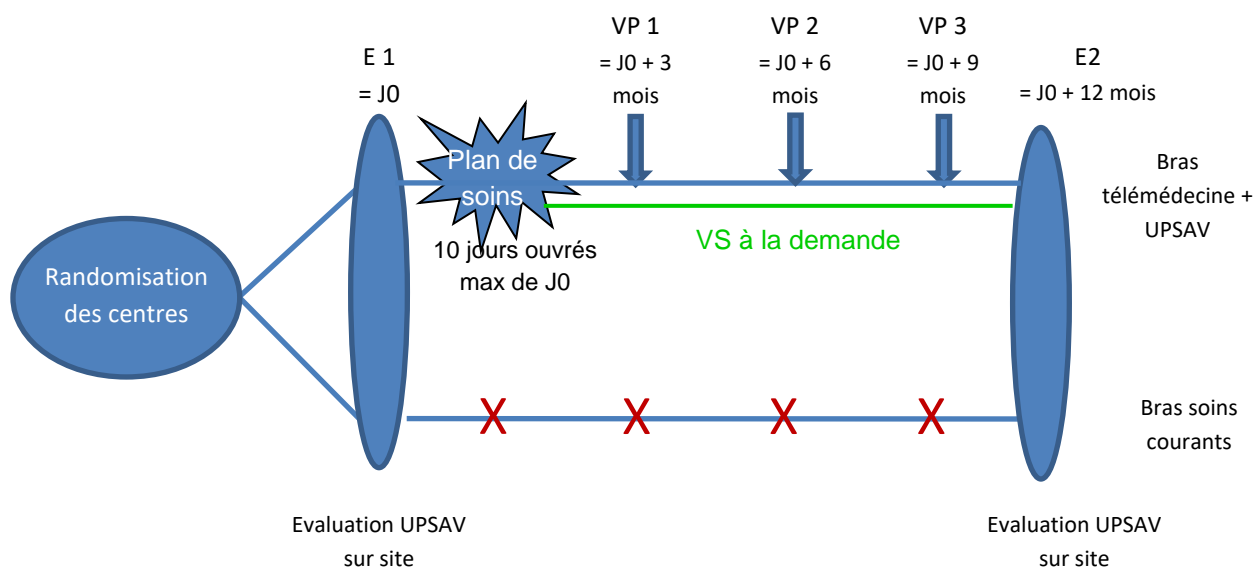


Figure 7 : Schéma de l'étude GERONTACCESS

Pour les participants des EHPAD équipés et non équipés :

Les résidents ont bénéficié :

- de 2 visites (Evaluation gériatrique globale) réalisées par l'équipe mobile de l'unité de prévention de suivi et d'analyse du vieillissement (UPSAV), constituée d'un gériatre et d'une IDE, auprès des résidents en présentiel (E1 et E2)
- d'évaluations mensuelles pour le recueil de la consommation de soins

Pour les participants des EHPAD équipés seulement :

Les résidents ont bénéficié en plus des visites indiquées plus haut de :

- 1 visite par TLM à 10 jours de l'inclusion (V0 = continuité de la visite sur site)
- 3 visites par TLM programmées à 3 mois, 6 mois et 9 mois (VP1, VP2 et VP3)
- X visites par TLM spontanées : à la demande de l'équipe soignante

Les inclusions ont eu lieu du 05 juillet 2016 au 22 février 2017. La dernière visite de suivi a été effectuée le 18 janvier 2018.

#### II.1.3.4. Cadre réglementaire, éthique et financier

Le protocole GERONTACCESS a été examiné en Conseil Scientifique et Méthodologique du CHU de Limoges le 29 septembre 2014.

L'autorisation de l'ANSM a été obtenue le 16 septembre 2015 : 150902B-31

L'avis favorable du CPP a été obtenu le 15 juillet 2015, référence : CPP15-023a/A2015-00804-45.

L'attestation d'engagement à la méthodologie de référence MR001 pour les traitements des données personnelles opérés dans le cadre des recherches biomédicales a été signée le 14 octobre 2015.

L'essai clinique GERONTACCESS a fait l'objet d'un enregistrement auprès du ClinicalTrial.gov le 28 juin 2016 : NCT02816177.

L'étude de recherche clinique GERONTACCESS est intégrée dans un projet présenté par la Communauté de Communes de la Vallée de la Gorre, au mois d'octobre 2010, dans le cadre de l'appel à projet des PER qui fait l'objet d'un financement (PER TELEMEDECINE) pour l'acquisition de matériels de télémédecine permettant de mettre en place des mesures visant à soutenir des projets innovants et structurants de développement durable des territoires ruraux.

### **II.1.3.5. Critères d'éligibilité**

- Critères d'inclusion

Les résidents doivent être âgés d'au moins 60 ans, être polypathologiques (présentant au moins 2 comorbidités), ne doivent pas avoir réalisé de demande de changement de lieu de résidence au moment de la visite d'inclusion et doivent avoir donné leur consentement libre, éclairé écrit et signé par eux-mêmes et/ou leur représentant légal.

- Critères de non inclusion

Les résidents non affiliés ou non bénéficiaires d'un régime de sécurité sociale, présentant une (des) pathologie(s) grave(s) mettant en jeu le pronostic vital à moins d'un an et dont le retour à domicile, le transfert vers un autre EHPAD ou vers une USLD (Unité de Soins de Longue Durée) est programmé ne peuvent pas être inclus.

#### **a. Procédure de l'étude**

- Modalités de recrutement

En émettant la volonté de participer au projet PER TELEMEDECINE les Directeurs ont engagé leur EHPAD dans le projet de recherche et l'ont intégré à leur projet d'établissement. C'est dans ce contexte que les Directeurs des 9 EHPAD identifiés pour participer au projet de télémédecine ont transmis à l'ensemble des résidents de leur EHPAD une plaquette informant de la mise en place dans leur établissement du protocole GERONTACCESS (ou à leur représentant légal) en amont de la visite sur site de l'équipe mobile gériatrique (EMG) du pôle de gérontologie clinique du CHU de Limoges ou du CH de Saint Yrieix (au minimum 7 jours avant). Le médecin coordonateur de l'EHPAD est formé au protocole et sera donc à même de répondre à toute question concernant le projet de recherche.



Tableau 2 : Liste des EHPAD participant à GERONTACCESS

	Ville	Nombre de lits
Résidence de L'Aixette	87700 Aix sur Vienne	67
Résidence Le Nid	87230 CHALUS	123
Résidence "Din Lou Pelou"	87150 CUSSAC	84
EHPAD Les Cars	87230 LES CARS	83
Résidence du Parc	87800 NEXON	60
Résidence Adeline	87260 PIERRE BUFFIERE	60
EHPAD Croix Rouge	87600 ROCHECHOUART	61
Résidence Bagatelle	87380 St GERMAIN LES BELLES	63
Résidence les Pins	87310 ST LAURENT SUR GORRE	74

En bleu : EHPAD randomisés dans le groupe intervention

Les centres d'expertise médicale sont :

- CHU Limoges pour la gériatrie, cardiologie, dermatologie, médecine physique et réadaptation, soins palliatifs
- CH Boutard de Saint Yrieix pour la gériatrie ;
- CHS Esquirol pour la psychiatrie.

Chaque spécialité intervient dans la prise en charge du participant en fonction des besoins évalués par le gériatre et l'équipe médicale de l'EHPAD lors de la Tcs gérontopréventive programmée. L'Attaché de Recherche Clinique du projet organise les téléconsultations avec les spécialistes.

Le tableau 2 identifie les 9 EHPAD participant au protocole. La figure 8 décrit le territoire géographique dans lequel l'étude a été conduite.

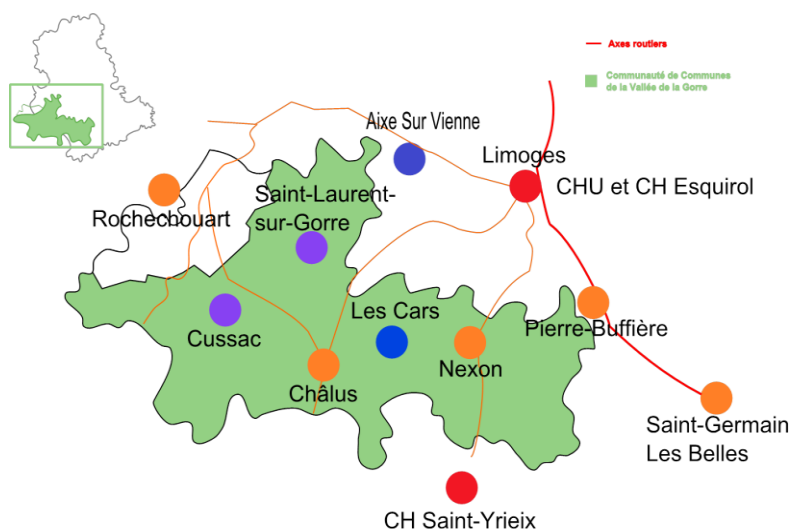


Figure 8 : Territoire d'évaluation : sud-ouest de la Haute-Vienne

### II.1.3.6. Déroulement de la recherche

- Visite d'inclusion V0 = Evaluation E1

Elle a lieu dans les locaux de l'EHPAD du futur participant et est réalisée par l'équipe mobile de gériatrie composée d'un médecin gériatre (investigateur) et d'une infirmière de l'UPSAV.

L'investigateur vérifie les critères de sélection et recueille le consentement du futur participant ou de son représentant légal.

L'investigateur peut alors réaliser l'évaluation gériatrique globale (EGG) et toutes les autres procédures liées à la recherche.

Pour les participants du groupe intervention, à l'issue de cette première évaluation, les données recueillies dans le Case Reported Form (CRF) pourront être analysées par les gériatres télé-experts des centres d'expertise (CHU de Limoges ou du CH de Saint Yrieix). Celui-ci organise une téléconsultation dans les 10 jours ouvrés suivant E1 pour établir un plan personnalisé de soins en collaboration avec le médecin référent du participant et/ou l'équipe soignante afin d'améliorer la prise en charge médicale du participant. Les conseils proposés par le gériatre seront appliqués ou non (en fonction de la faisabilité et/ou de l'acceptation du médecin référent). La compliance sera recueillie au cours de la visite suivante.

- Visites de suivi VP1, VP2 et VP3 = visites programmées

Ces visites ne concernent que les participants du groupe intervention.

Les visites de suivi seront réalisées à VP1 = 3 mois (+/- 7 jours) de V0, VP2 = 6mois (+/- 7 jours) de VP1 et VP3 = 9 mois (+/- 7 jours) de VP1.

Ces trois visites sont réalisées à distance en téléconsultation Tcs en présence du côté requérant (EHPAD) du participant et/ou de son médecin traitant et/ou du médecin coordonnateur et/ou du cadre de santé et/ou de l'IDE du secteur. Le gériatre contrôle les données cliniques et effectue une surveillance des syndromes gériatriques. A VP1, il vérifie également la compliance du plan de soins établi lors de V0 et l'adapte en fonction de l'évolution clinique du participant. La compliance de ce nouveau plan sera recueillie à la visite suivante. Idem pour les visites V2 et V3.

Toutes les données sont recueillies par le gériatre dans le CRF.

- Visites de suivi VS = visites spontanées

Entre chaque visite programmée, des visites spontanées étaient réalisables. Elles peuvent être induites selon trois voies :

- soit par le gériatre qui décide au cours d'une visite programmée de faire appel à un médecin spécialiste
- soit par l'équipe de l'EHPAD du participant qui souhaite obtenir l'avis d'un spécialiste
- soit par le spécialiste qui souhaite évaluer l'évolution de la pathologie pour laquelle il a été sollicité en visite spontanée

Le tableau 3 reprend l'ensemble des informations recueillies lors des différentes visites au cours du protocole GERONTACCESS.

Les visites spontanées sont demandées par le centre requérant et sont validées par le gériatre télé-expert avant de solliciter un autre spécialiste (figure 9)

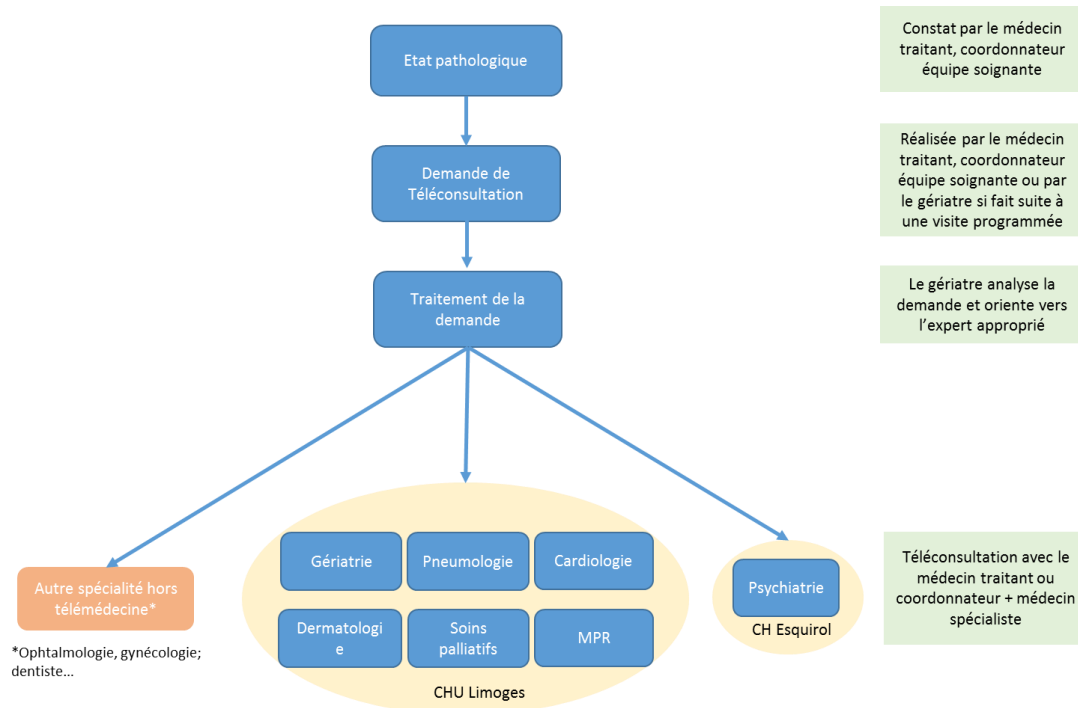


Figure 9 : Procédure de demande d'une téléconsultation en visite spontanée

- Visite de fin de la recherche

La visite de fin de la recherche est identique à la visite d'inclusion (volet compliance en plus) et se fera dans l'EHPAD de résidence du participant. Elle est réalisée 12 mois après la visite d'inclusion +/- 1 mois ou en cas de sortie prématurée du participant (changement d'EHPAD, retour à domicile, entrée en USLD, volonté du participant).

Tableau 3 : Calendrier des évaluations réalisées au cours de l'étude GERONTACCESS

	Visite de pré-inclusion	Visite d'inclusion* E1 V0 * 7 jours après la remise de la notice d'information	Visite programmée V1 (3 mois)	Visite programmée V2 (6 mois)	Visite programmée V3 (9 mois)	Visite De fin d'étude ou sortie prématurée E2 V4 (12 mois)
Information	✓					
Vérifications des critères d'inclusion et de non inclusion	✓	✓				
Consentement éclairé		✓				
Caractéristiques sociodémographiques		✓				✓
Examen Clinique <sup>1</sup>		✓	✓	✓	✓	✓
Antécédents <sup>2</sup>		✓	✓	✓	✓	✓
Evaluation gériatrique globalisée <sup>3</sup>		✓				✓
Questionnaire de chute		✓	✓	✓	✓	✓
Grille SMAF <sup>4</sup>		✓				✓
Critères de Fried <sup>5</sup>		✓				✓
Questionnaire EQ-5D 3L <sup>6</sup>		✓	✓	✓	✓	✓
NPI <sup>7</sup> (auprès du soignant)		✓				✓
Recueil des événements indésirables			✓	✓	✓	✓
Plan de soins <sup>8</sup>		✓ (dans les 10 jours qui suivent E1)	✓	✓	✓	
Compliance du plan de soins <sup>9</sup> auprès du personnel soignant			✓	✓	✓	✓
PATHOS <sup>10</sup>		✓				

visites réalisées uniquement auprès des patients randomisés dans le bras intervention

<sup>(1)</sup>**Examen clinique** : recueil des hospitalisations et de consultations spécialisées ; recueil des affections d'ordre général : cardiovasculaire, pulmonaire, neurologique, digestif, locomoteur, cutané, bucco-dentaire ; liste des traitements concomitants ; paramètres morphométriques (poids, taille), signes vitaux (pression artérielle, pouls), évaluation de la fonction rénale (créatinémie et clairance)  
<sup>2</sup>**Antécédents** : nombre d'hospitalisations l'année précédente + antécédents médicaux et chirurgicaux  
<sup>3</sup>**Evaluation gériatrique globale** : situation socio familiale ; évaluations sphinctérienne, sensorielle, cognitive, de l'autonomie, nutritionnelle ; des capacités physiques ; de l'équilibre ; <sup>4</sup>**Grille SMAF** : Grille pour la mesure de l'autonomie fonctionnelle ; <sup>5</sup>**Critères de Fried** : Critères de fragilité ; <sup>6</sup>**Questionnaire EQ-5D** : questionnaire sur la perception de la santé <sup>7</sup>**NPI-S** : Inventaire neuropsychiatrique version équipe-soignante, <sup>8</sup> le 1<sup>er</sup> plan de soins est élaboré par le gériatre en collaboration avec le médecin traitant ou l'équipe soignante et à partir des données recueillies au cours de E1 dans les 10 jours ouvrés suivant E1. La mise à jour du plan de soin est réalisée au cours de chaque VP <sup>9</sup>**La compliance** sera définie par une mise en place d'au moins 80% du plan d'intervention spécifique. Le gériatre notera la compliance du patient aux actions prescrites par le protocole lors des visites de suivi et de fin de recherche. ; <sup>10</sup>**PATHOS** Système d'information sur les niveaux de soins nécessaires par résident sera recueilli au cours de E1.

### **II.1.3.7. Données recueillies**

L'EKG est la méthode de référence pour traiter les personnes âgées polypathologiques ou fragiles. Grâce aux critères cliniques, socio-environnementaux d'autonomie et psychologiques qu'elle met en évidence, le gériatre va hiérarchiser les pathologies en cours, leur évolution et traiter le patient en tenant compte des différentes co-morbidités et des fragilités (réserves fonctionnelles).

Dans l'étude GERONTACCESS, l'EKG est réalisée à partir d'échelles et de tests validés dans la littérature. Elle est conduite lors des visites d'inclusion E1 et de fin d'étude E2 auprès de l'ensemble des participants afin de réaliser une "photographie" de leur état de santé en début et en fin d'étude.

Elle comporte :

- un volet social établissant la situation socio-familiale du patient
- un volet médico-social avec le groupe iso-ressource (GIR) du patient évalué à partir de la grille AGGIR (Autonomie Gérontologie Groupe Iso Ressource).
- un volet sanitaire portant sur : 1. Les capacités cognitives ; 2. les troubles du comportement ; 3. La thymie ; 4. l'autonomie ; 5. l'état nutritionnel ; 6. les capacités physiques ; 7. l'équilibre ; 8. La qualité de vie du résident

### **II.1.3.8. Retombées attendues**

Les retombées identifiées attendues sont :

- Améliorer la qualité de l'offre de soins en :
  - Anticipant les décompensations fonctionnelles
  - Limitant le déclin de l'autonomie
  - Évitant les hospitalisations et transferts des personnes âgées
  - Recentrant les soins au domicile de la personne âgée (EHPAD) coordonnés par le médecin de famille référent
  - Formant les aidants à la gérontologie
- Répondre aux contraintes du territoire en :
  - Contribuant à l'amélioration du pouvoir d'attraction
  - Maintenant et développer une offre sanitaire adaptée et innovante
  - Recherchant des complémentarités avec les réseaux experts urbains
  - Développant des pratiques coopératives entre les professionnels
  - Optimisant les ressources

### **II.1.3.9. Description des technologies des EHPAD intervention (requérant) et des centres experts (requis)**

La coordination du projet PER-VG a été confiée au Groupement de Coopération Sanitaire d'Expertise, Performance et Systèmes d'Information en Limousin (GCS EPSILIM). Le projet

comprend une partie technologique (confiée à EPSILIM) et une partie évaluative (confiée au CHU de Limoges).

EPSILIM a réalisé l'appel d'offre pour sélectionner l'opérateur de télémédecine ainsi que les outils répondant aux besoins des médecins.

Equipement des 4 EHPAD randomisés dans le bras intervention (tableau 4) :

- un ordinateur fixe (centrale + écran permettant une restitution de l'image en haute définition)
- un système de prise de vue (caméra HD) grand angle et fixée au mur. Du coté consultant il est pilotable (direction et zoom) localement (depuis l'EHPAD) ou à distance (depuis le centre expert par le médecin gériatre).
- une seconde caméra mobile type webcam pour un champ plus large afin de visualiser la marche de la personne âgée.
- un système de prise de son (micro) efficace adapté à la localisation, avec un dispositif de neutralisation des effets d'écho et de retour (larsen).

Tableau 4 : Constitution du pack technologique pour la réalisation des Téléconsultations (EHPAD intervention)

Caméra 360° HD	Webcam +	Microphone Jabra	Otoscope Dermatoscope (2 en 1)	Stéthoscope	ECG 12 dérivations
					

L'utilisation de ces systèmes implique une interconnexion réseau de type SDSL ou fibre, pour laquelle une installation a été nécessaire dans ces établissements. Le débit minimum est de 2 méga SDSL.

Equipement des 3 centres d'expertise médicale :

Les centres d'expertises sont dotés d'un ordinateur fixe (centrale + écran permettant une restitution de l'image en haute définition) avec une caméra. Ce sont des terminaux de visioconférence.

Les centres d'expertises ainsi que les EHPAD communiquent entre eux via la plateforme sécurisée TELEmedicine Aquitaine (TELEA) spécialement développée pour la région Nouvelle Aquitaine. Conformément à la loi française, la plateforme garantit la sécurité des données, les identifications de l'infirmière et du gériatre, la demande de consentement et le dossier clinique du patient. Le gériatre peut rédiger le rapport de la Tcs dans la plateforme TELEA et l'envoyer par messagerie sécurisée au médecin référent.

Toutes les personnes prenant part au projet GERONTACCESS (IDE, Médecin coordonnateur, médecins télé-experts) ont été formées à l'utilisation des outils connectés et

au logiciel TELEA par le partenaire du projet SILPC (déploiement de système d'information de santé en Limousin).

### **II.1.3.10. Calcul du nombre de sujets nécessaires**

L'essai est un essai de supériorité.

Sur la base d'un risque alpha de 5%, d'un risque bêta de 20%, de l'incidence annuelle d'admission aux urgences estimée à 30% (Kirsebom et al, 2014) (83) et en faisant l'hypothèse d'une réduction du risque d'admission au services des urgences de 25%, il est nécessaire de recruter au minimum 388 personnes au total, soit 194 sujets évaluables par groupe.

Justification du 25% : Extrapolation de l'efficacité des dispositifs de téléassistance et domotique avec une réduction de 38% sur les chutes en 12 mois dans nos travaux antérieurs (Tchalla et al, 2012) (1).

En plus, sur le plan économique, le taux d'efficacité économique de la télémédecine a été estimé à 17% lors d'une étude menée par le GSM EPSILIM en partenariat avec l'Assurance Maladie.

Au vu des critères d'efficacité clinique et économique, nous avons considéré l'hypothèse d'une réduction de 25%.

Afin de tenir compte d'une proportion de 10% de sujets non évaluables dans le cadre de cette recherche à domicile, il est nécessaire de recruter 428 personnes au total soit 214 sujets par groupe. Calcul réalisé au moyen du logiciel Nquery Advisor v7.0®

### **II.1.3.11. Critères de jugement**

- Critère de jugement principal

Le critère de jugement principal est évalué par la proportion de patients ayant eu une admission au service des urgences ou une hospitalisation non programmée en service de médecine ou de chirurgie sur 12 mois.

- Critères de jugement secondaires

Les critères d'évaluation secondaires sont :

- Analyse de l'utilité : le critère d'efficacité est les QALY gagnés, durée de vie ajustée par la qualité de vie. La qualité de vie (QdV) est recueillie à l'aide du questionnaire EQ-5D, présent dans le CRF, en début et fin d'étude (E1 et E2)
- Nombre de patients avec plus d'une admission au service des urgences ou hospitalisation non programmée en service de médecine ou de chirurgie sur 12 mois.
- Evaluation à 12 mois des paramètres suivants de la santé globale des personnes âgées polyopathologiques:
  - Nombre de recours aux urgences
  - Nombre de réhospitalisations
  - Nombre de jours d'hospitalisation
  - Nombre de consultations du médecin traitant.

- Evolution des scores de l'échelle de qualité de vie EQ5D entre E1 et E2
- Incidence cumulée du nombre de décès sur 12 mois

### II.1.3.12. Analyse statistique

Les analyses statistiques ont été réalisées par l'Unité de Recherche Clinique en Economie de la Santé Ile de France (URC ECO).

Les données de coûts et d'efficacité ont été décrites par des analyses descriptives (moyenne, écart-type, minimum, maximum ou pourcentage selon le type de variable).

Les groupes ont été comparés avec les modèles de régression mixte : linéaire si la variable à expliquer était quantitative et logistique si elle était binaire, en utilisant comme effet fixe le patient, et comme effet aléatoire l'EHPAD.

La modification du score d'utilité a été comparée par analyse de covariance (ANCOVA) en utilisant comme variable d'ajustement le score à la V0, ainsi que la moyenne du score dans chaque EHPAD.

Le seuil de significativité a été fixé à 5% et toutes les analyses ont été réalisées en intention de traiter.

Pour l'analyse des données et la réalisation des tests statistiques, le logiciel R a été utilisé.

- Analyses médico-économiques :

Comme le recommande l'HAS, seuls les coûts directs ont été pris en compte dans l'analyse (annexe 2). Les données manquantes ont été imputées soit par la moyenne dans le cas des variables quantitatives soit par la valeur pondérée par la fréquence dans le cas des variables qualitatives.

Les coûts ont été calculés suivant les perspectives suivantes :

- Producteur de soin
- Assurance maladie (AM)
- Patient

Les tableaux en annexe 2 résument la méthode de calcul, les sources des données ainsi que la valorisation utilisée afin de calculer les coûts des actes médicaux et paramédicaux selon les 3 perspectives.

Concernant les points de vue AM et patient, nous avons fait l'hypothèse que tous les patients de l'étude étaient atteints d'une ALD et pris en charge à 100%.

- Analyse coût-utilité :

Dans notre analyse, le critère d'efficacité est les QALY gagnés, durée de vie ajustée par la qualité de vie. La qualité de vie (QdV) est recueillie à l'aide du questionnaire EQ-5D, présent dans le CRF, en début et fin d'étude (E1 et E2).



## II.1.4. Résultats de l'étude GERONTACCESS

### II.1.4.1. Résultats cliniques

#### II.1.4.1.1. Stratégie de la recherche

L'essai clinique GERONTACCESS répond aux recommandations méthodologiques des essais contrôlés randomisés de l'outil CONSolidated Standards Of Reporting Trials (CONSORT). Le diagramme de flux, représenté dans la figure 10, décrit le processus réel de recrutement des participants (Schulz et al, 2010) (84).

Sur les 12 EHPAD sélectionnés, 9 EHPAD ont accepté de participer au projet de recherche clinique. 214 résidents ont été inclus dans le groupe intervention. Le nombre de participants dans le groupe contrôle est de 212 car deux résidents ont souhaité retirer leur consentement (données effacées de la base de données gelée).

L'analyse des résultats est réalisée en intention de traiter.

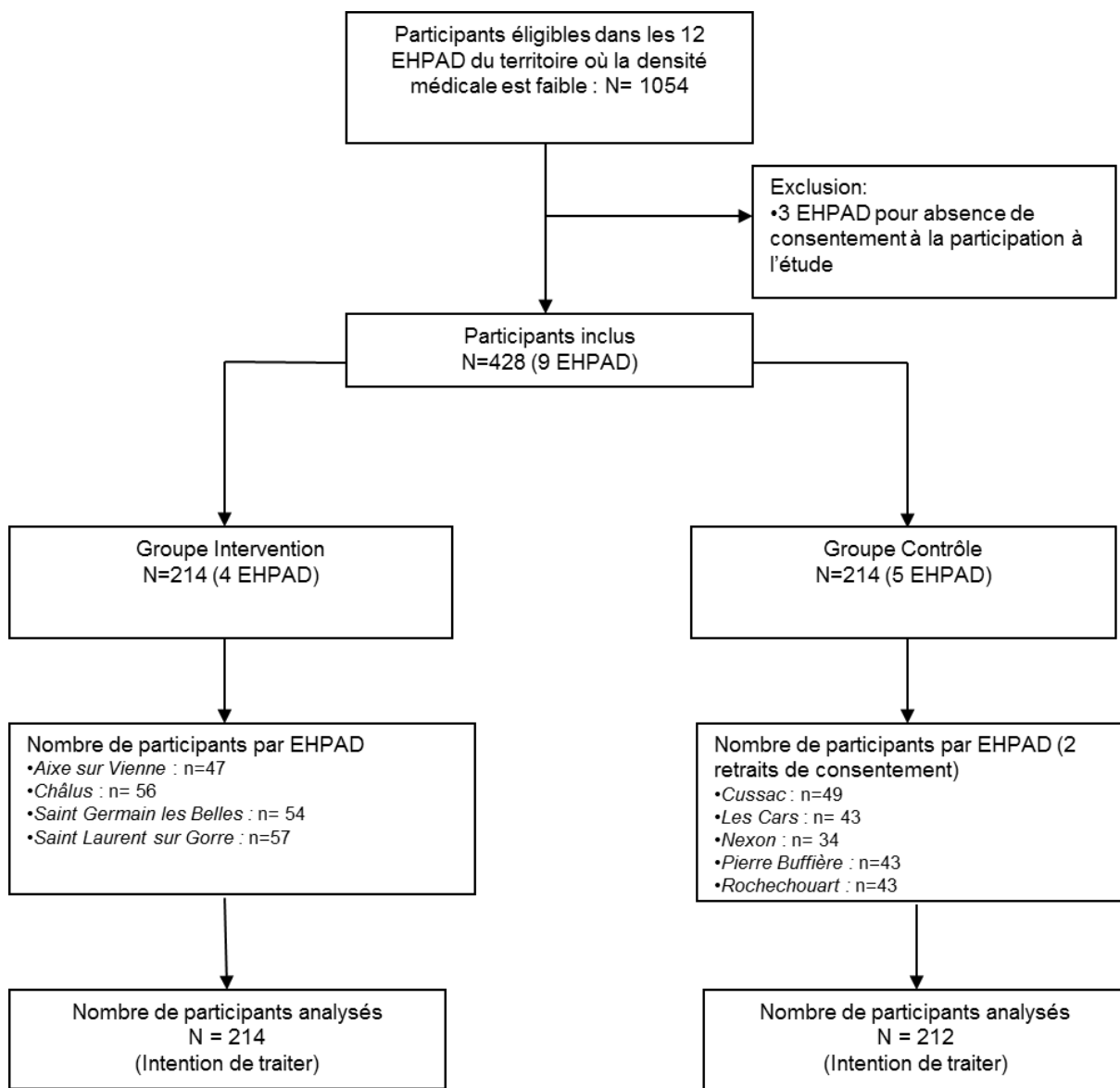


Figure 10 : Diagramme de flux de la stratégie de recherche de l'étude GERONTACCESS

### II.1.4.1.2. Analyse descriptive de la population

Les caractéristiques socio-démographiques sont décrites dans le tableau 5.

Le nombre total de participants était de 426. L'âge moyen de la population étudiée est de 87 ans. Elle est majoritairement féminine (73%). Les résidents sont principalement veufs ou veuves (67%).

Le niveau d'étude est globalement faible puisque seuls 4.6% des résidents sont titulaires d'un diplôme du Brevet des collèges ou d'un diplôme supérieur.

Enfin, les trois activités principalement exercées par les résidents avant la retraite sont dans l'ordre décroissant : agriculteur (27%), ouvrier (16.5%) et employé en entreprise (14.5%). En parallèle, nous notons un revenu mensuel faible avec une différence statistiquement significative entre les deux groupes : 59% des résidents ont un revenu mensuel inférieur ou égal à 1000 € versus 46% dans le groupe contrôle (18 répondants supplémentaires par rapport au groupe intervention).

Pratiquement 100% des résidents inclus disposent d'aides techniques.

Environ 70% des résidents bénéficient d'au moins une aide humaine en fonction de la ressource disponible dans l'EHPAD (tableau 6). Nous avons relevé les activités paramédicales mises à disposition des résidents par les établissements. Les trois principaux professionnels intervenant sont les kinésithérapeutes, les psychologues et les psychomotriciens. Cependant ces résultats sont conditionnés au temps de présence de chaque professionnel dans l'EHPAD. Celui-ci n'est pas homogène pour tous les établissements.

Les caractéristiques cliniques présentées dans le tableau 7, décrivent une population polyopathologique avec en moyenne 5.58 ( $\pm 4.04$ ) comorbidités par résident et polymédiquée : 10.8 ( $\pm 8.23$ ) médicaments par jour et par résident. La grande majorité de la population étudiée (72%), est « fragile » selon les critères de Fried (critères de Fried  $\geq 3$ ). Seul 1.5% de la population est dit « robuste » (critère de Fried = 0). La performance physique des résidents évaluée à partir du test du SPPB (Short Physical Performance Battery) (somme des scores sur trois critères : le test d'équilibre, le test de vitesse de marche et le test de lever de chaise) montre un score moyen de 3.58/12 dont l'interprétation est « faibles performances physiques ».

Nous avons évalué l'état neurocognitif des résidents avec l'échelle du MMSE (Mini Mental State Examination). La moyenne du score MMSE sur les 317 répondants est de 18.2/30 ( $\pm 6.07$ ). Ce score indique une atteinte neurocognitive avérée mais l'interprétation doit être effectuée au regard du niveau scolaire.

Enfin, au cours de l'année précédant l'inclusion, 53 (25%) résidents du groupe intervention avaient eu recours à une hospitalisation (programmée ou non) versus 50 (24%) dans le groupe contrôle.

Durant l'étude, 83 résidents sont décédés. Les décédés sont répartis de la façon suivante : 40 résidents (19%) dans le groupe intervention et 43 (20%) dans le groupe contrôle.

Tableau 5 : Caractéristiques socio-démographique de la population étudiée à l'inclusion

		Groupe Intervention	Groupe Contrôle	N (%)	P value
Age +/- ET		87.1 (±7.58)	87.5 (±7.42)	426	0,58
Sexe	Féminin N (%)	157 (73%)	154 (73%)	311	0,87
	Masculin N (%)	57 (27%)	58 (27%)		
Profession antérieure	AGRICULTEUR	58 (29%)	50 (25%)	108	1
	PROFESSION INTERMEDIAIRE DE LA FONCTION PUBLIQUE CADRE DE LA FONCTION PUBLIQUE	0 (0%)	1 (0.49%)	1	
	FEMME/HOMME AU FOYER	3 (1.5%)	0 (0%)	3	
	AUTRE	18 (9%)	19 (9.4%)	37	
	OUVRIER	12 (6%)	6 (3%)	18	
	EMPLOYE EN ENTREPRISE	28 (14%)	39 (19%)	67	
	PROFESSION INTERMEDIAIRE EN ENTREPRISE SANS STATUT CADRE	28 (14%)	31 (15%)	59	
	CADRE EN ENTREPRISE	4 (2%)	5 (2.5%)	9	
	CHEF D'ENTREPRISE OU CADRE DIRIGEANT	3 (1.5%)	2 (0.99%)	5	
	COMMERCANT, ARTISAN OU PRESTATAIRE DE SERVICE	4 (2%)	3 (1.5%)	7	
	INDEPENDANT	21 (11%)	23 (11%)	44	
	PROFESSION LIBERALE	3 (1.5%)	4 (2%)	7	
	EMPLOYE DE LA FONCTION PUBLIQUE	17 (8.5%)	20 (9.9%)	37	
	Niveau scolaire	SAIT LIRE, ECRIRE, COMPTER	87 (44%)	78 (40%)	
CERTIFICAT D'ETUDE PRIMAIRE		76 (39%)	98 (50%)	174	
≥ BREVET DES COLLEGES		34 (17%)	21 (10%)	55	
Situation familiale	CELIBATAIRE	27 (13%)	32 (15%)	59	0.71
	MARIE	27 (13%)	31 (15%)	58	
	DIVORCE	10 (4.7%)	12 (5.7%)	22	
	VEUF	147 (70%)	135 (64%)	282	
	UNION LIBRE	0 (0%)	1 (0.47%)	1	
Mode de vie	SEUL	200 (94%)	199 (94%)	399	0.86
Aide de l'entourage	AIDANT	37 (97%)	39 (98%)	76	0.97
Protection juridique	OUI	57 (100%)	53 (100%)	110	0.85
Revenus mensuels	< 1000 €	82 (59%)	72 (46%)	154	<b>0.02*</b>
	ENTRE 1000€ ET 1500€	32 (23%)	59 (38%)	91	
	> 1500€ ET 2000€	25 (18%)	26 (16%)	51	
Aide financière	OUI	203 (97%)	196 (94%)	399	0.17
Aide technique	OUI	211 (99%)	206 (97%)	417	0.18

\* Résultats statistiquement significatifs

Tableau 6 : Types d'aides humaines dont bénéficient les résidents à l'inclusion

		Groupe intervention	Groupe contrôle	n	p
		N (%)	N (%)		
<b>Aide humaine</b>	<b>OUI</b>	<b>136 (66%)</b>	<b>158 (75%)</b>	<b>294</b>	<b>0.04*</b>
<b>Kinésithérapeute</b>	<b>OUI</b>	<b>97 (71%)</b>	<b>92 (58%)</b>	<b>189</b>	<b>0.02*</b>
Activité physique adaptée	OUI	1 (0.74%)	3 (1.9%)	4	0.63
<b>Psychologue</b>	<b>OUI</b>	<b>72 (53%)</b>	<b>108 (68%)</b>	<b>180</b>	<b>0.01**</b>
Psychomotricien	OUI	43 (32%)	35 (22%)	78	0.07
<b>Ergothérapeute</b>	<b>OUI</b>	<b>21 (15%)</b>	<b>0 (0%)</b>	<b>21</b>	<b>&lt;0.001***</b>
<b>Diététicien</b>	<b>OUI</b>	<b>1 (0.74%)</b>	<b>40 (25%)</b>	<b>41</b>	<b>0***</b>
Autre aide humaine	AIDE A LA MARCHE	0 (0%)	1 (12%)	1	0.80
	AIDE MENAGERE	1 (20%)	1 (12%)	2	
	ARTHERAPIE	1 (20%)	0 (0%)	1	
	BALNEOTHERAPIE	1 (20%)	0 (0%)	1	
	EMESPA	1 (20%)	3 (38%)	4	
	ORTHOPHONISTE	1 (20%)	0 (0%)	1	
	PEDICURE	0 (0%)	1 (12%)	1	
	REPAS THERAPEUTIQUE	0 (0%)	1 (12%)	1	
Activités occupationnelles	OUI	104 (52%)	123 (60%)	227	0.08

\* Résultats statistiquement significatifs

Tableau 7 : Caractéristiques cliniques, fonctionnelles, nutritionnelles et cognitives de la population étudiée à l'inclusion

Caractéristiques cliniques		Groupe Intervention	Groupe Contrôle	N	p value
Nombre de comorbidités par résident		5,53 (±4.18)	5,63 (±3.89)	426	0.60
Nombre de traitements par résident		10,43 (±8.23)	11.17 (±8.23)	426	0.35
Score PATHOS ± ET		222 (±202)	222 (±159)	261	0.99
<b>Caractéristiques de l'autonomie fonctionnelle</b>					
Score GIR moyenne ± ET		2.68 (±1.06)	2.84 (±1.22)	426	0.13
Score ADL moyenne ± ET		3.33 (±1.65)	3.30 (±1.63)	425	0.85
Score IADL moyenne ± ET		1.46 (±1.42)	1.54 (±1.42)	424	0.54
Score SMAF moyenne ± ET		-45.2 (±15.1)	-46.3 (±15.0)	423	0.46
Score FRIED N (%)	Robustes	3 (2%)	2 (1%)	5	0.56
	Pré-fragiles	56 (29%)	49 (24%)	105	
	Fragiles	133 (69%)	154 (75%)	287	
Score SPPB moyenne ± ET		3.85 (±2.75)	3.30 (±2.63)	235	0.12
<b>Statut nutritionnel</b>					
Score MNA moyenne ± ET		20.6 (±4.08)	21.0 (±3.87)	405	0.23
<b>Statut cognitif</b>					
Score MMSE moyenne ± ET		17.5 (±6.36)	18.9 (±5.77)	317	0.05
Score <24 N (%)		127 (80%)	122 (77%)	249	0.05

### II.1.4.1.3. Résultats sur le critère de jugement principal : efficacité

Le nombre total d'hospitalisations non programmées ayant eu lieu durant l'étude est de 154 réparties de la façon suivante : 61 hospitalisations concernant 50 patients (qui ont été hospitalisés au moins une fois) dans le groupe intervention et 93 hospitalisations concernant 69 patients dans le groupe contrôle. La différence est statistiquement significative avec un  $p = 0.034$  et un OR 0,73 95 IC (0,43 à 0,97) en faveur du groupe intervention.

Au cours de la période des 12 mois, le nombre moyen d'hospitalisations non programmées était de 0,29 ( $\pm 0,77$ ) dans le groupe intervention et de 0,44 ( $\pm 0,99$ ) dans le groupe contrôle, avec une différence non significative de 0,158 hospitalisation non programmée évitable [IC 95 % : 0,029 ; 0,288,  $p=0,17$ ].

Ces résultats sont décrits dans le tableau 8.

Tableau 8 : Synthèse des résultats étude GERONTACCESS

	Bras intervention (N=214)	Bras contrôle (N=212)	N	p
<b>Hospitalisations non programmées N (%)</b>	<b>50 (23)</b>	<b>69 (33)</b>	<b>119</b>	<b>0.034*</b>
Hospitalisations non programmées moyenne ( $\pm$ ET)	0.29 ( $\pm 0.77$ )	0.44 ( $\pm 0.99$ )	154	0.17
Durée de séjour moyenne ( $\pm$ ET)	9.37 +/- 8.78	8.14 +/- 6.32	147	0.392
Passages aux urgences sans hospitalisation	29 (14)	22 (10)	51	0.314
<b>Consultations du médecin traitant N (%)</b>	<b>16.4 (<math>\pm 6.94</math>)</b>	<b>15.1 (<math>\pm 5.55</math>)</b>	<b>426</b>	<b>0.040*</b>
Décès N (%)	40 (19)	43 (20)	83	0.68

\* Résultats statistiquement significatifs

### II.1.4.1.4. Résultats sur les critères de jugement secondaires

#### II.1.4.1.4.1. Analyse médico-économique

##### Analyse Coût – Efficacité (ACE)

Afin de statuer sur l'efficacité économique des téléconsultations gérontopréventives, nous avons réalisé une analyse coût-efficacité. Dans notre étude, elle a pour objectif d'identifier la

stratégie la plus efficace, du point de vue économique entre la prise en charge en soins courants versus la prise en charge par téléconsultations gérontopréventives. Elle est un outil d'aide à la décision pour les pouvoirs publics.

Le coût total comprend : les coûts de la consultation médicale, de la téléconsultation, des hospitalisations non programmées, des admissions au service des urgences et le transport. Les coûts sont décrits dans le tableau 9, ci-après.

Du point de vue de l'assurance maladie, le coût total moyen de la prise en charge des résidents dans le groupe d'intervention était de 1 746 € ( $\pm$  2 792) et de 2 064 € ( $\pm$  3 168) dans le groupe contrôle ( $p=0,27$ ).

Quelle que soit la perspective observée (assurance maladie ou pourvoyeur de soins), nous constatons une différence statistiquement significative du coût des consultations médicales qui est plus élevé dans le groupe intervention que dans le groupe contrôle (393 € versus 363 €). Enfin, nous notons une diminution du coût des transports qui reste cependant non statistiquement significative selon les deux points de vue.

Tableau 9 : Détail des coûts en euros dans chaque groupe (moyenne  $\pm$  écart type (ET))

	Groupe intervention N=214	Groupe contrôle N=212	P value
<b>Coût selon la perspective de l'assurance maladie (€)</b>			
Consultations	393 ( $\pm$ 167)	363 ( $\pm$ 133)	0.04
Téléconsultations	66 ( $\pm$ 23)	–	–
Hospitalisations non programmées	1 134 ( $\pm$ 2,609)	1 477 ( $\pm$ 2826)	0.19
Admissions au service des urgences	60 ( $\pm$ 295)	97 ( $\pm$ 693)	0.46
Transports	93 ( $\pm$ 160)	126 ( $\pm$ 227)	0.08
<b>Total coûts par patient</b>	<b>1 746 (<math>\pm</math>2 792)</b>	<b>2 064 (<math>\pm</math>3 168)</b>	<b>0.27</b>
<b>Coût selon la perspective du pourvoyeur de soins (€)</b>			
Consultations	409 ( $\pm$ 174)	379 ( $\pm$ 139)	0.04
Téléconsultations	69 ( $\pm$ 24)	–	–
Hospitalisations non programmées	1 442 ( $\pm$ 4 031)	1638 ( $\pm$ 3 433)	0.59
Admissions au service des urgences	74 ( $\pm$ 319)	121 ( $\pm$ 693)	0.36
Transports	107 ( $\pm$ 214)	133 ( $\pm$ 237)	0.24
<b>Total des coûts par patient</b>	<b>2 101 (<math>\pm</math>4 222)</b>	<b>2 271 (<math>\pm</math>3 785)</b>	<b>0.66</b>

Avec une différence des coûts moyens par résident entre les deux groupes de 318 (€) et une différence des effets moyens de 0.091 (hospitalisation non programmée) entre les deux groupes, le ratio coût-efficacité incrémental est de 3 494 € du point de vue de l'assurance maladie. Cela signifie que la stratégie évaluée : mise en place de téléconsultations gérontopréventives, permet à l'assurance maladie d'économiser 3 494 € par hospitalisation non programmée évitée (tableau 10).

Selon le point de vue du pourvoyeur de soins, l'économie serait de 1 868 €.

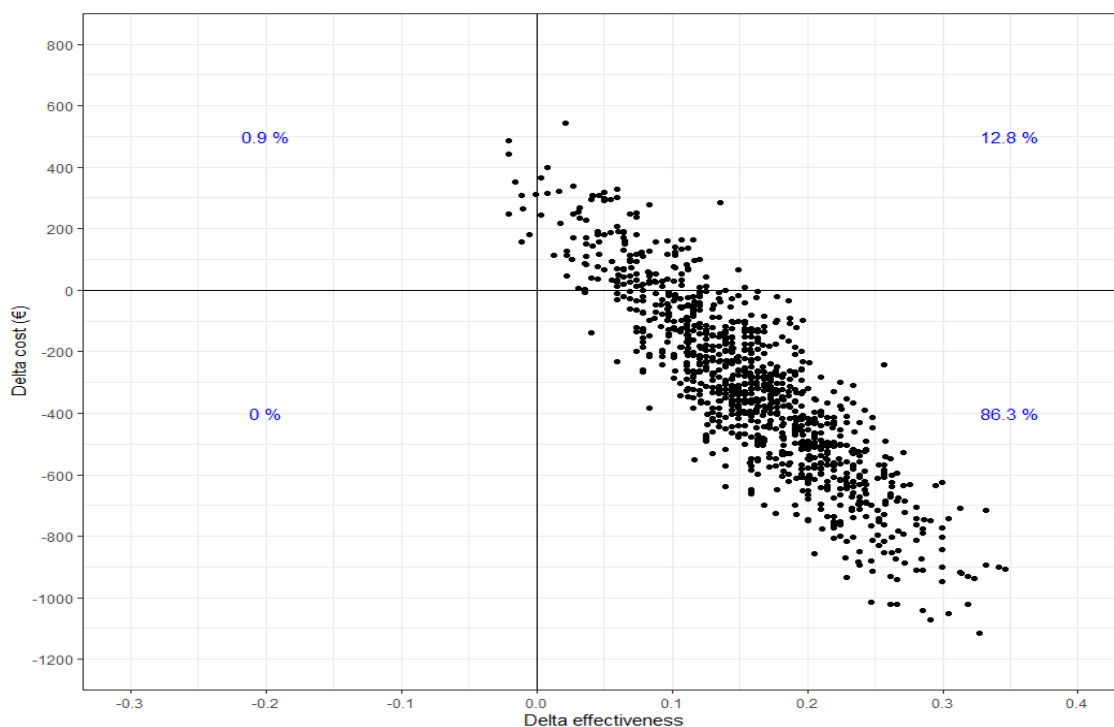
Tableau 10 : Coûts totaux et efficacité dans chaque groupe

	Groupe intervention N= 214	Groupe contrôle N= 212	Différence (Δ)	p
<b>COUTS (€)</b>				
<u>Du point de vue de l'assurance maladie</u>				
<b>Total coûts 1</b> Moyenne (±ET)	1 746 (±2,792)	2 064 (±3,168)	- 318	0.27
<u>Du point de vue du pourvoyeur de soins</u>				
<b>Total coûts 2</b> Moyenne (±ET)	2 101 (±4,222)	2 271 (±3,785)	- 170	0.66
<b>EFFICACITE</b>				
<b>Proportion de patients ayant bénéficié d'une hospitalisation non programmée</b>	<b>0.234</b>	<b>0.325</b>	<b>0.091</b>	<b>0.034*</b>
<b>ICER 1</b> (ΔC1/ ΔE) =		-3 494 euros		
<b>ICER 2</b> (ΔC2/ ΔE) =		-1 868 euros		

ICER = Ratio incrémental coût-efficacité

Le Bootstrapping a été utilisé pour quantifier l'incertitude sur la distribution conjointe des coûts et de l'efficacité. Une extrapolation sur 1000 estimations appariées des différentiels moyens des coûts et de l'efficacité dans chaque groupe a été reportée dans un plan coût-efficacité (graphique 11).

Le nuage de points des 1000 ICERs, permet d'estimer l'incertitude des valeurs des ICERs. La stratégie innovante (Tcs gérontopréventives) a une probabilité de 86.3% d'être dominante (coût inférieur et efficacité supérieure) au regard de la stratégie de référence qui correspond aux soins courants.



Graphique 11 : Distribution Bootstrap de 1000 ICERs en € /hospitalisation non programmée évitée (point de vue de l'Assurance Maladie)

### **Analyse Coût – Utilité (ACU)**

Le QALY (Quality-Adjusted Life-Years) est l'indicateur qui permet de calculer l'utilité (résultat) de la stratégie évaluée en terme d'années de vie ajustées sur la qualité. Pour calculer le QALY, chaque année de vie gagnée est pondérée par un facteur de qualité dont la valeur est comprise entre 0 (mort) et 1 (santé parfaite).

Pour évaluer l'impact de l'intervention sur la qualité de vie des résidents, nous avons réalisé l'échelle EQ-5D auprès des participants lors de l'inclusion à T0 (profil 1) et lors de la visite de fin de leur participation à la recherche à 12 mois (profil 2). 146 résidents ont répondu aux questionnaires à T0 et à 12 mois (profils 1 et 2 complets).

Le coefficient d'utilité à T0 et T12 mois est indiqué dans le tableau 14. A l'inclusion, il est supérieur dans le groupe intervention : 0.382 versus 0.292 pour le groupe contrôle. Nous observons une inversion du coefficient d'utilité (non significative) entre les deux groupes à la fin de l'étude (12 mois). Le coefficient d'utilité a été diminué entre l'inclusion et la fin de l'étude de 0.073 en moyenne dans le groupe intervention, alors qu'il a augmenté en moyenne de 0.037 dans le groupe contrôle.

Compte-tenu de ces résultats, le coût-utilité n'a pas été calculé.



Tableau 14 : Evaluation de la qualité de vie à T0 et à 12 mois

		Groupe Intervention N (%)	Groupe Contrôle N (%)	n	P
<b>Profil 1 à T0</b>	EQ-5D non réalisé	70 (33%)	63 (30%)	133	0.51
	EQ-5D réalisé	144 (67%)	149 (70%)	293	
<b>Utilité 1 (moyenne ± ET)</b>		0.382 (±0.370)	0.292 (±0.366)	293	0.04
<b>Profil 2 à T12 mois</b>	EQ-5D non réalisé	131 (61%)	135 (64%)	266	0.60
	EQ-5D réalisé	83 (39%)	77 (36%)	160	
<b>Utilité 2 (moyenne ± ET)</b>		0.309 (±0.342)	0.329 (±0.346)	160	0.73

#### II.1.4.1.4.2. Nombre de recours aux urgences

Par ailleurs, le passage au service des urgences sans hospitalisation a concerné 29 patients dans le groupe intervention et 22 patients dans le groupe contrôle ( $p = 0.314$ ) (tableau 8). Ce sont des patients qui ont été admis aux urgences et qui sont retournés dans leur établissement sans être hospitalisés.

#### II.1.4.1.4.3. Nombre de jours d'hospitalisation

La durée moyenne de séjour (DMS) des hospitalisations non programmées est de 9.37 jours dans le groupe intervention et 8.14 jours dans le groupe contrôle. La différence de la DMS entre les groupes n'est pas statistiquement significative (tableau 8).

#### II.1.4.1.4.4. Nombre de consultations du médecin traitant

Le nombre moyen de consultations du médecin traitant était de 16.4 ( $\pm 6.94$ ) dans le bras équipé contre 15.1 ( $\pm 5.55$ ) dans le bras contrôle. La différence est statistiquement significative avec un  $p = 0.04$  (tableau 8).

#### II.1.4.1.5. Impact des téléconsultations gérontopréventives sur la chute

Les résultats sont présentés dans le tableau 11.

##### a) Chutes totales

Au cours de l'étude, nous avons dénombré 1086 chutes (graves et non graves), 568 dans le groupe intervention et 518 dans le groupe contrôle.

En prenant en unité statistique le nombre de chuteurs, les chutes du groupe intervention ont été réalisées par 123 participants et les chutes du groupe contrôle ont été effectuées par 139 participants.

#### b) Hospitalisations pour chute

Nous avons identifié 30 chutes ayant entraîné une hospitalisation non programmée (directe, via le service des urgences). 16 dans le groupe intervention et 14 dans le groupe contrôle.

#### c) Chutes ayant entraîné une consultation médicale (sans hospitalisation ni passage aux urgences)

34 chutes survenues chez 30 résidents inclus dans le groupe intervention ont entraîné le recours au médecin traitant. Dans le groupe contrôle, seulement 12 chutes réalisées par 11 résidents ont donné lieu à une consultation du médecin traitant. La différence entre les deux groupes est statistiquement significative  $p=0.002$ .

#### d) Chutes sans gravité

Nous définissons la chute sans gravité comme correspondant à une chute ne nécessitant pas le recours au soin (absence d'hospitalisation, d'admission au service des urgences, de consultation médicale).

Au cours de l'étude, nous dénombrons 980 chutes bénignes réparties en 498 dans le groupe intervention et 482 dans le groupe contrôle. Ces chutes ont été réalisées par 107 résidents dans le groupe intervention et 134 dans le groupe contrôle. La différence entre les deux groupes est statistiquement significative ( $p=0.006$ ).

#### e) Chutes récurrentes :

Les résultats sont colligés dans le tableau 12, ci-dessous.

43% des résidents n'ont pas chuté au cours de l'année de l'étude dans le groupe intervention versus 34% dans le groupe contrôle. Nous ne retrouvons pas de significativité sur le nombre de chuteurs (toutes chutes confondues).

En revanche, nous observons une différence du nombre de chuteurs sur les chutes non graves : 50% dans le groupe intervention et 63% dans le groupe contrôle. La différence est statistiquement significative ( $p=0.006$ ).

Si nous étudions plus en détail cette population de chuteurs non graves, nous notons une différence significative du nombre de chuteurs réalisant la 1<sup>ère</sup> chute : 14% de résidents réalisent une seule chute dans le groupe intervention contre 23% dans le groupe contrôle.

Cependant, sur la récurrence des chutes non grave, nous ne notons pas de différence statistiquement significative entre les groupes, même si nous constatons qu'il y a moins de chuteurs avec récurrence des chutes dans le groupe intervention que dans le groupe contrôle (chutes non graves et toutes chutes confondues).

Tableau 11 : Données relatives aux chutes à 12 mois

Chutes	Groupe Intervention N=214	Groupe Contrôle N=212	P value
<b>Toutes les chutes</b>			
Nombre total	568	518	
Moyenne $\pm$ ET	2.65 ( $\pm$ 5.67)	2.44 ( $\pm$ 4.06)	0.659
N (%) patients	123 (57)	139 (66)	0.086
<i>Avec une hospitalisation non programmée (directe ou via le service des urgences, ou passage aux urgences sans hospitalisation)</i>			
Nombre total	36	24	
Moyenne $\pm$ ET	0.17 ( $\pm$ 0.41)	0.11 ( $\pm$ 0.37)	0.148
N (%) patients	33 (15)	21 (10)	0.087
<i>Avec hospitalisation (directe ou via le service des urgences)</i>			
Nombre total	16	14	
Moyenne $\pm$ ET	2.65 ( $\pm$ 5.67)	2.44 ( $\pm$ 4.06)	0.725
N (%) patients	16 (7)	14 (7)	0.725
<i>Avec hospitalisation directe sans passage aux urgences</i>			
Nombre total	4	2	
Moyenne $\pm$ ET	0.02 ( $\pm$ 0.14)	0.01 ( $\pm$ 0.10)	0.418
N (%) patients	4 (2)	2 (1)	0.418
<i>Avec hospitalisation via le service des urgences</i>			
Nombre total	12	12	
Moyenne $\pm$ ET	0.06 ( $\pm$ 0.23)	0.06 ( $\pm$ 0.23)	0.981
N (%) patients	12 (6)	12 (6)	0.981
<i>Avec admission aux urgences sans hospitalisation</i>			
Nombre total	20	10	
Moyenne $\pm$ ET	0.09 ( $\pm$ 0.32)	0.05 ( $\pm$ 0.32)	0.090
N (%) patients	18 (8)	9 (4)	0.078
<i>Ayant entraîné une consultation médicale</i>			
Nombre total	34	12	
Moyenne $\pm$ ET	0.16 ( $\pm$ 0.41)	0.06 ( $\pm$ 0.25)	0.002
<b>N (%) patients</b>	<b>30 (14)</b>	<b>11 (5)</b>	<b>0.002**</b>
<i>Sans gravité</i>			
Nombre total	498	482	
Moyenne $\pm$ ET	2.33 ( $\pm$ 5.52)	2.27 ( $\pm$ 3.94)	0.908
<b>N (%) patients</b>	<b>107 (50)</b>	<b>134 (63)</b>	<b>0.006**</b>

\* Résultats statistiquement significatifs

Tableau 12 : Réurrence des chutes à 12 mois (nombre de chuteurs / pourcentage)

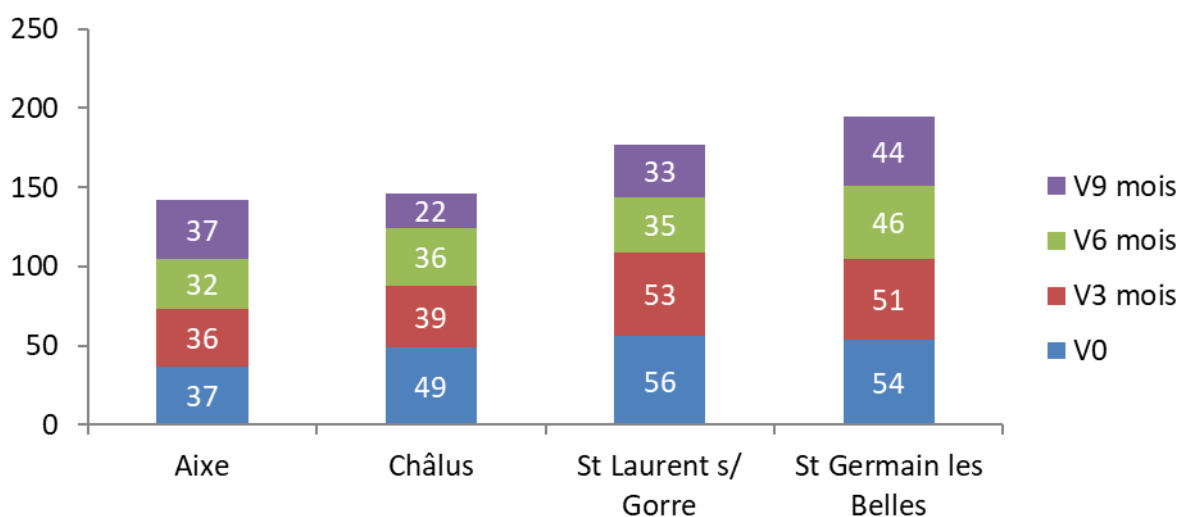
		Groupe Intervention (n = 214)	Groupe Contrôle (n = 212)	n	P value
Toutes chutes confondues	0 chute	91 (43%)	73 (34%)	164	0.200
N (%)	1 chute	39 (18%)	48 (23%)	87	0.140
	≥ 2 chutes	84 (39%)	91 (43%)	175	0.200
Chutes sans gravité	<b>Chuteurs</b>	<b>107 (50%)</b>	<b>134 (63%)</b>	<b>241</b>	<b>0.006**</b>
N (%)	<b>1 chute</b>	<b>31 (14%)</b>	<b>49 (23%)</b>	<b>80</b>	<b>0.020*</b>
	≥ 2 chutes	76 (36%)	85 (40%)	161	0.160

## II.1.4.2. Résultats sur les aspects techniques

### II.1.4.2.1. Réalisation des téléconsultations programmées

Dans le bras intervention 4 Tcs étaient programmées par participant : V0 (à 10 jours +/- 10 jours de l'inclusion réalisée dans l'EHPAD), à T3 mois, T6 mois et T9 mois (+/- 15 jours par visite).

Au total, 670 Tcs ont été réalisées sur les 856 théoriques. Le graphique 12 ci-dessous reprend la répartition des Tcs réalisées selon les EHPAD participants.



Graphique 12 : Répartition des téléconsultations réalisées au cours de l'étude selon les EHPAD participants

Visites spécifiques réalisées au cours de l'étude :

- 10 recours auprès de spécialistes : 2 avis psychiatriques (troubles du comportement) et 8 avis dermatologiques ont été réalisés par Tcs.

- 2 Tcs spontanées pour motif de troubles du comportement

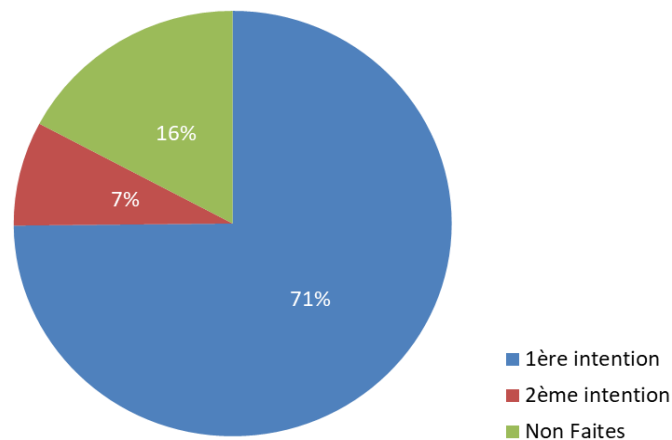
Le nombre total de Tcs réalisé sur l'ensemble de l'étude est de 682 réparties de juillet 2016 à novembre 2017, soit une moyenne de 43 Tcs par mois.

#### II.1.4.2.2. Analyse organisationnelle des téléconsultations

##### II.1.4.2.2.1. Programmation des téléconsultations

Chaque Tcs ne pouvant pas être réalisée à la 1<sup>ère</sup> date préalablement définie (1<sup>ère</sup> intention) a été reprogrammée dans la fenêtre de temps autorisée (2<sup>ème</sup> intention).

Ainsi, 71% des Tcs ont pu être réalisées en 1<sup>ère</sup> intention, 7% en seconde intention et 16% n'ont pas pu être réalisées (graphique 13).

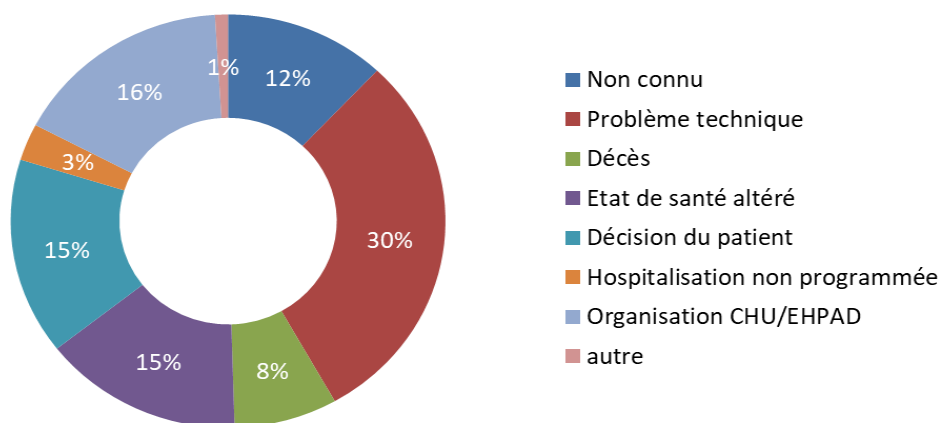


Graphique 13 : Répartition des téléconsultations en fonction de la date de réalisation

##### II.1.4.2.2.2. Motifs des téléconsultations non réalisées

Au cours de l'étude 196 Tcs n'ont pas pu être réalisées. Le graphique 14 représente la répartition des motifs de non réalisation des Tcs :

- 30% des Tcs non réalisées sont en lien avec une difficulté technique soit liée à la technologie elle-même (problème de connexion, appareils non chargés, modification des paramètres par d'autres usagers de l'ordinateur) soit liée à l'usage même de la technologie
- 16% des Tcs n'ont pas pu être réalisées en raison d'une difficulté organisationnelle émanant soit du centre requérant (oubli de la Tcs, pas de personnel disponible pour accompagner le patient, professionnel remplaçant non formé) soit du centre requis (urgence dans le service, changement de plage horaire de consultation, remplacement de collègue absent)
- 15% des Tcs ont été annulées car l'état de santé du patient ne lui permettait pas de se déplacer jusqu'à la salle de Tcs



Graphique 14 : Motifs des téléconsultations non réalisées

### II.1.4.2.2.3. Formation des professionnels

Le GIP SILPC (structure de coopération et d'expertise des systèmes d'information de santé) étant le partenaire pour déployer la technologie dans le cadre du projet PER-Vallée de la Gorre a réalisé une première formation dans chaque EHPAD (13 professionnels formés entre juillet et début septembre 2016).

Cependant, attendu que les Tcs n'étaient pas réalisées dans la continuité de la formation, le SILP PC a réorganisé des sessions de formation entre septembre et octobre 2018 (14 professionnels re-formés). Celles-ci ont été jugées inappropriées par les professionnels car principalement concentrées sur les aspects techniques. Elles ont été délivrées par un technicien qui n'avait pas pris en compte l'usage que les professionnels pourraient en faire. Il manquait une mise en situation, un atelier pratico-pratique pour s'approprier les outils.

L'URCI a réalisé une formation « pas à pas » avec des captures d'écran pour chaque étape. Une IDE de l'URCI s'est déplacée dans chaque établissement pour réaliser les 1ères Tcs avec les professionnels des EHPAD. Grâce à ces formations et accompagnements, ce sont 28 IDE, Professeur d'Activité Physique Adapté (PAPA), médecins coordonnateurs et aides-soignantes qui ont été formés.

### II.1.4.3. Discussion

GERONTACCESS est un essai clinique prospectif, multicentrique, contrôlé, en ouvert et randomisé. Il a permis d'évaluer l'efficacité et l'efficacité d'un programme d'évaluation gérontopréventive réalisé par TLM (programme GTLM).

Les caractéristiques démographiques et sociologiques de la population à l'étude sont similaires dans les deux groupes et légèrement supérieures aux caractéristiques nationales décrites en Partie 1. La population est très fragile (score Fried  $\geq 3$  72%) avec de faibles performances physiques (score SPPB moyen 3.58/12) (Guralnik et al, 2000) (85). Les résidents sont également très dépendants avec un score GIR moyen de 2.76. Le score PATHOS moyen par résident était de 222 points, légèrement supérieur à la moyenne nationale de 2016 (206 points) (CNSA, 2017) (13).

Au regard de l'objectif principal, nous constatons que le programme GTLM permet de diminuer significativement le nombre de résidents d'EHPAD situés dans les zones à faible densité médicale et hospitalisés de façon non programmée ( $p=0.034$ ).

Si l'évaluation gériatrique globale (EGG) validée en milieu hospitalier permet d'améliorer la prise en charge médicale de la personne âgée (Ellis et al, 2006, 2014) (86,87), elle est souvent réalisée dans des conditions stressantes alors que la personne âgée est souffrante, et en perte de repères, anxieuse au sujet de son devenir (Chadbom et al, 2019) (Pilotto et al. 2017) (88,89). Dans le cadre de l'étude, l'EGG initiale est réalisée en situation écologique et dans des conditions sereines. Elle permet au télé-gérontologue de mettre en place un plan personnalisé de soins (PPS) holistique qui correspond au plus près des besoins médicaux du résident tout en prenant en compte l'avis de l'équipe soignante de l'EHPAD ainsi que les ressources humaines et matérielles disponibles dans l'établissement.

Le fait de réaliser des Tcs programmées tous les 3 mois permet au télé-gérontologue de réaliser une mini-EGG et d'adapter le PPS à distance. L'identification de situations à risque de décompensation ou de syndromes gériatriques permet d'anticiper l'hospitalisation en mettant en place une prise en charge ciblée, dans l'environnement de vie du résident et en impliquant le personnel soignant. Nos résultats viennent conforter ceux de la faisabilité de l'EGG en EHPAD par TLM obtenus dans le cadre de l'étude rétrospective descriptive menée en Gironde et en Dordogne (Salles, 2017) (90).

Nous aurions pu penser que les Tcs auraient pu retarder l'hospitalisation du résident qui aurait été alors hospitalisé pour une situation médicale aggravée avec un risque de décès plus important. Or, ce n'est pas le cas dans le cadre de notre étude. Les résidents sont moins hospitalisés sans pour autant augmenter la mortalité, ce qui est retrouvé dans la littérature (Feng et al, 2018) (91).

Enfin, nous observons moins d'hospitalisations par résident dans le groupe intervention que dans le groupe contrôle (Morphet et al, 2015) (92). Même si cette différence n'est pas significative, elle permet de conclure que la stratégie à l'étude n'induit pas la réhospitalisation des résidents.

De plus, la durée moyenne de séjour n'étant pas significativement augmentée dans le groupe intervention, nous pouvons également déduire que les Tcs gérontopréventives ne génèrent pas d'hospitalisations plus longues que celles réalisées dans le cadre du soin courant.

Ainsi, les téléconsultations gérontopréventives permettent d'éviter des hospitalisations pour des situations « gérables » à distance, sans pour autant augmenter la durée moyenne de séjour, ni la mortalité. Les Tcs n'évitent pas les hospitalisations non programmées appropriées qui doivent avoir lieu mais permettent de mieux cibler les hospitalisations évitables (Spector et al, 2013) (93).

Nous remarquons que la Tcs a pour effet d'augmenter l'intervention du médecin traitant. Nous pouvons émettre plusieurs hypothèses : 1- il s'agit d'un biais de contamination puisque les médecins traitants sont informés de l'étude, ils peuvent être amenés à réaliser des passages plus réguliers à l'EHPAD; 2- la Tcs identifie des situations médicales « à risque » et permet le recours au médecin traitant en amont de l'aggravation de la situation. La Tcs gérontopréventive induit une médicalisation du résident tout en diminuant l'hospitalisation non programmée. Si l'EHPAD ne peut avoir recours à un médecin traitant, le résident est transféré aux urgences pour avis d'un spécialiste mais sans être hospitalisé dans un service. Nous observons cette tendance puisque les passages aux urgences sont plus nombreux dans le groupe intervention que dans le groupe contrôle sans pour autant être significative.

GERONTACCESS est l'une des rares études pour laquelle en parallèle de l'évaluation clinique, une évaluation économique de l'usage de la télémédecine dans la population âgée a été menée (Sanyal et al, 2018) (94). Si l'intégration de la TLM dans la prise en charge des résidents d'EHPAD réduit le nombre de résidents hospitalisés de façon non programmée, elle devrait permettre également une réduction des soins les plus coûteux : l'hospitalisation. Malgré l'augmentation des consultations du médecin traitant, la téléconsultation gérontopréventive reste une stratégie moins coûteuse que celle du soin courant puisqu'elle permet d'économiser à l'assurance maladie 3 494 € pour chaque hospitalisation non programmée évitée.

Nous avons choisi de ne pas prendre en compte le coût de la technologie puisque celle-ci a été entièrement financée par des fonds gouvernementaux dans le cadre de l'étude. Depuis septembre 2018, la TLM est entrée dans le soin courant. Chaque EHPAD a bénéficié d'une enveloppe budgétaire spécifiquement dédiée à l'acquisition des technologies pour la mise en œuvre des actes de TLM. Le budget dédié à la technologie correspond aux abonnements à internet et au logiciel permettant de réaliser les Tcs qui sont inclus dans le forfait structure de l'EHPAD (usages pas seulement réservés à la TLM).

L'incidence de la chute d'une personne âgée institutionnalisée est plus élevée (40%) que celle d'une personne âgée vivant au domicile (30%) (Rubenstein et al, 2002) (95). Dans la population étudiée, nous remarquons que le nombre de résidents ayant chuté est de 57% dans le groupe intervention et de 66% dans le groupe contrôle (différence non significative). Nous pouvons peut-être expliquer que les données de notre étude soient plus élevées que celles retrouvées dans la littérature en raison 1- du statut d'autonomie fonctionnelle (GIR, ADL et IADL) 2- du statut clinique (PATHOS), 3- du nombre de comorbidités par résident et 4- du nombre de traitements par résident. Les résidents de notre étude sont plus altérés : plus polythologiques, plus polymédiqués et plus dépendants que la moyenne nationale (Partie 1).

L'analyse de la récurrence de chute (graves et non graves) en institution est comprise entre 13 et 66% selon les publications (Moraes et al, 2013) (Numi et al, 2004) (96,97) . Elle est de 39% et 43% respectivement pour les résidents du groupe intervention et ceux du groupe contrôle dans notre étude. Cependant, une analyse plus fine nous a permis d'identifier une différence très significative sur le nombre de chuteurs ayant réalisé une chute non grave (sans recours au soin : hospitalisation, un passage aux urgences (sans admission dans un service) ou consultation auprès du médecin traitant). 50% des résidents ont réalisé une chute non grave dans le groupe intervention contre 63% dans le groupe contrôle avec un  $p=0.006$ . De plus, nous retrouvons une différence statistiquement significative sur le nombre de chuteurs chutant pour la 1<sup>ère</sup> fois (chute non grave)  $p = 0.02$  en faveur du groupe intervention. En revanche, nous ne retrouvons pas de significativité sur la récurrence de chutes.

Ainsi le programme GTLM est également efficace sur le syndrome gériatrique de la chute sans gravité, notamment sur la survenue de la 1<sup>ère</sup> chute. Nous pouvons expliquer ce résultat par la prévention réalisée par le gériatre à distance (EGG) qui vérifie les facteurs de risque de chute identifiés et décrits en Partie 1 à chaque Tcs programmée : analyse d'ordonnance avec la possible identification de traitements inappropriés ; stabilisation des pathologies chroniques ; proposition d'aides humaines en fonction des ressources dont dispose l'EHPAD ; conseils donnés à l'équipe soignante de l'établissement (Yardimci et al, 2016) (98).

Enfin, le coût-utilité de l'étude GERONTACCESS, pourtant significatif à la visite d'inclusion n'était pas significatif à 12 mois contrairement à de nombreuses études (Grabowski et al, 2014) (99). Cette observation pourrait s'expliquer par les données manquantes du test EQ5D



(plus de 20%) en raison certainement des troubles cognitifs des résidents (78.5% avaient un score MMSE <24).

Les aspects « usages » de la technologie ont également été analysés. De nombreuses Tcs ont dû être annulées en raison de problèmes techniques, de mésusages mais également d'organisation de ressources humaines. Si la télémedecine est un outil qui améliore la coopération entre les professionnels de santé (Gillespie et al, 2019) (100), les infirmières des EHPAD ont eu besoin d'un accompagnement tout au long de l'étude pour s'approprier la technologie et réaliser les Tcs avec le gériatre. Nous avons dû réaliser de nombreuses formations pour des professionnels déjà formés mais qui n'avaient pas l'usage régulier de la technologie et qui ont perdu les notions acquises au cours de la première formation. De plus, cette technologie repose sur la présence de professionnels de santé dans les établissements de santé et médico-sociaux. Nous avons également été contraints de former régulièrement de nouveaux personnels en raison d'un taux d'absentéisme et du turn-over des professionnels importants (Martin et al, 2017) (DREES, 2018) (37,101).

Ces observations sont retrouvées dans le cadre du protocole DETECT : TELémédecine pour la prise en Charge des Troubles psycho-comportementaux (promoteur CHU de Toulouse, investigateur principal Pr Soto) auquel l'URCI a également participé en parallèle du protocole GERONTACCESS (Soto, 2022) (102).

Une analyse sociologique aurait été utile pour décrire l'approche sociotechnique et les nouvelles organisations en place : 1) au sein des établissements de santé ; 2) entre les établissements de santé et le gériatre à distance 3) les perceptions des résidents, du personnel des établissements de santé, des gériatres et de la famille du résident. Ces organisations ont donc développé une nouvelle modalité de soins pour une maladie spécifique (Piau et al, 2020) (Stephens et al, 2020) (103,104).

Pour conclure sur cette étude, les téléconsultations gérontopréventives :

- 1- Sont réalisables en EHPAD : GERONTACCESS prouve la faisabilité de la mise en place de la TLM dans les établissements médico-sociaux si un accompagnement particulier est réalisé
- 2- Sont efficaces : elles permettent de diminuer le nombre de résidents hospitalisés de façon non programmée ce qui permet de générer une économie pour l'assurance maladie. Le programme GTLM cible les problématiques médicales conduisant aux hospitalisations non programmées « gérables » à distance sans augmenter la durée moyenne d'hospitalisation ni la mortalité. Cependant, le programme GTLM n'a pas d'impact sur les hospitalisations non programmées nécessaires.
- 3- Impliquent une médicalisation des résidents, augmentant le recours au médecin traitant et à l'admission aux urgences sans hospitalisation.
- 4- Diminuent le nombre de résidents chutant sans gravité avec un impact significatif sur la survenue de la 1<sup>ère</sup> chute. Le programme GTLM retarde la survenue de la 1<sup>ère</sup>.

Néanmoins, notre étude établit les premières étapes importantes dans la compréhension de l'impact de la télémedecine dans les soins qui aident à améliorer la mise en œuvre future de la TLM en EHPAD. Il existe un besoin en soins permanent et la télémedecine pourrait aider les populations résidant en EHPAD avec un faible accès aux services gériatriques. Le protocole GERONTACCESS a également permis de former les IDE à la prise en charge holistique des résidents. Le gériatre peut ainsi s'appuyer sur les observations de l'IDE qui monte en compétences. Ceci est peut-être la clé pour réduire les transferts à l'hôpital (Guerbaai et al, 2022) (105).

Cependant, attendu que les résultats de l'étude GERONTACCESS mettent en évidence un recours plus important aux urgences (passages aux urgences) avec retour à domicile, nous avons choisi de poursuivre nos travaux pour rechercher une technologie qui permettrait de mieux cibler la nécessité du recours aux urgences, justement en s'appuyant sur l'infirmière de l'EHPAD. Parmi les nouvelles technologies décrites dans le chapitre 1, l'intelligence artificielle sous la forme d'outil d'aide à la décision pourrait être l'outil qui, couplé à la TLM, apporterait une réponse au moins sur la gravité de l'évènement médical du résident et faire un tri entre différents niveaux d'urgence.

#### **II.1.4.4. Perspectives : intérêt de l'intelligence artificielle dans la prise en charge médicale des résidents d'EHPAD**

Si ces travaux nous ont permis de valider les téléconsultations gérontopréventives en EHPAD pour réduire le nombre de résidents hospitalisés de façon non programmée et de retarder la survenue de la première chute, ils ont permis également d'identifier la nécessité de mettre en place un autre dispositif pour agir sur le recours des équipes soignantes des EHPAD au service des urgences.

Nous essaierons d'apporter une solution dans les perspectives de cette Partie 2 au moyen de l'usage d'un outil d'aide à la décision médicale doté d'un algorithme d'intelligence artificielle.

Cependant, peu de travaux d'évaluation de tels dispositifs ont été réalisés, si ce n'est pour des suivis de pathologies chroniques surtout pour des patients « monopathologiques ». Il est donc important de réaliser l'évaluation d'un tel dispositif dans le cadre d'une prise en charge holistique plus adaptée à la personne âgée.

#### **II.1.4.5. Valorisations scientifiques**

##### **II.1.4.5.1. Articles scientifiques**

- 1- Effectiveness and cost-effectiveness of a telemedicine program for preventive geriatric assessment to reduce unplanned hospitalizations of older adults living in nursing homes: The GERONTACCESS Cluster Randomized Clinical Trial

Caroline Gayot; Cécile Laubarie-Mouret; Kevin Zarca; Maroua Miroumi; Noelle Cardinaud; Sandrine Luce; Isabelle Tovenà; Isabelle Durand-Zaleski; Marie-Laure Laroche; Pierre-Marie Preux; Achille Tchalla

Preprint BMC Geriatrics : <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1739649/v1>

- 2- First fall occurrence prevention by a gerontopreventive teleconsultation program in older adults living in nursing homes

Caroline Gayot; Cécile Laubarie-Mouret; Kevin Zarca; Maroua Miroumi; Noelle Cardinaud; Isabelle Durand-Zaleski; Marie-Laure Laroche; Michel Druet-Cabanac; Achille Tchalla

#### **II.1.4.5.2. Communications orales**

##### **Internationales**

- Evaluation of a gerontopreventive teleconsultation program on the reduction of unscheduled hospitalizations of residents in nursing home : Results of the GERONTACCESS randomized study

Caroline Gayot, 18ème European Geriatric Medicine Society, 28 – 30 septembre 2022, Londres

- TéléMed@Lab : Un dispositif innovant de veille et d'accompagnement au déploiement des Téléconsultations gérontopréventives : de la recherche clinique au soin courant

Caroline Gayot, 11ème congrès européen de la télémédecine ; 6 et 7 décembre 2018, Paris

##### **Nationale**

- Efficacité clinique et médico-économique d'un programme de téléconsultations gérontopréventives sur la diminution des hospitalisations non programmées et des chutes à répétition des résidents en EHPAD : Résultats de l'essai clinique randomisé GERONTACCESS

Caroline Gayot, 41ème Journées Annuelles de la Société Française de Gériatrie et Gérontologie , 07-09 novembre 2022, Paris

##### **Locales**

- La stratégie régionale pour la téléconsultation en EHPAD et retour d'expérience projet vallée de la Gorre par le CHU Limoges

Caroline Gayot, Forum du SILPC « Le numérique au service de la transformation de nos métiers » ; 20 et 21 mars 2019, Limoges

- Retour d'expériences et projets de télémédecine par les professionnels de santé des EHPAD : Intervenants : Grappe EHPAD télémédecine AAC ARS, Haute Vienne (Chastaingt, Nieul) / Corrèze (Merline, Pompadour) / Creuse (La Souterraine, Sainte-Feyre)

Modérateur : Caroline GAYOT, Printemps des EHPAD ; 19 avril 2019, Limoges

- Animation de l'Atelier « Innovation et eSanté » : Innovations organisationnelles et technologiques en gérontologie

Caroline Gayot et Dr Thai Binh Nguyen, 13ème Journée départementale de la gérontologie, 13 novembre 2019, Limoges

#### **II.1.4.5.3. Communications affichées**

- La télémédecine de recours rapide en EHPAD, est-elle possible ?

C. Gayot, M. Malichier, B. Hiez, T. Mergans, P. Kajeu, T. Dantoine, TB Nguyen, A. Tchalla ; 38èmes Journées Annuelles de la Société Française de Gériatrie et Gériatologie ; 26 au 28 novembre 2018, Paris

- Structuration d'une organisation pour la mise en place de Téléconsultation préventive en EHPAD : GERONTACCESS

C Gayot, TB Nguyen, A Tchalla, V Douzon, T Dantoine ; 37èmes Journées Annuelles de la Société Française de Gériatrie et Gériatologie; 27-29 novembre 2017, Paris

#### **II.1.4.5.4. Communications filmées**

- Participation au concours « Ma thèse en 180 secondes » organisé par le CNRS et France Universités : « Apports de la télémédecine et de l'intelligence artificielle en gérontologie : modélisation du besoin, stratégies de validation et de déploiement à l'échelle d'un territoire », 19/03/2021

Vidéo disponible : <https://www.youtube.com/watch?v=o9vIVbJQfGM>

- Participation au concours vidéo « Parlez-nous télémédecine » organisé par le ministère des solidarités et de la santé : « Télémédecine : de la recherche clinique aux soins courants », 15/04/2019.

Vidéo disponible : <https://www.youtube.com/watch?v=K6ZeunjhxmQ>

## **II.2. Projet Intel@Care**

### **II.2.1. Introduction**

#### **II.2.1.1. Modélisation du besoin**

L'évaluation de l'état de santé de la personne est complexe. Le gériatre doit réaliser une évaluation holistique pour prendre en compte des paramètres cliniques, psycho-sociaux et physique. Il analyse le faisceau d'informations qu'il recueille afin de poser un diagnostic et de mettre en place la prise en charge médicale nécessaire.

La recours au gériatre est compliqué, notamment pour les résidents des EHPAD situés dans une zone à faible densité médicale. Si la situation clinique du résident est en échappement, le médecin traitant aura recours au service des urgences, ne serait-ce que pour avoir un avis d'un spécialiste.

C'est pourquoi, un outil d'aide à la décision médicale doté d'un algorithme d'intelligence artificielle qui imite la pensée médicale du gériatre permettrait au médecin traitant de gérer les situations localement sans transférer le résident au service des urgences.

De plus, dans les zones rurales, les médecins traitants couvrent un grand territoire et peuvent être amenés à réaliser 40 km pour se rendre à l'EHPAD dans lequel un résident nécessite son passage. Le SADM pourrait l'aider à prendre la décision appropriée : pas besoin de se déplacer : appel au 15 immédiat ; besoin de se déplacer mais dans la journée ; bobologie, pas besoin de se déplacer avant 2 ou 3 jours. Ainsi, le SADM lui permettrait d'optimiser son déplacement en organisant d'autres visites de renouvellement de médicaments dans le secteur de l'EHPAD, par exemple.

Pour traiter la question de l'IA dans le parcours de soins nous abordons le projet Intel@Care mis en place dans le cadre d'un consortium.

#### **II.2.1.2. Objectif du projet Intel@Care**

L'objectif d'Intel@Care est de combiner l'IA à la TML pour permettre la gestion de la santé des personnes âgées à distance. Pour l'atteindre, nous développons un pipeline de recherche clinique nommé Intel@Care afin de sécuriser l'usage de la technologie pour un futur déploiement et mettre en place une nouvelle organisation de soins pour les personnes âgées basée sur la télémédecine et un outil d'aide à la décision médicale (IA) dans des zones à faible densité médicale (figure 11).

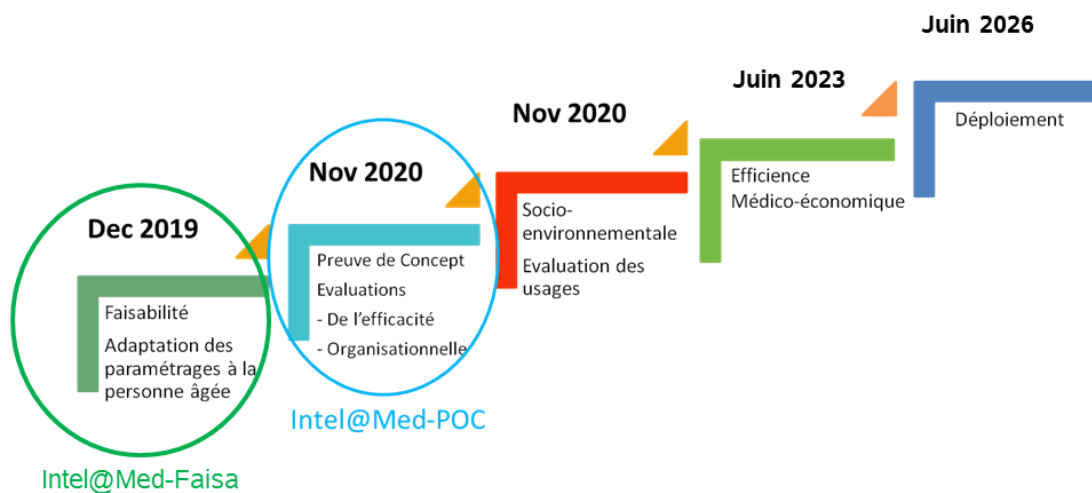


Figure 11 : Pipeline de recherche Intel@Care

Dans un premier temps, ce projet est ouvert aux résidents vivant en EHPAD. Les ressources dont disposent les EHPAD, même s'ils sont localisés dans des zones à faible densité médicale, nous permettent de s'assurer de la faisabilité de la mise en œuvre du projet. De plus, la population en EHPAD est plus vulnérable que les personnes âgées vivant à domicile : présence de troubles neurocognitifs, polypathologies, polymédication et hospitalisations plus fréquentes. Nous élargirons le projet dans un second temps aux personnes âgées vivant à domicile.

Dans ce projet, il est nécessaire de réunir tous les acteurs pouvant contribuer à sa réalisation. Nous avons réuni des partenaires scientifiques multidisciplinaires et industriels afin de garantir la mise en œuvre du projet.

### II.2.1.3. Mise en place d'un consortium

Un consortium restreint a été mis en place en 2020. Le tableau 13, ci-après, reprend les compétences apportées par les partenaires du projet.

Le consortium établit le périmètre des actions et les liens entre les partenaires afin de répondre aux besoins du projet Intel@Care : lever les verrous technologiques pour apporter des évolutions innovantes et les évaluer in situ en EHPAD.

Tableau 13 : Résumé des contributions apportées par chaque partenaire dans le cadre du consortium Intel@Care

PARTENAIRE	CONTRIBUTIONS
LivingLab Autonom-lab	Mise en relation avec les acteurs de terrain et actions de communication auprès des acteurs de la Région Nouvelle-Aquitaine. Evaluation des usages pour la prise en compte du retour d'expérience des usagers.
CHU de Limoges	Promotion du Projet (DRI). Evaluation des impacts cliniques et médico-sociaux des solutions technologiques développées (URCI). Contribution financière au Projet. Coordination du consortium (URCI). Investigation (URCI).
Medical Intelligence Service	Fourniture de la solution d'intelligence artificielle « MEDVIR » adaptée au Projet. Valorisation financière sous forme de mise à disposition de l'outil et formation à l'utilisation.
Ki-Lab	Fourniture de Globule : solution de télémédecine adaptée au projet. Fourniture de PAACO : plateforme de coordination des parcours inter-professionnels (dossier patient)

#### II.2.1.4. Présentation de l'outil d'intelligence artificielle MEDVIR de la société Medical Intelligence Service

L'URCI a été sollicitée en 2017 par le concepteur d'une IA nommée MEDVIR développée par Medical Intelligence Service, société dont le siège se trouve à Paris depuis 1980.

Cet algorithme permet de réaliser un interrogatoire normé pour proposer un pré-diagnostic à partir du vocabulaire couramment utilisé par les patients (« mal au bide » ; « boule » etc...) ou du langage médical (dyspnée, précordialgies...). Cette solution prend en compte 18 populations couvrant la totalité des patients potentiels (enfants, adultes, femmes enceintes, personnes âgées, etc.). L'évaluation de la gravité permet de prendre une décision adaptée selon le niveau d'urgence et le degré d'intervention.

Le logiciel permet de dépister les urgences et/ou toute nécessité de prise en charge adaptée (distinguer notamment les maux « bénins » des maux nécessitant une prise en charge médicale urgente et non urgente).

Le principe de l'interrogatoire MEDVIR repose sur la problématique des urgentistes dans leur rôle de régulation : pouvoir prendre une décision rapidement avec ou sans diagnostic, la priorité étant l'évaluation de la gravité. Le principe de base est que toute suspicion diagnostique repose sur des symptômes pour lesquels « un poids » a été défini. MEDVIR fournit un bilan horodaté assurant le reporting, la traçabilité et l'intégration dans le dossier médical partagé (et/ou outils/plateformes régionaux) (figure 12).

L'interrogatoire raisonne sur le modèle de la logique floue (fuzzy logic). Ce modèle permet de calculer le poids relatif des symptômes décrits, d'évaluer leur gravité et d'envisager des hypothèses diagnostiques (proposition diagnostique) avec une hiérarchisation liée à leur probabilité.

Une récente publication en 2021 dans le journal international de l'Artificial Intelligence in Medicine (AIME), décrit l'organisation en mode neuronal de MEDVIR et le caractère unique de son IA (Etienne et al, 2021) (106).

Comme tous les logiciels d'aide au diagnostic médical, MEDVIR est une solution d'IA « faible ». Le système MEDVIR fonctionne sur le principe de l'entonnoir (il élimine les diagnostics au fur et à mesure qu'il pose des questions). Il applique un raisonnement médical en amenant le patient à caractériser ses symptômes en cochant des cases selon un principe de maïeutique en quatre démarches différentes :

- des symptômes (graves ou pas) dans le cadre de l'urgence
- des symptômes (graves ou pas), en dehors de l'urgence
- des facteurs de risque
- des éléments de vie

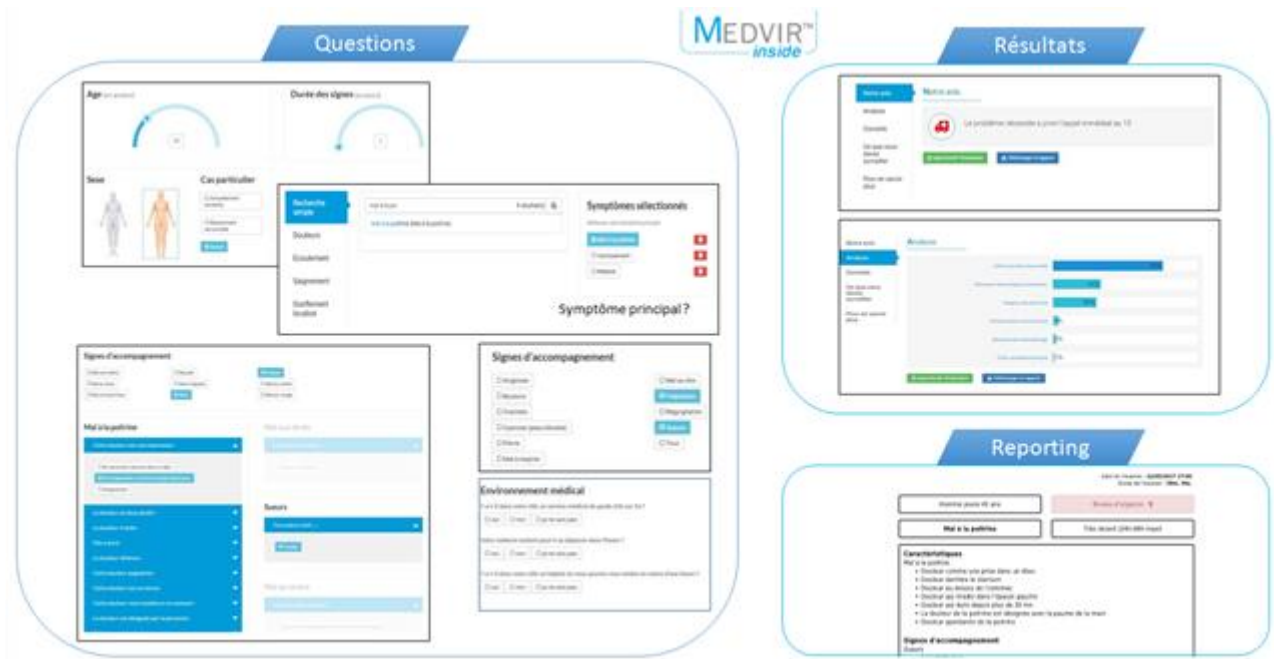


Figure 12 : Exemple d'un interrogatoire normé de MEDVIR : des symptômes à la décision

L'outil MEDVIR a pour vocation de pouvoir être utilisé par les patients eux-mêmes et/ou par des « effecteurs » (professionnels de santé) en milieu hospitalier ou en libéral. Le médecin distant (MD) reste le médecin traitant du patient (figure 13).

MEDVIR a fait l'objet de deux études menées en centre hospitalier. L'interrogatoire a été conduit par une infirmière d'accueil et d'orientation formée dans le cadre de l'expérimentation conduite au CHU Lariboisière en 2012 sur 400 patients, dans le service du Pr Plaisance. L'interrogatoire, mené en aveugle des équipes soignantes hospitalières a montré une compatibilité avec les comptes rendus hospitaliers finaux (87% des diagnostics proposés par MEDVIR par le seul interrogatoire ont été confirmés par les comptes rendus hospitaliers).

Dans le cadre de ses travaux de thèse de médecine en 2017, le Dr KAMAL a comparé le système MEDVIR à la prise en charge de l'urgentiste à l'hôpital de Casablanca sur 300 patients. Dans 60% des cas, les propositions de l'urgentiste et de MEDVIR sur l'orientation des patients concordent. Dans 76% des cas l'urgentiste et le système MEDVIR évoquaient les mêmes diagnostics (Kamal, 2017) (107).

A ce jour, MEDVIR ne dispose pas de publications scientifiques valorisant ces deux expérimentations car elles n'ont pas été conçues pour répondre à la réglementation des essais cliniques mais pour paramétrer l'outil. Cependant, les résultats de ces études sont versés au dossier de demande de marquage CE puisque MEDVIR est un dispositif médical de classe I, marqué CE depuis le 10/05/2017.



MEDVIR est une IA qui a été conçue pour répondre à une problématique spécifique des urgentistes : faire le tri entre les personnes qui nécessitent une prise en charge en urgence de celles qui consultent aux urgences pour une problématique moins grave voire apparentée à la « bobologie ».

MEDVIR s'adresse aux personnes de tous âges : du nourrisson à la personne âgée. Cependant, si nous analysons les résultats de la thèse du Dr Kamal, seulement 7% de l'échantillon des 300 patients était âgé de 79 ans et plus. Ainsi, les résultats sur ces patients âgés ont été « noyés » dans une population plus jeune. Si nous souhaitons faire un usage de MEDVIR en EHPAD pour aider l'équipe soignante dans la prise de décision de transférer le résident aux urgences (ou non), nous devons évaluer non seulement la faisabilité de l'utilisation de cet outil par les soignants des EHPAD mais en plus valider la fiabilité des propositions de MEDVIR dans cette population spécifique puisque polypathologique, polymédiquée et dépendante.

Dans les premières étapes du projet Intel@Care, le médecin distant (MD) est le médecin gériatre qui en tant que spécialiste de la personne âgée pourra apporter son expertise pour s'assurer que MEDVIR répond à la problématique médico-psycho-sociale de la personne âgée. Cependant, *in fine*, il est prévu de remettre le médecin traitant au centre de la prise en charge de son patient. Ce sera bien lui qui sera alors le médecin distant.

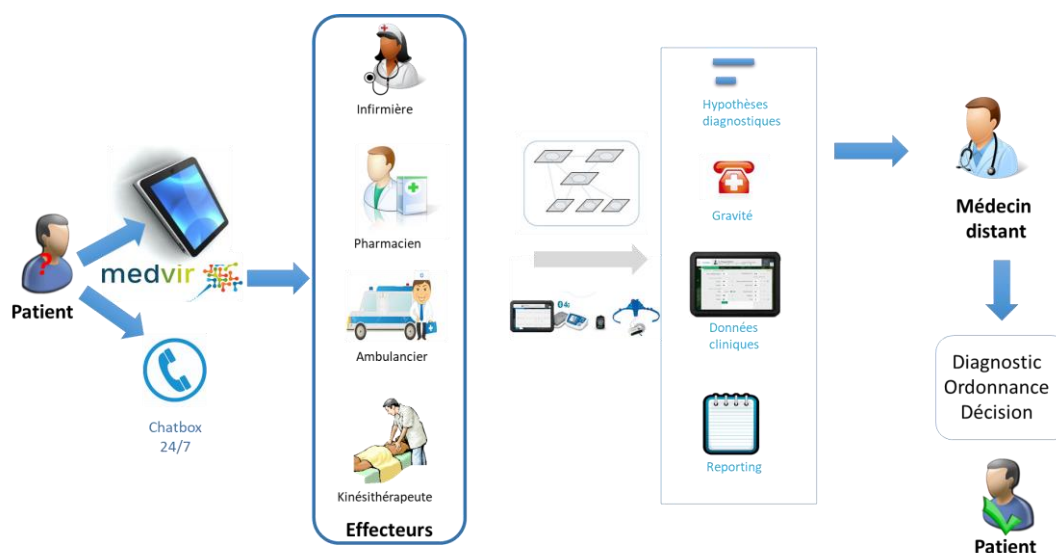


Figure 13 : Proposition d'utilisation de l'outil MEDVIR dans le soin courant

### II.2.1.5. Présentation de l'outil de télémédecine PAACO-Globule de la société Ki-Lab

Porté par l'Agence régionale de santé Nouvelle-Aquitaine, PAACO-Globule est l'outil numérique de coordination utilisé par les professionnels de la région pour le suivi de tous types de parcours de santé. C'est un outil de service e-parcours pour le partage et l'échange d'information autour du patient pour une coordination décloisonnée des parcours de santé.

Paaco-Globule offre un ensemble de fonctions de coordination essentielles qui permettent aux acteurs de santé de (figure 14) :

- suivre, coordonner et planifier la prise en charge de l'ensemble des parcours de santé,

- partager un dossier patient regroupant les principales informations nécessaires à la coordination avec ses partenaires de territoire,
- communiquer autour d'un patient sous forme de messages écrits, de notes vocales, de photos et de documents,
- notifier des alertes et des tâches aux membres de l'équipe de soin,
- préparer et suivre un Plan Personnalisé de Santé ou un Plan de Service Individualisé,
- suivre le traitement médicamenteux d'un patient et éditer son bilan médicamenteux,
- suivre et organiser l'activité d'une structure de coordination,
- converser avec un professionnel ou un groupe de professionnels en dehors d'un dossier patient pour l'organisation de sa structure ou sur une thématique précise,
- organiser le parcours ETP d'un patient

Depuis 2018, Ki-Lab a également développé un module Télémédecine Globule permettant de réaliser les actes de télémédecine dans un cadre sécurisé par visioconférence directement depuis le dossier du patient.

Attendu que cette solution est déployée sur la région Nouvelle Aquitaine via ESEA (eSanté en Action), PACCO-Globule est l'outil de coordination et de télémédecine le plus déployé sur le territoire. Ceci est un atout très important pour communiquer entre établissements et éviter la multiplication des outils et les problématiques d'interopérabilité.



Figure 14 : Bouquet de service de la solution de coordination des parcours de soins de PACCO-Globule

### II.2.1.6. Financements

Les premières étapes du projet Intel@Care bénéficient d'un financement mixte :

- APITHEM 2018 (ARS Nouvelle Aquitaine)
- AMI Télémédecine 2020 de la Région Nouvelle Aquitaine
- Fonds propres du CHU de Limoges Pôle Gériatrie Clinique

## **II.2.2. Première étape du projet Intel@Care : Intel@Med-Faisa :**

Cette étape correspond à une phase de paramétrage de l'outil MEDVIR (entre le gériatre et le technicien de MEDVIR) pour assurer les adaptations de MEDVIR aux spécificités de la personne âgée.

### **II.2.2.1. Hypothèse de la recherche**

Nous faisons l'hypothèse qu'étudier la faisabilité technico-médicale de l'algorithme d'IA permettra de rendre plus pertinentes les propositions diagnostiques et donc d'assurer, à minima, la faisabilité technique à l'étude suivante qui, elle, aura pour vocation d'évaluer l'organisation de soins IA-TLM.

### **II.2.2.2. Objectifs de la recherche**

L'objectif principal est d'adapter les paramètres diagnostics de l'algorithme d'Intelligence Artificielle aux caractéristiques cliniques des personnes âgées.

En objectifs secondaires nous évaluerons le diagnostic de gravité proposé par la solution d'intelligence artificielle versus diagnostic médical du gériatre à distance et recueillerons la perception et l'appréciation des usagers.

### **II.2.2.3. Ethique et réglementation**

Intel@med-Faisa est une étude de recherche clinique impliquant la personne humaine de catégorie 3 (étude non interventionnelle RIPH3). L'étude a reçu l'avis favorable du comité de protection des personnes le 14/10/2019. Les résidents des EHPAD ont reçu une note d'information validée par le CPP. Seuls les résidents n'ayant pas exprimé leur opposition ont été inclus.

Le protocole a fait l'objet d'un enregistrement le 27 janvier 2020 sur le site Clinical.gov : NTC04242043.

### **II.2.2.4. Schéma de la recherche**

Intel@Med-Faisa est une étude de faisabilité, prospective, non interventionnelle (aucune interaction avec la prise en charge du médecin traitant).

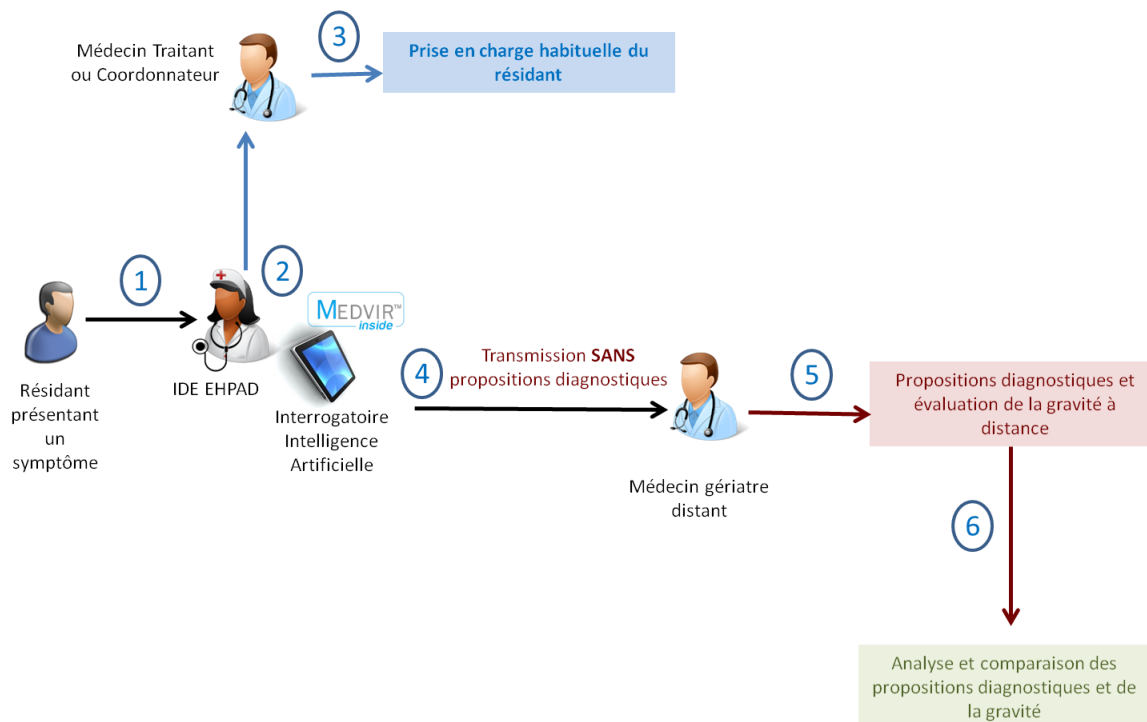


Figure 15 : Schéma de la recherche du projet Intel@Med-Faisa

### Légende de la figure 15 :

- 1- Un résident présente un symptôme nécessitant la prise en charge par le médecin
- 2- L'IDE informe le médecin traitant. L'IDE remplit ensuite l'interrogatoire de l'IA
- 3- Le médecin traitant prend en charge son patient selon la procédure habituelle
- 4- L'IDE transmet les informations de l'interrogatoire **SANS** les propositions diagnostiques au médecin gériatre distant
- 5- Le gériatre inscrit des propositions diagnostiques sur le CRF sans avoir pris connaissance des propositions de l'IA
- 6- Le médecin gériatre compare les propositions diagnostiques et analyse les écarts.

### II.2.2.5. Critères d'éligibilité

#### Critères d'inclusion

- Patient âgé de 65 ans ou plus
- Patient vivant dans un des deux EHPAD tests
- Patient présentant une plainte fonctionnelle ou des symptômes anormaux impliquant l'appel d'un médecin
- Patient ou son représentant juridique n'ayant pas exprimé son opposition au recueil de ses données médicales et personnelles
- Patient affilié à la sécurité sociale

#### Critères de non inclusion

- Patient en fin de vie
- Patient présentant une urgence vitale manifeste selon le médecin
- Patient aphasique chronique

### **II.2.2.6. Procédure de l'étude pour le médecin distant**

Pour recueillir les propositions diagnostiques et de gravité des MD nous avons mis en place 4 staffs médecins distants de 2h chacun.

Pour chaque évènement, l'ARC présentait le rapport de l'IA « masqué ». Les éléments de critère de gravité, hypothèses diagnostiques et temps d'intervention étaient noircis. Seuls les informations comprenant : le symptôme principal, les signes d'accompagnement, les antécédents les facteurs épidémiologiques et les caractéristiques étaient apparents. L'ARC recueillait les « éléments manquants » du point de vue du MD, l'hypothèse de gravité, la préconisation du temps d'intervention et les hypothèses diagnostiques du MD.

Explication du terme « éléments manquants » : le compte-rendu transmis par l'IA ne reprend que les éléments répondus par l'affirmative par l'IDE. Ainsi, si l'IA demande « le patient a-t-il de la fièvre ? » et que la réponse ne correspond pas au seuil d'alerte prédéfini dans l'algorithme la question n'apparaîtra pas dans le compte-rendu. Or ce type d'élément est important, voire crucial pour le MD afin d'écartier des diagnostics et cheminer dans son arbre décisionnel. C'est pourquoi, nous avons au cours des staffs « rejoué » les interrogatoires (re-saisir les données dans le logiciel en temps réel) pour permettre aux MD de comprendre la progression de la réflexion de l'IA, vérifier la pertinence des questions posées par l'IA, déterminer les données manquantes et/ou aberrantes.

A l'issue du staff, l'ARC lève l'aveugle sur les propositions de gravité et de diagnostics de l'IA et les compare avec celles du MD.

### **II.2.2.7. Résultats**

Compte-tenu de la crise sanitaire générée par le Covid-19, de la difficulté à s'introduire dans les EHPAD confinés, de motiver les équipes de soin déjà débordées par la Covid, nous avons choisi de clore la période des inclusions conformément à la date de fin d'étude déterminée lors de la déclaration au CPP. Ainsi, 18 évènements ont été déclarés du 23 décembre 2019 au 21 juin 2020.

#### **II.2.2.7.1. Description de la population étudiée**

18 évènements médicaux ont été déclarés correspondant aux 18 participants inclus dans l'étude (4 à l'EHPAD des Bayles et 14 à l'EHPAD du Roussillon) dont 14 femmes. La moyenne d'âge était de 88.72 + 7.73 ans et le GIR moyen de 2.6 + 1.29. La population analysée est majoritairement féminine. Les résidents sont polyopathologiques et polymédiqués (tableaux 14 et 15) :

Tableau 14 : Description de la population

	<b>N (%)</b>
Femme	14 (77,8)
Age moyen +/- ET	88,72 +/- 7,73
<b>Profession antérieure</b>	
Agriculteur	1 (5,5)
Ouvrier	2 (11,1)
Employé en entreprise	5 (27,8)
Commerçant, artisan	4 (22,2)
Employé de la fonction publique	2 (11,1)
Femme/Homme au foyer	4 (22,2)
<b>Situation familiale</b>	
Célibataire	1 (5,5)
Marié	2 (11,1)
Divorcé	1 (5,5)
Veuf	14 (77,7)
<b>Protection juridique</b>	
Curatelle	2(11,1)
Tutelle	7 (38,9)
Aucune	9 (50)

Tableau 15 : Description clinique des participants

	<b>N (%)</b>
Score GIR moyen +/- ET	2,6 +/- 1,29
<b>Troubles neurocognitifs</b>	
OUI	12 (66,7)
<b>Facteurs de risques cardiovasculaires</b>	
OUI	16 (88,9)
Nombre moyen par personne	1,2
<b>Antécédent de chutes</b>	
OUI	8 (44,4)
Non connu	1 (5,5)
<b>Polymédication (&gt; 5) médicaments</b>	
OUI	18 (100)

Les 2/3 des participants ont des troubles cognitifs diagnostiqués ou suspectés, et tous sont polymédiqués (à partir de 5 traitements). 89% présentent au moins un facteur de risque cardio-vasculaire, et 44% ont chuté dans l'année qui précède l'inclusion dans le protocole.

### II.2.2.7.2. Niveaux de gravité

L'IA évalue la gravité selon les 5 niveaux décrits dans la classification clinique des malades aux urgences (CCMU) (Fourestier et al, 1994) (108). Elle a été recodée en 3 niveaux pour correspondre aux stades de gravité des critères d'hospitalisation dans le service de gériatrie (tables de correspondance tableau 16).

Tableau 16 : Correspondance des niveaux de gravité entre l'IA

Niveaux de gravité retenus pour l'analyse de la concordance	Nomenclature Médecine Gériatrique	Nomenclature CCMU (urgences)
1	Non urgence : prise de RDV ultérieure pour une consultation	État clinique jugé stable. Abstention d'acte complémentaire diagnostique ou thérapeutique. Examen clinique simple.
2	Urgence non vitale : ordonnance / hospitalisation	État lésionnel et/ou pronostic fonctionnel stable. Décision d'acte complémentaire diagnostique (Prise de sang, Radiographie conventionnelle) ou thérapeutique (suture, réduction) à réaliser par le SMUR ou un service d'urgences.
		État lésionnel et/ou pronostic fonctionnel jugé pouvant s'aggraver aux urgences ou durant l'intervention SMUR, sans mise en jeu du pronostic vital.
3	Urgence : Appel SAMU	Situation pathologique engageant le pronostic vital sans gestes de réanimation immédiat.
		Pronostic vital engagé. Prise en charge comportant la pratique immédiate de manœuvres de réanimation

IA : reposant sur la nomenclature de la CCMU

MD : reposant sur la nomenclature utilisée dans le service de médecine gériatrique

Dans 100% des cas, l'IA est capable de formuler une hypothèse de gravité, y compris pour 4 interrogatoires pour lesquels l'IA n'a pas pu émettre d'hypothèse diagnostique.

Dans 83.3% des cas, les MD sont capables de fournir une hypothèse de gravité sur les bases du rapport de l'IA. Après avoir « rejoué » les cas, le MD apporte une hypothèse de gravité dans 100% des cas.

### II.2.2.7.3. Délais d'intervention

Dans son rapport, l'IA réalise également des préconisations de délai d'intervention. Le tableau 17 reprend les 5 niveaux de délais allant de la nécessité d'un appel immédiat au SAMU (1) à une intervention dans les 24 à 48 heures (5).

Tableau 17 : Cotation des délais d'intervention

Cotation du niveau d'intervention	Délai d'intervention
1	Appel immédiat du 15
2	Rapidement, Délai idéal : 1 heure. Maximum 3 heures
3	Dans les 2 à 3 heures. Maximum : la demi-journée
4	Dans la journée
5	Dans les 24-48 heures

Le tableau 18 reprend les préconisations d'intervention proposées par l'IA versus celles du MD pour chaque événement déclaré.

Tableau 18 : Préconisation des délais d'intervention sur les 18 événements (IA versus MD)

	Préconisation de l'IA	Préconisation du MD
IR001	4	4
IR002	4	4
IR003	4	4
IR004	2	5
IR005	3	1
IR006	3	3
IR007	4	4
IR008	3	2
IR009	1	5
IR010	4	2
IR012	5	2
IR013	3	1
IB001	4	1
IB002	5	5
IB003	2	4
IR014	5	4
IR015	4	3
IB004	2	2

#### II.2.2.7.4. Propositions diagnostiques

4 interrogatoires étaient non applicables : pas suffisamment d'éléments descriptifs pour permettre à l'IA de proposer une hypothèse diagnostique.

Les déclarations des événements sont regroupées dans le tableau en annexe 3. Le symptôme principal correspond au symptôme majeur pris en compte par l'IDE ; les signes d'accompagnement correspondent aux symptômes associés ; les hypothèses diagnostiques de l'IA et celles du MD sont inscrites par ordre croissant de probabilité.



### **II.2.2.7.5. Evaluation de l'acceptabilité**

Les tableaux récapitulatifs des évaluations de l'acceptabilité selon le corps de métier sont versés en annexe 4.

#### **II.2.2.7.5.1. Par les directeurs des établissements**

L'intégration de l'IA dans les établissements participant au protocole Intel@Med-Faisa n'a pas nécessité de modification de l'infrastructure. Cependant, les directeurs nous ont alertés sur des adaptations et des évolutions à réaliser sur des bâtiments plus anciens qui nécessiteraient une mise à niveau technique pour permettre la communication entre l'établissement et le médecin distant (wifi ; débit internet ; tablettes).

Selon eux, l'IA peut représenter un surcoût pour l'établissement avec une possible répercussion sur le tarif global de l'accueil en EHPAD.

Le temps IDE passé à l'utilisation du dispositif impacte l'organisation du travail de l'EHPAD.

Le temps de formation est important et devient un frein quand le renouvellement du personnel est fréquent.

#### **II.2.2.7.5.2. Par les infirmiers / usagers de la solution**

L'accord du participant a été facile à recueillir pour l'ensemble des professionnels.

L'ergonomie de la plateforme et la saisie (intuitive) de l'interrogatoire sont aisées, et les questions posées semblent pertinentes pour tous les professionnels. Cependant l'envoi de l'interrogatoire pourrait être simplifié car « *trop de manipulations à faire* » pour 75% des professionnels.

Pour 100% des professionnels, les questions générées par l'IA ne sont pas toujours adaptées au résident : il est nécessaire de reformuler les questions de façon plus adaptée au résident et à ses perceptions de l'évènement médical.

Pour 2/3 des professionnels, le temps de saisie de l'interrogatoire est trop long et ne permet pas d'optimiser la prise en charge du résident en termes de temps ; ces professionnels sont ceux de l'EHPAD des Bayles, pour qui aucun personnel n'a été détaché sur le projet, impactant donc directement leur pratique courante.

A contrario, l'ensemble des professionnels considère que l'IA permet d'optimiser la qualité de prise en charge du résident. De plus, dans ce projet la partie recherche a été menée en parallèle de la prise en charge habituelle. Les IDE ont eu l'impression de redondance et de perte de temps.

Le temps de formation a été considéré comme approprié. Mais la formation par l'expérience reste plus pertinente. Les IDE ont conscience qu'un usage régulier est plus productif (gain de temps + réponses ciblées).

Dans l'ensemble, 2/3 des professionnels font confiance à l'IA.

### **II.2.2.7.5.3. Par les médecins distants / gériatres**

Les MD ont, dès les premiers interrogatoires, observés des notions manquantes capitales. Nous avons en staff « rejoué » les cas afin qu'ils puissent visualiser toutes les questions qui sont posées dans l'IA. Ils se sont alors rendus compte que seules les réponses formulées positivement sont inscrites sur le rapport de l'IA. Grâce à cette étape, les médecins distants pensent que les informations transmises dans le rapport de l'interrogatoire de l'IA sont pertinentes et suffisantes. Cependant, ils souhaiteraient obtenir de façon systématique les constantes physiques (températures, pouls, tension, poids) même si celles-ci sont dans les normes et ne déclenchent pas d'alerte par l'IA, donc ne sont pas transmises dans le rapport. Certains éléments comme les traitements et les antécédents, ne sont pas colligés dans le rapport final même s'ils sont demandés dans l'interrogatoire.

Après plusieurs manipulations, les MD se sont adaptés et ont compris le raisonnement de l'IA. Cependant, la confiance dans l'IA n'est que partielle puisque 100% d'entre eux recommandent un acte de télémedecine en complément.

Le temps d'expertise à la relecture du rapport d'IA est de 10 à 15 minutes.

### **II.2.2.7.5.4. Par les médecins coordonnateurs**

Les médecins coordonnateurs pensent que l'IA optimise la prise en charge du résident en temps et en qualité.

La coordination de l'intégration de l'IA dans l'établissement auprès des médecins généralistes pourrait se faire par courriel, réunion d'informations et appels téléphoniques.

Un seul des deux médecins coordonnateurs fait confiance à l'IA, le second attendant encore une évaluation scientifique pour se prononcer.

### **II.2.2.7.5.5. Par les résidents**

Nous n'avons obtenu que 3 questionnaires de satisfaction complétés. Le faible nombre de questionnaires de satisfaction des résidents peut s'expliquer par le fait qu'ils ont été soumis à la fin de l'étude et non au cours de l'évènement. Certains résidents n'étaient pas en capacité de se souvenir de l'interrogatoire, certains sont décédés ou encore n'avaient pas les capacités cognitives pour répondre.

L'ensemble des résidents répondants considère que les questionnaires de l'interrogatoire sont compréhensibles alors que ce n'est pas la perception des infirmiers qui, eux, ont signalé devoir reformuler à chaque fois les questions. De plus, tous les résidents considèrent que le déroulé de l'interrogatoire est pertinent pour décrire au mieux leurs symptômes. De même, aucun n'indique qu'il aurait souhaité faire part d'autres informations qui n'auraient pas été mentionnées par l'IA. Enfin, 2 des résidents considèrent que l'interrogatoire n'est pas trop long, et les 3 résidents le jugent non éprouvant. Cependant 2 des résidents auraient souhaité être auscultés par un médecin en plus de l'interrogatoire. Enfin, 2 résidents font confiance à l'IA.

### II.2.2.7.6. Identification des adaptations de l'IA

Lors de l'utilisation de la plateforme MEDVIR par les professionnels des EHPAD, mais aussi des ARC, certains bugs ont été identifiés :

- Certaines cases ne peuvent pas être décochées (risque de cocher par erreur, et perte de temps car on ne peut pas revenir en arrière dans l'interrogatoire)
- Durée des signes et âge : impossible de mettre une durée des signes supérieure à 9 jours ni un âge supérieur à 100 ans (ne correspond pas à la réalité de la situation)
- Durée de l'interrogatoire : les temps d'entretien inscrits sur le rapport ne correspondent pas au temps réels (impossible d'estimer le temps que prend l'IDE pour faire un interrogatoire et donc l'éventuel impact sur sa pratique quotidienne)

De plus, des échanges ont eu lieu entre les MD et le concepteur de l'IA afin d'adapter la solution MEDVIR à la personne âgée mais aussi à aider les MD à mieux rechercher certains diagnostics ou symptômes décrits différemment dans l'IA. 18 diagnostics ont été identifiés comme « à créer » (annexe 5).

Ces observations ont été échangées avec l'éditeur de l'IA. Des évolutions seront réalisées afin que l'outil puisse être évalué dans le protocole Intel@Med-POC (preuve de concept).

### II.2.2.7.7. Discussion

L'étude Intel@Med-Faisa a permis d'évaluer l'IA MEDVIR en population âgée. Menée dans deux EHPAD de Haute-Vienne, 18 événements médicaux ont été déclarés.

La vocation du protocole Intel@Med-Faisa est de prouver la faisabilité de l'intégration de l'outil d'IA dans le parcours de soin du résident. Si nous pouvons répondre à cette question par l'affirmative, nous ne pouvons cependant pas établir des conclusions sur les interrogatoires de l'IA puisque la puissance statistique n'est pas suffisante. Nous n'observons dans ce protocole que des tendances dont la portée doit être pondérée.

Dans notre étude, nous avons fait le choix de ne pas remettre la tablette au résident par peur d'un refus de participer en raison de la barrière technologique. En transférant cette activité à l'IDE, nous nous assurons de la qualité des réponses, ce qui rassure également le médecin qui se trouve à distance.

L'algorithme d'IA initie son raisonnement à partir du symptôme principal. Il existe une différence entre le symptôme exprimé par le résident et celui observé par l'IDE. Selon celui qui sera déclaré, l'IA ne réfléchira pas de la même manière. Par exemple, un résident déclarera sa douleur dans le mollet alors que l'IDE prendra en compte la clinique et déclarera la raideur du mollet en prenant soin de décrire la rougeur et la chaleur ressentie à la palpation en symptômes associés. En raison de ses connaissances cliniques, elle sait que la raideur, la rougeur et la chaleur du mollet sont des symptômes pouvant amener à un diagnostic plus urgent que la douleur déclarée par le résident.

S'il est simple d'utilisation et s'il ne nécessite que peu de matériel (tablette ou ordinateur + liaison internet), un accompagnement des utilisateurs en présentiel suivi d'une assistance individualisée à distance pour les premières déclarations d'événements reste la clé pour la réussite de l'intégration de l'outil dans l'organisation du temps de travail de l'IDE. L'algorithme de l'IA initie son raisonnement à partir de la déclaration du symptôme principal. Les symptômes associés viennent étayer la réflexion de l'IA. C'est pourquoi une formation

très spécifique de l'IDE est nécessaire afin qu'elle puisse identifier le symptôme qui décrit le mieux l'évènement qui n'est pas obligatoirement celui perçu par le résident. L'apprentissage par l'expérience et un usage régulier sont aussi à prendre en compte. Si les déclarations des premiers évènements étaient réalisées en 15 à 20 minutes par les IDE, ce temps était réduit à 5 à 8 minutes sur les dernières déclarations, ce qui correspond au temps de contact avec le médecin traitant dans le cadre du soin courant.

Les MD restent prudents quant à la possibilité de devoir proposer une prise en charge médicale pour un résident qu'ils n'ont pas examiné ou ausculté (ni en présentiel, ni à distance). Les MD n'étaient pas prêts à « faire confiance » à l'IA car in fine, ils engagent leur responsabilité médicale. Cette réticence était renforcée par le fait que toutes les réponses données par l'IDE ne sont pas systématiquement reprises dans le rapport de l'IA.

Le protocole de faisabilité a confirmé l'appréhension de l'usage de l'IA par les MD alors que théoriquement il vient leur apporter une aide que l'on retrouve dans la littérature (Sybord et al, 2016) (109). Les MD n'étaient pas prêts à « faire confiance » à l'IA en raison de l'engagement de leur responsabilité médicale, mais accéder à l'intégralité de l'interrogatoire les a rassurés : l'IA mime la réflexion du médecin puisqu'elle balaye l'ensemble des questions que le MD aurait posées s'il avait été présent.

Il a été nécessaire de rejouer les cas afin qu'ils puissent comprendre la réflexion de l'IA : pourquoi écarte-elle cette hypothèse ? Pourquoi est-elle partie à explorer cette autre hypothèse ? Le MD a pu constater que l'IA demandait les constantes à chaque fois qu'il aurait souhaité les obtenir. Cependant, celles-ci ne sont mentionnées dans le rapport que si les valeurs sont anormales (au-dessus des seuils d'alerte).

Les retours d'usages sont plutôt positifs mais soulignent une méconnaissance de l'IA. Il est important de souligner que l'étude n'a rencontré aucun refus de participation, ni de la part des résidents, ni de celle des professionnels. Comme dans les travaux de Fritsch, les résidents ont tout de même fait la remarque que l'outil d'IA ne devait pas remplacer le médecin traitant car ils souhaitent conserver le lien humain (110).

Les professionnels médicaux et paramédicaux se sont plaints de la multitude de logiciels et d'applications ce qui pose le problème de l'interopérabilité. Les procédures liées à la recherche, qui ne seront plus d'actualité lors d'une possible intégration dans le soin courant, sont venues parasiter l'appréciation de la charge de travail des IDE. Ils ont fait l'amalgame entre les outils liés à la clinique et ceux spécifiques à la recherche (traçabilité en lien avec les procédures de la recherche, dossier de recherche) : re-saisie des informations dans l'outil de recherche clinique, perte de temps.

L'interopérabilité des outils est donc un levier important qui pourrait permettre une appropriation plus facile des usagers. La norme FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) de standardisation des formats d'échange des données médicales devrait pouvoir apporter une solution (111).

Attendu que peu d'utilisateurs ont été concernés par cette étude, les résultats de l'analyse des questionnaires de satisfaction ne permettent d'établir qu'une tendance sur l'acceptabilité de l'outil d'IA dans l'intégration de l'organisation de soin en EHPAD. Les résidents sont conscients que cet outil peut apporter une aide pour éviter une rupture de leur parcours de soins mais souhaitent maintenir un lien humain avec leur médecin traitant. Les médecins coordonnateurs estiment que l'IA MEDVIR peut optimiser la prise en soins des résidents en temps et en qualité.

L'étude Intel@Med-Faisa valide la première étape du pipeline de recherche Intel@Care et a permis d'identifier des freins que nous devons lever pour accéder à l'étape suivante du projet Intel@Care :

- Accès aux constantes, aux traitements concomitants et aux antécédents en systématique
- Formation initiale (découverte de l'outil technologique) et formation continue (assistance et mise à jour des connaissances pour aider l'appropriation)
- Interopérabilité des logiciels
- Améliorer quelques paramétrages d'affichage pour un usage simplifié
- Adapter l'algorithme d'IA pour que les propositions diagnostiques soit plus spécifiques aux problématiques de la personne âgée

#### **II.2.2.7.8. Perspectives**

Intel@Med-Faisa a permis de prouver la faisabilité de l'intégration de l'IA dans une organisation de soins pour prendre en charge médicalement les résidents d'un EHPAD. Les IDE se sont emparés de la technologie et les médecins ont appris à comprendre le raisonnement de l'IA.

Cependant, les situations cliniques présentées par les personnes âgées sont souvent complexes. Elles nécessitent une analyse de faisceaux d'informations : les paramètres cliniques, les antécédents médicaux, les traitements concomitants mais également les syndromes gériatriques.

Dans le cadre de l'étude, le dossier médical n'était pas partagé, ni avec le MD, ni avec l'IA (absence d'interopérabilité entre les logiciels). La proposition diagnostique du MD pourrait être plus précise si celui-ci disposait en plus de l'interrogatoire de l'IA, du dossier médical du résident : constante, antécédents, données d'examen clinique, examen complémentaire (imagerie médicale, biologie, tracé d'électrocardiogramme, etc.) et les informations sur l'autonomie et l'environnement psychosocial du résident.

Nous avons donc mis en place la deuxième étape du projet Intel@Care : associer l'intelligence artificielle à la télémédecine. L'IA vient enrichir la télémédecine.

#### **II.2.3. Etude pilote INTEL@MED-POC**

Intel@Med-POC : Evaluation de l'acceptabilité d'une « organisation de soins intégrant l'Intelligence Artificielle et une solution de télémédecine (IA-TLM) » sur la prise en charge des résidents d'EHPAD situés dans un désert médical.

Ce protocole de recherche clinique a démarré en mars 2021. Au 23 septembre 2022, nous avons inclus 127 participants.

##### **II.2.3.1. Objectif Principal**

Evaluer lors d'une étude pilote, l'acceptabilité de cette nouvelle organisation de soins intégrant l'Intelligence Artificielle et une solution de télémédecine (IA-TLM) dans la prise en charge des résidents d'EHPAD situés dans les déserts médicaux.

##### **II.2.3.2. Objectifs secondaires**

1. Evaluer la validité du diagnostic de gravité (affections aiguës et urgentes) établi par un médecin s'appuyant sur une solution (IA-TLM) versus diagnostic de gravité par le médecin traitant (référence) chez les personnes âgées polyopathologiques

2. Evaluer la fiabilité de l'hypothèse diagnostique principale proposée par le système d'aide à la décision médicale fonctionnant par un programme d'Intelligence Artificielle (MEDVIR).
3. Estimer le nombre d'appels SAMU évités
4. Evaluer le coût de la prise en charge du patient par l'IA-TLM.
5. Les données obtenues permettront de préciser la faisabilité d'une future étude randomisée multicentrique nationale qui évaluera l'efficacité de cette nouvelle organisation de soins (IDE-IA-TLM).

### **II.2.3.3. Critères de jugement**

Le critère de jugement principal repose sur l'évaluation tout au long de l'intervention, de l'acceptabilité de la solution IA-TLM par les équipes des EHPAD et donc son potentiel d'implémentation futur à l'échelle régionale.

L'acceptabilité sera évaluée sur 12 mois par :

#### 1. des indicateurs quantitatifs :

- proportion d'utilisation de la solution IA-TLM par les IDE d'EHPAD chez les patients présentant des symptômes ou plaintes fonctionnelles,
- délais d'obtention de l'expertise médicale dans les deux stratégies (IA-TLM vs. Soins usuels),
- nombre d'hospitalisations non programmées ou de transferts aux urgences préconisés dans les deux stratégies (IA-TLM vs. Soins usuels).

Ces informations suggérées par la solution IA-TLM seront relevées systématiquement par l'ARC en insu du médecin traitant et de l'IDE. Le médecin distant dans le centre de régulation sera également en insu de la conduite à tenir décidée par le médecin traitant habituel.

Toutes ces informations seront colligées en temps réel pour les informations provenant de la solution IA-TLM et régulièrement au cours de l'étude par le TEC du centre investigateur qui se déplacera dans chaque EHPAD au moins 2 fois par mois.

#### 2. des indicateurs qualitatifs :

- la satisfaction globale des patients et des soignants,
- leur propension à adopter ce type d'organisation des soins,

### **II.2.3.4. Les critères de jugements secondaires:**

1. Calcul de la sensibilité et spécificité du diagnostic de gravité proposé par le médecin s'appuyant sur une solution (IA-TLM) versus diagnostic de gravité par le médecin traitant (référence) chez les personnes âgées polypathologiques.

2. Calcul de la concordance de l'hypothèse diagnostique principale établie par le système d'aide à la décision médicale (IA-TLM) dans la population âgée polypathologique.
3. Comparer le nombre d'appels de SAMU préconisés dans les deux stratégies.
4. Evaluer le coût de cette nouvelle stratégie.

### **II.2.3.5. Aspect éthiques et règlementaires**

L'étude a reçu l'avis favorable du comité de protection des personnes le 03/10/2020. Les résidents des EHPAD ont reçu une note d'information validée par le CPP. Après un délai de réflexion de 7 jours, les IDE investigateurs des EHPAD recueillaient le consentement éclairé des futurs participants ou de leur représentant légal.

Le protocole a été enregistré le 22 décembre 2020 sur le site Clinical.gov, référence : NCT04679181.

Intel@Med-POC est une recherche clinique impliquant la personne humaine de catégorie 2 (étude peu interventionnelle à faible risque RIPH2).

### **II.2.3.6. Schéma de la recherche**

Il s'agit d'une étude pilote, prospective et multicentrique. Il n'y a pas de randomisation donc pas de groupe comparateur.

Le participant est son propre témoin : les deux stratégies sont appliquées au même patient (une stratégie de prise en charge « classique » et une stratégie de prise en charge « innovante » qui fait des préconisations de prise en charge).

- Prise en charge classique (soins usuels avec le médecin traitant) et un groupe intervention (IA-TLM) où le patient est son propre témoin. Le médecin distant/télé-expert et le médecin traitant sont en insu des préconisations réalisées dans chaque stratégie. L'IDE de l'EHPAD n'a pas accès aux propositions diagnostiques élaborées par l'IA-TLM et le médecin distant télé-expert.
- Prise en charge par le médecin traitant restant la prise en charge effective du patient, les préconisations du médecin distant télé-expert sont consignées et ne modifient pas la prise en charge initiale décidée par le médecin traitant.
- Chaque évènement est suivi pendant 30 jours
- Un centre coordonnateur : CHU de Limoges.
- 7 centres associés investigateurs : 7 EHPAD sélectionnés dans des déserts médicaux de la Nouvelle Aquitaine (Creuse, Corrèze et Dordogne).

Intel@Med-POC est une étude de preuve de concept, prospective, en insu simple (le médecin traitant ou coordonnateur n'a pas connaissance des propositions de MEDVIR), observationnelle, descriptive, transversale, multicentrique et régionale de validité diagnostique.

La figure 16 décrit le schéma de l'étude Intel@Med-POC.

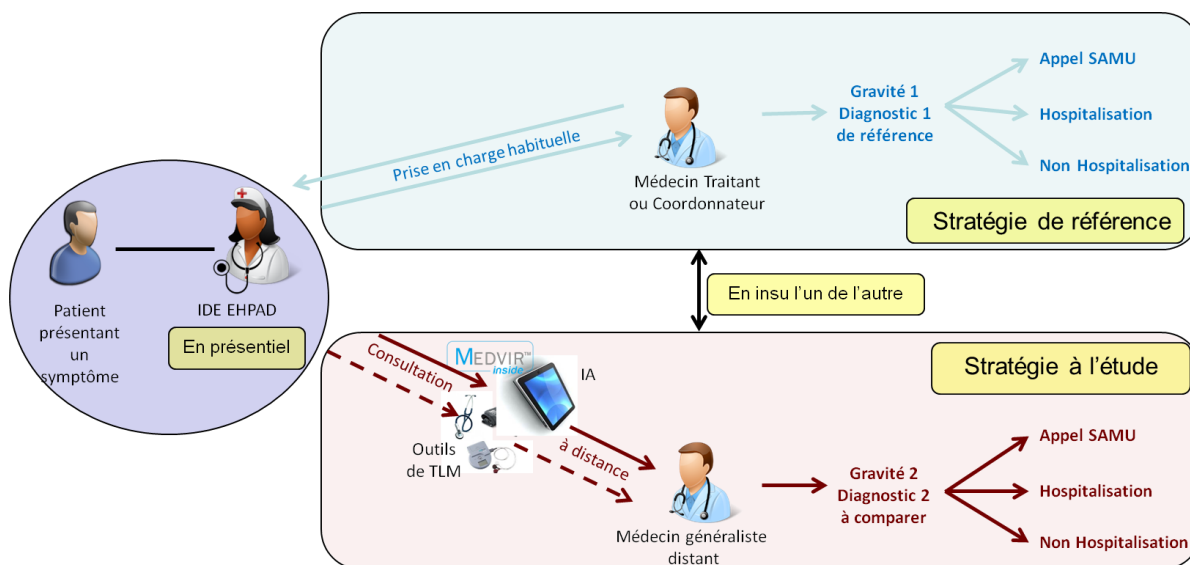


Figure 16 : Schéma de la recherche Intel@Med-POC

### Légende :

Tous les patients présentant un symptôme nécessitant le recours au médecin traitant (appel, mail, sms, fax, inscription sur liste pour consultation) ou au médecin coordonnateur et correspondant aux critères d'inclusion bénéficiera de deux types de consultation :

- 1- Prise en charge classique (stratégie de référence) et/ou parfois en présentiel : l'IDE de l'EHPAD contacte le médecin traitant/médecin coordonnateur qui se rend au lit du résident pour réaliser une consultation en présentiel ou par téléphone et indique la gravité du symptôme et le diagnostic retenu (Gravité 1 ; Diagnostic 1 de référence) et décide de la conduite à tenir.
- 2- Consultation à distance (stratégie à l'étude) : après que l'IDE ait contacté le médecin traitant, l'IDE saisie les informations demandées par MEDVIR et les transmet au médecin distant. L'IDE peut transmettre les examens complémentaires demandés par le médecin traitant grâce aux outils connectés déployés dans le cadre de l'étude (ECG, Stéthoscope, dermatoscope, otoscope, caméra bucco-dentaire, tensiomètre et saturomètre) via la télémédecine afin que le médecin distant puisse approfondir les hypothèses diagnostiques fournies par MEDVIR et évaluer la gravité du symptôme et établir son diagnostic (Gravité 2 ; Diagnostic 2 à comparer) et proposer une préconisation (appel SAMU, urgence non vitale, prise de rendez-vous pour consultation ultérieure)

### **II.2.3.7. Critères de sélection**

#### Critères d'inclusions

- 1- Patient âgé de 65 ans ou plus
- 2- Patient vivant en EHPAD en zone de désertification médicale



- 3- Patient présentant une plainte fonctionnelle ou des symptômes anormaux impliquant l'appel d'un médecin
- 4- Patient ou son représentant juridique ayant signé le consentement de façon libre et éclairée
- 5- Patient affilié à la sécurité sociale

Critères de non inclusion

- 1- Patient en fin de vie
- 2- Patient aphasique chronique

#### **II.2.3.8. Procédures de la recherche**

La procédure de la recherche est la même que celle du protocole Intel@Med-Faisa en ajoutant la partie télé-médecine. Quand un événement médical nécessitera le recours au médecin, l'IDE réalisera l'information auprès du médecin traitant et répondra en présence du résident à l'interrogatoire de MEDVIR. Le dossier médical est partagé avec le MD via le logiciel Globule de Kilab. Il dispose ainsi à la fois du compte-rendu de l'IA et de toutes les informations du dossier médical et d'autonomie fonctionnelle. Il peut communiquer avec l'IDE et grâce à la TLM compléter l'examen clinique et obtenir également les examens complémentaires disponibles demandés par le médecin traitant (ECG, biométries...) qui seront transmis au médecin distant télé-expert via les outils de TLM : dispositifs médicaux (DM) communicants.

Le MD analyse les données recueillies par l'IDE et établit un critère de gravité du symptôme ainsi qu'un diagnostic grâce à l'aide apportée par la technologie IA-TLM. Il préconise une orientation ainsi que la conduite à tenir qu'il consigne dans son cahier d'observation

#### **II.2.3.9. Stratégie de référence (soins usuels) du médecin traitant**

Pour éviter tout biais de contamination d'une éventuelle orientation diagnostique, la procédure est de contacter le médecin traitant avant de répondre à l'interrogatoire de l'IA. En effet, les questions pourraient orienter l'IDE vers une réflexion qu'elle n'aurait pas eu si elle n'avait pas répondu à l'IA.

- 1- Le médecin traitant est sollicité par l'IDE comme en soins usuels et avant le remplissage de l'interrogatoire de l'IA
- 2- Le médecin traitant décide de la prise en charge qui sera réalisée par l'IDE (en insu des propositions de l'IA-TLM-MD). Il note dans le dossier patient le diagnostic, l'orientation et la conduite à tenir.

Les propositions de l'IA ne sont pas visibles ni par l'IDE, le médecin traitant ou le MD.

#### **II.2.3.10. Taille de l'étude**

Nous avons calculé le nombre de sujets nécessaires pour répondre au critère de jugement secondaire : spécificité / sensibilité de la stratégie à l'étude puisque pour le critère de jugement principal : l'acceptabilité de l'étude ne requiert pas un nombre de sujets définis.

Un minimum de 306 inclusions est requis afin d'obtenir la puissance statistique adéquate pour réaliser l'analyse secondaire (test de sensibilité / spécificité).

#### **II.2.3.11. Durée de la recherche**

Durée de la période d'inclusion : 24 mois  
Durée de participation du participant : de 1 à 13 mois  
Durée de suivi de l'évènement : 30 jours  
Durée totale de la recherche : 25 mois

#### **II.2.3.12. Analyses statistiques**

Analyses principales :

Les variables quantitatives seront décrites selon les médianes et intervalles interquartiles. Les variables qualitatives seront décrites par les effectifs, pourcentages et intervalles de confiance à 95%, selon la méthode exacte pour petits effectifs. Les comparaisons de répartition d'effectifs (croisement de 2 variables catégorielles à 2 modalités ou plus) seront réalisées au moyen de tests de Chi-2 ou tests exacts de Fisher. Les comparaisons de moyennes (croisement de 2 variables catégorielles à 2 modalités ou plus) seront réalisées par le test de Mann Whitney (2 modalités) ou test de Kruskal Wallis (plus de 2 modalités). Le seuil de significativité 0.05 a été choisi pour l'ensemble des tests statistiques.

Analyses secondaires :

Le calcul de la sensibilité et de la spécificité sera réalisé. Maladie aiguë grave (OUI/NON). Cette gravité comprend (soit une affection aiguë ou décompensation de pathologie chronique ou toute symptomatologie ayant nécessité une modification thérapeutique de la part du médecin traitant ou coordonnateur).

La concordance des hypothèses diagnostiques sera évaluée par l'estimation du coefficient kappa avec son intervalle de confiance.

#### **II.2.3.13. Statut de l'étude**

L'étude est actuellement en cours de recrutement. La fin de la période d'inclusion est prévue le 23/03/2023.

#### **II.2.3.14. Retombées attendues**

Les bénéfices attendus pour le patient sont :

- La prise en charge médicale plus adaptée selon la gravité du symptôme présenté.
- les hospitalisations urgentes potentiellement évitables diminuées, les trajets également limités.

Les bénéfices attendus pour le médecin situés dans les déserts médicaux sont :

- la prise de décision sur la prise en charge de son patient sans avoir à se déplacer : prioriser ses interventions et se recentrer sur son activité libérale hors EHPAD.

Les bénéfices attendus d'un point de vue santé publique sont :

- valider l'acceptabilité de cette nouvelle organisation de soins (IA-TLM).
- valider la pertinence diagnostique de l'IA afin de proposer une alternative à la prise en charge médicale dans les déserts médicaux : dépistage des risques de décompensation fonctionnelle précocement grâce à l'organisation et la collaboration entre un réseau de paramédicaux de terrain et une plateforme de régulation à distance.
- permettre aux EHPAD de devenir des centres locaux de référence et de recours aux soins, de s'ouvrir à la population locale et d'intégrer des technologies innovantes dans le parcours de soins dans un contexte éthique, juridique et économique transposable pour d'autres profils de patients.
- développer et valoriser l'action paramédicale des acteurs de terrain et réfléchir à la mise en place d'une formation aux pratiques avancées en gérontologie grâce à la collaboration des IDE des EHPAD.
- mettre à disposition des médecins généralistes installés sur un territoire considéré comme désert médical, un système d'aide à la décision médicale (SADM) pour la régulation et le tri des patients afin de couvrir les besoins les plus urgents de leur territoire en s'appuyant sur les infirmières des secteurs.

Bénéfice technologique :

Un développement pour une interopérabilité entre MEDVIR et Globule a été opéré entre les industriels afin de faciliter l'usage par les professionnels.

La validation de cette étape nous permettra de réaliser l'étape 3 du protocole Intel@Care : pour évaluer l'efficacité de cette nouvelle organisation de soins à l'échelle des territoires considérés comme déserts médicaux en France.

## **II.2.4. Valorisation des travaux réalisés sur la thématique de l'IA**

### **II.2.4.1. Communications écrites**

- Which place for Artificial Intelligence in the concept of "the nursing home of the future"? Intel@Care project in the region of Nouvelle Aquitaine in France  
Caroline GAYOT, Johann RIBET, Justine TRIMOILLAS, Ludovic MICALLEF et Achille TCHALLA. TRAHs. 2021:12 ; <https://doi.org/10.25965/trahs.4229>
- L'Intelligence Artificielle peut-elle s'intégrer dans l'optimisation du parcours de soins des résidents en EHPAD ? Résultats de l'étude de faisabilité Intel@Med-Faisa  
C. Gayot, L. Micallef ; J. Ribet ; C. Laubarie-Mouret; D. Marchesseau ; N. Cardinaud; A. Tchalla  
En soumission dans la revue Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillissement

- Acceptability Assessment of an "Organization of Care Integrating Artificial Intelligence and a Solution of Telemedicine" on Care of the Nursing Home Residents Located in a Medical Desert: Pilot Study INTEL@MED-POC  
En écriture, deuxième auteur. Revue ciblée : Trials

#### **II.2.4.2. Communication orale**

Quelle place pour l'Intelligence Artificielle dans les EHPAD du futur ? Expérimentation Intel@Care en territoire Nouvelle Aquitaine

Caroline Gayot, Congrès International ALEC Limoges, 8 Septembre 2021, Limoges

#### **II.2.4.3. Communication affichée**

1. Feasibility of integrating an artificial intelligence tool for medical decision support in optimizing the care pathway for residents in nursing homes: results of the Intel@Med-Faisa study

C. Gayot, J. Trimouillas, L. Micallef, J. Ribet, C. Laubarie, D. Marchesseau, N. Cardinaud, A. Tchalla Nursing Home International Congress; 2-3 June 2022, Toulouse

#### **II.2.4.4. Communication filmée**

Reportage France 3 : Le CHU de Limoges teste l'Intelligence Artificielle en EHPAD. 27/06/2022

Vidéo disponible : <https://www.youtube.com/watch?v=s7r05Qkzhjs>

### **II.3. Conclusion Partie 2**

Nous avons appliqué une méthodologie apparentée à celle de la validation des médicaments pour démontrer au cours de cette Partie 2 que l'intégration des nouvelles technologies dans la prise en charge médicale des résidents d'EHPAD est réalisable.

Nous avons validé la phase III (efficacité et coût-efficacité) d'un projet de mise en place de téléconsultations gérontopréventives en EHPAD situés dans une zone rurale et dans un désert médical. Cette nouvelle organisation de soins permet de réduire le nombre d'hospitalisations non programmées et d'économiser 3 494€ par hospitalisation non programmée évitée. Nous avons également validé l'impact de cette organisation de soins sur la prévention du syndrome gériatrique de la chute : la 1<sup>ère</sup> chute est retardée.

Nous avons également validé la phase I (faisabilité) d'un projet d'intégration d'un outil d'aide à la décision médicale en EHPAD situé dans une zone rurale et dans un désert médical. Les usagers s'emparent de la technologie, de points Ce projet a mis en évidence la nécessité d'une formation très ciblée et d'un usage régulier. Il a également permis d'identifier des adaptations à réaliser afin que l'algorithme réponde mieux à la spécificité de la personne âgée. La phase II (preuve de concept) est en cours d'évaluation.

Pour intégrer une nouvelle technologie dans une organisation de soins il est nécessaire d'avancer par pallier afin de verrouiller chaque étape. Ces étapes doivent s'appliquer à chaque technologie. Ce n'est pas parce que nous avons validé une technologie que nous pouvons bruler les premières étapes pour la validation d'une autre technologie. Le temps de l'expérimentation est long. Ce temps peut parfois être jugé trop long pour les industriels avec lesquels nous travaillons. Il est pourtant nécessaire, à la fois pour valider la technologie mais également pour adapter les pratiques.

En effet, l'innovation fait peur. Il est nécessaire de laisser du temps aux usagers pour accepter cette nouvelle technologie, s'en emparer et l'utiliser en routine. Ce temps n'est pas le même d'un usager à l'autre. La stratégie que nous avons menée pour écouter les usagers, identifier leurs besoins, proposer des réponses et les mettre en œuvre fait l'objet de la Partie 3. Sans préparation et prise en compte de l'expérience vécue par les usagers « pionniers » le déploiement de la technologie pourrait être mis en échec.

### **Partie III. Transférabilité de la télémédecine : de la recherche clinique vers le soin courant**

---

Alors que nous menions le protocole de recherche clinique GERONTACCESS, les pouvoirs publics avaient annoncé travailler sur la bascule de l'expérimentation de la TLM dans le soin courant (fin du programme ETAPES). Les premiers textes légiférant l'usage de la TLM pour qu'elle devienne un acte médical ouvert à tous, au même titre qu'une consultation en présentiel étaient attendus dans le 2<sup>ème</sup> semestre 2018.

Parmi ses missions, l'URCI a vocation à accompagner le transfert de la méthodologie mise en place au cours de ses recherches vers le soin courant. Dans la perspective de déployer la TLM dans les autres EHPAD du Limousin, un travail d'identification des freins et des leviers à l'usage de la TLM a été réalisé.

Face aux statistiques de report ou d'annulation d'une Tcs sur le temps de l'étude qui interpellent (30% sont liés à des incidents techniques et 16% relèvent d'un défaut organisationnel), l'URCI a créé en octobre 2017 (au cours de l'étude GERONTACCESS) un groupe de travail nommé TELEMED@Lab. Ce groupe est multiprofessionnel. Il est créé pour favoriser une dynamique d'accompagnement en vue du déploiement de la TLM dans de nouveaux EHPAD du Limousin. Il implique les professionnels du CHU et de l'ensemble des EHPAD ayant participé aux protocoles de recherche clinique sur la thématique des nouvelles technologies (GERONTACCESS et DETECT (projet promu par le CHU de Toulouse et porté par le Pr Soto), qu'ils aient été inclus dans le groupe intervention ou dans le groupe contrôle.

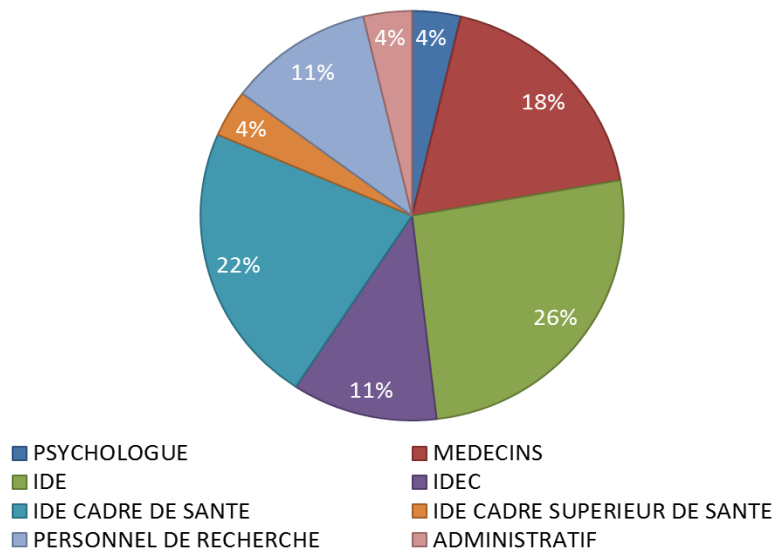
Le TELEMED@Lab est donc une opportunité pour réaliser des travaux qui serviront de référence en vue d'un déploiement dans les établissements sur le territoire de l'ex-Limousin et de casser l'image du CHU « donneur d'ordre ».

#### **III.1. Organisation du TELEMED@Lab**

Le TELEMED@Lab est composé de 27 professionnels (63% de femmes) (graphique 15) :

- Médecins : coordonnateur/généraliste, et praticiens hospitaliers
- Paramédicaux : IDE, cadre infirmier et psychologue
- Personnel administratif : assistante de direction et directeur des ressources humaines
- Personnel de la recherche clinique : ARC, IDE-ARC, chef de projet institutionnel représentant de la direction de la recherche clinique

Les participants les plus éloignés avaient un trajet de 45 minutes à réaliser (1h30 aller-retour).



Graphique 15 : Répartition des professionnels du TELEMED@Lab

Il est intéressant de s'arrêter sur les profils des personnes du TELEMED@Lab et d'y associer leur comportement lors de leur découverte de la technologie puis lors de leur appropriation.

Si nous transposons la théorie de la diffusion de l'innovation de Rogers (112) à notre sujet : TLM et IA, nous retrouvons les 5 profils (figure 17) :

- Les innovateurs : ceux qui sont curieux, qui souhaitent explorer des nouveautés. Dans nos travaux, ce profil correspondait aux IDE référentes TLM des EHPAD, aux professionnels de la recherche clinique et aux gériatres télé-experts
- Les premiers adeptes : ceux qui s'emparent de la nouveauté rapidement. Nous retrouvons dans ce profil les administratifs et les IDE coordonnatrices
- La majorité précoce : ceux qui acceptent l'innovation après un temps de réflexion. Ce profil serait celui des médecins généralistes et/coordonnateurs et les IDE cadres et un gériatre télé-expert
- La majorité tardive : ceux qui attendent les impressions des 3 profils précédents. Dans ce profil nous retrouvons plutôt les IDE non référentes, quelques administratifs et la psychologue
- Les retardataires : ceux qui seront les derniers à utiliser la technologie. Dans la cadre du groupe de travail nous n'avons pas identifié de professionnel correspondant à ce profil mais nous les avons rencontrés dans les EHPAD. Les retardataires correspondent aux IDE et aides-soignantes qui n'ont pas pris part la recherche à proprement parlé mais qui sont amenées à utiliser la technologie en cas d'absence de leur collègue.

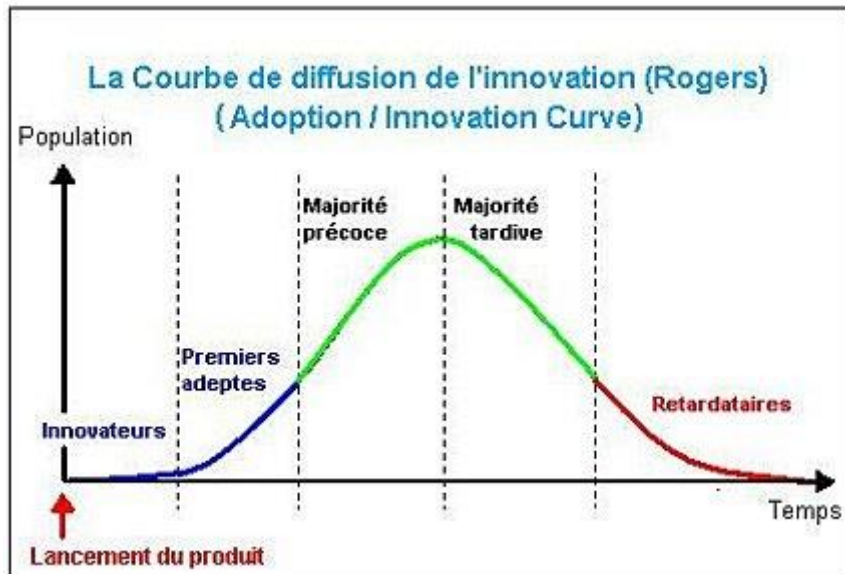
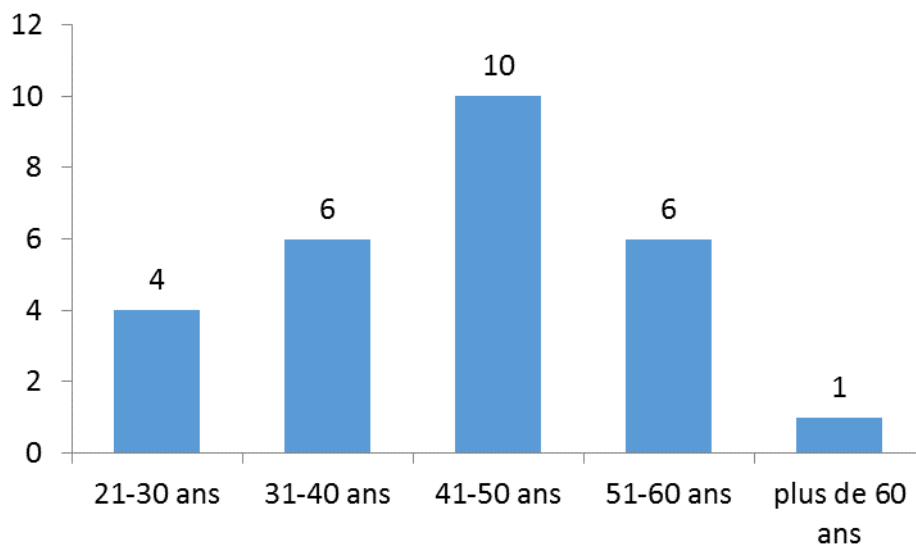


Figure 17 : Coubre de diffusion de l'innovation de Rogers

Nous avons découvert les travaux de Rogers au cours des travaux de la thèse. Mais rétrospectivement, nous pouvons considérer le TELEMED@Lab comme un microsystème de l'écosystème de la « vraie vie ». Tous les professionnels n'ont pas cheminé de la même façon au cours de nos projets de recherche. Cependant, le rôle de l'URCI a été de les accompagner et de leur laisser le temps psychologique nécessaire pour que la majorité tardive adhère à l'innovation technologique. La bienveillance du groupe de travail a permis de sécuriser les freins personnels qui sinon auraient pu conduire à un échec d'usage.

Nous avons pu appliquer de nouveau cette théorie dans le cadre des travaux sur l'IA avec l'équipe projet d'Intel@Med-POC.

La classe d'âge la plus représentée est celle de 41 à 50 ans. 7 professionnels avaient plus de 51 ans (dont 100% des médecins coordonnateurs) (graphique 16).



Graphique 16 : Répartition par tranches d'âge des professionnels du TELEMED@Lab



Les réunions se déroulaient en présentiel dans les locaux de l'URCI à l'hôpital J. Rebeyrol au CHU de Limoges dans des conditions conviviales.

4 réunions ont été réalisées du 04 octobre 2017 au 02 février 2018 suivies d'une séance de restitution auprès des directions de tous les EHPAD ayant participé aux projets de recherche, de l'ARS Limousin, de la CPAM de Limoges et de la direction du CHU de Limoges.

Durée : les séances de travail étaient prévues sur 2h mais elles ont toujours été plus longues : 3 à 4h.

### **III.1.1. Objectifs du TELEMED@Lab**

L'objectif global de ce groupe de travail est de mettre en place des stratégies (organisationnelles et technologiques) et de rédiger des procédures pour accompagner les équipes dans le déploiement de la télémédecine en EHPAD. Ces documents sont élaborés de concert entre les équipes des EHPAD et celle du CHU de Limoges (médecine gériatrique) et à partir des expérimentations de télémédecine menées dans certains EHPAD de la Haute-Vienne : protocoles de recherche clinique GERONTACCESS (investigateur principal Pr Tchalla, Limoges) et DETECT (investigatrice coordonnatrice Pr Soto-Martin, Toulouse).

Le groupe de travail a identifié 4 objectifs :

- identifier les freins et proposer des leviers à l'usage de la TLM
- co-rédiger des procédures à la fois administratives et pratico-pratiques pour la mise en service
- créer une dynamique entre établissements requis et requérants : formation ; partage d'expérience ; approche consensuelle et évaluation des usages et des perceptions
- veille en TLM : aspects techniques et réglementaires et identification des nouveaux besoins

#### **III.1.1.1. Identifier les freins et proposer des leviers**

Si la TLM offre une utilité manifeste pour faciliter le parcours de soins du résident, elle doit également faire face à de nombreux obstacles d'ordre technologique, pratique du soin et organisationnel qui freinent l'appropriation de la technologie (Langlois 2021) (113). Ces 3 points ont été également identifiés dans le groupe TELEMED@Lab

L'ensemble des acteurs ont identifié les points clés qui sont liés à des problématiques :

- de communication entre professionnels (requis / requérant)
- techniques (pare-feu, changement de version du logiciel, incompatibilité avec le réseau CHU)
- de manque de formation côté EHPAD (turnover et utilisation ponctuelle) qui aboutit à des mésusages

La première réunion du groupe de travail a permis de faire circuler la parole entre usagers et futurs usagers de la TLM de façon à ce que chacun puisse s'exprimer sur sa propre vision de la TLM. Un échange bienveillant qui posera les bases fondamentales du TELEMED@Lab. Le SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats / Forces, Faiblesses, Opportunités, Menaces) présenté dans le tableau 19 est le résultat de débats au

cours de la 1ère réunion du TELEMED@Lab. Il est construit de façon consensuelle et selon la perception que chacun se fait de la TLM.

Tableau 19 : Analyse stratégique de la télémédecine par les membres du TELEMED@Lab

Forces	Faiblesses	Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gain de temps : compte-rendu disponible de suite</li> <li>- Un plus pour la qualité de vie du résident</li> <li>- Moins de trouble du comportement en téléconsultation versus consultation en présentiel</li> <li>- Présence de l'accompagnant : échange direct avec le gériatre télé-expert = implication du soignant dans la prise en charge du résident</li> <li>- Economie en santé : moins de transport</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impossibilité de faire un examen clinique complet</li> <li>- Limitation technologique (réseau internet/bande passante)</li> <li>- Absence d'interopérabilité entre logiciels : re-saisie</li> <li>- Place du médecin traitant dans la Tcs ?</li> <li>- Consentement écrit à obtenir auprès des résidents sous tutelle ou curatelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Améliorer l'accès au soin dans les déserts médicaux</li> <li>- Montée en compétences des professionnels de l'établissement requérant</li> <li>- Création de nouveaux métiers</li> <li>- Attractivité de l'établissement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garde-fou : cadre juridique ?</li> <li>- Turn-over des professionnels en EHPAD</li> <li>- Mésusage de la technologie</li> </ul>

L'analyse stratégique réalisée au cours de la 1<sup>ère</sup> réunion du TELEMED@Lab a permis d'identifier les points clés sur lesquels s'appuyer pour déployer la télémédecine dans le soin courant (forces et opportunités), tout en restant vigilants sur des problématiques (menaces) qui seront à lever ou du moins à cadrer pour s'assurer de la faisabilité du déploiement. Les points identifiés comme « faiblesses » ne rendent pas la téléconsultation irréalisable mais sont importants pour faciliter sa mise en œuvre et certainement favoriser l'acceptabilité de l'usage de la technologie. Il est à noter que nous retrouvons l'intégralité des points identifiés dans les travaux de l'étude sociologique menée en parallèle de l'étude DETECT (Piau, et al, 2020) (103).

### III.1.1.2. OBJECTIF 1 : Identifications des besoins

La définition du besoin est essentielle pour permettre à chacun d'intégrer les nouvelles technologies dans son organisation de soin.

Le requérant (demandeur de la Tcs) et le requis (médecin télé-expert effecteur de la Tcs) n'ont pas les mêmes besoins. L'approche de la télémédecine n'est pas la même de chaque côté de l'écran. Il est donc primordial que les deux parties comprennent ce que chacune souhaite de façon à répondre au mieux possible aux attentes de chacun.

### III.1.1.2.1. Les besoins des centres requérants (situés dans un désert médical)

4 besoins ont été formulés par les professionnels des EHPAD :

- Répondre rapidement à une problématique aiguë
- Obtenir rapidement des créneaux de Tcs avec des spécialistes d'organe (présentiel c'est 3 à 6 mois)
- Trouver une stratégie qui permette à une IDE de demander une Tcs sans passer par le médecin traitant (en cas d'absence du médecin traitant ou de problème de communication) afin d'éviter l'appel au SAMU

Cependant, dans les verbatim suivants, les soignants laissent entendre d'autres besoins :

- Besoin d'aide quand il n'existe pas de recours de proximité :

*« On est en direct avec le résident. On entend sa plainte, on constate le problème et on se trouve parfois démuni lorsqu'il s'agit de demander une aide médicale parce qu'on n'a pas de médecin à proximité et qu'on voit bien qu'il est inutile d'appeler le 15 pour une problématique qui n'est pas urgente ».*

- Besoin d'être rassuré :

*« Parfois les familles nous mettent le doute sur notre façon de prendre en charge le résident. Sous la pression des familles, on peut être amené à enclencher un protocole de prise en charge (appel au SAMU) alors qu'on sait que ce n'est pas nécessaire. C'est bien qu'elles puissent entendre l'expert et quand il abonde dans notre sens, on se sent vraiment rassuré ».*

- Besoin d'être valorisé dans sa profession :

*« Ici, on n'a pas le temps de dégager une IDE pour accompagner le résident à sa consultation en présentiel avec le gériatre. Ça prend du temps de décrire la situation sur papier et en plus l'interprétation du médecin peut être différente de ce que j'ai voulu exprimer. Grâce à la TLM, j'ai enfin retrouvé un dialogue en direct avec le médecin expert et plus besoin d'attendre le compte-rendu puisqu'il est tapé en temps réel ».*

Pour les centres requérants, la TLM permet aux résidents d'accéder aux soins et d'éviter les ruptures de parcours de soins tout en limitant le transport (souvent avec un reste à charge pour le résident).

Les problématiques de santé des résidents les plus récurrentes sont souvent d'ordre psychogériatriques pour les troubles du comportement, dermatologiques (plaies, escarres) et gériatriques pour les troubles neurocognitifs et les syndromes gériatriques (chutes à répétition, dénutrition...)

### III.1.1.2.2. Pour le centre requis

6 besoins identifiés :

- Eviter le passage aux urgences
- Répondre à un besoin ponctuel pour rassurer l'équipe requérante et la famille du résident
- Possibilité de prescrire un traitement qui pourra être poursuivi ou non au retour du médecin traitant
- Réaliser des préconisations de prise en charge (non médicamenteuse) pouvant ensuite être suivies ou non par le médecin traitant
- Besoin d'accéder au médecin traitant

- Besoin d'échanger en direct avec le staff soignant pour obtenir des éléments de vie du résident : comment se déplace-t-il, comment mange-t-il, comment échange-t-il avec les autres résidents ou soignants, son comportement, ses difficultés...  
« Ça ne sert à rien de poursuivre un suivi en consultation mémoire lorsque le résident aphasique arrive seul, sans accompagnant avec son DLU [dossier de liaison d'urgence]. Ça arrive plus souvent qu'on ne le croit. »

L'expert souhaite aussi diminuer les hospitalisations évitables. Parce que le soignant se trouve dépourvu devant une situation médicale et qu'il n'a pas accès à un médecin, il déclenche le déplacement aux urgences. Cette étape est très délétère, à la fois pour le résident lui-même : perte de repère, perte d'autonomie et à la fois sur le service des urgences : engorgement du service par des patients qui n'ont pas le profil de prise en charge « urgent ».

« Il faut rendre pertinente l'hospitalisation si celle-ci est vraiment nécessaire. La TLM permet d'anticiper le besoin et de programmer une hospitalisation sans le passage par les urgences voir même de proposer une télé-expertise avec le médecin traitant quand la situation est en échappement à la prise en charge du médecin traitant ».

### III.1.1.2.3. Propositions de réponses consensuelles aux besoins

- Répondre rapidement à une problématique aiguë / Eviter le passage aux urgences

Les centres requérants ont demandé la mise en place d'une « Téléconsultation d'urgence » pour laquelle l'équipe requérante peut solliciter le gériatre télé-expert dans les quelques heures qui suivent la demande. Cette requête est une demande unanime de la part de l'ensemble des équipes des EHPAD. Elles citent notamment la difficulté pour elles à gérer des situations pathologiques en début de soirée, ou de début de weekend, quand le médecin traitant n'est plus joignable. Elles ne souhaitent pas pour autant solliciter le SAMU pour éviter de monopoliser les services d'urgences sur des problématiques qui ne sont pas encore urgentes, mais se sentent démunies pour pallier à la situation.

Ce terme « urgences » étant réservé à « l'urgence vitale », le TELEMED@Lab a reformulé ce type de consultation en Tcs de « recours rapide ».

Une définition consensuelle a été déterminée afin de cadrer ce type de demandes : elle peut être demandée pour des problématiques spécifiques sur des antécédents médicaux déjà diagnostiqués des résidents :

- Insuffisance cardiaque
- Pneumopathie et décompensation bronchite brutale
- Troubles psycho-comportementaux :
  - Si le résident est déjà suivi par un médecin psychiatre : la Tcs sera demandée en priorité à celui-ci
  - Si le résident est suivi par l'EMESPA (équipe mobile d'évaluation et de suivi de la personne âgée souffrant de troubles psychiques) : l'information sera transmise à l'équipe EMESPA
  - Si le résident n'est pas suivi mais que la démence est connue, alors un gériatre spécialisé dans la gérontopsychiatrie prendra en charge le résident
- Escarres / plaies / cicatrisation
- Dermatologie
- Troubles électro-hydriques
- Prise en charge de la douleur

Dans ces cas, la Tcs pourra être programmée dans les 72 heures qui suivent la demande.

Il est bien précisé que la Tcs gérontopréventive n'a pas vocation à effectuer des actes d'urgence vitale. C'est pourquoi, une liste des pathologies n'ouvrant pas droit à la Tcs de recours rapide a également été établie :

- Douleurs thoraciques et urgences vitales : suivi de la procédure habituelle avec appel du centre 15
  - Tentative de suicide
  - AVC
- Obtenir des créneaux de Tcs avec des spécialistes d'organe rapidement

Certaines spécialités avaient été associées dès la conception du protocole : cardiologie, médecine physique et de réadaptation, dermatologie et psychogériatrie. Cependant, afin de répondre favorablement à la demande des EHPAD et dans une temporalité qui n'est pas compatible avec celle des spécialistes, le Pr Tchalla a proposé un projet médico-soignant de télémédecine du pôle de gérontologie clinique du CHU de Limoges pour cibler une expertise de qualité sur le territoire tout en respectant les acteurs locaux et les filières de proximité déjà organisées. Le projet médico-soignant doit répondre aux besoins des EHPAD et être sollicité en recours, si et seulement si, les acteurs de proximités ne peuvent pas répondre à la demande. Ainsi, le pôle de gériatrie clinique propose une offre de soins par Tcs permettant de conserver la spécificité de la prise en charge globale de la personne âgée (évaluation gériatrique globale) associée à une expertise plus poussée dans une spécialité. Une liste de Tcs réalisables avec des gériatres surspécialisés (possédant un diplôme universitaire ou interuniversitaire) a été établie :

- Troubles du comportement
- Suivi mémoire
- Rhumato-gériatrie
- Soins palliatifs, douleur, éthique
- Onco-gériatrie
- Soins bucco-dentaires et nutrition
- Cardio-gériatrie
- Diabéto-endocrinologie
- Conciliation médicamenteuse et éducation thérapeutique

Ces Tcs sont organisables dans les 15 jours après la réalisation de la demande.

Malgré cette nouvelle proposition d'organisation en réponse à un besoin unanimement identifié par les centres requérants, seules 2 Tcs de « recours rapide » ont été organisées entre octobre 2017 et janvier 2018 (fin du protocole). Nous pourrions penser que le cadre de la recherche clinique pouvait être un frein à la demande de ce type de Tcs, mais sur l'année 2018, (toujours dans le programme ETAPES), 6 Tcs de recours rapide ont été demandées et 10 en 2019 alors que la TLM avait basculé dans le soin courant. Ainsi, le centre requis a répondu à une demande forte des EHPAD, mais ceux-ci ne se sont pas emparés de la solution pourtant consensuelle (débattue au TELEMED@Lab). Peut-être que les professionnels des EHPAD se sentent simplement « rassurés » de savoir qu'ils ont la possibilité de demander ce type de recours rapide, mais qu'ils n'en ont pas l'utilité aussi souvent qu'ils semblaient l'exprimer.

Des télé-expertises sont également organisables avec des professionnels paramédicaux : ergothérapeute, psychomotricienne, neuropsychologue et IDE spécialisée dans le domaine des plaies et cicatrisation. Ces télé-expertises ont vocation à créer un échange direct entre paramédicaux afin de guider les professionnels des EHPAD dans la prise en charge du résident (amélioration de l'environnement, changement de pansement...)

Les actes de TLM pourront être intégrés dans le parcours d'un résident ayant déjà bénéficié d'une consultation en présentiel. Par exemple, dans le cadre de troubles neurocognitifs, le résident ayant déjà bénéficié d'un bilan neurocognitif et d'une consultation en présentiel pourra être suivi par Tcs.

- Trouver une stratégie qui permette à une IDE de demander une Tcs sans passer par le médecin traitant (en cas d'absence du médecin traitant ou de problème de communication) afin d'éviter l'appel au SAMU

Le groupe de travail a rédigé une lettre adressée aux médecins généralistes intervenant dans les EHPAD pour les informer de la mise en place de Tcs dans l'établissement. Ils auront la possibilité de valider en amont des problématiques spécifiques pour lesquelles l'IDE de l'établissement pourra solliciter la plateforme de TLM de gériatrie. Cet accord est individuel et décrit les conditions du recours à la TLM.

- Possibilité de prescrire un traitement qui pourra être poursuivi ou non au retour du médecin traitant

Le logiciel de TLM ne permettait pas en 2017 de réaliser des ordonnances à distance (problème réglementaire en lien avec la sécurisation de l'identification du prescripteur). Cependant, une procédure a été rédigée permettant au gériatre de prescrire un traitement sur une ordonnance papier et à l'ARC de la faxer et de vérifier que l'équipe soignante l'ait réceptionnée.

- Réaliser des préconisations de prise en charge (non médicamenteuse) pouvant ensuite être suivies ou non par le médecin traitant

Une fiche de renseignements a été distribuée auprès des EHPAD afin de connaître les ressources humaines et matérielles disponibles : ergothérapeute, professeur d'activité adaptée, kinésithérapeute, diététicienne ; balnéothérapie, luminothérapie, Snozelen...

Ainsi, chaque gériatre pouvait proposer des prises en charge non médicamenteuses en fonction des possibilités offertes par les établissements.

Le tableau 20 synthétise les besoins identifiés et les solutions apportées au cours des réunions du TELEMED@Lab.

Tableau 20 : Synthèse des besoins identifiés et des réponses apportées par le TELEMED@Lab pour faciliter le déploiement de la télémédecine en EHPAD

	Identification du besoin	Solution apportée
Centre requérant (EHPAD)	Répondre rapidement à une problématique aiguë	Tcs de « recours rapide » en 72h max
	Obtenir des créneaux de Tcs avec des spécialistes d'organe rapidement (présentiel c'est 3 à 6 mois)	Tcs avec gériatres sur-spécialisés en 15 jours max
	Trouver une stratégie qui permette à une IDE de demander une Tcs sans passer par le médecin traitant (en cas d'absence du médecin traitant ou de problème de communication) afin d'éviter l'appel au SAMU	Lettre d'accord écrite et signée par le médecin traitant qui détermine le cadre exact dans lequel il autorise une demande de Tcs par l'équipe soignante
	Réaliser des préconisations de prise en charge (non médicamenteuse) pouvant ensuite être suivies ou non pas le médecin traitant	Fiche de renseignements sur les ressources disponibles dans l'EHPAD
	Besoin d'aide quand il n'existe pas de recours de proximité	Téléconsultations spontanées
	Besoin d'être rassuré	Echanges directs entre le médecin télé-expert et le staff soignant de l'EHPAD
	Besoin d'être valorisé dans sa profession	Montée en compétences des IDE
Centre requis (CHU / CH)	Eviter le passage aux urgences	Téléconsultations de recours rapide (72h max)
	Répondre à un besoin ponctuel pour rassurer l'équipe requérante et la famille du résident	Echanges directs entre le médecin télé-expert et le staff soignant de l'EHPAD
	Possibilité de prescrire un traitement qui pourra être poursuivi ou non au retour du médecin traitant	En attendant que le logiciel de télémédecine intègre cette fonction, passage par le fax dans la continuité de la téléconsultation
	Réaliser des préconisations de prise en charge (non médicamenteuse) pouvant ensuite être suivies ou non pas le médecin traitant	Fiche de renseignements sur les ressources disponibles dans l'EHPAD
	Besoin d'accéder au médecin traitant	Implication du médecin traitant dans le temps des Tcs
	Besoin d'échanger en direct avec le staff soignant	Tcs programmées, spontanées ou de recours rapide

### III.1.1.2.4. Adaptations de la pratique du soin

#### - Les médecins télé-experts :

Réaliser une consultation à distance change la perception et la construction de l'échange avec le patient. Pas de palpation, le son du stéthoscope est « métallique » et l'oreille du médecin n'est pas habituée à interpréter ce son « synthétique ». Un travail d'adaptation doit être fait.

S'adresser à son patient par un écran interposé ne correspond pas non plus à la réalité ni aux préceptes enseignés en faculté de médecine.

L'échange direct avec le médecin traitant ou un professionnel de santé de l'EHPAD permet au télé-expert d'obtenir une vision plus globale du résident et il peut tenir compte de son environnement pour élaborer une proposition de prise en charge.

#### - Les soignants :

Ils sont nettement plus impliqués dans la prise en charge : ils assistent à la téléconsultation, entendent directement les préconisations de l'expert et peuvent intervenir facilement durant la Tcs pour apporter leur regard de soignant qui peut être différent de celui du résident. Il est également possible grâce à la Tcs de mobiliser d'autres professionnels : la psychologue, le professeur d'activité adaptée, le cuisinier, l'aide-soignante... et également les familles qui peuvent assister à la Tcs comme elles assisteraient à une consultation en présentiel.

Les soignants bénéficient d'une reconnaissance professionnelle de la part du télé-expert :

- ils sont le prolongement des mains du télé-expert car ils ont l'usage de la technologie : ils doivent suivre les indications du télé-expert pour disposer le stéthoscope à l'endroit approprié, orienter la caméra pour que le télé-expert puisse évaluer la marche du résident, insérer l'otoscope dans l'oreille du résident pour obtenir une image interprétable... des gestes habituellement réalisés par le médecin
- ils apportent en direct des éléments complémentaires : des résultats de biologie, des contre-rendus d'imagerie... qui peuvent être précieux pour le suivi par le télé-expert
- ils exposent les stratégies non médicamenteuses qu'ils ont mises en place et qui sont le plus souvent maintenues et soutenues par le télé-expert

La téléconsultation repose beaucoup sur le rôle du soignant : s'il ne maîtrise pas la technologie, la Tcs ne peut pas avoir lieu.

#### - Le résident :

Si nous avons l'habitude d'être passifs devant notre écran de télévision, il n'en est pas de même lors d'une téléconsultation. En effet, le résident ne s'adresse pas directement au médecin, il doit parler à la télévision. Le son peut aussi être une difficulté pour le résident. Selon l'endroit où est placé le haut-parleur, il peut avoir la sensation que le médecin lui parle derrière lui alors qu'il l'a en face de lui. Cela peut être perturbant. Parfois, il est aussi nécessaire que le soignant répète les questions du médecin, non pas parce que le volume du son ne soit pas approprié mais plutôt parce que la fréquence est modifiée par le passage dans les câbles ce qui le rend métallique et inaudible pour le résident.

#### - Le directeur de l'établissement

Le rôle du directeur dans la mise en œuvre de la TLM est primordial. C'est lui qui insuffle la politique de l'établissement. Il peut inscrire la TLM dans le projet d'établissement comme étant un axe stratégique de l'EHPAD. Il assure la gestion des ressources technologiques, financières et humaines nécessaires à sa réalisation.

Cependant, l'expérimentation de recherche en TLM a mis en exergue un point qui n'avait pas été anticipé : le temps de la Tcs n'est pas rémunéré côté requérant. Le directeur doit accepter de sortir le soignant des soins pour réaliser les Tcs.



En amont de la Tcs, l'IDE doit saisir les données qui sont en lien avec la Tcs : les traitements concomitants, les antécédents, les différentes consommations de soins (visite du médecin traitant pour renouvellement d'ordonnance et pour des événements de santé ponctuels, des visites au cabinets d'experts médicaux et obtenir le consentement éclairé de participer à la Tcs). Ensuite, l'IDE doit aller chercher le résident pour l'amener en salle de Tcs, préparer la salle de Tcs et vérifier que le matériel fonctionne, que les branchements sont corrects et les appareils chargés. L'IDE assiste ensuite à la Tcs (environ 30 minutes) et ramène le résident dans sa chambre. Une check-list doit être réalisée avant toute Tcs.

### **III.1.1.2.5. Validation des technologies innovantes**

Les technologies acquises pour le protocole n'ont pas été validées par un groupe d'experts-usagers mais par des ingénieurs et techniciens sans compétence médicale. Ces outils répondent à des spécifications techniques mais pas d'usage.

Les gériatres intervenant dans le protocole ont donc réalisé dans un premier temps une procédure d'usage du stéthoscope connecté même s'il ne donnait pas entière satisfaction. Un réglage des paramètres de la fréquence d'ondes a permis d'obtenir une écoute plus sensible. Ainsi, la procédure identifie les différentes fréquences selon qu'il s'agit d'une écoute des bruits du cœur, des poumons ou de l'abdomen.

Cependant, non entièrement satisfaits du résultat, les médecins ont sélectionné et validé, parmi différents stéthoscopes alors sur le marché, un outil plus adapté à la fois pour le médecin requis et pour l'équipe requérante qui manipule le stéthoscope. C'est ainsi que les EHPAD du groupe contrôle du protocole GERONTACCESS ont bénéficié au moment du déploiement de la télémédecine dans leur établissement de ce nouvel outil. Il a également remplacé celui des EHPAD déjà équipés.

### **III.1.1.3. OBJECTIF 2 : co-rédiger des procédures à la fois administratives et pratiques pour la mise en service**

Le TELEMED@Lab a également vocation à rédiger des documents officiels qui pourront par la suite être transmis à tous les établissements de la région ex-Limousin lors du déploiement de la télémédecine organisé par l'ARS Nouvelle Aquitaine en 2018-2019 (rajout du logo de l'établissement possible). Les consentements à l'usage de la TLM (encore obligatoire en 2017) ont été rédigés de façon consensuelle et validés par la cellule juridique du CHU de Limoges.

Parce que ces documents avaient été élaborés par un groupe pluridisciplinaire, de façon consensuelle (adhésion des EHPAD et du CHU), ils ont été tout de suite adoptés dans les autres établissements.

Les documents rédigés et disponibles dans la documenthèque sont :

- Pré-requis techniques pour l'intégration de la technologie dans l'infrastructure de l'EHPAD : débit minimal de la bande passante pour l'accès à internet ; prises RJ45 à proximité du poste de travail ou accès WIFI; ordinateur dédié ; pièce dédiée ; organisation de la pièce (son arrivant devant le résident et non derrière lui ; fixation de la caméra 380°C...)
- Organigramme : structuration opérationnelle et organisationnelle d'une Tcs
- Procédure de demande de Tcs
- Procédure de déroulement d'une Tcs
- Processus de réalisation d'un acte de Tcs
- Lettre d'information au résident
- Lettre d'information aux familles
- Lettre d'information au médecin traitant
- Lettre d'information au représentant légal (tutelle et curatelle)

- Consentement du résident (à recueillir en même temps que les formalités d'accueil)
- Consentement du représentant légal (tutelle et curatelle)
- Questionnaire à destination des médecins traitants pour recueillir leurs besoins (transmis par le médecin coordonnateur)
- Fiche de renseignement sur les ressources disponibles de l'EHPAD
- Formation « pas à pas » à la TLM (personnels requis et requérants)
- Check-list pour le démarrage d'une Tcs (requis/requérant)
- Check-list pour la gestion du suivi de la Tcs (requis)

### III.1.1.4. OBJECTIF 3 : Créer une dynamique entre établissements requis et requérants

#### III.1.1.4.1. Proposition d'une offre de formation

En mars 2018, en vue d'un déploiement sur le territoire, le TELEMED@Lab avec l'URCI en gérontologie a proposé une formation à l'ANDPC (agence nationale du développement professionnel continu) (annexe 6). Cette formation dénommée : *Etablissements sanitaires et médico-sociaux : pour une prise en charge médico-soignante à distance de la personne âgée en institution sur le GHT Limousin* était mixte (présentiel et distanciel) et était dimensionnée avec 3h de elearning, 2h de visioconférence (avec le TELEMED@Lab et 2h de cas pratiques. Elle était composée de 4 modules :

- Introduction à la télémédecine
- Description de l'outil de l'interface de télémédecine Workflow TELEA
- Préparation à la téléconsultation
- Déroulé de la téléconsultation

Le projet de formation DPC n'a pas été retenu par l'ANDPC. Cependant, devant la nécessité d'accompagner les professionnels des EHPAD et la demande de ceux-ci, un Diplôme Universitaire (DU) a été mis en place à la faculté de médecine et pharmacie de l'Université de Limoges.

Le DU TELEGERE a ouvert pour l'année universitaire 2018-2019. Il a pour objectif de permettre aux professionnels des EHPAD d'acquérir des compétences (technologiques, organisationnelles et soignantes) nécessaires à la pratique de la TLM dans les établissements de santé :

- Permettre d'acquérir une véritable compétence théorique et pratique dans l'ensemble du champ couvrant le domaine de la télémédecine en gérontologie et de manière transdisciplinaire s'étendant sur l'ensemble des secteurs de formation
- D'homogénéiser l'enseignement de cette pratique innovante en lien avec la Société Française de télémédecine
- Développer les nouveaux métiers de la gérontologie avec les outils de la télémédecine

6 membres du TELEMED@Lab interviennent dans cette formation.

#### III.1.1.4.2. Partage d'expérience

Un des atouts fort du TELEMED@Lab est d'avoir inclus les professionnels des EHPAD non équipés dans le groupe. Ils ont partagé leurs inquiétudes, ils ont suivi le cheminement de l'intégration de la technologie dans les EHPAD équipés. Ils ont ainsi pu se familiariser avec le jargon utilisé, avec les process mis en place par les EHPAD équipés. Ils ont pu anticiper

l'intégration de la technologie dans leur propre établissement tout en évitant les écueils des EHPAD pionniers.

Les professionnels se sont sentis investis et intégrés à un processus commun. Le déploiement de la TLM dans ces EHPAD a été priorisé en contre partie de leur participation au projet de recherche dans le groupe contrôle. Cela a permis de faciliter l'adhésion des équipes lors du déploiement post-protocole puisqu'ils avaient partagés les écueils et les difficultés de leurs confrères des EHPAD équipés. En multipliant les schémas organisationnels, les futurs EHPAD qui s'équiperont, pourront trouver une organisation qui leur conviendra de suite sans passer par les tâtonnements et les difficultés déjà identifiés par les autres EHPAD.

Un véritable réseau s'est ainsi créé permettant le partage de compétences, de connaissances et de conseils des EHPAD ayant participé au protocole vers ceux souhaitant s'équiper. Les EHPAD « GERONTACCESS » ont acquis une certaine légitimité vis-à-vis des autres établissements et sont considérés comme des facilitateurs pour le déploiement de la télémédecine ce qui permet également de valoriser leur investissement.

#### **III.1.1.4.3. Approche consensuelle et évaluation des usages et des perceptions**

Les retours d'expérience ont été abordés ici de façon spontanée et empirique. Cependant, nous retrouvons dans les verbatim et les travaux du TELEMED@Lab les notions décrites dans la littérature (Langlois et al, 2020) (114).

C'est pourquoi, dans les prochains projets d'intégration de la technologie innovante dans le parcours de soin du résident, le TELEMED@Lab se fera aider par une sociologue afin de réaliser une évaluation socio-environnementale à deux niveaux :

- Mesurer le degré d'acceptabilité des différentes dimensions du dispositif par les résidents
- Mesurer l'acceptabilité par les professionnels

#### **III.1.1.4.4. Veille en TLM : aspects techniques et réglementaires et identification des nouveaux besoins**

Le TELEMED@Lab a également une mission de veille technologique (suivi des nouveautés technologiques arrivant sur le marché) et réglementaire avec l'arrivée de la télémédecine dans le soin courant.

Le TELEMED@Lab a par ailleurs invité les opérateurs techniques impliqués dans la mise en œuvre de la TLM en EHPAD : DSI du CHU de Limoges, GIP ESEA, SILPC et Acétiam. Ces rencontres ont permis aux opérateurs techniques d'obtenir les remontées des difficultés rencontrées sur le terrain et de pouvoir proposer des alternatives ou des adaptations pour faciliter l'usage de la technologie.

Cet échange consolide l'action de la TLM puisque les utilisateurs se sentent écoutés et valorisés dans l'adaptation de l'outil.

### **III.2. Rôle du TELEMED@Lab dans le déploiement de la TLM sur l'ex-Limousin**

#### **III.2.1. Accompagnement au déploiement territorial : transférabilité de la prise en charge par TLM (de la recherche aux soins courants)**

En juillet 2018, l'ARS Nouvelle Aquitaine lance un Appel à Candidature (AAC) Télémédecine en EHPAD en vue de préparer la généralisation de la téléconsultation en France (article 54 de la loi de financement de la Sécurité sociale). Les objectifs de cet AAC étaient de

développer les activités de TLM dans les EHPAD et d'améliorer l'accès aux soins des résidents.

Pour répondre à cet AAC, une structuration territoriale a été proposée : deux EHPAD coordonnateurs de 10 à 15 autres EHPAD sur la Haute-Vienne, la Creuse et la Corrèze. Ainsi, l'ensemble des EHPAD du GHT Limousin étaient intégrés au dispositif de déploiement de la TLM.

Le TELEMED@Lab a permis d'accompagner ce déploiement grâce aux réflexions déjà réalisées depuis 2017.

La TLM étant devenue un acte de soins à part entière, une multitude de solutions techniques sont arrivées sur le marché. Le TELEMED@Lab a organisé 4 sessions d'audition de technologies. Les industriels sont venus présenter leur solution devant les professionnels des EHPAD (directeurs, techniciens de la maintenance informatique, IDE cadre, IDE référentes télémédecine, médecins coordonnateurs) et du pôle de gérontologie clinique.

Pour des raisons de facilitation de la communication entre établissements sur le territoire, le GHT Limousin (groupement hospitalier territoire) a demandé à ce qu'un seul et même outil soit sélectionné afin de réduire la multiplication des outils. La solution retenue est celle de Ki-Lab : PAACO Globule.

La documenthèque du TELEMED@Lab a été mise à disposition des EHPAD du GHT Limousin. Les établissements ont intégré le consentement à la TLM aux autres documents administratifs transmis dès l'arrivée d'un nouveau résident. Cela a permis de mettre en place une nouvelle organisation.

Lors du Printemps des EHPAD, organisé à Limoges le 19 avril 2019, la parole a été donnée à des représentants du TELEMED@Lab qui ont animé une session « Retour d'expériences et des projets de télémédecine par les professionnels des EHPAD » (porteurs de grappes de Haute-Vienne, Creuse et Corrèze). Cette session a permis aux soignants de parler aux soignants. Le discours était étayé d'exemples concrets auxquels les soignants novices en matière de technologies pouvaient s'identifier.

Les stagiaires du diplôme Universitaire TELEGERE sont accueillis dans les EHPAD membres du TELEMED-Lab. Ils sont ainsi accompagnés par des professionnels aguerris qui ont non seulement participé à la phase recherche (découverte et usage de la technologie) mais également à la phase de déploiement pour des actes de TLM en soins courants hors recherche (usage en routine). Cela est un atout pour accompagner au mieux les professionnels qui seront les futurs utilisateurs de la TLM dans leur établissement

### **III.3. Organisation, désorganisation, réorganisation, des organisations**

Dans le cadre de nos travaux, nous avons compris que pour intégrer les nouvelles technologies dans une organisation de soins en EHPAD, qu'il s'agisse ici de la télémédecine ou de l'intelligence artificielle, il est nécessaire de se concentrer sur l'« ORGANISATION ».

Lorsque la parole circule dans le groupe TELEMED@Lab, nous constatons qu'avant de parler d'une « organisation », les nouvelles technologies imposent une désorganisation de l'organisation actuelle.

#### **III.3.1. Organisation**

Chaque établissement a mis en place une organisation précise pour la prise en charge des résidents dans son EHPAD. Chaque professionnel tient un rôle prédéfini dans l'EHPAD dans

le cadre de ses missions inscrites sur sa fiche de poste. Chaque métier faisant référence à un décret de compétence du code de la santé publique.

Cependant, l'arrivée de la technologie vient percuter cette organisation puisque de nouvelles activités sont créées et avec elles, de nouvelles missions qui n'existent pas encore officiellement et ne sont donc pas légiférées.

### **III.3.2. La désorganisation**

Dans la phase de « désorganisation », toutes les équipes administratives des EHPAD ont, dans un premier temps, identifié des IDE référentes aux nouvelles technologies appelées « geeks » parce qu'elles utilisaient un smartphone, un ordinateur ou une tablette en dehors de leur activité professionnelle. Ce critère reposait sur le principe théorique qu'une personne ayant l'usage de technologies dans le cadre de sa vie courante serait forcément plus apte à réaliser les actes de TLM.

Evidemment, dès les premières Tcs, les retours de ces IDE référentes a été unanime : l'usage de la technologie est trop complexe, chronophage et trop éloigné des compétences métiers. En revanche, assister à la Tcs leur procure une grande satisfaction à la fois sur la qualité du soin apporté au résident, sur la valorisation de leur vision professionnelle du résident dans son environnement et sur la qualité de l'échange avec le médecin télé-expert.

Il est nécessaire de repenser une organisation qui prend en compte ces observations.

### **III.3.3. Réorganisation**

Nous avons donc accompagné les EHPAD pour qu'ils puissent chacun trouver une nouvelle organisation qui soit cohérente avec les ressources dont disposent les établissements et les activités liées à l'usage des technologies.

Nous nous apercevons que quelle que soit la technologie à utiliser, la Direction de l'établissement s'implique en informant et communiquant auprès des résidents, des familles, et du territoire sur de la politique d'intégration des nouvelles technologies dans l'EHPAD.

En dehors des activités spécifiquement liées à la recherche, la partie administrative (information à l'usage de la technologie dans l'établissement et le consentement) est confiée à un agent administratif (secrétaire, agent d'accueil, cadre de santé). Les documents sont intégrés dans le dossier d'admission. Le résident en prend connaissance en même temps que tous les autres documents du dossier.

Les actes de TLM ou de remplissage de l'interrogatoire est d'office confiée à une IDE un cadre de santé ou IDE coordonnatrice. Les aides-soignantes sont plutôt sollicitées pour la préparation du résident et le transport de sa chambre à la salle de Tcs dans le cadre du projet GERONTACCESS uniquement. La partie technologique est, elle, déléguée au professionnel de l'EHPAD dont les compétences en matière d'usage de technologies sont avérées.

### **III.3.4. Des organisations**

Une fois que les activités sont identifiées et confiées à des corps de métier, nous aboutissons à une organisation, différente de la précédente, et qui diffère d'un EHPAD à l'autre.

Pour GERONTACCESS : nous constatons qu'un professeur d'activité physique adapté a pour mission de mettre en route la station de TLM et de vérifier l'état de fonctionnement du matériel. Dans un autre EHPAD, cette tâche est confiée au médecin coordonnateur, qui en plus, réalise l'ensemble des Tcs avec le médecin télé-expert.

Pour la partie Tcs, l'organisation était différente dans chacun des 4 EHPAD.

Pour Intel@Med-Faisa et Intel@Med-POC : bien que nous soyons encore sur la phase recherche clinique, nous nous apercevons également que chaque établissement met en place une organisation (au-delà de la partie réglementaire liée à la recherche clinique) qui lui est propre impliquant parfois quelques IDE de l'équipe soignante ; d'autre la totalité de l'équipe ; d'autres encore l'encadrement paramédical.

Des exemples d'organisations sont consultables en annexe 7.

En termes d'efficacité, nous constatons que les EHPAD qui choisissent de former l'ensemble du personnel dès le démarrage de l'étude n'inclura que peu de résidents. A l'inverse, ceux qui ont choisi d'impliquer de 2 ou 3 professionnels ont inclus le plus. Cependant, après une phase d'appropriation, ces professionnels forment le reste de l'équipe de façon à ce que l'ensemble du personnel soit compétent dans l'usage des nouvelles technologies ce qui assure la continuité de prise en charge.

Il est clair que l'expérimentation de recherche clinique apporte une certaine souplesse aux établissements afin qu'ils trouvent l'organisation qui leur correspond le mieux durant le temps de l'étude. Les 4 EHPAD ont essayé plusieurs organisations avant de trouver celle qui fonctionnait le mieux.

Cette nouvelle organisation ne doit pas être figée mais au contraire, elle doit être dynamique. L'évolution des nouvelles technologies est rapide et demande une certaine flexibilité cognitive pour s'adapter aux mises à jour qui parfois touchent aux fonctionnalités, aux changements de logiciel, aux nouveaux outils. De plus, compte-tenu de l'actualité, les ressources humaines en EHPAD ne sont pas stables et un départ peut conduire à une modification d'une organisation pourtant performante.

Le travail réalisé grâce au TELEMED@Lab a permis d'identifier de nouvelles missions créées par l'usage de ces nouvelles technologies. Il a soulevé la création d'un nouveau métier : celui de l'IDE coordonnatrice en télé-médecine. Les missions qui lui sont confiées sont transversales pour faire le lien entre l'établissement requis et l'établissement requérant. Elle fait également de la veille réglementaire, gère les événements indésirables, oriente vers l'acte de TLM le plus pertinent et participe à l'organisation des actes de télé-médecine.

Dans l'optique du déploiement à venir des nouvelles technologies, le TELEMED@Lab dispose d'un catalogue d'organisations de soins intégrant les nouvelles technologies. En fonction des ressources humaines disponibles dans l'établissement celui-ci pourra retrouver, dans ce catalogue, une organisation optimale dès le lancement de cette nouvelle technologie dans l'établissement.

Ce catalogue a d'ailleurs été transmis lors du déploiement de la TLM dans les 28 EHPAD de l'ex région Limousin par le biais de l'appel à candidature télé-médecine en EHPAD de l'ARS Nouvelle Aquitaine lancé en 2018.

Bien que nous ayons abordé dans ce manuscrit les effets des nouvelles technologies sur les aspects organisationnels, économiques, efficacité clinique, ou encore sécurité sanitaire du

patient, il reste un point essentiel dans l'évaluation de la technologie qui n'a jamais été mentionné par aucun des professionnels : les aspects juridiques et éthiques ainsi que la sécurité technique des patients.

Nous n'avons pas la compétence pour soulever et mener des travaux sur ces sujets. Le fait de relier le patient avec son médecin via une technologie laisse la place à de possibles brèches qui pourraient permettre la divulgation de données de santé personnelles et donc sensibles. Ce sujet doit être celui des directions des systèmes d'information mais sans être décorrélé des autres aspects identifiés plus haut.

En aparté :

Cette avancée « pas à pas » de la validation de l'innovation technologique est essentielle pour sécuriser l'usage de l'outil dans le domaine de la santé mais également pour s'assurer du bon usage et de son acceptabilité. Par exemple, l'usage particulier de la télémedecine durant la crise covid (besoin = diminuer la contagion et préserver le personnel de santé) a montré une intégration très rapide des téléconsultations durant le confinement. Cependant, aujourd'hui beaucoup moins d'usagers y ont recours parce que le besoin n'est plus le même et que les freins psychologiques n'ont pas eu le temps d'être identifiés et levés (Rajasekaran et al, 2020) (115).

### III.4. Valorisation

#### III.4.1. Communications orales

- TéléMed@Lab : Un dispositif innovant de veille et d'accompagnement au déploiement des Téléconsultations gérontopréventives : de la recherche clinique au soin courant

Caroline Gayot, 11ème congrès européen de la télémedecine ; 6 et 7 décembre 2018, Paris

- Animation de l'Atelier « Innovation et eSanté » : Innovations organisationnelles et technologiques en gérontologie

Caroline Gayot et Dr Thai Binh Nguyen, 13ème journée départementale de la gérontologie, 13 novembre 2019, Limoges

- Retour d'expériences et projets de télémedecine par les professionnels de santé des EHPAD : Intervenants : Grappe EHPAD télémedecine AAC ARS, Haute Vienne (Chastaingt, Nieul) / Corrèze (Merline, Pompadour) / Creuse (La Souterraine, Sainte-Feyre)

Modérateur : Caroline GAYOT, Printemps des EHPAD ; 19 avril 2019, Limoges

### III.4.2. Communications affichées

- La télémédecine de recours rapide en EHPAD, est-elle possible ?  
Gayot, M. Malichier, B. Hiez, T. Mergans, P. Kajeu, T. Dantoine, TB Nguyen, A. Tchalla ; 38èmes Journées Annuelles de la Société Française de Gériatrie et Gériatrie et Gériatrie et Gériatrie ; 26 au 28 novembre 2018, Paris
- Emergence d'un nouveau métier d'Infirmière Coordinatrice en télémédecine : Retour d'expérience sur le projet Vallée de la Gorre
- M. Malichier; C. Gayot; TB. N Guyen; B. Hiez; T. Dantoine ; A. Tchalla ; Journées Annuelles de la Société Française de Gériatrie et Gériatrie et Gériatrie ; 26-28 novembre 2018, Paris
- Structuration d'une organisation pour la mise en place de Téléconsultation préventive en EHPAD : GERONTACCESS  
C Gayot, TB Nguyen, A Tchalla, V Douzon, T Dantoine ; 37èmes Journées Annuelles de la Société Française de Gériatrie et Gériatrie et Gériatrie ; 27-29 novembre 2017, Paris

### III.5. Conclusion Partie 3

L'innovation fait peur. Elle vient bousculer une organisation déjà en place, elle désorganise, elle amène à une réflexion.

Afin de faciliter la phase d'adoption de la nouvelle technologie, il est nécessaire de réaliser un travail sur les représentations (les croyances ?) et les attentes des futurs usagers en amont. Nous avons mis en place le TELEMED@Lab, un groupe de travail pluri-professionnel, qui a permis de faire circuler la parole auprès de toute la chaîne d'usagers. Ainsi, nous avons pu identifier les freins à l'appropriation de la nouvelle technologie, mais nous avons pu réfléchir aux leviers pour réussir l'intégration des nouvelles technologies dans l'organisation de soins.

Grace à ce travail, l'URCI peut diffuser tous les documents labellisés par le TELEMED@Lab. Les directeurs disposent d'un catalogue de matériels proposés par ESEA et validés par le TELEMED@Lab. Les professionnels peuvent s'inscrire à une formation professionnalisante (DU TELEGERE). L'IDE de recherche clinique accompagne les EHPAD lors de la réalisation de leurs premières téléconsultations.

L'arrivée de la TLM dans le soin courant, implique que les EHPAD n'ayant pas participé à l'étape de la recherche puissent quand même proposer la possibilité de réaliser des téléconsultations à leurs résidents. Aussi, dans le cadre de sa mission de transférabilité du projet de recherche vers le déploiement en soins courants, l'URCI a pu accompagner de nouveaux établissements et de nombreux utilisateurs pour faciliter l'intégration de la télémédecine en EHPAD sur le Limousin. La figure 18 représente la cartographie nationale du déploiement de la Télémédecine en EHPAD en 2021 et indique qu'au niveau national, 27% des EHPAD sont alors équipés d'une solution de TLM. La région Nouvelle Aquitaine est la région où le déploiement a été le plus important. Les trois départements de l'ex-région Limousin ont un taux de déploiement de la télémédecine en EHPAD de plus de 50%.



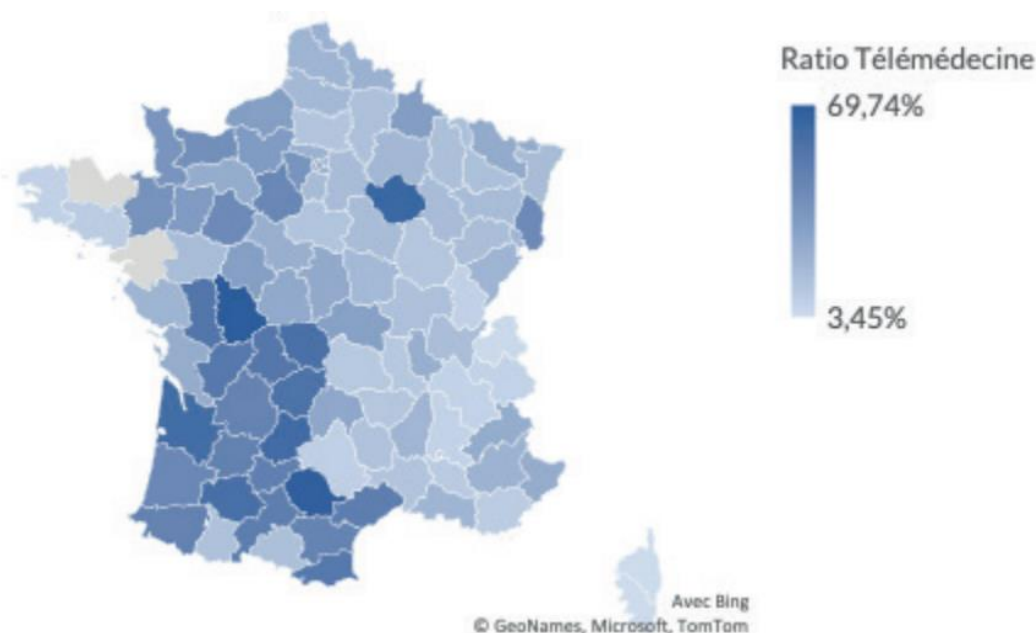


Figure 18 : Cartographie du déploiement de la télémédecine en EHPAD en 2021 (34)

Enfin, intégrer les nouvelles technologies dans l'organisation de soins des résidents d'EHPAD par le biais de la recherche clinique apporte :

- Le financement des outils en lien avec la recherche
- Un accompagnement spécifique : formation des professionnels de l'EHPAD par les professionnels de la recherche qui sont disponibles pour aider à l'appropriation des technologies : ils se déplacent pour les aider en présentsiels et effectuer des ateliers pratico-pratiques.
- Un cadre plus souple qui permet l'erreur (manquer un rendez-vous en soins courants n'a pas les mêmes conséquences qu'une Tcs annulée sachant qu'elle peut être reprogrammée rapidement)
- Une attention à l'écosystème de l'EHPAD : la gestion des problématiques techniques (bande passante, matériel défectueux...) était gérée par l'URCI

A la fin de l'étude, l'EHPAD devient autonome pour poursuivre l'usage de la technologie :

- Il est équipé
- Son personnel est formé
- Les procédures ont été éprouvées et validées au cours de la recherche

## Conclusion

---

Le vieillissement de la population s'accompagne de pathologies chroniques et d'une perte d'indépendance fonctionnelle. La demande en soins s'accroît ce qui peut provoquer des ruptures de parcours de soins ou des hospitalisations non programmées dans certaines zones rurales et sous dotées en ressources médicales.

Depuis ces 10 dernières années, la production scientifique sur l'usage des nouvelles technologies dans le domaine de la santé est de plus en plus abondante. Mais elle ne prend pas en compte (ou très peu) la personne âgée vivant en institution, dans une zone rurale et à faible densité médicale. Pourtant, dans les prochaines années les papyboomers seront plus nombreux à entrer en EHPAD. Ils seront plus âgés, plus polypathologiques et plus dépendants. Notre système de soins a besoin de muter pour subvenir à leurs consommations de soins.

Les nouvelles technologies peuvent apporter des solutions mais pas à n'importe quel prix. Dans le domaine de la santé, la sécurité du patient doit être avant tout protégée (tant au niveau de sa santé qu'au niveau de ses données de santé).

Pour cela l'expérimentation scientifique peut apporter des preuves de faisabilité, d'efficacité et d'acceptabilité afin de faciliter le déploiement de la technologie à l'échelle d'un territoire.

C'est par cette approche que nous avons choisi de mener nos travaux.

- La modélisation du besoin : la technologie peut apporter une aide, mais il est nécessaire d'avoir identifié le besoin en amont. Plus le besoin est clair plus la réponse sera précise. Attention, ce n'est pas la technologie qui crée le besoin mais bien le besoin qui crée la technologie. L'IA a un potentiel d'application infini. Mais seule l'application qui répond au besoin sera utile. C'est pourquoi il est primordial que professionnels de santé et ingénieurs techniques se rencontrent et travaillent ensemble à sa création.
- La stratégie de validation : une fois la technologie créée, il faut s'assurer qu'elle réponde au besoin initial. Grâce à la recherche clinique, nous disposons de différents outils pour valider pas à pas cette innovation. Dans notre projet, nous avons mis en place un pipeline de recherche :
  - phase I : étude de faisabilité
  - phase II : étude de preuve de concept
  - phase III : étude d'efficacité (coût-efficacité et coût-utilité) couplée à une évaluation socio-environnementale
  - phase IV : déploiement sur le territoire avec surveillance des usages
- Le déploiement : il doit être envisagé dès les premières recherches. Il est nécessaire d'anticiper les freins, identifier les leviers de façon à ce que quand l'innovation technologique arrive dans cette phase, elle ne rencontre plus de difficulté à être utilisée.

Tout au long de ce mémoire nous nous sommes attachés à éprouver cette approche méthodologique à travers deux exemples.

Le premier, consistait à répondre à un besoin de réduire les hospitalisations non programmées des résidents en EHPAD situés dans une zone rurale à faible densité médicale. En 2011 quand ce besoin a été formulé, seule la télémédecine semblait pouvoir apporter une réponse. Nous avons travaillé durant 4 ans sur les phases amont (phases I et II) avant de pouvoir réaliser la phase III de l'évaluation de l'efficacité. Celle-ci nous a permis de prouver l'efficacité par rapport au besoin identifié : réduction du nombre de résidents hospitalisés de façon non programmée, gain en terme coût sur les hospitalisations évitées ; délai de survenue de la première chute retardé.

Le second exemple a été dimensionné pour répondre à une autre problématique soulevée par le projet de télémédecine : comment éviter les transferts des résidents au service des urgences ? Nous avons observé que la télémédecine seule ne permettait pas de répondre à ce besoin. Par contre, il est possible de la fusionner avec un outil d'aide à la décision médicale pour qu'elles fonctionnent en synergie. C'est donc par cette approche que nous avons identifié la solution de MIS. Cependant, le besoin pour lequel elle a été créé initialement : problématique de tri au service des urgences ne correspond pas tout à fait au besoin que nous avons identifié. L'innovation technologique MEDVIR n'a pas été évaluée dans la population gériatrique en milieu rural et en EHPAD. Raison pour laquelle, nous avons déployé notre stratégie de validation : nous avons commencé par la faisabilité (phase I), puis la preuve de concept (phase II). Viendra ensuite l'efficacité (phase III) si l'étape de preuve de concept est validée.

Depuis 2018, date de la fin du protocole GERONTACCESS, nous avons entamé la phase de déploiement de l'innovation technologique (phase IV). Pour cela, nous avons créé une formation à la faculté de médecine et pharmacie de l'université de Limoges à laquelle tout professionnel de santé souhaitant se former à l'usage de la télémédecine peut participer. Le groupe de travail TELEMED@Lab, composé de professionnels multidisciplinaires et ayant ou non participé aux projets de recherche clinique, a permis de produire des documents pour accompagner les EHPAD nouvellement équipés afin de leur faciliter l'intégration de la TLM dans des organisations de soins.

Pour conclure, ces travaux démontrent que les nouvelles technologies peuvent s'intégrer dans une organisation de soins auprès d'une population ciblée : résidents d'EHPAD et dans un territoire ciblé : zone rurale et à faible densité médicale. Elles apportent, dans ce cadre, des éléments de réponse à la mutation du système de santé et contribuent à valider l'intérêt des nouvelles technologies (objets connectés et IA) dans les stratégies de prévention des syndromes gériatriques et l'optimisation du parcours de soins en gériatrie.

## Références bibliographiques

---

1. Tchalla AE, Lachal F, Cardinaud N, Saulnier I, Bhalla D, Roquejoffre A, et al. Efficacy of simple home-based technologies combined with a monitoring assistive center in decreasing falls in a frail elderly population (results of the Esoppe study). *Arch Gerontol Geriatr.* déc 2012;55(3):683- 9.
2. Queyroux A, Saricassapian B, Herzog D, Müller K, Herafa I, Ducoux D, et al. Accuracy of Teledentistry for Diagnosing Dental Pathology Using Direct Examination as a Gold Standard: Results of the Tel-e-dent Study of Older Adults Living in Nursing Homes. *J Am Med Dir Assoc.* juin 2017;18(6):528- 32.
3. Clément Boxebeld JM. *Oldyssey - Un tour du monde de la vieillesse.* Seuil; 2019.
4. Hooyman NR, Kiyak HA. Gerontology and the concept of ageing. *Sociology*; 2011.
5. Bouchon JP. 1 + 2 + 3 ou comment tenter d'être efficace en gériatrie ? *Rev Prat.* 1984;34:888- 92.
6. Havighurst RJ. Successful Aging1. *The Gerontologist.* 1 mars 1961;1(1):8- 13.
7. Rowe JW, Kahn RL. Successful Aging. *The Gerontologist.* 1 août 1997;37(4):433- 40.
8. Martin M, Thomas-Billot L. *Tableaux de l'économie française 2021.* (INSEE Références).
9. Algava E, Blanpain N. 68,1 millions d'habitants en 2070 : une population un peu plus nombreuse qu'en 2021, mais plus âgée. *INSEE Première*; 2021 nov. Report No.: 1881.
10. OCDE 2020, *Population âgée de 65 ans et plus.* OCDE; 2020.
11. Assurance Maladie. Améliorer la qualité du système de santé et maîtriser les dépenses Propositions de l'Assurance Maladie pour 2019. *CNAM*; 2018 juill.
12. Ducoudray JM, Leroux R, Prevost P, Vetel JM, VUILLEMIN C. *Le modèle PATHOS.* 2017 janv.
13. *La situation des EHPAD en 2016 – Analyse budgétaire de la prise en charge des résidents en EHPAD.* CNSA; 2017.
14. Le Cossex C. *La polymédication au regard de différents indicateurs de sa mesure : impact sur la prévalence, les classes thérapeutiques concernées et les facteurs associés.* IRDES; 2015 déc. Report No.: 562.
15. *Évaluation de la prise en charge des personnes âgées selon le référentiel de certification.* Haute Autorité de Santé; 2020 sept.
16. Bonnet-Zamponi D, d'Arailh L, Konrat C, Delpierre S, Lieberherr D, Lemaire A, et al. Drug-Related Readmissions to Medical Units of Older Adults Discharged from Acute Geriatric Units: Results of the Optimization of Medication in AGEd Multicenter Randomized Controlled Trial. *J Am Geriatr Soc.* janv 2013;61(1):113- 21.
17. Laroche ML, Bouthier F, Merle L, Charmes JP. Médicaments potentiellement inappropriés aux personnes âgées : intérêt d'une liste adaptée à la pratique médicale française. *Rev Médecine Interne.* juill 2009;30(7):592- 601.

18. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in Older Adults: Evidence for a Phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 1 mars 2001;56(3):M146- 57.
19. Rockwood K. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *Can Med Assoc J.* 30 août 2005;173(5):489- 95.
20. Guideline for the prevention of falls in older persons. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. *J Am Geriatr Soc.* mai 2001;49(5):664- 72.
21. Lamb SE, Järstad-Stein EC, Hauer K, Becker C, on behalf of the Prevention of Falls Network Europe and Outcomes Consensus Group. Development of a Common Outcome Data Set for Fall Injury Prevention Trials: The Prevention of Falls Network Europe Consensus: PROFANE COMMON OUTCOME DATA SET. *J Am Geriatr Soc.* sept 2005;53(9):1618- 22.
22. Bourguignon B. Plan antichute des personnes âgées. Ministère de la Santé et de la Prévention; 2022.
23. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk Factors for Falls among Elderly Persons Living in the Community. *N Engl J Med.* 29 déc 1988;319(26):1701- 7.
24. Ricard C, Thélot B. Plusieurs centaines de milliers de chutes chez les personnes âgées chaque année en France. *Bull Epidemiol Hebd.* 2007;37:322- 5.
25. Dargent-Molina P, Bréart G. Epidémiologie des chutes et des traumatismes reliés aux chutes chez les personnes âgées. *Rev Epidemiol Santé Publ.* 1995;43:72- 83.
26. Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson L, et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. Cochrane Bone, Joint and Muscle Trauma Group, éditeur. *Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 12 sept 2012 [cité 11 oct 2022];2021(6). Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD007146.pub3>
27. Tchalla AE, Dufour AB, Trivison TG, Habtemariam D, Iloputaife I, Manor B, et al. Patterns, Predictors, and Outcomes of Falls Trajectories in Older Adults: The MOBILIZE Boston Study with 5 Years of Follow-Up. Bayer A, éditeur. *PLoS ONE.* 3 sept 2014;9(9):e106363.
28. Huang AR, Mallet L, Rochefort CM, Eguale T, Buckeridge DL, Tamblyn R. Medication-Related Falls in the Elderly: Causative Factors and Preventive Strategies. *Drugs Aging.* mai 2012;29(5):359- 76.
29. de Jong MR, Van der Elst M, Hartholt KA. Drug-related falls in older patients: implicated drugs, consequences, and possible prevention strategies. *Ther Adv Drug Saf.* août 2013;4(4):147- 54.
30. Katz S. Assessing Self-maintenance: Activities of Daily Living, Mobility, and Instrumental Activities of Daily Living. *J Am Geriatr Soc.* déc 1983;31(12):721- 7.
31. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist.* 1969;9(3):179- 86.

32. Hébert R, Carrier R, Bilodeau A. Le Système de mesure de l'autonomie fonctionnelle (SMAF). Rev Gériatrie. 13:161- 7.
33. Balavoine A. Premiers résultats de l'enquête EHPA 2019. DREES; 2022 juill. Report No.: n° 1237.
34. Panorama 2020 [Internet]. Uni santé. Disponible sur: <https://www.unisante.fr/actualites/ephad2020>
35. Diagnostic territorial sur la prévention de la perte d'autonomie des personnes âgées en haute-vienne. Observatoire Régional de la Santé; 2017 févr. Report No.: n°338.
36. Muller M. 728 000 résidents en établissements d'hébergement pour personnes âgées en 2015. 2015.
37. Bazin M, Muller M. Le personnel et les difficultés de recrutement dans les Ehpad [Internet]. DRESS; 2018. Disponible sur: [https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/er\\_1067.pdf](https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/er_1067.pdf)
38. ATIH. Analyse de l'activité hospitalière. ATIH; 2018.
39. Covinsky KE, Pierluissi E, Johnston CB. Hospitalization-Associated Disability: "She Was Probably Able to Ambulate, but I'm Not Sure". JAMA. 26 oct 2011;306(16).
40. Gill TM, Allore HG, Gahbauer EA, Murphy TE. Change in Disability After Hospitalization or Restricted Activity in Older Persons. JAMA. 3 nov 2010;304(17):1919.
41. Grabowski DC, Stewart KA, Broderick SM, Coots LA. Predictors of Nursing Home Hospitalization: A Review of the Literature. Med Care Res Rev. févr 2008;65(1):3-39.
42. Comment réduire les hospitalisations non programmées des résidents d'EHPAD. HAS; 2015.
43. Sourdet S, Lafont C, Rolland Y, Nourhashemi F, Andrieu S, Vellas B. Preventable Iatrogenic Disability in Elderly Patients During Hospitalization. J Am Med Dir Assoc. août 2015;16(8):674-81.
44. KUHN-LAFONT A, BROUSSY L. OBJECTIF GRAND ÂGE : ÉVITER L'HÔPITAL Profil des personnes âgées hospitalisées, Causes et effets de l'hospitalisation des personnes âgées, solutions pour prévenir les hospitalisations évitables. Études Matière Grises. juin 2019;
45. Ouslander JG, Lamb G, Perloe M, Givens JH, Kluge L, Rutland T, et al. Potentially avoidable hospitalizations of nursing home residents: frequency, causes, and costs: [see editorial comments by Drs. Jean F. Wyman and William R. Hazzard, pp 760-761]. J Am Geriatr Soc. avr 2010;58(4):627-35.
46. Effectif, prévalence et caractéristiques des bénéficiaires d'une ALD [Internet]. Assurance Maladie; 2009 2015, 2020. Disponible sur: <https://assurance-maladie.ameli.fr/etudes-et-donnees/prevalence-beneficiaires-ald-2008>
47. Grangier J. Le vieillissement de la population entraîne une hausse des dépenses de santé liées aux affections de longue durée. DREES; 2018 sept. (Etudes & Résultats). Report No.: 1077.

48. Tableau de l'Econime Française. INSEE Référence; 2019.
49. Laboureux JP. Compte de la Sécurité Sociale Résultats 2020. Compte de la Sécurité Sociale; 2021 sept.
50. OCDE (2017), Panorama de la santé 2017 : Les indicateurs de l'OCDE, Éditions OCDE, Paris, [Internet]. OCDE; 2017. Disponible sur: [https://doi.org/10.1787/health\\_glance-2017-fr](https://doi.org/10.1787/health_glance-2017-fr)
51. European Commission. Directorate General for Economic and Financial Affairs. The 2018 ageing report: economic & budgetary projections for the 28 EU Member States (2016 2070). [Internet]. LU: Publications Office; 2018 [cité 12 oct 2022]. Disponible sur: <https://data.europa.eu/doi/10.2765/615631>
52. Anguis M, Bergeat M, Pisarik J, Vergier N, Chaput H. Quelle démographie récente et à venir pour les professions médicales et pharmaceutique ? [Internet]. DREES; 2021 mars. Report No.: 76. Disponible sur: [https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-03/DD76\\_0.pdf](https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-03/DD76_0.pdf)
53. Bouet P. Atlas de la démographie médicale 2021. CNOM;
54. ARS NA. Arrêté 2018/DOSA/109 du 04 juillet 2018 relatif à la détermination des zones caractérisées par une offre de soins insuffisante ou par des difficultés dans l'accès aux soins pour la profession de médecin. Arrêté 2018/DOSA/109 du 04 juillet 2018 juill 4, 2018.
55. Legendre B. Les trois quarts des personnes les plus éloignées des professionnels de premier recours vivent dans des territoires ruraux [Internet]. DREES; 2021 sept. (Etudes & Résultats). Report No.: 1206. Disponible sur: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-09/ER1206.pdf>
56. Les services de gériatrie recrutent toujours autant. Gériatre, Médecin coordonnateur. 17 janv 2022;
57. Gonzalez L, Lefebvre G, Mikou M, Portela M. Les dépenses de santé en 2020 : Résultats des comptes de la santé [Internet]. DREES; 2021. Disponible sur: <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2021-10/Les%20d%C3%A9penses%20de%20sant%C3%A9%20en%202020.pdf>
58. Cridelich C, Malléa P, Turpin JM, Charrat B, Franco A, Guérin O. [Gerontologic technologies and society]. Soins Gerontol. févr 2012;(93):20-3.
59. Article 78 de la loi n°2009-879 du 21 juillet 2009 dite « HPST » (hôpital, patients, santé et territoires) (art. L6316-1 du code de santé publique) [Internet]. Code de la santé publique. Sect. Article L6316-1, 2009-879 juill 21, 2009. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000020879475/>
60. Décret n° 2010-1229 du 19 octobre 2010 relatif à la télémédecine [Internet]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000022932449/>
61. Simon P. Télémédecine – Enjeux et pratiques. Le Poudrier; 2015.
62. Améliorer la qualité du système de santé et maîtriser les dépenses Propositions de l'Assurance Maladie pour 2021. Rapport au ministre chargé de la Sécurité sociale et au

Parlement sur l'évolution des charges et produits de l'Assurance maladie au titre de 2021. Assurance Maladie; 2020 juill.

63. Krishnaswami A, Beavers C, Dorsch MP, Dodson JA, Masterson Creber R, Kitsiou S, et al. Gerotechnology for Older Adults With Cardiovascular Diseases. *J Am Coll Cardiol*. déc 2020;76(22):2650-70.
64. Batsis JA, Pletcher SN, Stahl JE. Telemedicine and primary care obesity management in rural areas – innovative approach for older adults? *BMC Geriatr*. déc 2017;17(1):6.
65. Bashshur RL, Shannon GW, Smith BR, Alverson DC, Antoniotti N, Barsan WG, et al. The Empirical Foundations of Telemedicine Interventions for Chronic Disease Management. *Telemed E-Health*. sept 2014;20(9):769-800.
66. Rizvi SMH, Schopf T, Sangha A, Ulvin K, Gjersvik P. Teledermatology in Norway using a mobile phone app. *Houwink EJM*, éditeur. *PLOS ONE*. 27 avr 2020;15(4):e0232131.
67. Gulshan V, Peng L, Coram M, Stumpe MC, Wu D, Narayanaswamy A, et al. Development and Validation of a Deep Learning Algorithm for Detection of Diabetic Retinopathy in Retinal Fundus Photographs. *JAMA*. 13 déc 2016;316(22):2402.
68. Esteva A, Kuprel B, Novoa RA, Ko J, Swetter SM, Blau HM, et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*. 2 févr 2017;542(7639):115-8.
69. Hamet P, Tremblay J. Artificial intelligence in medicine. *Metabolism*. avr 2017;69:S36-40.
70. Ali L, Khan SU, Golilarz NA, Yakubu I, Qasim I, Noor A, et al. A Feature-Driven Decision Support System for Heart Failure Prediction Based on  $\chi^2$  Statistical Model and Gaussian Naive Bayes. *Comput Math Methods Med*. 20 nov 2019;2019:1-8.
71. Aamir KM, Sarfraz L, Ramzan M, Bilal M, Shafi J, Attique M. A Fuzzy Rule-Based System for Classification of Diabetes. *Sensors*. 3 déc 2021;21(23):8095.
72. Lee SJ, Yu SH, Kim Y, Kim JK, Hong JH, Kim CS, et al. Prediction System for Prostate Cancer Recurrence Using Machine Learning. *Appl Sci*. 16 févr 2020;10(4):1333.
73. Tolonen A, Rhodius-Meester HFM, Bruun M, Koikkalainen J, Barkhof F, Lemstra AW, et al. Data-Driven Differential Diagnosis of Dementia Using Multiclass Disease State Index Classifier. *Front Aging Neurosci*. 25 avr 2018;10:111.
74. Suárez-Araujo CP, García Báez P, Cabrera-León Y, Prochazka A, Rodríguez Espinosa N, Fernández Viadero C, et al. A Real-Time Clinical Decision Support System, for Mild Cognitive Impairment Detection, Based on a Hybrid Neural Architecture. *Bangyal WH*, éditeur. *Comput Math Methods Med*. 21 juin 2021;2021:1-9.
75. Médecins et patients dans le monde des datas, des algorithmes et de l'intelligence artificielle. *CNOM*; 2018 janv.
76. Un nouvel outil pour l'évaluation des dispositifs médicaux embarquant de l'intelligence artificielle [Internet]. Haute Autorité de Santé; 2020 oct. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/p\\_3212876/fr/un-nouvel-outil-pour-l-evaluation-des-dispositifs-medicaux-embarquant-de-l-intelligence-artificielle](https://www.has-sante.fr/jcms/p_3212876/fr/un-nouvel-outil-pour-l-evaluation-des-dispositifs-medicaux-embarquant-de-l-intelligence-artificielle)



77. Gruson D, Grass É. Quelle régulation positive éthique de l'intelligence artificielle en santé ? : Trib Santé. 28 avr 2020;N° 63(1):25-33.
78. LOI n° 2021-1017 du 2 août 2021 relative à la bioéthique (1) NOR : SSAX1917211L ELI : Alias : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2021/8/2/2021-1017/jo/texte> [Internet]. SSAX1917211L août 3, 178apr. J.-C. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2021/8/2/SSAX1917211L/jo/texte>
79. Abrar-Ahmad Zulfiqar, Amir El Hassani Hajjam, Samy Talha, Mohammed Hajjam, Jawad Hajjam, Sylvie Ervé, et al. Les expérimentations de télémédecine en établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes en France : revue de la littérature. *Médecine Thérapeutique*. 1 mars 2019;25(2):107-13.
80. Dantoine T, De Blomac C. Evaluation de la qualité de la prise en charge médicale des résidents d'EHPAD du Limousin. *EPME. ARS Limousin*; 2012 avr.
81. Verger P. La politique du médicament en EHPAD. Ministère des Affaires Sociales et de la Santé; 2013 déc.
82. Chazolulé C. Raisons d'adressage et passages des personnes âgées de 75 ans et plus aux services d'urgence du CHU de Limoges durant l'année 2009. *Limoges*; 2011.
83. Kirsebom M, Hedström M, Wadensten B, Pöder U. The frequency of and reasons for acute hospital transfers of older nursing home residents. *Arch Gerontol Geriatr*. janv 2014;58(1):115-20.
84. Schulz KF, Altman DG, Moher D, for the CONSORT Group. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ*. 23 mars 2010;340(mar23 1):c332-c332.
85. Guralnik JM, Ferrucci L, Pieper CF, Leveille SG, Markides KS, Ostir GV, et al. Lower Extremity Function and Subsequent Disability: Consistency Across Studies, Predictive Models, and Value of Gait Speed Alone Compared With the Short Physical Performance Battery. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1 avr 2000;55(4):M221-31.
86. Ellis G, Whitehead MA, Robinson D, O'Neill D, Langhorne P. Comprehensive geriatric assessment for older adults admitted to hospital. In: *The Cochrane Collaboration*, éditeur. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2006 [cité 9 mars 2022]. p. CD006211. Disponible sur: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD006211>
87. Ellis G, Marshall T, Ritchie C. Comprehensive geriatric assessment in the emergency department. *Clin Interv Aging*. nov 2014;2033.
88. Chadborn NH, Goodman C, Zubair M, Sousa L, Gladman JRF, Dening T, et al. Role of comprehensive geriatric assessment in healthcare of older people in UK care homes: realist review. *BMJ Open*. avr 2019;9(4):e026921.
89. Pilotto A, Cella A, Pilotto A, Daragjati J, Veronese N, Musacchio C, et al. Three Decades of Comprehensive Geriatric Assessment: Evidence Coming From Different Healthcare Settings and Specific Clinical Conditions. *J Am Med Dir Assoc*. févr 2017;18(2):192.e1-192.e11.

90. Salles N, Lafargue A, Cressot V, Glenisson L, Barateau M, Thiel E, et al. Global geriatric evaluation is feasible during interactive telemedicine in nursing homes. *Eur Res Telemed Rech Eur En Télémédecine*. juill 2017;6(2):59-65.
91. Feng Z, Ingber MJ, Segelman M, Zheng NT, Wang JM, Vadnais A, et al. Nursing Facilities Can Reduce Avoidable Hospitalizations Without Increasing Mortality Risk For Residents. *Health Aff (Millwood)*. oct 2018;37(10):1640-6.
92. Morphet J, Innes K, Griffiths DL, Crawford K, Williams A. Resident transfers from aged care facilities to emergency departments: Can they be avoided? *Emerg Med Australas*. oct 2015;27(5):412-8.
93. Spector WD, Limcangco R, Williams C, Rhodes W, Hurd D. Potentially Avoidable Hospitalizations for Elderly Long-stay Residents in Nursing Homes. *Med Care*. août 2013;51(8):673-81.
94. Sanyal C, Stolee P, Juzwishin D, Husereau D. Economic evaluations of eHealth technologies: A systematic review. *Kuziemsky C, éditeur. PLOS ONE*. 13 juin 2018;13(6):e0198112.
95. Rubenstein LZ, Josephson KR. The epidemiology of falls and syncope. *Clin Geriatr Med*. mai 2002;18(2):141-58.
96. de Moraes SA, Soares WJ de S, Ferrioli E, Perracini MR. Prevalence and correlates of dizziness in community-dwelling older people: a cross sectional population based study. *BMC Geriatr*. déc 2013;13(1):4.
97. Nurmi IS, Lühje PMJ, Kataja JM. Long-term survival after falls among the elderly in institutional care. *Arch Gerontol Geriatr*. janv 2004;38(1):1-10.
98. Yardimci B, Aran SN, Ozkaya I, Aksoy SM, Demir T, Tezcan G, et al. The role of geriatric assessment tests and anthropometric measurements in identifying the risk of falls in elderly nursing home residents. *Saudi Med J*. oct 2016;37(10):1101-8.
99. Grabowski DC, O'Malley AJ. Use Of Telemedicine Can Reduce Hospitalizations Of Nursing Home Residents And Generate Savings For Medicare. *Health Aff (Millwood)*. févr 2014;33(2):244-50.
100. Gillespie SM, Moser AL, Gokula M, Edmondson T, Rees J, Nelson D, et al. Standards for the Use of Telemedicine for Evaluation and Management of Resident Change of Condition in the Nursing Home. *J Am Med Dir Assoc*. févr 2019;20(2):115-22.
101. Martin C, Ramos-Gorand M. High turnover among nursing staff in private nursing homes for dependent elderly people in France: impact of the local environment and the wage. *Econ Stat Econ Stat [Internet]*. 7 juill 2017 [cité 26 févr 2022];(493). Disponible sur: <https://www.insee.fr/en/statistiques/2890090>
102. Soto-Martin M. Télémédecine for the management of neuropsychiatric symptoms in patients with dementia living in nursing home: results from the DETECT interventional study. *Nursing Home Research International Conférence*; 2022 juin 17; Toulouse.
103. Piau A, Vautier C, De Mauleon A, Tchalla A, Rumeau P, Nourhashemi F, et al. Health workers perception on telemedicine in management of neuropsychiatric symptoms in long-term care facilities: Two years follow-up. *Geriatr Nurs N Y N*. 2020/08/06 éd. 2020;41(6):1000-5.

104. Stephens CE, Halifax E, David D, Bui N, Lee SJ, Shim J, et al. "They Don't Trust Us": The Influence of Perceptions of Inadequate Nursing Home Care on Emergency Department Transfers and the Potential Role for Telehealth. *Clin Nurs Res.* mars 2020;29(3):157-68.
105. Guerbaai RA, Kressig RW, Zeller A, Tröger M, Nickel CH, Benkert B, et al. Identifying Appropriate Nursing Home Resources to Reduce Fall-Related Emergency Department Transfers. *J Am Med Dir Assoc.* févr 2022;S1525861022001037.
106. Etienne L, Faux F, Roecker O. Modeling and Representation by Graphs of the Reasoning of an Emergency Doctor: Symptom Checker MedVir. In: Tucker A, Henriques Abreu P, Cardoso J, Pereira Rodrigues P, Riaño D, éditeurs. *Artificial Intelligence in Medicine [Internet]*. Cham: Springer International Publishing; 2021 [cité 12 oct 2022]. p. 418-27. (Lecture Notes in Computer Science; vol. 12721). Disponible sur: [https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-77211-6\\_49](https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-77211-6_49)
107. KAMAL S. USAGE DE LA MEDECINE NUMERIQUE AUX URGENCES. [Casablanca]: Hassan II; 2017.
108. Fourestié V, Roussignol E, Elkharrat D, Rauss A, Simon N. Classification clinique des malades des urgences : Définition et reproductibilité. *Réanimation Urgences.* janv 1994;3(5):573-8.
109. Sybord C. Big data et conception d'un système d'information d'aide à la décision clinique. Vers une gestion sociocognitive de la responsabilité médicale ? *Cah Numér.* 2016;12(1-2):73-108.
110. Fritsch SJ, Blankenheim A, Wahl A, Hetfeld P, Maassen O, Deffge S, et al. Attitudes and perception of artificial intelligence in healthcare: A cross-sectional survey among patients. *Digit Health.* janv 2022;8:205520762211167.
111. Norme FHIR [Internet]. Disponible sur: [https://esante.gouv.fr/sites/default/files/media\\_entity/documents/normesstandards\\_cercle\\_soins\\_02102020.pdf](https://esante.gouv.fr/sites/default/files/media_entity/documents/normesstandards_cercle_soins_02102020.pdf)
112. Rogers EM. Diffusion of preventive innovations. *Addict Behav.* nov 2002;27(6):989-93.
113. Langlois E, Abraham M. L'appropriation de la télémédecine dans les EHPAD : entre contraintes organisationnelles et engagements individuels: *Rev Fr Aff Soc.* 2 août 2021;(2):237-54.
114. Langlois E, Abraham M. Télésusages. Freins et leviers à l'adoption de la télémédecine en EHPAD.
115. Rajasekaran K. Access to Telemedicine—Are We Doing All That We Can during the COVID-19 Pandemic? *Otolaryngol Neck Surg.* juill 2020;163(1):104-6.

## Annexes

---

Annexe 1. Echelles d'évaluation du statut fonctionnel.....	133
Annexe 1.1. ADL: Activities of Daily Living .....	133
Annexe 1.2. IADL: Instrumental Activities of Daily Living.....	134
Annexe 1.3. SMAF : Système de Mesure de l'Autonomie Fonctionnelle .....	135
Annexe 1.4. Grille AGGIR: Autonomie Gérontologique Iso-Ressources .....	143
Annexe 2. Sources pour l'analyse médico-économique.....	144
Annexe 2.1. Méthode de calcul, sources de données et valorisation selon le point de vue de producteur de soins.....	144
Annexe 2.2. Méthode de calcul, sources de données et valorisation selon le point de vue de l'assurance maladie .....	145
Annexe 3. Synthèse des interrogatoires de l'IA et du MD (protocole Intel@Med-Faisa)..	148
Annexe 4. Résultats de l'enquête de satisfaction à l'usage de l'IA (Intel@Med-Faisa) par les usagers .....	151
Annexe 4.1. Par les directeurs des établissements : .....	151
Annexe 4.2. Par les médecins coordonnateurs .....	152
Annexe 4.3. Par les IDE.....	153
Annexe 4.4. Par les médecins distants / gériatres .....	155
Annexe 4.5. Par les résidents .....	157
Annexe 5. Liste des 18 propositions des médecins distants télé-experts pour adapter l'algorithme de l'IA au profil des personnes âgées (protocole Intel@Med-Faisa).....	158
Annexe 6. Proposition de formation DPC (télémédecine) à l'ANDPC (février 2018).....	159
Annexe 7. Schémas organisationnels des EHPAD pour l'intégration de la TLM ou de l'IA .....	164
Annexe 7.1. Modèle d'organisation de l'intégration de l'outil de TLM dans un premier EHPAD.....	164
Annexe 7.2. Modèle d'organisation de l'intégration de l'outil d'IA dans un premier EHPAD.....	165
Annexe 7.3. Modèle d'organisation de l'intégration de l'outil d'IA dans second EHPAD .....	166
Annexe 8. Valorisations scientifiques .....	167
Annexe 8.1. Article GERONTACCESS.....	167
Annexe 8.2. Présentation orale des travaux de thèse le 30 novembre 2022, Congrès EuGMS, Londres.....	177
Annexe 8.3. Poster Intel@Med-Faisa présenté au Nursing Home Research Conference, le 17 juin 2022.....	178
Annexe 8.4. Article sur le projet Intel@Care paru le 07 décembre 2020 dans la revue TraHs .....	179
Annexe 8.5. Articles parus dans le magazine du CHU de Limoges : le CHORUS .....	180
Annexe 8.5.1. Avril 2021 .....	180
Annexe 8.5.2. Mars 2019 .....	181
Annexe 8.6. Poster : La télémédecine de recours en EHPAD, Congrès des JASFGG, novembre 2018 .....	182
Annexe 8.7. Présentation orale : Le TELEMED@Lab, Congrès de la SFT, décembre 2018 .....	183

## Annexe 1. Echelles d'évaluation du statut fonctionnel

### Annexe 1.1. ADL: Activities of Daily Living

<b>1. Hygiène corporelle</b>	
Indépendance	1
Aide partielle	0,5
Dépendance	0
<b>2. Habillage</b>	
Indépendance pour le choix des vêtements et l'habillage	1
Autonomie pour le choix des vêtements et l'habillage, mais a besoin d'aide pour se chausser	0,5
Dépendant	0
<b>3. Aller aux toilettes</b>	
Indépendance pour aller aux toilettes, se déshabiller et se rhabiller ensuite	1
Besoin d'aide pour se déshabiller ou se rhabiller aux toilettes	0,5
Ne peut aller aux toilettes seul	0
<b>4. Transfert</b>	
Indépendance	1
A besoin d'aide	0,5
Grabataire	0
<b>5. Continence</b>	
Continent	1
Incontinence urinaire ou fécale occasionnelle	0,5
Incontinence urinaire ou fécale	0
<b>6. Repas</b>	
Mange seul	1
Aide pour couper la viande ou peler les fruits	0,5
Dépendant	0
<b>Total des points</b>	
Meilleur score = 6. Score <3 = dépendance majeure ; score = 0 : dépendance totale pour toutes ces activités. <i>Source : Katz S, et al. Progress in the development of the index of ADL. Gerontologist. 1970; 10 : 20-30.</i>	

## Annexe 1.2. IADL: Instrumental Activities of Daily Living

	Score
<b>I. Activités courantes</b>	
<b>1. Aptitude à utiliser le téléphone</b>	
Se sert normalement du téléphone	1
Compose quelques numéros très connus	1
Répond au téléphone mais ne l'utilise pas spontanément	1
N'utilise pas du tout le téléphone spontanément	0
Incapable d'utiliser le téléphone	0
<b>2. Courses</b>	
Fait des courses normalement	1
Fait quelques courses normalement (nombre limité d'achats : trois au moins)	0
Doit être accompagné pour faire des courses	0
Complètement incapable de faire des courses	0
<b>3. Préparation des aliments</b>	
Non applicable : n'a jamais préparé des repas	
Prévoit, prépare et sert normalement les repas	1
Prépare normalement les repas si les ingrédients lui sont fournis	0
Réchauffe et sert des repas préparés ou prépare des repas mais de façon plus ou moins adéquate	0
Il est nécessaire de lui préparer des repas et de les lui servir	0
<b>4. Entretien ménager</b>	
Non applicable : n'a jamais eu d'activités ménagères	
Entretient sa maison seul ou avec une aide occasionnelle	1
Effectue quelques tâches quotidiennes légères telles que : laver la vaisselle, faire les lits	1
A besoin d'aide pour les travaux d'entretien ménagers	1
Est incapable de participer à quelque tâche ménagère que ce soit	0
<b>5. Blanchisserie</b>	
Non applicable : n'a jamais eu d'activités ménagères	
Effectue totalement sa blanchisserie personnelle	1
Lave les petits articles, rince les chaussettes, les bas, etc.	1
Toute la blanchisserie doit être faite par d'autres	0
<b>6. Moyens de transport</b>	
Utilise les transports publics de façon indépendante ou conduit sa propre voiture	1
Organise ses déplacements en taxi, mais autrement n'utilise aucun transport public	1
Utilise les transports publics avec l'aide de quelqu'un ou accompagné	1
Déplacement limité, en taxi ou en voiture avec l'aide de quelqu'un	0
<b>7. Responsable à l'égard de son traitement</b>	
Est responsable de la prise de ses médicaments (doses et rythmes corrects)	1
Est responsable de ses médicaments si des doses séparées lui sont préparées à l'avance	0
Est incapable de prendre seul ses médicaments même s'ils lui sont préparés à l'avance en doses séparées	0
<b>8. Aptitude à manipuler l'argent</b>	
Non applicable : n'a jamais manipulé l'argent	
Gère ses finances de façon autonome (rédaction de chèques, budget, loyer, factures, opérations à la banque), recueille et ordonne ses revenus	1
Se débrouille pour les achats quotidiens mais a besoin d'aide pour les opérations à la banque, les achats importants	1
Incapable de manipuler l'argent	0
<b>Total des points « Activités courantes »</b>	<b>.../8</b>

# Grille d'évaluation de l'autonomie

# SMAF<sup>®</sup>

SYSTÈME DE MESURE  
DE L'AUTONOMIE FONCTIONNELLE

Nom : \_\_\_\_\_

Dossier : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_ Évaluation no. : \_\_\_\_\_

INCAPACITÉS	RESSOURCES	HANDICAP	STABILITÉ*
<p>0. sujet lui-même 2. voisin 4. aux. fam 6. bénévole 8. préposé 1. famille 3. employé 5. infirmière 7. autre</p>			
<b>A. ACTIVITÉS DE LA VIE QUOTIDIENNE (AVQ)</b>			
<b>1. SE NOURRIR</b>			
<p>0 Se nourrit seul [0,5] Avec difficulté</p> <p>-1 Se nourrit seul mais requiert de la stimulation ou de la surveillance OU on doit couper ou mettre en purée sa nourriture au préalable</p> <p>-2 A besoin d'une aide partielle pour se nourrir OU qu'on lui présente les plats un à un</p> <p>-3 Doit être nourri entièrement par une autre personne OU porte une sonde naso-gastrique ou une gastrostomie <input type="checkbox"/> sonde naso-gastrique <input type="checkbox"/> gastrostomie</p>	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui</p> <p><input type="checkbox"/> Non</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>0</p> <p>-1</p> <p>-2</p> <p>-3</p>	<p>-</p> <p>+</p> <p>•</p>
<b>2. SE LAVER</b>			
<p>0 Se lave seul (incluant entrer ou sortir de la baignoire ou de la douche) [0,5] Avec difficulté</p> <p>-1 Se lave seul mais doit être stimulé OU nécessite une surveillance pour le faire OU qu'on lui prépare le nécessaire OU a besoin d'aide pour un bain complet hebdomadaire seulement (incluant pied et lavage de cheveux)</p> <p>-2 A besoin d'aide pour se laver (toilette quotidienne) mais participe activement.</p> <p>-3 Nécessite d'être lavé par une autre personne</p>	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui</p> <p><input type="checkbox"/> Non</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>0</p> <p>-1</p> <p>-2</p> <p>-3</p>	<p>-</p> <p>+</p> <p>•</p>
<b>3. S'HABILLER (toutes saisons)</b>			
<p>0 S'habille seul [0,5] Avec difficulté</p> <p>-1 S'habille seul mais doit être stimulé OU a besoin d'une surveillance pour le faire OU on doit lui sortir et lui présenter ses vêtements OU on doit apporter certaines touches finales (boutons, lacets)</p> <p>-2 Nécessite de l'aide pour s'habiller</p> <p>-3 Doit être habillé par une autre personne <input type="checkbox"/> bas de soutien</p>	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui</p> <p><input type="checkbox"/> Non</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>0</p> <p>-1</p> <p>-2</p> <p>-3</p>	<p>-</p> <p>+</p> <p>•</p>

\*STABILITÉ : dans les 3 à 4 semaines qui viennent, il est prévisible que ces ressources :  diminuent,  augmentent,  restent stables ou ne s'applique pas.

INCAPACITÉS	RESSOURCES	HANDICAP	STABILITÉ*
	0. sujet lui-même 2. voisin 4. aux. fam 6. bénévole 8. préposé 1. famille 3. employé 5. infirmière 7. autre		
<b>4. ENTREtenir SA PERSONNE</b> (se brosser les dents ou se peigner ou se faire la barbe ou couper ses ongles ou se maquiller) <input type="checkbox"/> 0 Entretien sa personne seul <input type="checkbox"/> 0,5 Avec difficulté <input type="checkbox"/> -1 A besoin de stimulation OU nécessite de la surveillance pour entretenir sa personne <input type="checkbox"/> -2 A besoin d'aide partielle pour entretenir sa personne <input type="checkbox"/> -3 Ne participe pas à l'entretien de sa personne	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1 <input type="checkbox"/> -2 <input type="checkbox"/> -3	<input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> •
<b>5. FONCTION VÉSICALE</b> <input type="checkbox"/> 0 Miction normale <input type="checkbox"/> -1 Incontinence occasionnelle OU en goutte à goutte OU une autre personne doit lui faire penser souvent d'uriner pour éviter les incontinences <input type="checkbox"/> -2 Incontinence urinaire fréquente <input type="checkbox"/> -3 Incontinence urinaire totale et habituelle OU une sonde à demeure ou un condom urinaire <input type="checkbox"/> culotte d'incontinence <input type="checkbox"/> sonde à demeure <input type="checkbox"/> condom urinaire <input type="checkbox"/> incontinence diurne <input type="checkbox"/> incontinence nocturne	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1 <input type="checkbox"/> -2 <input type="checkbox"/> -3	<input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> •
<b>6. FONCTION INTESTINALE</b> <input type="checkbox"/> 0 Défécation normale <input type="checkbox"/> -1 Incontinence fécale occasionnelle OU nécessite un lavement évacuant occasionnel <input type="checkbox"/> -2 Incontinence fécale fréquente OU nécessite un lavement évacuant régulier <input type="checkbox"/> -3 Incontinence fécale totale et habituelle OU une stomie <input type="checkbox"/> culotte d'incontinence <input type="checkbox"/> stomie <input type="checkbox"/> incontinence diurne <input type="checkbox"/> incontinence nocturne	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1 <input type="checkbox"/> -2 <input type="checkbox"/> -3	<input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> •
<b>7. UTILISER LES TOILETTES</b> <input type="checkbox"/> 0 Utilise seul les toilettes (incluant s'asseoir, s'essuyer, s'habiller et se relever) <input type="checkbox"/> 0,5 Avec difficulté <input type="checkbox"/> -1 Nécessite de la surveillance pour utiliser les toilettes OU utilise seul une chaise d'aisance, un urinal ou une bassine <input type="checkbox"/> -2 A besoin de l'aide d'une autre personne pour aller aux toilettes ou utiliser la chaise d'aisance, la bassine ou l'urinal <input type="checkbox"/> -3 N'utilise pas les toilettes, la chaise d'aisance, la bassine ou l'urinal <input type="checkbox"/> chaise d'aisance <input type="checkbox"/> bassine <input type="checkbox"/> urinal	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1 <input type="checkbox"/> -2 <input type="checkbox"/> -3	<input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> •

-2-

\*STABILITÉ : dans les 3 à 4 semaines qui viennent, il est prévisible que ces ressources :  diminuent,  augmentent,  restent stables ou ne s'applique pas.



INCAPACITÉS	RESSOURCES	HANDICAP	STABILITÉ*
	0. sujet lui-même 2. voisin 4. aux. fam 6. bénévole 8. préposé 1. famille 3. employé 5. infirmière 7. autre		
<b>B. MOBILITÉ</b>			
<b>1. TRANSFERTS (du lit vers le fauteuil et la position debout et vice versa)</b>			
<p>0 Se lève, s'assoit et se couche seul [0,5] Avec difficulté</p> <p>-1 Se lève, s'assoit et se couche seul mais doit être stimulé ou surveillé ou guidé dans ses mouvements préciser : _____</p> <p>-2 A besoin d'aide pour se lever, s'asseoir et se coucher préciser : _____</p> <p>-3 Grabataire (doit être levé et couché en bloc) <input type="checkbox"/> positionnement particulier : <input type="checkbox"/> lève-personne <input type="checkbox"/> planche de transfert</p>	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui → 0</p> <p><input type="checkbox"/> Non → -1</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>0</p> <p>-1</p> <p>-2</p> <p>-3</p>	<p>-</p> <p>+</p> <p>•</p>
<b>2. MARCHER À L'INTÉRIEUR (incluant dans l'immeuble et se rendre à l'ascenseur)*</b>			
<p>0 Circule seul (avec ou sans canne, prothèse, orthèse, marchette) [0,5] Avec difficulté</p> <p>-1 Circule seul mais nécessite qu'on le guide, stimule ou surveille dans certaines circonstances OU démarche non sécuritaire</p> <p>-2 A besoin d'aide d'une autre personne</p> <p>-3 Ne marche pas <input type="checkbox"/> canne simple <input type="checkbox"/> tripode <input type="checkbox"/> quadripode <input type="checkbox"/> marchette * Distance d'au moins 10 mètres</p>	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui → 0</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Non → -1</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>0</p> <p>-1</p> <p>-2</p> <p>-3</p>	<p>-</p> <p>+</p> <p>•</p>
<b>3. INSTALLER PROTHÈSE OU ORTHÈSE</b>			
<p>0 Ne porte pas de prothèse ou d'orthèse</p> <p>-1 Installe seul sa prothèse ou son orthèse [1,5] Avec difficulté</p> <p>-2 A besoin qu'on vérifie l'installation de sa prothèse ou de son orthèse OU a besoin d'une aide partielle</p> <p>-3 La prothèse ou l'orthèse doit être installée par une autre personne Type de prothèse ou d'orthèse : _____</p>	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui → 0</p> <p><input type="checkbox"/> Non → -1</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>0</p> <p>-1</p> <p>-2</p> <p>-3</p>	<p>-</p> <p>+</p> <p>•</p>
<b>4. SE DÉPLACER EN FAUTEUIL ROULANT À L'INTÉRIEUR</b>			
<p>0 N'a pas besoin de F.R. pour se déplacer</p> <p>-1 Se déplace seul en F.R. [1,5] Avec difficulté</p> <p>-2 Nécessite qu'une personne pousse le F.R.</p> <p>-3 Ne peut utiliser un F.R. (doit être transporté en civière) <input type="checkbox"/> F.R. Simple <input type="checkbox"/> F.R. à conduite unilatérale <input type="checkbox"/> F.R. motorisé <input type="checkbox"/> triporteur <input type="checkbox"/> quadriporteur</p>	<p>• Le logement où habite le sujet permet la circulation en F.R. <input type="checkbox"/> Oui → 0 <input type="checkbox"/> Non → -1</p> <p>• Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui → 0 <input type="checkbox"/> Non → -1</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>0</p> <p>-1</p> <p>-2</p> <p>-3</p>	<p>-</p> <p>+</p> <p>•</p>

\*STABILITÉ : dans les 3 à 4 semaines qui viennent, il est prévisible que ces ressources : - diminuent, + augmentent, • restent stables ou ne s'applique pas.

-3-

INCAPACITÉS	RESSOURCES	HANDICAP	STABILITÉ*
	0. sujet lui-même 2. voisin 4. aux. fam 6. bénévole 8. préposé 1. famille 3. employé 5. infirmière 7. autre		
<b>5. UTILISER LES ESCALIERS</b>			
<p>0 Monte et descend les escaliers seul [-0.5] Avec difficulté</p> <p>-1 Monte et descend les escaliers mais nécessite qu'on le guide, stimule ou surveille OU monte et descend les escaliers de façon non sécuritaire</p> <p>-2 Monte et descend les escaliers avec l'aide d'une autre personne</p> <p>-3 N'utilise pas les escaliers</p>	<p>Le sujet doit utiliser un escalier</p> <p><input type="checkbox"/> Non → 0</p> <p><input type="checkbox"/> Oui ↓</p> <p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui → 0</p> <p><input type="checkbox"/> Non → [-1]</p> <p>[-2]</p> <p>[-3]</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>		<p>-</p> <p>+</p> <p>•</p>
<b>6. CIRCULER A L'EXTÉRIEUR</b>			
<p>0 Circule seul en marchant (avec ou sans canne, prothèse, orthèse, marchette)<sup>1</sup> [-0.5] Avec difficulté</p> <p>-1 Utilise seul un fauteuil roulant ou un triporteur / quadriporteur* ↓ [-1.5] F.R. avec difficulté</p> <p>OU circule seul en marchant mais nécessite qu'on le guide, stimule ou surveille dans certaines circonstances OU démarche non sécuritaire<sup>1</sup></p> <p>-2 A besoin de l'aide d'une autre personne pour marcher<sup>1</sup> OU utiliser un FR.*</p> <p>-3 Ne peut circuler à l'extérieur (doit être transporté sur civière) <sup>1</sup> Distance d'au moins 20 mètres</p>	<p>* L'environnement extérieur où habite le sujet permet l'accès et la circulation en FR. ou triporteur / quadriporteur</p> <p><input type="checkbox"/> Oui → 0</p> <p><input type="checkbox"/> Non ↓</p> <p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui → 0</p> <p><input type="checkbox"/> Non → [-1]</p> <p>[-2]</p> <p>[-3]</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>		<p>-</p> <p>+</p> <p>•</p>
<b>C. COMMUNICATION</b>			
<b>1. VOIR</b>			
<p>0 Voit de façon adéquate avec ou sans verres correcteurs</p> <p>-1 Troubles de vision mais voit suffisamment pour accomplir les activités quotidiennes</p> <p>-2 Ne voit que le contour des objets et nécessite d'être guidé dans les activités quotidiennes</p> <p>-3 Aveugle <input type="checkbox"/> verres correcteurs <input type="checkbox"/> loupe</p>	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui → 0</p> <p><input type="checkbox"/> Non → [-1]</p> <p>[-2]</p> <p>[-3]</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>		<p>-</p> <p>+</p> <p>•</p>
<b>2. ENTENDRE</b>			
<p>0 Entend convenablement avec ou sans appareil auditif</p> <p>-1 Entend ce qu'on lui dit à la condition de parler fort OU nécessite qu'on lui installe son appareil auditif</p> <p>-2 N'entend que les cris ou que certains mots OU lit sur les lèvres OU comprend par gestes</p> <p>-3 Surdité complète et incapacité de comprendre ce qu'on veut lui communiquer <input type="checkbox"/> appareil auditif</p>	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui → 0</p> <p><input type="checkbox"/> Non → [-1]</p> <p>[-2]</p> <p>[-3]</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>		<p>-</p> <p>+</p> <p>•</p>

- 4 -

\*STABILITÉ : dans les 3 à 4 semaines qui viennent, il est prévisible que ces ressources :  diminuent,  augmentent,  restent stables ou ne s'applique pas.

INCAPACITÉS	RESSOURCES	HANDICAP	STABILITÉ*
	0. sujet lui-même 2. voisin 4. aux. fam 6. bénévole 8. préposé 1. famille 3. employé 5. infirmière 7. autre		
<b>3. PARLER</b>			
0 Parle normalement			
-1 A une difficulté de langage mais réussit à exprimer sa pensée	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0	-
-2 A une difficulté grave de langage mais peut communiquer certains besoins primaires OU répondre à des questions simples (oui, non) OU utilise le langage gestuel		-1	+
-3 Ne communique pas Aide technique : <input type="checkbox"/> ordinateur <input type="checkbox"/> tableau de communication		-2 -3	•
<b>D. FONCTIONS MENTALES</b>			
<b>1. MÉMOIRE</b>			
0 Mémoire normale			
-1 Oublie des faits récents (noms de personnes, rendez-vous, etc.) mais se souvient des faits importants	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0	-
-2 Oublie régulièrement des choses de la vie courante (fermer cuisinière, avoir pris ses médicaments, rangement des effets personnels, avoir pris un repas, ses visiteurs, etc.)		-1	+
-3 Amnésie quasi totale		-2 -3	•
<b>2. ORIENTATION</b>			
0 Bien orienté par rapport au temps, à l'espace et aux personnes			
-1 Est quelques fois désorienté par rapport au temps, à l'espace et aux personnes	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0	-
-2 Est orienté seulement dans la courte durée (temps de la journée), le petit espace (environnement immédiat habituel) et par rapport aux personnes familières		-1	+
-3 Désorientation complète		-2 -3	•
<b>3. COMPRÉHENSION</b>			
0 Comprend bien ce qu'on lui explique ou lui demande			
-1 Est lent à saisir des explications ou des demandes	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0	-
-2 Ne comprend que partiellement, même après des explications répétées OU est incapable de faire des apprentissages		-1	+
-3 Ne comprend pas ce qui se passe autour de lui		-2 -3	•

\*STABILITÉ : dans les 3 à 4 semaines qui viennent, il est prévisible que ces ressources : - diminuent, + augmentent, • restent stables ou ne s'applique pas.

-5-

INCAPACITÉS	RESSOURCES	HANDICAP	STABILITÉ*
	0. sujet lui-même 2. voisin 4. aux. fam. 6. bénévole 8. préposé 1. famille 3. employé 5. infirmière 7. autre		
<b>4. JUGEMENT</b>			
<p>0 Évalue les situations et prend des décisions sensées.</p> <p>-1 Évalue les situations et nécessite des conseils pour prendre des décisions sensées</p> <p>-2 Évalue mal les situations et ne prend des décisions sensées que si une autre personne les lui suggère</p> <p>-3 N'évalue pas les situations et on doit prendre les décisions à sa place</p>	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui _____</p> <p><input type="checkbox"/> Non _____</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>0</p> <p>-1</p> <p>-2</p> <p>-3</p>	<p>-</p> <p>+</p> <p>•</p>
<b>5. COMPORTEMENT</b>			
<p>0 Comportement adéquat</p> <p>-1 Troubles de comportement mineurs (jérémiades, labilité émotionnelle, entêtement, apathie) qui nécessitent une surveillance occasionnelle ou un rappel à l'ordre ou une stimulation</p> <p>-2 Troubles de comportement qui nécessitent une surveillance plus soutenue (agressivité envers lui-même ou les autres, dérange les autres, emence, cris constants)</p> <p>-3 Dangereux, nécessite des contentions OU essaie de blesser les autres ou de se blesser OU tente de se sauver</p>	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui _____</p> <p><input type="checkbox"/> Non _____</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>0</p> <p>-1</p> <p>-2</p> <p>-3</p>	<p>-</p> <p>+</p> <p>•</p>
<b>E. TÂCHES DOMESTIQUES (Activités de la vie domestique)</b>			
<b>1. ENTREtenir LA MAISON</b>			
<p>0 Entretient seul la maison (incluant entretien quotidien et travaux occasionnels)</p> <p>0.5 Avec difficulté</p> <p>-1 Entretient la maison (incluant laver la vaisselle) mais requiert surveillance ou stimulation pour maintenir un niveau de propreté convenable OU nécessite de l'aide pour des travaux occasionnels (laver les planchers, doubles fenêtres, peinture, gazon, déneigement, etc.)</p> <p>-2 A besoin d'aide pour l'entretien quotidien de la maison</p> <p>-3 N'entretient pas la maison</p>	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui _____</p> <p><input type="checkbox"/> Non _____</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>0</p> <p>-1</p> <p>-2</p> <p>-3</p>	<p>-</p> <p>+</p> <p>•</p>
<b>2. PRÉPARER LES REPAS</b>			
<p>0 Prépare seul ses repas</p> <p>0.1 Avec difficulté</p> <p>-1 Prépare ses repas mais nécessite qu'on le stimule pour maintenir une alimentation convenable</p> <p>-2 Ne prépare que des repas légers OU réchauffe des repas déjà préparés (incluant la manipulation des plats)</p> <p>-3 Ne prépare pas ses repas</p>	<p>Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité</p> <p><input type="checkbox"/> Oui _____</p> <p><input type="checkbox"/> Non _____</p> <p>Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>0</p> <p>-1</p> <p>-2</p> <p>-3</p>	<p>-</p> <p>+</p> <p>•</p>

-6-

\*STABILITÉ : dans les 3 à 4 semaines qui viennent, il est prévisible que ces ressources :  diminuant,  augmentent,  restent stables ou ne s'applique pas

INCAPACITÉS	RESSOURCES	HANDICAP	STABILITÉ*
	0. sujet lui-même 2. voisin 4. aux. fam 6. bénévole 8. préposé 1. famille 3. employé 5. infirmière 7. autre		
<b>3. FAIRE LES COURSES</b> 0 Planifie et fait seul les courses (nourriture, vêtements, etc.) [-0.5] Avec difficulté -1 Planifie et fait seul les courses mais nécessite qu'on lui livre -2 A besoin d'aide pour planifier ou faire les courses -3 Ne fait pas les courses	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 -1 -2 -3	- + •
<b>4. FAIRE LA LESSIVE</b> 0 Fait toute la lessive seul [-0.5] Avec difficulté -1 Fait la lessive seul mais nécessite une stimulation ou une surveillance pour maintenir un niveau de propreté convenable -2 A besoin d'aide pour faire la lessive -3 Ne fait pas la lessive	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 -1 -2 -3	- + •
<b>5. UTILISER LE TÉLÉPHONE</b> 0 Se sert seul du téléphone (incluant la recherche d'un numéro dans le bottin) [-0.5] Avec difficulté -1 Répond au téléphone mais ne compose que quelques numéros qu'il a mémorisés ou des numéros en cas d'urgence -2 Parle au téléphone mais ne compose pas de numéros ou ne décroche pas le récepteur -3 Ne se sert pas du téléphone	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 -1 -2 -3	- + •
<b>6. UTILISER LES MOYENS DE TRANSPORT</b> 0 Utilise seul un moyen de transport (automobile, véhicule adapté, taxi, autobus, etc.) [-0.5] Avec difficulté -1 Doit être accompagné pour utiliser un moyen de transport OU utilise seul le transport adapté -2 N'utilise que l'automobile ou le transport adapté à la condition d'être accompagné et aidé pour monter et descendre -3 Doit être transporté sur civière	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 -1 -2 -3	- + •

\*STABILITÉ : dans les 3 à 4 semaines qui viennent, il est prévisible que ces ressources : - diminuent, + augmentent, • restent stables ou ne s'applique pas.

-7-

INCAPACITÉS	RESSOURCES	HANDICAP	STABILITÉ*				
	0. sujet lui-même 1. famille	2. voisin 3. employé	4. aux. fam 5. infirmière	6. bénévole 7. autre	8. préposé		
<b>7. PRENDRE SES MÉDICAMENTS</b>							
0 Prend seul ses médicaments de façon adéquate OU ne prend pas de médicament <input type="checkbox"/> Avec difficulté	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité					0	-
-1 A besoin de la surveillance (incluant surveillance à distance) pour prendre convenablement ses médicaments OU utilise un pilulier hebdomadaire (préparé par une autre personne)	<input type="checkbox"/> Oui					-1	+
-2 Prend ses médicaments s'ils sont préparés quotidiennement	<input type="checkbox"/> Non					-2	•
-3 On doit lui apporter ses médicaments en temps opportun <input type="checkbox"/> pilulier	Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>					-3	
<b>8. GÉRER SON BUDGET</b>							
0 Gère seul son budget (incluant gestion bancaire) <input type="checkbox"/> Avec difficulté	Actuellement, le sujet a les ressources humaines (aide ou surveillance) pour combler cette incapacité					0	-
-1 A besoin d'aide pour effectuer certaines transactions complexes	<input type="checkbox"/> Oui					-1	+
-2 A besoin d'aide pour effectuer des transactions simples (encaisser un chèque, payer des comptes) mais utilise à bon escient l'argent de poche qu'on lui remet	<input type="checkbox"/> Non					-2	•
-3 Ne gère pas son budget	Ressources : <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>					-3	

\*STABILITÉ : dans les 3 à 4 semaines qui viennent, il est prévisible que ces ressources : - diminuent, + augmentent, • restent stables ou ne s'applique pas.

Pour obtenir plus d'information sur la grille d'évaluation SMAF® et son logiciel :

Centre d'expertise en santé de Sherbrooke  
 500, rue Murray, bureau 900, Sherbrooke (Québec) J1G 2K6 CANADA  
 Tél. : 819 821-5122 • Téléc. : 819 821-5202  
 info@expertise-sante.com • www.expertise-sante.com

## Annexe 1.4. Grille AGGIR: Autonomie Gérontologique Iso-Ressources

Activités réalisées par la personne seule								Pour chaque item, cochez :
			Ne fait pas	S	T	C	H	
1	Transferts		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>- NE FAIT PAS : si la personne ne fait jamais, même partiellement et même difficilement, s'il faut faire à la place ou faire faire ou TOUT REFAIRE.</p> <p>- S, T, C, H : si la personne fait, même difficilement, quand les conditions pour l'adverbe NE SONT PAS REMPLIES.</p> <p>⇒ S Spontanément T Totalement C Correctement H Habituellement</p>
2	Déplacements à l'intérieur		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Toilette	haut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Elimination	urinaire	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		fécale	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Habillage	haut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		moyen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		bas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Cuisine		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Alimentation	se servir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		manger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Suivi du traitement		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>Groupe iso-ressources Défini par le système informatique</p>
9	Ménage		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	Alerter		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	Déplacements à l'extérieur		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	Transports		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
13	Activité du temps libre		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14	Achats		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
15	Gestion		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
16	Orientation	dans le temps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		dans l'espace	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
17	Cohérence	communication	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		comportement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## Annexe 2. Sources pour l'analyse médico-économique

### Annexe 2.1. Méthode de calcul, sources de données et valorisation selon le point de vue de producteur de soins

	Méthode de calcul	Sources des données	Valorisation
<b>Hospitalisations</b>	Coût du séjour hospitalier = (coût du séjour hors structure / DMS) x DS	Les données d'hospitalisations ont été recueillies à partir du CRF et complétées à l'aide du fichier PMSI local de chaque centre (GHS, GHM et DS).	Le coût du séjour a été valorisé par l'ENCC 2017 [1].
<b>Transports</b>	Coûts des transports = $\sum$ (tarif x nombre de transports en ambulance)	Le type de transport est recueilli dans le CRF.	Les types et les coûts des transports sont présentés ci-après. Les coûts associés à l'ambulance et au VSL sont valorisés par le tarif conventionnel de l'AM avec prise en compte du trajet EHPAD-Hôpital (ci-après) [3].
<b>Consultations médecin traitant</b>	Coût des consultations = $\sum$ (tarif x nombre de consultations)	Le nombre et le type de la consultation ont été recueillis dans le CRF.	Le coût d'une consultation a été valorisé par le tarif de l'AM [2].
<b>Téléconsultations</b>	Coût de TLC = $\sum$ (tarif x nombre de TC)	Le nombre et le type de la TLC ou de la TE ont été recueillis dans le CRF.	Le coût d'une téléconsultation ou d'un acte de téléexpertise est valorisé par le tarif de l'AM [5].



Annexe 2.2. Méthode de calcul, sources de données et valorisation selon le point de vue de l'assurance maladie

	<b>Méthode de calcul</b>	<b>Sources des données</b>	<b>Valorisation</b>
<b>Hospitalisations</b>	Coût des hospitalisations = $\sum$ (tarif GHS) - forfait hospitalier	Le GHM et la durée de séjour sont recueillis dans le fichier PMSI local de chaque centre	Le coût d'une hospitalisation est valorisé au tarif du GHS avec prise en compte des bornes des durées de séjour et de la part remboursée par l'AM. [4]
<b>Transports</b>	Coûts des transports = $\sum$ (coût d'un transport x nombre de transports) - franchise médicale	Le type de transport est recueilli dans le CRF.	Les types et les coûts de transport sont présentés en ci-après. Le coût est valorisé par la part du tarif remboursée par l'AM.
<b>Consultations médecin traitant</b>	Coût des consultations = $\sum$ (coût d'une consultation x nombre de consultations) - franchise médicale	Le nombre et le type de consultation sont recueillis dans le CRF.	Le coût d'une consultation est valorisé par la part du tarif remboursée par l'AM.
<b>Téléconsultations</b>	Coût de TLC = $\sum$ (coût d'une téléconsultation x nombre de téléconsultations) - franchise médicale	Le nombre et le type de la TLC ou de la TE ont été recueillis dans le CRF.	Le coût d'une téléconsultation ou d'un acte de téléexpertise est valorisé par le tarif de l'AM.

## Coût d'un trajet en fonction du type de transport

Type de transports	Coût trajet
Pompiers	467 €
SAMU	840 €
Véhicule personnel	0 €
VSL	69 € - 94 €
Ambulance	78 € - 147 €

## Tarifs conventionnels applicables aux transports sanitaires

Tarifs conventionnels applicables aux transports sanitaires par VSL (à compter du 1 <sup>er</sup> janvier 2015)	
Élément de tarif	Montant
Forfait départemental zone A	13,85 €
Forfait départemental zone B	13,45 €
Forfait départemental zone C	12,60 €
Forfait départemental zone D	11,97 €
Prise en charge	15,58 €
Tarif kilométrique	0,89 € / km
Valorisation trajet court ≤ 7 km parcourus	+ 6,26 €
Valorisation trajet court > 7 et ≤ 8 km parcourus	+ 6,05 €
Valorisation trajet court > 8 et ≤ 9 km parcourus	+ 5,53 €
Valorisation trajet court > 9 et ≤ 10 km parcourus	+ 5,00 €
Valorisation trajet court > 10 et ≤ 11 km parcourus	+ 4,48 €
Valorisation trajet court > 11 et ≤ 12 km parcourus	+ 3,96 €
Valorisation trajet court > 12 et ≤ 13 km parcourus	+ 3,44 €
Valorisation trajet court > 13 et ≤ 14 km parcourus	+ 2,92 €
Valorisation trajet court > 14 et ≤ 15 km parcourus	+ 2,40 €
Valorisation trajet court > 15 et ≤ 16 km parcourus	+ 1,88 €
Valorisation trajet court > 16 et ≤ 17 km parcourus	+ 1,36 €
Valorisation trajet court > 17 et ≤ 18 km parcourus	+ 0,83 €
Tarifs conventionnels applicables aux transports sanitaires par ambulance (à compter du 1 <sup>er</sup> février 2013)	
Élément de tarif	Montant
Forfait départemental	51,30 €
Forfait agglomération	57,37 €
Prise en charge	64,30 €
Tarif kilométrique	2,19 €
Valorisation trajet court 5 km parcourus	7,00 €
Valorisation trajet court > 5 et ≤ 10 km parcourus	5,50 €
Valorisation trajet court > 10 et ≤ 15 km parcourus	4,00 €
Valorisation trajet court > 15 et ≤ 19 km parcourus	2,50 €

[1]. “Référentiel national des coûts 2017”, ATIH. [Online]. Available: <http://www.atih.sante.fr/referentiel-de-couts-mco-2017>. [Accessed: 02-Dec-2019].

[2]. “Les consultations en métropole”, Ameli.fr. [Online]. Available: <https://www.ameli.fr/assure/remboursements/rembourse/consultations/metropole>. [Accessed: 20-Feb-2020].

[3]. “Ambulances: les tarifs conventionnels”, Ameli.fr. [Online]. Available: <https://www.ameli.fr/transporteur-sanitaire/exercice-professionnel/facturation/tarifs/ambulances-tarifs-conventionnels>. [Accessed: 20-Feb-2020].

- [4]. “Financement et données financières 2017”, ATIH. [Online]. Available: <http://www.atih.sante.fr/tarifs-mco-et-had>. [Accessed: 20-Feb-2020]
- [5]. “Tarifs des médecins spécialistes en France métropolitaine”, Ameli.fr. [Online]. Available: <https://www.ameli.fr/medecin/exercice-liberal/remuneration/tarifs-specialistes/metropole>

Annexe 3. Synthèse des interrogatoires de l'IA et du MD (protocole Intel@Med-Faisa)

Résident	Symptôme principal (plainte fonctionnelle)	Signes d'accompagnement déclarés	Hypothèses diagnostiques de l'IA	Hypothèses diagnostiques du MD	
IR001	Anxiété	Gêne respiratoire Tremblements Troubles du sommeil Douleur à la tête Angoisses	<b>Trouble anxio-dépressif</b> Céphalée de tension chronique	Œdème aigu du poumon Infarctus du myocarde <b>Crise d'angoisse</b>	
IR002	Brûlure mictionnelles	Mal au ventre Mal aux reins	Infection urinaire Cystite Colique néphrétique <b>Pyélonéphrite</b> Urétrite	<b>Pyélonéphrite</b> Globe de rétention aiguë d'urine	
IR003	Douleur à l'avant-bras gauche	Rougeur	NA	NA	
IR004	Agitation	Délires Troubles de la pensée Troubles de la mémoire Troubles du comportement Troubles de l'intelligence Troubles des mouvements	Tremblements Perte d'appétit Anxiété Crise d'agitation Trouble de la sensibilité Troubles visuels Troubles de la déglutition Dépression	<b>Commotion cérébrale</b> Paranoïa Maladie de Parkinson Tumeur cérébrale Surmenage	<b>Confusion</b> <b>Dépression délirante</b>
IR005	Saignement vaginal	NA	NA	Métrorragie iatrogène et/ou mini traumatisme	
IR006	Douleur à la jambe	Rougeur	NA	Erysipèle Phlébite	
IR007	Modification de la voix	Mal à respirer Sueurs Mal à avaler	Epiglottite de l'adulte Laryngite	Œdème aigu du poumon Fausse route	

Résident	Symptôme principal (plainte fonctionnelle)	Signes d'accompagnement déclarés	Hypothèses diagnostiques de l'IA	Hypothèses diagnostiques du MD
IR008	Mal au mollet gauche	Troubles de la marche Mal à la hanche	Artérite	Phlébite Douleurs articulaires Erysipèle
IR009	Vomissements	Constipation Nausée Régurgitation Selle anormale Ballonnement Ne mange plus	Indigestion	Occlusion
IR010	Mal au ventre	Vomissement Selle anormale Diarrhée	<b>Gastro-entérite</b> Douleur abdominale à explorer Mélaena à explorer Complication d'un kyste de l'ovaire Intoxication alimentaire	Infection urinaire basse <b>Gastro-entérite</b>
IR012	Fatigue	Sueurs Nez qui coule Tremblements Ne bouge plus Somnolence Troubles de l'équilibre	Hypotension orthostatique	Infection ORL Surdosage aux anxiolytiques
IR013	Mal au dos	Vertige Chute Bleu Troubles de la marche Troubles de l'équilibre	<b>Fracture vertébrale</b> <b>Tassement vertébral</b>	<b>Contusions sur chute</b>
IB001	Déprime	Diarrhée Pleurs	<b>Dépression</b>	<b>Dépression</b> Problème abdominal

Résident	Symptôme principal (plainte fonctionnelle)	Signes d'accompagnement déclarés		Hypothèses diagnostiques de l'IA	Hypothèses diagnostiques du MD
<b>IB002</b>	Douleur abdominale	Mal à la poitrine Selle anormale Agitation Anxiété Mal à la jambe	Déprime Angoisse Mal à l'anus Bouffée de chaleur Brûlure	Douleur abdominale à explorer Infarctus du myocarde Crise vaso-occlusive drépanocytaire <b>Sigmoïdite</b> Gastrite	Syndrome coronarien aigu <b>Diverticulite sigmoïdienne</b> Pancréatite Pyélonéphrite
<b>IB003</b>	Douleur abdominale	Constipation Douleur à l'anus Douleur thoracique Perte d'appétit Troubles de l'équilibre	Anxiété Troubles du sommeil Etat somnolent Nausées	Tumeur des intestins Tumeur du duodénum Tumeur de l'estomac Cancer de l'intestin grêle <b>Sub-occlusion intestinale</b>	<b>Occlusion intestinale</b> Perforation due à une sigmoïdite Infection urinaire (pyélonéphrite aiguë)
<b>IB004</b>	Ballonnement Gonflement abdominal	Gonflement		NA	Constipation Tumeur abdominale (syndrome occlusif) Globe vésical (rétention aiguë d'urine)
<b>IR014</b>	Douleur abdominale gauche	Fièvre Frisson Fatigue Vomissement	Nausée Mal à respirer Diarrhée Troubles urinaires Pâleur	Gastro-entérite Sigmoïdite Douleur abdominale à explorer Péritonite <b>Pyélonéphrite</b>	Sigmoïdite <b>Pyélonéphrite</b> Coliques néphrétiques
<b>IR015</b>	Malaise vagal	Vertige Fatigue Malaise Troubles de la marche		<b>Hypotension orthostatique</b> <b>AIT</b>	<b>Suspicion d'AVC/AIT</b> <b>Hypotension orthostatique</b> Trouble du rythme

Annexe 4. Résultats de l'enquête de satisfaction à l'usage de l'IA (Intel@Med-Faisa) par les usagers

Annexe 4.1. Par les directeurs des établissements :

	Directeur 1		Directeur 2	
	Réponse	Commentaire	Réponse	Commentaire
Quelles retombées l'IA peut-elle apporter dans votre établissement en termes de :				
Attractivité pour les professionnels	D'accord	Responsabilisation plus importante dans la prise en soins	D'accord	Mise en réseau, Assurance de l'expertise, Usage de la technologie vis-à-vis de la jeune génération IDE
Attractivité pour les résidents	Pas d'accord	Les personnes âgées, plus que tous autres préfèrent un contact discret et privilégié avec un médecin	D'accord	
Plus-value pour l'établissement	D'accord	Notre emplacement géographique nous permet de ne pas avoir de difficultés d'accès au corps médical, mais d'autre EHPAD situés dans les déserts médicaux auront probablement une plus-value	D'accord	
Modification de l'infrastructure	Pas d'accord		Ne se prononce pas	
Surcoût pour le résident	Pas d'accord	La solution expérimentée est sans incidence financière pour le résident	Ne se prononce pas	Possible. Pour travaux / matériel liés à la connectivité car charges imputées en section tarifaire hébergement
Surcoût pour la structure	D'accord	Temps supplémentaire pour l'IDE mais qui peut rapidement être optimisable	Tout à fait d'accord	RH, Connectivité
Organisation de la structure (personnel dédié à l'IA ou implication du personnel déjà présent)	Ne se prononce pas	Nos moyens disponibles n'ont pas permis l'implication que d'un seul IDE mais la solution pourrait facilement être généralisée	Ne se prononce pas	RH, Connectivité
Est-ce que vous faite facilement confiance à l'IA?	Ne se prononce pas	A voir selon les résultats de l'expérimentation. Demande à être convaincu mais pas de réticence particulière	D'accord	L'équipe initiale était adhérente et a témoigné de son implication. Néanmoins l'instabilité des ressources est telle qu'il faut prévoir des sessions de formation en cours de dispositif afin d'intégrer et de préserver la dynamique de l'équipe et des nouveaux arrivant. Le temps consacré est impactant sur l'organisation du travail et nécessite pour que le dispositif soit opérant

Annexe 4.2. Par les médecins coordonnateurs

	Médecin Coordonnateur 1		Médecin Coordonnateur 2	
	Réponse	Commentaire	Réponse	Commentaire
<b>Pensez-vous que l'interrogatoire par l'IA optimise la prise en charge du résident?</b>				
<b>En temps</b>	<b>Ne se prononce pas</b>		<b>Tout à fait d'accord</b>	
<b>En qualité</b>	<b>D'accord</b>		<b>Tout à fait d'accord</b>	
<b>Comment envisagez-vous de coordonner l'intégration de l'IA dans l'établissement auprès de vos confrères ?</b>		<b>Par courrier ou par mail</b>		<b>En organisant des réunions d'information, En réalisant des appels téléphoniques</b>
<b>Est-ce que vous faite facilement confiance à l'IA?</b>	<b>Pas d'accord</b>		<b>D'accord</b>	



### Annexe 4.3. Par les IDE

	IDE 1		IDE 2		IDE 3	
	Réponse	Commentaire	Réponse	Commentaire	Réponse	Commentaire
Avez-vous eu besoin de reformuler les questions proposées par l'IA afin qu'elles soient mieux comprises par le résident ?	Tout à fait d'accord	Besoin de reformation adaptée aux connaissances de la personne, de ses représentations	Tout à fait d'accord		Tout à fait d'accord	
Avez-vous pu obtenir l'accord du patient facilement ?	Tout à fait d'accord		D'accord		D'accord	
Jugez-vous la plateforme sur tablette ergonomique ?	Tout à fait d'accord		D'accord	Plus de précisions sur les différentes parties du corps (douleur ?)	D'accord	Plus de précisions sur les parties du corps pour la douleur. Plus de choix dans la description de la situation
La saisie est-elle intuitive ?	Tout à fait d'accord		D'accord		D'accord	
L'envoi de l'interrogatoire est-il aisé ?	Tout à fait d'accord		Pas d'accord	Trop de manipulation à faire	Pas d'accord	Trop de manip avec téléchargement à faire
Les questions vous ont-elles parues pertinentes ?	D'accord		D'accord		D'accord	
Le temps de saisie est-il cohérent pour une utilisation en pratique courante ?	D'accord		Pas d'accord	Trop long	Pas d'accord	Trop long pour une IDE seule en poste
Pensez-vous que l'interrogatoire par l'IA optimise la prise en charge du résident ?						

	IDE 1		IDE 2		IDE 3	
	Réponse	Commentaire	Réponse	Commentaire	Réponse	Commentaire
Pensez-vous que l'interrogatoire par l'IA optimise la prise en charge du résident ?						
En temps	Tout à fait d'accord		Pas d'accord	Pas sur la phase d'essai	Pas d'accord	Pas sur une phase d'essai car nous n'avons pas changé de notre PEC à côté
En qualité	D'accord		D'accord		D'accord	
Le fait d'avoir rempli plusieurs questionnaires est-il formateur pour vous ?	Tout à fait d'accord		Ne se prononce pas		D'accord	
La formation à l'utilisation de la tablette était-elle appropriée ?	Tout à fait d'accord		D'accord		D'accord	
Est-ce que vous faites facilement confiance à l'IA ?	D'accord		Ne se prononce pas		D'accord	

Annexe 4.4. Par les médecins distants / gériatres

	MD 1		MD 2		MD 3		MD 4	
	Réponse	Commentaire	Réponse	Commentaire	Réponse	Commentaire	Réponse	Commentaire
Les informations transmises sont-elles pertinentes pour vous permettre d'élaborer des hypothèses diagnostiques ?	D'accord		D'accord		D'accord		D'accord	
Les informations transmises sont-elles suffisantes pour vous permettre d'élaborer des hypothèses diagnostiques ?	D'accord		D'accord		D'accord		D'accord	
Avez-vous eu recours à un appel à l'IDE de l'EHPAD ou à un déplacement sur site pour obtenir des informations complémentaires ?	D'accord			NA		NA	D'accord	
Quelles informations étaient manquantes ?		les constantes						Des précisions sur les constantes et les traitements

	MD 1		MD 2		MD 3		MD 4	
	Réponse	Commentaire	Réponse	Commentaire	Réponse	Commentaire	Réponse	Commentaire
L'utilisation de cet outil est-elle intuitive ?	D'accord		D'accord		D'accord		D'accord	
Une téléconsultation associée à l'IA vous paraît-elle utile ?	D'accord	minimum appel téléphonique	Tout à fait d'accord		Tout à fait d'accord		D'accord	
Pensez-vous que l'interrogatoire par l'IA peut optimiser la prise en charge du résident ?								
En temps :	D'accord		Ne se prononce pas		Ne se prononce pas		Ne se prononce pas	
En qualité :	D'accord		Ne se prononce pas		Ne se prononce pas		Ne se prononce pas	
Approximativement combien de temps avez-vous consacré à l'analyse d'un télé-dossier ?		15 minutes		10 minutes		10 minutes		15 minutes
Est-ce que vous faites facilement confiance à l'IA ?	Pas d'accord	Nécessité de pratiquer régulièrement l'IA	Ne se prononce pas		Ne se prononce pas		D'accord	

Annexe 4.5. Par les résidents

	Roussillon 1		Roussillon 2		Roussillon 3	
	Réponse	Commentaire	Réponse	Commentaire	Réponse	Commentaire
Les questions générées par l'IA sont-elles compréhensibles ?	Tout à fait d'accord		Tout à fait d'accord		Tout à fait d'accord	
Les questions générées par l'IA vous paraissent-elles pertinentes et vous ont-elles permis de décrire vos symptômes ?	Tout à fait d'accord		D'accord		Tout à fait d'accord	
Est-ce qu'il y a des informations que vous auriez souhaité transmettre mais qui ne vous ont pas été demandées par l'IA ?	Pas du tout d'accord		Pas du tout d'accord		Pas du tout d'accord	
Jugez-vous le temps consacré à l'interrogatoire de l'IA long :	Pas du tout d'accord		Pas du tout d'accord		D'accord	
Jugez-vous l'interrogatoire de l'IA éprouvant ?	Pas du tout d'accord		Pas du tout d'accord		Pas du tout d'accord	
L'utilisation de l'IA ne nécessite pas l'auscultation par un médecin, est-ce que cela vous manque ?	Tout à fait d'accord	Parce que l'IA ne répondra jamais aux questions du patient	Pas du tout d'accord		Tout à fait d'accord	
Est-ce que vous faites facilement confiance à l'IA ?	Pas d'accord		D'accord	Mais fait aussi surtout confiance à l'humain	D'accord	

Annexe 5. Liste des 18 propositions des médecins distants télé-experts pour adapter l'algorithme de l'IA au profil des personnes âgées (protocole Intel@Med-Faisa)

1. Adénopathie
2. Choc septique
3. Colopathie fonctionnelle
4. Corps étrangers peau
5. Démence
6. Dénutrition
7. Diabète déséquilibré (à envisager par rapport aux complications : mal perforant, hypoglycémie, néphropathie diabétique, rétinopathie diabétique...)
8. Exacerbation BPCO
9. Fracture bassin
10. Incontinence anale
11. Omarthrose
12. Pemphigoïdes bulleuses
13. Insuffisance rénale aigue
14. Problème social
15. Pseudo polyarthrite rhizomélique
16. Régression psychomotrice
17. Rupture coiffe des rotateurs
18. Syndrome de glissement



## PROGRAMME DE DPC

<b>Identification de la structure</b>	CHU de LIMOGES Pôle Hospitalo Universitaire Gériatrie Clinique
<b>Libellé de l'action</b>	<b>Télémédecine CHU – Etablissements sanitaires et médico-sociaux : Pour une prise en charge médico soignante à distance de la personne âgée en Institution sur le GHT du Limousin</b>
<b>Publics concernés</b>	<u>Public</u> : Médecins, Paramédicaux et professionnel de la recherche clinique <u>Mode d'exercice</u> : libéraux et salariés des Institutions sanitaires et médico-sociales
<b>Orientations prioritaires visées (Arrêté du 08/12/2015)</b>	<b>Annexe I : Orientations s'inscrivant dans le cadre de la politique nationale de santé – II- Faciliter au quotidien les parcours de santé</b> <i>Promouvoir les soins primaires, favoriser la structuration des parcours de santé</i>  <i>Orientation n° 7 : Coordination des équipes de soins primaires pour contribuer à la structuration des parcours de santé du patient, notamment à l'échelle d'un territoire de santé.</i> <i>Orientation n° 8 : Coordination des soins entre médecin traitant et médecin correspondant</i> <i>Orientation n° 21 : Elaboration et accompagnement d'un projet de santé territorial</i>
<b>Méthodes HAS de référence</b>	Formation continue
<b>Actions spécifiques</b>	Parcours de soins gériatriques sur le GHT
<b>Format</b>	E-learning et visio-conférence
<b>Type d'action</b>	● Formation continue <u>Type d'action</u> : Formation continue <u>Formation</u> : mixte <u>Durée</u> : e.learning : 3 h 00 Visioconférence : 2 h 00 Cas pratique : 2h 00
<b>Objectifs / Résumé de l'action</b>	Acquérir les compétences (technologique, organisationnelle et soignante) nécessaires à la pratique optimisée de la télémédecine dans les établissements de santé.
<b>Prérequis</b>	Avoir une pratique courante de l'outil informatique et une appétence à l'innovation.
<b>Effectif maximum par session</b>	12 participants
<b>Prix indicatif pour</b>	900 euros le groupe

une participation à l'action	€ / participant
Année de réalisation de l'action	2018
Année de conception de l'action	2017
Profils des concepteurs et intervenants	<p>Partie Médico-soignante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr Achille Tchalla (Chef de service médecine gériatrique, gériatre, télé-expert,)</li> <li>• Dr Thai Binh NGUYEN (gériatre, télé-expert,)</li> <li>• Dr Thomas MERGANS (gériatre, télé-expert,)</li> <li>• M. Bruno HIEZ (Cadre supérieur de santé)</li> <li>• Mme Christine MALEVAL (Cadre de santé)</li> <li>• Mme Murielle MALICHIER (IDE)</li> </ul> <p>Partie Organisationnelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mme Murielle MALICHIER (IDE)</li> <li>• Mme Caroline GAYOT (Attachée de recherche clinique)</li> </ul> <p>Partie Technologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Didier GENDRONNEAU (DSI CHU)</li> <li>• M. Florent LACHAL (GIP ESEA)</li> <li>• M. Marc PODAVINI (SILPC)</li> <li>• M. Pierre-Emmanuel BUIZE (Acétiam)</li> </ul>
Contexte de l'action	<p>Le territoire limousin est fortement marqué par le vieillissement de sa population avec 13% de personnes de plus de 75 ans contre 11.2% sur la région Nouvelle Aquitaine. Le taux d'hébergement en institution croit avec l'âge, de 1,5 % des personnes de 60-75 ans à 22 % des plus de 85 ans, avec une moyenne régionale de 5,4%.</p> <p>La géographie de ce territoire est aussi marquée par sa ruralité avec des difficultés d'accès aux soins en particulier à l'expertise gériatrique et aux spécialités. La télémédecine serait une solution pour réduire l'inégalité d'accès aux soins et répondre aux besoins en expertise gériatrique. De plus, nous observons une forte affluence de résidents aux urgences et dans les secteurs d'hospitalisation du CHU de Limoges. Environ un résident sur deux effectue un passage aux urgences par an. 40% de ces passages sont évitables. Une optimisation du parcours de soins des résidents s'avère donc indispensable. La télémédecine de semi-urgence pourrait s'inscrire dans cette optimisation.</p> <p>Depuis 2009 le pôle de gériatrie du CHU conduit plusieurs expérimentations de télémédecine à domicile et en EHPAD sur le territoire de l'ex- Limousin :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. GERONTACCESS 2016 : téléconsultations préventives sur 9 EHPAD de la vallée de la Gorre (plus de 700 téléconsultations réalisées en 12 mois)</li> <li>2. DETECT 2015 (à l'initiative du CHU de Toulouse) : téléexpertises de résidents atteints de troubles psychocomportementaux dans 10 EHPAD de la Haute-Vienne</li> </ol> <p>Fort de cette expérience, le Pôle de Gériatrie a prouvé sa capacité à organiser,</p>



	<p>structurer, accompagner et communiquer avec les établissements pour assurer le transfert de compétences à la faveur des téléconsultations. L'élargissement de la télémédecine au territoire du GHT est un enjeu qui s'inscrit dans une volonté nationale de développer la télémédecine sur le territoire et corrobore avec le souhait des pouvoirs publics de développer l'accès aux soins sur les territoires ruraux par les EHPAD.</p> <p>Cette formation donnera les outils nécessaires au déploiement en soins courants de la télémédecine en établissement et favorisera également le développement des compétences des professionnels</p>
<p><b>Objectifs pédagogiques détaillés</b></p>	<p>Coordonner la mise en œuvre de la télémédecine          Conduire une séance de télémédecine dans une Institution          Coordonner la prise en charge entre les médecins correspondant et traitant</p>
<p><b>Références, recommandations Bibliographie utilisées dans le cadre de l'action proposée</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• État des lieux du TÉLÉ-AVC en FRANCE en 2016</li> <li>• Thèse de R. OHANNESSIAN Université Claude Bernard Lyon 1 2017(CC BY-NC-ND 2.0)</li> <li>• Efficacy of simple home-based technologies combined with a monitoring assistive center in decreasing falls in a frail elderly population (results of the Esoppe study). Tchalla AE, Lachal F, Cardinaud N, Saulnier I, Bhalla D, Roquejoffre A, Rialle V, Preux PM, Dantoine T. Arch Gerontol Geriatr. 2012 Nov-Dec;55(3):683-9. doi: 10.1016/j.archger.2012.05.011. Epub 2012 Jun 27. PMID:22743136</li> <li>• Preventing and managing indoor falls with home-based technologies in mild and moderate Alzheimer's disease patients: pilot study in a community dwelling.Tchalla AE, Lachal F, Cardinaud N, Saulnier I, Rialle V, Preux PM, Dantoine T.Dement Geriatr Cogn Disord. 2013;36(3-4):251-61. doi: 10.1159/000351863. Epub 2013 Aug 15. PMID:23949277</li> <li>• Projet médical du GHT</li> <li>• Projet de soins du GHT</li> <li>• Grille de pilotage et de sécurité d'un projet de télémédecine HAS juin 2013</li> <li>• Télémédecine, préconisations du Conseil National de l'ordre des médecins janvier 2009</li> <li>• Loi HPST juillet 2009</li> <li>• DGOS Guide méthodologique pour l'élaboration du programme régional de télémédecine</li> <li>• Rapport du comité national de télémédecine 2011</li> <li>• Programmes étapes</li> <li>• Arrêté du 28 avril 2016 portant cahier des charges des expérimentations relatives à la prise en charge par téléconsultation ou télé-expertise mises en œuvre sur le fondement de l'article 36 de la loi no 2013-1203 de financement de la sécurité sociale pour 2014</li> </ul>
<p><b>Action réalisée en partenariat</b></p>	<p>Non</p>
<p><b>Sous traitance</b></p>	<p>Non</p>
<p><b>Description</b></p>	<p>Module 1 : INTRODUCITON A LA TELEMEDECINE : Coordonnateur : Mme C.</p>

GAYOT

- Aspects réglementaires
  - Législation
  - Droit et éthique
  - Financement et rémunération
- Aspects technologiques
  - Le matériel de téléconsultation
  - Poste local, réseau hébergement de données, système de communication
  - Outils connectés
- Les différentes pratiques de TLM
  - Télé consultation
  - Télé expertise
  - Télésurveillance...
- Avantages et inconvénients

Module 2 : LE WORKFLOW (Théorie et pratique) Coordonnateur : M. F. Lachal : ESEA

- Description de l'interface
- Connaitre les étapes d'utilisation du WF côté EHPAD
- Maitriser l'utilisation du WF de la demande au compte rendu, chargement des PJ

Module 3 : PREPARATION A LA TELECONSULTATION (Théorie et pratique) : Coordonnateur Mme M. Malichier

- Description du processus
- Présentation de la procédure et des documents
- Identifier la demande
- Vérification des données nécessaires
- Transmettre la demande
- Traitement de la demande : orientation, édition du RDV
- Transmission du RDV
- Remplissage du WF
- Communication aux acteurs

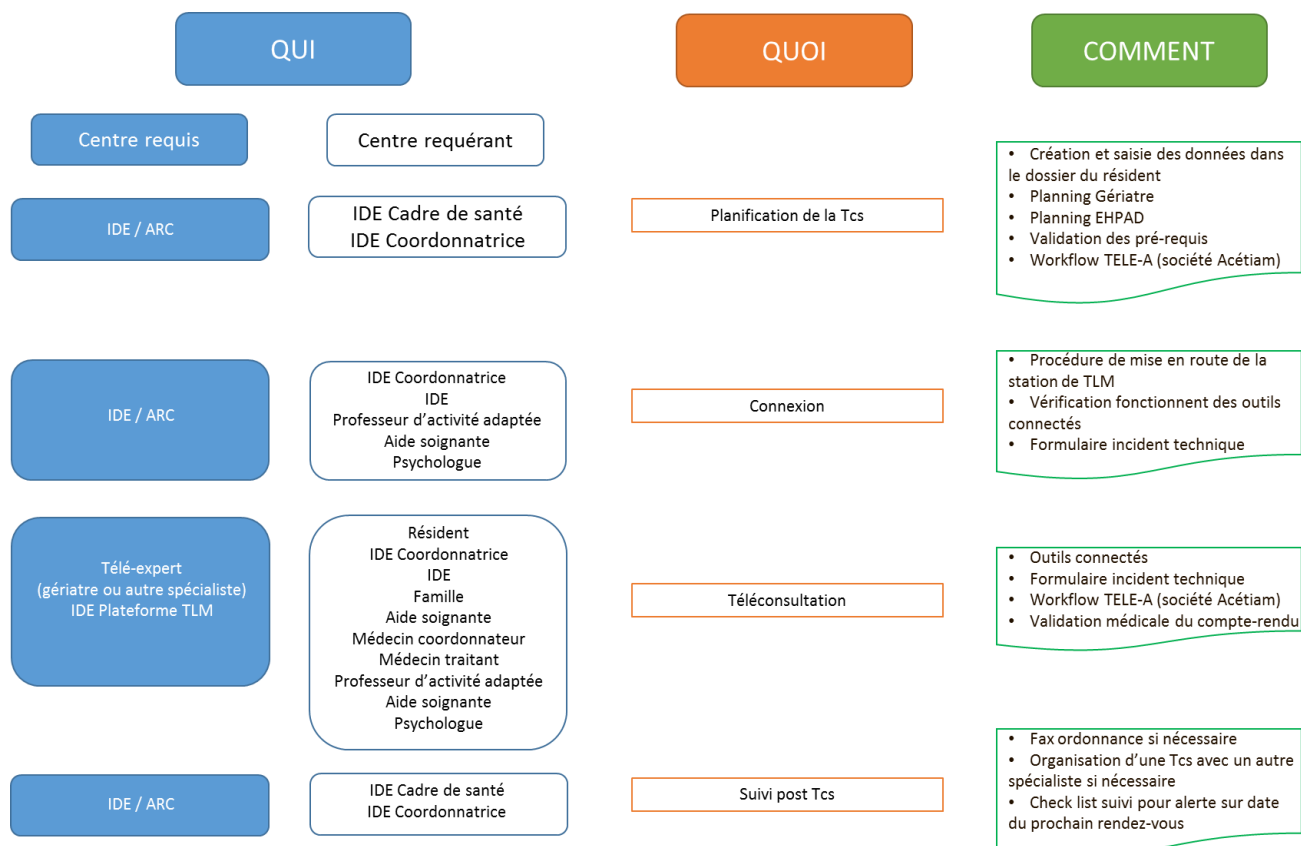
Module 4 : DEROULE DE LA TELECONSULTATION (Théorie et pratique) Coordonnateur Dr. TB. Nguyen

- Description du processus
- Présentation de la procédure
- Préparation de la TCS
  - Patient
  - Equipe
  - Installation
  - Technologie
- Connexion
- Pendant le rdv avec l'expert
- Compte rendu
  - Disponibilité
  - Edition et classement
  - Rapport au médecin traitant
- Dysfonctionnements fréquents

<b>Concepteur(s) de l'action</b>	<b>Professeur Achille TCHALLA – CHU de Limoges</b> Curriculum vitae et déclarations d'intérêts en pièces jointes.
<b>Intervenant(s)</b>	<p>Curriculum vitae et déclarations d'intérêts en pièces jointes.</p> <p>Partie Médico-soignante :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr Thai Binh NGUYEN</li> <li>• Dr Achille Tchalla</li> <li>• Dr Thomas MERGANS</li> <li>• Mme Christine MALEVAL</li> <li>• M. Bruno HIEZ</li> <li>• Mme Murielle MALICHIER</li> </ul> <p>Partie Organisationnelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mme Murielle MALICHIER</li> <li>• Mme Caroline GAYOT</li> </ul> <p>Partie Technologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Didier GENDRONNEAU (DSI CHU)</li> <li>• M. Florent LACHAL (GIP ESEA)</li> <li>• M. Marc PODAVINI (SILPC)</li> <li>• M. Pierre-Emmanuel BUIZE (Acétiam)</li> </ul>
<b>Méthodes pédagogiques mises en œuvre</b>	<p>E-learning et visioconférences</p> <p>Une approche pédagogique concrète et pragmatique s'appuyant sur des méthodes de pédagogie active : alternance d'exposés théoriques courts, d'études de cas.</p>
<b>Modalités d'évaluation de l'action</b>	<p>- Questionnaires à choix multiples et réponses via des boitiers interactifs et compte rendu en direct.</p> <p>Séances abouties Séances non abouties pourquoi, comment Suivi réunion présentiel 2 fois par ans ou par visioconférence à la demande</p>

## Annexe 7. Schémas organisationnels des EHPAD pour l'intégration de la TLM ou de l'IA

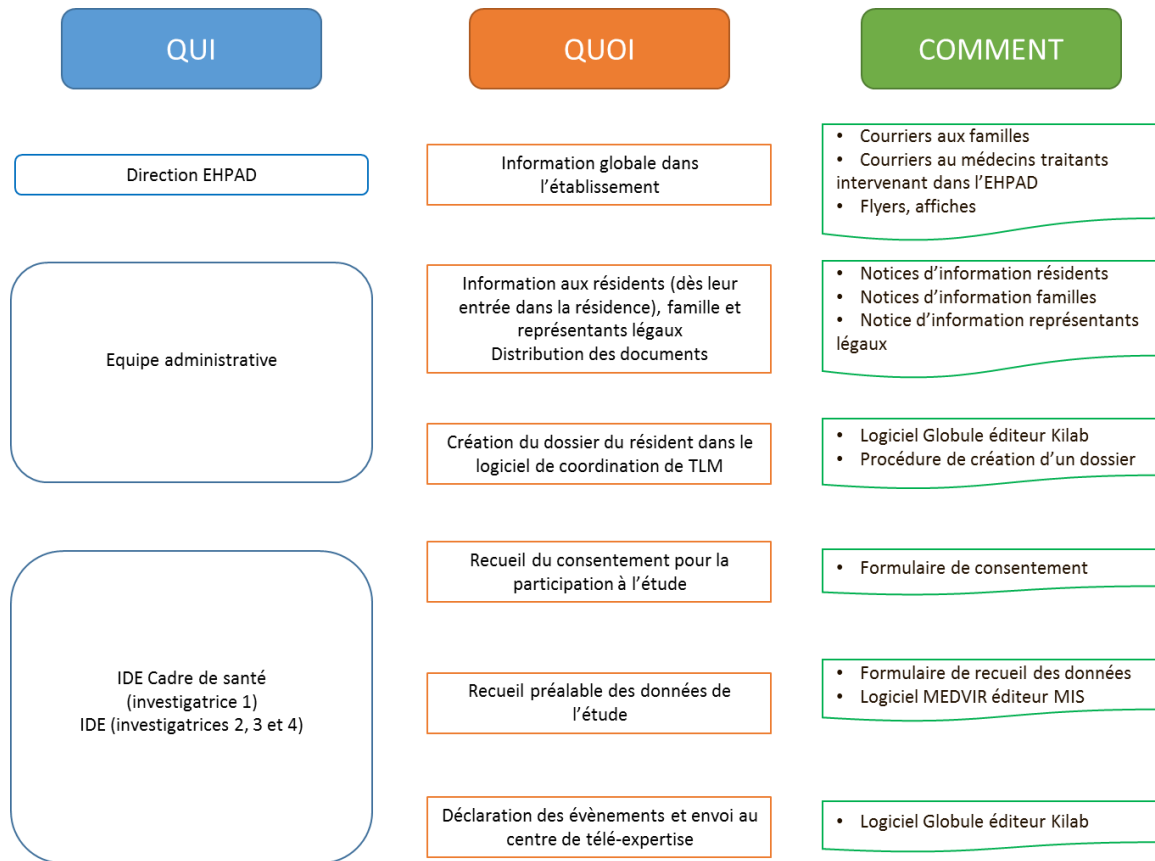
### Annexe 7.1. Modèle d'organisation de l'intégration de l'outil de TLM dans un premier EHPAD



## Annexe 7.2. Modèle d'organisation de l'intégration de l'outil d'IA dans un premier EHPAD

QUI	QUOI	COMMENT
Direction EHPAD	Information globale dans l'établissement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Courriers aux familles</li> <li>• Courriers au médecins traitants intervenant dans l'EHPAD</li> <li>• Flyers, affiches</li> </ul>
Equipe administrative (Accueil de l'EHPAD)	Information aux résidents (dès leur entrée dans la résidence), famille et représentants légaux Distribution des documents	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notices d'information résidents</li> <li>• Notices d'information familles</li> <li>• Notice d'information représentants légaux</li> </ul>
Equipe administrative (Contrat aidé)	Création du dossier du résident dans le logiciel de coordination de TLM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logiciel Globule éditeur Kilab</li> <li>• Procédure de création d'un dossier</li> </ul>
IDE FF Cadre de santé (investigatrice 1) IDE (investigatrice 2)	Recueil du consentement pour la participation à l'étude	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulaire de consentement</li> </ul>
IDE FF Cadre supérieur (investigatrice 1) IDE (investigatrice 2) IDE (non investigatrice)	Recueil préalable des données de l'étude	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulaire de recueil des données</li> <li>• Logiciel MEDVIR éditeur MIS</li> </ul>
IDE FF Cadre supérieur (investigatrice 1) IDE (investigatrice 2)	Déclaration des événements et envoi au centre de télé-expertise	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logiciel Globule éditeur Kilab</li> </ul>

### Annexe 7.3. Modèle d'organisation de l'intégration de l'outil d'IA dans second EHPAD



## Annexe 8. Valorisations scientifiques

### Annexe 8.1. Article GERONTACCESS

# Effectiveness and cost-effectiveness of a telemedicine programme for preventing unplanned hospitalisations of older adults living in nursing homes: The GERONTACCESS Cluster Randomized Clinical Trial

**Running title:** A telehealth programme for nursing homes with limited geriatric expertise  
Caroline Gayot MSc <sup>1,2,3</sup>; Cécile Laubarie-Mouret MD<sup>1,2</sup>; Kevin Zarca MD<sup>4</sup>; Maroua Mimouni PhD<sup>4</sup>; Noelle Cardinaud MD<sup>1,2</sup>; Sandrine Luce MSc <sup>5</sup>; Isabelle Tovenà PhD <sup>1</sup>; Isabelle Durand-Zaleski MD PhD<sup>4</sup>; Marie-Laure Laroche MD PhD <sup>1</sup>; Pierre-Marie Preux MD PhD<sup>5</sup>; Achille Tchalla MD PhD <sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire VieSanté - UR 24134 (Vieillessement, Fragilité, Prévention, e-Santé), Institut OMEGA HEALTH, Université de Limoges, Limoges, France.

<sup>2</sup> CHU de Limoges, Pôle HU Gériologie Clinique, F-87042 Limoges, 2 Avenue Martin-Luther King, France.

<sup>3</sup> Unité de Recherche Clinique et d'Innovation (URCI) en Gériologie, CHU de Limoges, Pôle HU Gériologie Clinique, Limoges, France.

<sup>4</sup> DRCI-URC Eco Ile-de-France, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris (AP-HP), Paris, France.

<sup>5</sup> Centre d'Épidémiologie, de Bio statistique et de Méthodologie de la Recherche (CEBIMER), CHU de Limoges, F-87042 Limoges, 2 Avenue Martin-Luther King, France.

### **Corresponding author:**

**Prof. Achille TCHALLA, MD PhD**

Geriatric Medicine, University of Limoges; CHU Limoges;  
Laboratoire VieSanté - UR 24134 (Aging, Frailty, Prevention, e-Health)  
University of Limoges, Limoges, France.

Email: achille.tchalla@unilim.fr

## INTRODUCTION

Populations are aging worldwide; the number of people aged over 80 years will increase threefold over the next three decades (116). Elderly people may suffer from various combinations of geriatric syndromes, disabilities, and comorbidities. Nursing home (NH) residents are particularly likely to be transferred to an emergency department (ED), which is associated with adverse events, functional decline, and death (117–120). Hospitalisation exposes frail residents to unnecessary health risks (121,122). Moreover, as many as two-thirds of nursing transfers to the hospital may be avoidable (45). One major reason for unnecessary hospital transfers is the lack of qualified physicians and advanced practice providers available to guide medical care and advance care planning in residents living NHs (41).

One motivation for improved telehealth to NHs: is if hospitalisations were reduced, then, total system cost would be reduced through preventing the most expensive service, hospitalisations. Telemedicine (TLM) provides greater access to specialist care [10]. Many studies have demonstrated the utility of TLM for monitoring chronic conditions [11], dermatological issues [12], dental health [13], and geriatric health problems [14,15]. GERONTACCESS primary aim was to improve care plans and prevent development of geriatric syndromes in order to reduce hospital transfers. The Comprehensive Geriatric Assessment (CGA), as a validated tool, improves the outcomes of older adults [16,17]. Our systematic, preventative geriatric TLM assessment program (GTLM) with a follow-up component provided geriatric care expertise to NHs lacking resident geriatricians. The primary objective of the GERONTACCESS study was to evaluate the utility and cost-effectiveness of a 12-month GTLM program for reducing unplanned hospitalisation of residents of NHs with limited access to geriatric expertise.

## **METHODS**

### *Study design and population*

The GERONTACCESS study, Clinicaltrials.gov, NCT02816177, registered 28/06/2016, was a prospective, multicentre, cluster-randomised, open-label trial with a control arm (usual care) and an interventional arm (GTLM program) conducted from July 2016 to January 2018 in Nouvelle Aquitaine area, France. The unit of randomisation was the NH. NHs in the intervention group implemented the GTLM program for management of multiple chronic conditions, whereas NHs in the control group managed these conditions via usual care. Nine of the twelve initially selected non-profit NHs were finally included in medical desert areas (average capacity was 77 residents (min 60, max 111)). No geriatrician was present onsite. There were four NHs in the intervention group and five in the control group. All participants have been admitted for long-term care accommodation, they were aged 60 years and over; and had at least two chronic diseases. The inclusion and follow-up procedures are shown in Figure 1. Written informed consent was obtained from all participants or their legal representatives.

### *Intervention*

#### ***Telemedicine for the intervention group***

The NHs in the intervention group received funding from the France Public Health Ministry to equip themselves with telemedicine tools as part of this experiment to optimize access to care. In accordance with French law, we used the secure TELEmedicine Aquitaine (TELEA) platform, which is specifically for the Nouvelle-Aquitaine region. TELEA ensures the security of patient and nurse data, and stores all informed consent forms and clinical files. A geriatrician can write a TLM report using the TELEA platform and send it via a secure messaging system to a physician. The equipment used during the GERONTACCESS study included a videoconferencing system, high-resolution camera (to aid wound care), mobile



camera (to record residents as they walked around a room), stethoscope, electrocardiograph, and combined otoscope/dermatoscope.

### **Intervention**

The intervention involved an initial teleconsultation within 10 days of inclusion. During this first teleconsultation a care plan was agreed upon by the resident, geriatrician, and NH staff and sent to attending physician. Three follow-up preventative teleconsultations were performed at 3, 6, and 9 months later with a mini-CGA to screen the geriatric syndromes and readjust the care plan as necessary. Teleconsultation were mostly conducted in early afternoon and they lasted 15 to 30 minutes. If necessary, the following connected devices were used. The stethoscope for a cardiac auscultation, a camera for the oral examination and sometimes the 'EKG' for an electrocardiogram for the follow-up of coronary disease or cardiac rhythm or conduction disorders. These examinations aim to limit avoidable non-programmed hospitalisations by avoiding decompensation of comorbidities. Unplanned teleconsultations could be requested by NH staff at any time. All treating physicians were at liberty to disregard the geriatrician's advice.

### **Control group**

In the control NHs, residents received the usual physician care.

### **Outcome measures and data collection**

The primary outcome was the proportion of residents experiencing unplanned hospitalisation (defined as hospitalisation due to degeneration of a condition identified at baseline, or an emergency department admission followed by hospitalisation) during the 12-month study period. The secondary endpoint (both arms) was the number of unplanned hospitalisations (medical or surgical) during the same period. A face-to-face evaluation using the CGA was performed by the geriatrician of the mobile team at baseline and 12 months thereafter. Medico-economic data were collected every month.

### **Economic evaluation**

Only direct costs were assessed (as recommended by the French National Authority for Health [HAS]) [18]. The calculation method, data sources, and expenses incurred by the health insurance provider and healthcare system are shown in Tables 1 and 2. Costs and programme utility were evaluated over 1 year, and an incremental cost-effectiveness ratio (ICER) was calculated. Bootstrapping was used to quantify variability among the costs and outcomes. Furthermore, 1,000 matched estimates of the average incremental costs and outcomes in each group were plotted on a cost-effectiveness plane.

### **Sample size**

We performed a superiority test; based on an alpha risk of 5%, beta risk of 10%, estimated annual hospital admission incidence of 30% [19], and 25% reduction in the risk of admission, a minimum of 388 subjects (194 per group) were required. We added a 10% margin to

account for non-evaluable subjects; thus, 428 subjects were needed (214 per group). All calculations were performed using nQuery Advisor ver. 7.0 software.

### **Statistical analysis**

Data are presented as mean  $\pm$  standard deviation (SD) or percentages, as appropriate. We used linear mixed regression models to compare quantitative outcome variables. Logistic models were used if the outcomes were binary, using patient as a fixed effect and NH as a random effect. Changes in utility were compared by analysis of covariance (ANCOVA), adjusting for the baseline and mean scores for each NH. The level of significance was set to 5%, and all analyses were performed on an intention-to-treat basis. R software (R Development Core Team, Vienna, Austria) was used for the data analysis.

## **RESULTS**

Of the 426 patients (Figures 1 and 2), 214 and 212 were assigned to the intervention and control groups, respectively; 53 (25%) and 50 (24%), respectively, had been hospitalised the year before inclusion. Among the patients for whom the cost of care was evaluated, 73% were female (mean age, 87 years). Patient baseline characteristics are shown in Table 1. In terms of health insurance costs, the average total in the intervention group was \$US 1,900  $\pm$  3,040 and \$US 2,250  $\pm$  3,450 in the control group ( $p = 0.27$ ). The total costs included consultations/teleconsultations, emergency department admissions followed by a hospitalisation and/or unplanned hospitalisations, and transportation costs. The mean number of consultations by a referring physician was 16.4  $\pm$  6.94 in the intervention group and 15.1  $\pm$  5.55 in the control group ( $p = 0.04$ ). In the intervention group, 631 teleconsultations were performed during the scheduled TLM visits. Very few unscheduled teleconsultations were conducted: 2 with geriatrician and 8 with other specialists (dermatologist, psychiatrist and psychogeriatrician). The average number of TLM procedures in the intervention group was 3  $\pm$  1.02. In terms of hospitalisation, 14% of the intervention group and 10% of the control group were admitted to emergency department without hospitalisation during the follow-up period ( $p = 0.314$ ).

### **Effectiveness Analysis**

The proportion of unplanned hospitalisations was 23.4% (50 residents) in the intervention group and 32.5% (69 residents) in the control group (odds ratio = 0.73; 95% confidence interval [CI] 0.43 to 0.97;  $p = 0.034$ ). During the 12-month follow-up, 61 unplanned hospitalisations occurred in the intervention group versus 93 in the control group. The mean number of these unplanned hospitalisations was 0.285  $\pm$  0.563 in the intervention group and 0.443  $\pm$  0.78 in the control group; the difference of 0.158 was not significant (95% CI 0.029 to 0.288;  $p = 0.17$ ). The mean number of consultations/patients during the study was 16.4  $\pm$  6.94 in the intervention group and 15.1  $\pm$  5.55 in the control group. Forty (19%) deaths occurred in the intervention group, compared to forty-three (20%) in the control group ( $p=0.68$ ).

### **Cost-effectiveness**

The incremental cost saving was \$3,846 for each avoided hospitalisation in the intervention group (Table 3 and Table 4). The scatterplot of the 1,000 ICERs calculated during the bootstrap analysis, which was performed to estimate the uncertainty in the ICER values, is graphically presented as a cost-effectiveness plane (Figure 3). The uncertainty seen in the costs and outcomes indicated that the probability that the intervention would reduce costs was 86% when the proportion of patients who avoided unplanned hospitalisation was the outcome.

### **DISCUSSION**

We performed a trial to evaluate the utility and cost-effectiveness of a GTLM programme. The programme reduced the proportion of NH residents admitted to the hospital, but did not reduce the number of hospitalisations. Three important points for NH residents and policymakers emerged. First, the GTLM programme provides remote geriatric expertise. Although the CGA has been validated for use in routine geriatric care[20-22], we found that on-site administration of the CGA by a geriatrician was valuable. In contrast to assessments made prior to an emergency department transfer [23], the CGA was performed in the resident's normal environment under stress-free conditions in this study. A holistic, personalized, and adaptable care plan was then initiated, in consultation with the NH staff tasked with implementing it. The subsequent teleconsultations evaluated geriatric syndromes every 3 months, thereby enhancing anticipatory care to help avoid unplanned hospitalisations caused by complications of chronic multimorbidities or the worsening of a condition. The proportion of residents who avoided unplanned hospitalisation was significantly greater in the intervention group even if some of them experienced multiple hospitalisations in intervention group. In this study, the rate of mortality was not significant between the two groups. Those results are similar to those observed in literature [24]. However, the GTLM programme increased general practitioner consultations and seemed to increase emergency department visits without hospitalisation probably linked to the excessive medicalization of residents. Then it was not designed to manage emergencies, and there was no significant group difference in emergency department admissions.

Due to the robustness of the study design, the evidence regarding the utility of GTLM can be considered strong. If TLM includes a primary care consultation, the likelihood of hospital transfer is reduced [25]. We found that each hospitalisation avoided in the intervention group saved Medicare costs in the amount of \$US 3,846. This does not include investment in technology, because it is part of a systematic allocation that is now basically free to all NHs. The telemedicine has not generated any new costs and is included in the current care covered by the health insurance. Then, costs for technology solution for TLM acquisition has been depreciate since 2016: technology is three-fold cheaper today.

The GERONTACCESS study improved the healthcare management of NH residents with limited access to care, even though the programme included primary care visits. Geriatric prevention via TLM is less costly than degeneration of a chronic condition. By detecting early geriatric syndrome or decompensation of chronic diseases, the GTLM programme may limit disease progression, reveals early signs of deterioration. Therefore, it should be favoured by policymakers.

## **LIMITATIONS**

The cost-utility of the GERONTACCESS study was not significant at 12 months, unlike many other studies [26]; this could be explained by missing data on more than 20% of the EuroQol- 5 Dimension (EQ5D) questionnaires (in turn explained by 20% of the residents being cognitively impaired). In this study we observed a high number of general practitioner consultation probably due to a contamination bias. Although TLM enhances cooperation among healthcare professionals (100), the NH nurses needed support throughout the study to use the TLM technology; TLM requires resident NH healthcare professionals, but French NHs are notoriously understaffed (37,101). Finally, a sociological analysis would have been useful to explore practice changes made within the NHs, as well as changes in the relationships between NHs and remote geriatricians, and in the perceptions of residents, NH staff, geriatricians, and residents' families. Given the novelty of this sociotechnical approach, such changes are inevitable (103,104). Nevertheless, we have taken the first steps towards implementation of TLM, which is critical given that populations with poor access to geriatric services are projected to grow.

## REFERENCES

1. World Health Organization. Aging and health. 2021.
2. Brucksch A, Hoffmann F, Allers K. Age and sex differences in emergency department visits of nursing home residents: A systematic review. *BMC Geriatr*. Dec. 2018;18(1):151.
3. Ingber MJ, Feng Z, Khatutsky G, Wang JM, Bercaw LE, Zheng NT, et al. Initiative to reduce avoidable hospitalizations among nursing facility residents shows promising results. *Health Affairs*. Mar. 2017;36(3):441-50.
4. Cohen AB, Knobf MT, Fried TR. Avoiding hospitalizations from nursing homes for potentially burdensome care: Results of a qualitative study. *JAMA Intern Med*. 1 Jan. 2017;177(1):137.
5. Guion V, De Souto Barreto P, Rolland Y. Nursing home residents' functional trajectories and mortality after a transfer to the emergency department. *Journal of the American Medical Directors Association*. Feb. 2021;22(2):393-398.e3.
6. Dwyer R, Gabbe B, Stoelwinder JU, Lowthian J. A systematic review of outcomes following emergency transfer to hospital for residents of aged care facilities. *Age and Ageing*. 1 Nov. 2014;43(6):759-66.
7. Unroe KT, Hickman SE, Carnahan JL, Hass Z, Sachs G, Arling G. Investigating the avoidability of hospitalizations of long stay nursing home residents: Opportunities for improvement. *Innovation in Aging* [Internet]. 1 June 2018 [viewed 7 March 2022];2(2). Available <https://academic.oup.com/innovateage/article/doi/10.1093/geroni/igy017/5049201>
8. Ouslander JG, Lamb G, Perloe M, Givens JH, Kluge L, Rutland T, et al. Potentially avoidable hospitalizations of nursing home residents: Frequency, causes, and costs: [see editorial comments by Drs. Jean F. Wyman and William R. Hazzard, pp 760-761]. *J Am Geriatr Soc*. Apr. 2010;58(4):627-35.
9. Grabowski DC, Stewart KA, Broderick SM, Coots LA. Predictors of nursing home hospitalization: A review of the literature. *Med Care Res Rev*. Feb. 2008;65(1):3-39.
10. du Toit M, Malau-Aduli B, Vangaveti V, Sabesan S, Ray RA. Use of telehealth in the management of non-critical emergencies in rural or remote emergency departments: A systematic review. *J Telemed Telecare*. Jan. 2019;25(1):3-16.
11. Bashshur RL, Shannon GW, Smith BR, Alverson DC, Antoniotti N, Barsan WG, et al. The empirical foundations of telemedicine interventions for chronic disease management. *Telemedicine and e-Health*. Sept. 2014;20(9):769-800.
12. Rizvi SMH, Schopf T, Sangha A, Ulvin K, Gjersvik P. Teledermatology in Norway using a mobile phone app. Houwink EJJ, (ed.). *PloS ONE*. 27 Apr. 2020;15(4):e0232131.
13. Queyroux A, Saricassapian B, Herzog D, Müller K, Herafa I, Ducoux D, et al. Accuracy of teledentistry for diagnosing dental pathology using direct examination as a gold standard: Results of the Tel-e-dent Study of Older Adults Living in Nursing Homes. *Journal of the American Medical Directors Association*. Jun. 2017;18(6):528-32.
14. Low JA, Toh HJ, Tan LLC, Chia JWK, Soek ATS. The nuts and bolts of utilizing telemedicine in nursing homes – The GeriCare@North experience. *Journal of the American Medical Directors Association*. Aug. 2020;21(8):1073-8.
15. Piau A, Nourhashemi F, De Mauléon A, Tchalla A, Vautier C, Vellas B, et al. Telemedicine for the management of neuropsychiatric symptoms in long-term care facilities: The DETECT study, methods of a cluster randomised controlled trial to assess feasibility. *BMJ Open*. Jun. 2018;8(6):e020982.
16. Ellis G, Whitehead MA, Robinson D, O'Neill D, Langhorne P. Comprehensive geriatric assessment for older adults admitted to hospital. In: *The Cochrane Collaboration*, (ed.). *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd; 2006 [viewed 9 Mar. 2022]. P. CD006211. Available at: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD006211>

17. Ellis G, Marshall T, Ritchie C. Comprehensive geriatric assessment in the emergency department. *CIA*. Nov. 2014;2033.
18. HAS. Choices in methods for economic evaluation [Internet]. 2020. Available at: [https://www.has-sante.fr/plugins/ModuleXitiKLEE/types/FileDocument/doXiti.jsp?id=p\\_3216041](https://www.has-sante.fr/plugins/ModuleXitiKLEE/types/FileDocument/doXiti.jsp?id=p_3216041)
19. Kirsebom M, Hedström M, Wadensten B, Pöder U. The frequency of and reasons for acute hospital transfers of older nursing home residents. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. Jan. 2014;58(1):115-20.
20. Chadborn NH, Goodman C, Zubair M, Sousa L, Gladman JRF, Dening T, et al. Role of comprehensive geriatric assessment in healthcare of older people in UK care homes: Realist review. *BMJ Open*. Apr. 2019;9(4):e026921.
21. Pilotto A, Cella A, Pilotto A, Daragjati J, Veronese N, Musacchio C, et al. Three decades of comprehensive geriatric assessment: Evidence coming from different healthcare settings and specific clinical conditions. *Journal of the American Medical Directors Association*. Feb. 2017;18(2):192.e1-192.e11.
22. Tchalla AE, Lachal F, Cardinaud N, Saulnier I, Rialle V, Preux P-M, et al. Preventing and managing indoor falls with home-based technologies in mild and moderate Alzheimer's Disease patients: Pilot Study in a community dwelling. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2013;36(3-4):251-61.
23. Katz PR, Resnick B, Ouslander JG. Requiring on-site evaluation in the nursing home before hospital transfer: Is this proposed CMS rule change feasible and safe? *Journal of the American Medical Directors Association*. Oct. 2015;16(10):801-3.
24. Feng Z, Ingber MJ, Segelman M, Zheng NT, Wang JM, Vadnais A, et al. Nursing facilities can reduce avoidable hospitalizations without increasing mortality risk for residents. *Health Affairs*. Oct. 2018;37(10):1640-6.
25. Morphet J, Innes K, Griffiths DL, Crawford K, Williams A. Resident transfers from aged care facilities to emergency departments: Can they be avoided? *Emerg Med Australas*. Oct. 2015;27(5):412-8.
26. Grabowski DC, O'Malley AJ. Use of telemedicine can reduce hospitalizations of nursing home residents and generate savings for Medicare. *Health Affairs*. Feb. 2014;33(2):244-50.
27. Gillespie SM, Moser AL, Gokula M, Edmondson T, Rees J, Nelson D, et al. Standards for the use of telemedicine for evaluation and management of resident change of condition in the nursing home. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2019;20(2):115-22.
28. Martin C, Ramos-Gorand M. High turnover among nursing staff in private nursing homes for dependent elderly people in France: Impact of the local environment and the wage. *EcoStat* [Internet]. 7 Jul. 2017 [viewed 26 Feb. 2022];(493). Available at: <https://www.insee.fr/en/statistiques/2890090>
29. Bazin M, Muller M. Le personnel et les difficultés de recrutement dans les Ehpad [Internet]. DRESS; 2018. Available at: [https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/er\\_1067.pdf](https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/er_1067.pdf)
30. Piau A, Vautier C, De Mauleon A, Tchalla A, Rumeau P, Nourhashemi F, et al. Health workers perception on telemedicine in management of neuropsychiatric symptoms in long-term care facilities: Two years follow-up. *Geriatr Nurs*. 2020/08/06. 2020;41(6):1000-5.
31. Stephens CE, Halifax E, David D, Bui N, Lee SJ, Shim J, et al. "They don't trust us": The influence of perceptions of inadequate nursing home care on emergency department transfers and the potential role for telehealth. *Clin Nurs Res*. Mar. 2020;29(3):157-68.

## **DECLARATIONS**

### ***Ethics approval and consent to participate***

The trial received ethical approval from the local institutional review board (Comité de Protection des Personnes du Sud-ouest et Outre-mer IV) on the 15<sup>th</sup> of July, 2015. The French « *Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé* » was notified on the 16<sup>th</sup> of September, 2015. The trial was registered with ClinicalTrials.gov on the 28<sup>th</sup> of June, 2016 (NCT02816177). Patients or their legal representatives gave written informed consent. We confirm that all experiments were performed in accordance with relevant guidelines and regulations.

### ***Availability of data and materials***

The datasets analysed during the current study and the study protocol are available from the corresponding author on reasonable request.

### ***Funding***

This research was supported by ARS Limousin Nouvelle Aquitaine, CHU de Limoges and “La Chaire d’Excellence Académique E-santé, bien Vieillir et Sautonomie” of the Fondation Partenariale de l’Université de Limoges.

### ***Acknowledgements***

The authors thank all GERONTACCESS participants for their time, and the staff of the nine NHs (i.e. the directors, nurses, co-ordinating physicians, healthcare assistants, referral physicians, geriatricians, and clinical research staff). The authors also thank Alexandre André and Didier Gendronneau (DSI CHU Limoges), Sandra Juge and Abdel Bentaleb (DRI CHU Limoges), Dr Thaï Binh Nguyen, Dr Marie-Agnès Picat, Dr Thomas Mergans, Dr Patrick-Joël Kajeu, Dr Vincent Douzon, Dr Thomas Rochette, Dr Hervé Merveille, Dr Alain Blond, Professor Christophe Bedane, Professor Thierry Dantoine, Muriel Malichier, Florent Lachal, and Eric Maynard from the GIP ESEA group, and Patrick Malléa and Pierre-Emmanuel Buyse from the ACETIAM (NEHS) Group.

### ***Consent for publication***

Not applicable.

### ***Competing interests***

No author has any competing interest.

### ***Authors’ contributions***

CG and AT drafted the manuscript. CG, AT, KZ, MM, IT, MLL, and PMP read and revised the manuscript. KZ, MM, CG, and AT assisted with the statistical analysis. CG, CLM, NC, and AT collected data. CG, AT, IT, IDZ, SL, and PMP helped formulate the study methodology and draft the manuscript. All authors have read and approved the final manuscript.

Figures:

**Fig. 1:** Flowchart of the GERONTACCESS study.

**Fig. 2:** The design of the GTLM programme: GERONTACCESS study protocol.

\*geriatric mobile team.

\*\*the proposed gerontological care plan (formulated by the multidisciplinary geriatric mobile team staff and sent to the NH physician within 10 working days).

**Fig. 3:** Bootstrap distribution of 1,000 ICERs (\$US/unplanned hospitalisation avoided).

Tables:

**Table 1:** Baseline characteristics of the GERONTACCESS study population.

**Table 2:** Clinical outcomes at 12 months.

**Table 3:** Detailed costs (\$US) for each group.

**Table 4:** Total cost and effectiveness in each group; from the point of view of the health insurance and the care producer





**EuGMS LONDON 2022**  
18<sup>TH</sup> INTERNATIONAL CONGRESS > SEPTEMBER 28-30

**ORAL COMMUNICATION CERTIFICATE**  
We herewith confirm the presentation of the Abstract

**Abstract Area: Gerotechnology**

**Title: Evaluation of a gerontopreventive teleconsultation program on the reduction of unscheduled hospitalizations of residents in nursing home : Results of the GERONTACCESS randomized study**

**Authors:** Caroline Gayot (2), Kajeu Patrick (1), Lacour Aurore (1), Nguyen Thai Binh (1), Castelli Muriel (1), Mergans Thomas (1), Cardinaud Noëlle (2), Laubarie-Mouret Cécile(2), Tchalla Achille (3)

**Affiliations:** (1) CHU Limoges Pôle de Gériatrie Clinique, France, (2) CHU Limoges Pôle de Gériatrie Clinique, France; Laboratoire VieSanté, UR 24134, Université Limoges, France, (3) Laboratoire VieSanté UR 24134, Université de Limoges, France; CHU Limoges, Pôle de Gériatrie Clinique, France

**Cornel Sieber**  
*EuGMS President*

**Antonio Cherubini**  
*EuGMS Academic Director*

*ch* *Antonio Cherubini*



ClinicalTrials link

## Feasibility of integrating an artificial intelligence tool for medical decision support in optimizing the care pathway for residents in nursing homes: results of the Intel@Med-Faisa study



C. Gayot<sup>1,3</sup>, J. Trimouillas<sup>1</sup>, L. Micallef<sup>1,3</sup>, J. Ribet<sup>1</sup>, C. Laubarie<sup>2,3</sup>, D. Marchesseau<sup>2,3</sup>, N. Cardinaud<sup>2,3</sup>, A. Tchalla<sup>1,2,3</sup>

1 : URCl de Gériologie, Pôle HU Gériologie Clinique, CHU Limoges, 2 : Service de Gériatrie, Pôle HU Gériologie Clinique, CHU Limoges, 3 : Laboratoire VieSanté UR 24134, Université de Limoges

### INTRODUCTION

Residents in some nursing homes (NH) have to cope with two challenges : on the one hand, physicians are less and less present in large areas and on the other hand, residents who are very often polypathological and take numerous drugs, need more and more care.

This results in a care pathway disruption that can lead to a loss of chance for residents who are transferred to emergency department with a risk of iatrogeny or inappropriate hospitalization.

New technologies as clinical decision support (CDS) device with artificial intelligence (AI) algorithm way be an opportunity to find new models for health management.

CDS are available but none of them are validated specifically for elderly.

### METHOD

Non-interventional, prospective, multicenter feasibility from December 2019 to June 2020 (NCT04242043)

#### Outcomes:

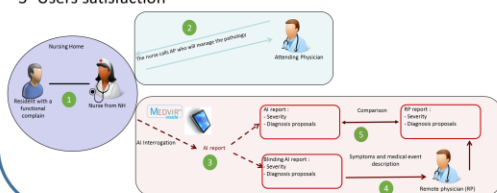
- 1- Adequacy of AI and RP diagnosis hypothesis
- 2- Adequacy of AI and RP severity diagnosis
- 3- Users satisfaction

#### Inclusion Criteria:

Resident aged 65 or over / Presenting a functional complaint or abnormal symptoms requiring a physician call

#### Exclusion Criteria:

End-of-life resident / vital emergency according to the physician / chronic aphasic resident



1 A resident presents a symptom requiring care management by the AP

2 The nurse informs the AP who manages usual care

3 The nurse completes the AI interrogation and transmits it (AI diagnostic hypothesis are blinded) to the RP

4 The RP writes diagnostic suggestions on the CRF (AI diagnostic hypothesis are blinded . RP only access to symptoms description)

5 Comparison between AI and RP diagnosis suggestions are done during a geriatrician staff

### RESULTS

18 residents were included into 2 NH (14 versus 4)  
Mean age = 88.72 ± 7,73 years ; women : 77.8%

Clinical population characteristics are the same as found in literature:

- Neurocognitive disorders: 66.7 %
- Polypharmacy (≥5 drugs): 100%
- Presence of cardiovascular risk factors: 88.9%

4 interrogations were not applicable : AI was unable to propose a diagnostic hypothesis.

#### Outcomes:

1- Diagnosis hypotheses concordance (at least one hypothesis found in both AI report and RP CRF) was confirmed for 71.4%.

2- Severity level concordance between AI interrogation and RP: 66.7%  
AI always done a severity level hypothesis even if it can't propose diagnosis hypothesis

3- Acceptability: physicians and NH' nurses believe that AI can optimize resident care.

RP needs to have access to the resident medical record. Although participants are satisfied to properly express their complaints through AI but they still want to maintain a « human connection » with their own AP

### DISCUSSION

Each AI report were analyze with a geriatrician and with the AI editor (emergency physician).

We found that in the 4 interrogations were AI was unable to propose a diagnosis, the nurse didn't give pertinent information's. A special training is very important because AI algorithm reflexing is based on the the first symptom declaration. It is crucial for AI.

IA Algorithm need to be improved to take into consideration elderly specificity. As an example : AI didn't propose intestinal occlusion because the nurse didn't declare abdominal pain. But in elderly, it is known that patients take pain medication in routine care, or they can suffer from neuropathy due to diabetes or can not express their pain because of neurocognitive disorders.

IA algorithm was enriched with 20 geriatric diagnoses to improve concordances.

### CONCLUSION

This study prove the feasibility of integrating AI tool into resident management care.

But it needs to be adapt to the specific elderly characteristics regarding polypharmacy and multimorbidity. So the next step is to evaluate the proof of concept of this AI including new items for aged population.

Intel@Med-POC is ongoing in France

Caroline GAYOT

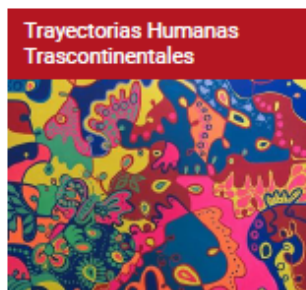
caroline.gayot@chu-limoges.fr

+33 5 55 05 69 57



## Annexe 8.4. Article sur le projet Intel@Care paru le 07 décembre 2020 dans la revue TraHs

TraHs N°12 | 2021 : Les aînés dans le monde au XXI<sup>e</sup> siècle : actes du IV<sup>e</sup> congrès international réseau international ALEC (3)  
<https://www.unilim.fr/trahs> - ISSN : 2557-0633



Which place for Artificial Intelligence in the concept of “the nursing home of the future”? Intel@Care project in the region of Nouvelle Aquitaine in France<sup>1</sup>

Quelle place pour l'Intelligence Artificielle dans les EHPAD du futur ? Expérimentation Intel@Care en territoire Nouvelle Aquitaine

**Caroline GAYOT<sup>2</sup>**

Unité de Recherche Clinique et d'Innovation en Gériatrie (URCI), CHU de Limoges, 87042 Limoges, 2 Avenue Martin-Luther King, France  
Laboratoire Vie-Santé (Vieillesse Fragilité Prévention eSanté), Institut GEIST 87000 Limoges, Université de Limoges, France  
Unité de Prévention, de Suivi et d'Analyse du Vieillesse, CHU de Limoges, Pôle HU Gériatrie Clinique

<https://orcid.org/0000-0001-7716-3017>

[caroline.gayot@chu-limoges.fr](mailto:caroline.gayot@chu-limoges.fr)

**Johann RIBET<sup>3</sup>**

Unité de Recherche Clinique et d'Innovation en Gériatrie (URCI), CHU de Limoges, 87042 Limoges, 2 Avenue Martin-Luther King, France

[johann.ribet@chu-limoges.fr](mailto:johann.ribet@chu-limoges.fr)

**Justine TRIMOUILLAS<sup>4</sup>**

Unité de Recherche Clinique et d'Innovation en Gériatrie (URCI), CHU de Limoges, 87042 Limoges, 2 Avenue Martin-Luther King, France  
Unité de Prévention, de Suivi et d'Analyse du

---

<sup>1</sup> Also part of this research methodology article.

Noëlle CARDINAUD (MD)<sup>1,2,3</sup> ; Cécile LAUBARIE-MOURET (MD)<sup>1,3</sup> ; Delphine MARCHESSAU (MD)<sup>1,3</sup> ; Marie-Pierre JANALHIAC<sup>1,4</sup> ; Pierre MERIGAUD<sup>4</sup> ; Eric CHABUT (MD)<sup>5</sup> ; Maxime VIDAL (MD)<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire Vie-Santé (Vieillesse Fragilité Prévention eSanté), Institut GEIST 87000 Limoges, Université de Limoges, France

<sup>2</sup> Unité de Prévention, de Suivi et d'Analyse du Vieillesse, CHU de Limoges, Pôle HU Gériatrie Clinique

<sup>3</sup> Service de Médecine Interne, CHU de Limoges, 87042 Limoges, 2 Avenue Martin-Luther King, France

<sup>4</sup> Autonom'lab, Living'lab innovation en santé et autonomie, 87280 Limoges, France

<sup>5</sup> CCAS Limoges, EHPAD Le Roussillon, 2 Allée Xavier Bichat, 87000 Limoges, France

<sup>6</sup> EHPAD Les Bayles, Avenue du Stade, 87170 Isle, France

<sup>2</sup> PhD Student

<sup>3</sup> MSc

<sup>4</sup> MSc



## Expérimentation Intel@Care en Nouvelle-Aquitaine Quelle place pour l'intelligence artificielle dans l'EHPAD du FUTUR ?

*Le projet Intel@Care est une expérimentation utilisant l'Intelligence Artificielle (IA), pour répondre à la problématique d'accès aux soins des personnes âgées vivant en zone de désertification médicale sur le territoire. Ce projet est coordonné par l'Unité de Recherche Clinique et d'Innovation (URCI) en gérontologie du CHU de Limoges.*

L'accès aux soins dans les EHPAD est très inégalitaire au niveau national et particulièrement en Limousin et en Dordogne où la densité médicale est faible, alors que les résidents nécessitent des prises en charge médicales spécifiques à leur polyopathie.

Intel@Care est un projet qui vise à valider un outil d'aide à la décision médicale, doté d'une Intelligence Artificielle (IA), dans une organisation de soins s'appuyant sur les professionnels présents sur le terrain (infirmier.e.s et médecins traitants) et la télémédecine. Ainsi, à terme, l'infirmier.e de l'EHPAD pourra, grâce à l'IA intégrée dans la tablette de télémédecine, prioriser la prise en charge selon la gravité des symptômes du résident et intervenir ou faire intervenir le médecin traitant à distance, rapidement.



► L'objectif est de diminuer les admissions aux urgences, potentiellement évitables, souvent sources d'autres complications. Le médecin traitant couvrant un large territoire pourra lui aussi prioriser ses interventions et être plus efficace.

► La validation de cette innovation organisationnelle intégrant les outils technologique et d'aide à la décision pourront contribuer à développer le concept d'EHPAD du FUTUR ouvert sur son bassin de population.

### Un projet en 3 étapes

#### 1 La faisabilité

Le projet Intel@Med-Faïsa a vérifié la faisabilité de l'appropriation du dispositif par les résidents et les soignants. Cette étude a été réalisée entre décembre 2019 et juin 2020 sur 18 résidents de deux EHPAD proches du CHU : Le Roussillon et Les Bayles à Isle. Cette 1<sup>ère</sup> phase a permis d'enrichir l'algorithme d'IA avec 20 diagnostics supplémentaires spécifiques de la personne âgée et de prendre en compte les remarques des utilisateurs pour adapter l'outil à un usage en EHPAD.

#### 2 La preuve de concept

Le projet Intel@Med-POC (en cours) est conduit auprès de 7 EHPAD de Creuse, Corrèze et Dordogne situés dans des zones de

faible densité médicale. Cette étude pilote prévoit d'inclure 306 résidents afin d'évaluer l'acceptabilité de la nouvelle organisation de soins, ainsi que la validité du diagnostic de gravité établi par un médecin, s'appuyant sur une solution IA-télémédecine versus diagnostic de gravité par le médecin traitant (référence).

#### 3 L'efficacité

Intel@Med-Efficience sera mené entre 2024 et 2026 sur le territoire européen, auprès de plus 1000 personnes âgées vivant en désert médical. Ce projet permettra de valider la nouvelle organisation du point de vue médico-économique, pour permettre un déploiement à très large échelle.



**Caroline Gayot**, coordinatrice de l'URCI en gérontologie

« Les équipes des EHPAD sont très motivées et demandeuses de participer à ce projet. La recherche est l'occasion de doter l'établissement des nouvelles technologies, tout en bénéficiant d'un accompagnement spécifique pour l'appropriation des outils. Les retours des utilisateurs nous aident à co-construire nos procédures, ce qui facilite ensuite l'acceptabilité des autres établissements lors du déploiement en soins courants. Nous sommes dans un échange gagnant/gagnant au service du territoire. »

## L'Intelligence artificielle au service de la personne âgée INTEL@MED-POC (Proof of Concept)

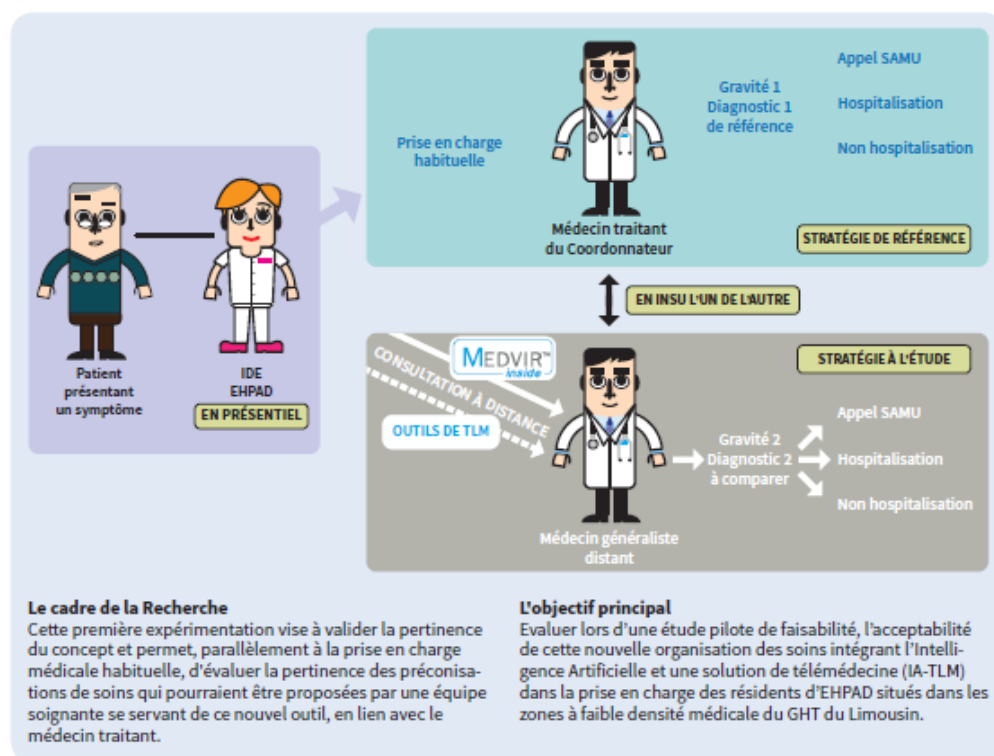
Lauréat de l'APITHEM 2018 (Appel à projets interrégional Thématique) depuis le 7 février 2019, le projet INTEL@MED-POC s'intègre à l'axe 5 HCERES (Haut Conseil de l'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur) relatif à Silver économie, e-santé et télémédecine porté par le Pr Achille Tchalla avec l'appui de l'Unité de Recherche Clinique et d'Innovation en Gériatrie coordonnée par Caroline Gayot ingénieur de recherche.

### Le contexte actuel

Le vieillissement de la population en France s'accompagne de la problématique des pathologies chroniques et de la dépendance parfois lourde, imposant une admission en Etablissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes (EHPAD). Aujourd'hui en France, environ 660 000 personnes vivent en EHPAD. Un EHPAD sur 3 ne dispose pas de médecin coordonnateur alors que la loi l'exige, et l'accès aux soins dans ces EHPAD est très inégal avec des difficultés marquées dans le territoire du Limousin et en Dordogne. Certains EHPAD peuvent se retrouver dans une situation cumulant l'absence de médecin coordonnateur et la difficulté d'accès aux médecins généralistes.


Pour permettre un accès aux soins sur le vaste territoire que représente le GHT du Limousin, INTEL@MED-POC est l'étude qui va permettre d'envisager de nouvelles solutions alliant la télémédecine et l'Intelligence Artificielle pour optimiser le travail des soignants et des médecins.

L'arrivée de l'Intelligence Artificielle (IA) peut-être une opportunité pour trouver de nouveaux modèles d'organisation de soins pouvant pallier la désertification médicale mais aussi développer les pratiques avancées en gériatrie. Ainsi, les infirmières pourront intervenir à un premier niveau pour un dépistage précoce, une meilleure évaluation et une prise en charge de certaines pathologies.



D'autres pays ont déjà expérimenté ces dispositifs en les intégrant dans l'offre de soins, notamment aux États-Unis. Il serait utile en France, dans le respect des règles éthiques, d'évaluer la pertinence médicale et médico-soignante de ces nouveaux modèles d'organisation, en particulier sur les territoires à faible densité médicale, et dans le cadre des pratiques avancées. le projet INTEL@MED-POC est soutenu sur le territoire par un consortium coordonné par Autonom' lab et réunissant les principaux acteurs de santé de notre territoire.






Centre hospitalier universitaire  
Limoges

## La télémédecine (TLM) de recours rapide en EHPAD, est-elle possible ?

C. Gayot<sup>1</sup>, M. Malichier<sup>1</sup>, B. Hiez<sup>2</sup>, T. Mergans<sup>2,3</sup>, P. Kajeu<sup>2,3</sup>, T. Dantoine<sup>4</sup>, TB Nguyen<sup>2</sup>, A. Tchalla<sup>1,2,3,4</sup>

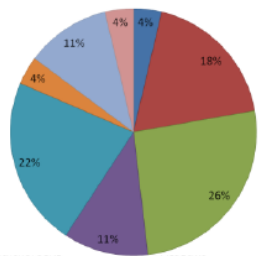
1 : URCI de Gériatrie, Pôle HU Gériatrie Clinique, CHU Limoges, 2 : Service de Gériatrie, Pôle HU Gériatrie Clinique, CHU Limoges, 3 : MUPA, Pôle HU Gériatrie Clinique, CHU Limoges, 4 : EA 6310, HAVAE, Université de Limoges



### Introduction

La mise en place d'un protocole de recherche sur l'innovation fait toujours émerger des besoins organisationnels, techniques et humains spécifiques. Dans la perspective du déploiement de la TLM en EHPAD un groupe de travail (TéléMedLab) a été constitué pour identifier les besoins et les écueils liés à l'appréhension de l'usage mais aussi aux questionnements que la TLM peut entraîner afin d'en améliorer la qualité.

Lors d'une réunion du TéléMedLab la notion de la téléconsultation (Tcs) de semi-urgence (non identifiée préalablement) a émergé et sera requalifiée au cours d'une séance de réflexions sur les contours de ce type de Tcs



**Répartition des membres du TéléMedLab par profession**

PSYCHOLOGUE	4%	MÉDECINS	18%
IDÉ	4%	IDÉ C	26%
IDÉ CADRE DE SANTÉ	11%	IDÉ CADRE SUPÉRIEUR DE SANTÉ	11%
PERSOINEL DE RECHERCHE	22%	ADMINISTRATIF	4%

Le TéléMedLab est pluridisciplinaire. Il est constitué à 18% de médecins (coordonnateurs et hospitaliers) et à 59% d'infirmières. Les personnels administratifs et organisationnels sont également représentés

### Matériel et Méthode

Le TéléMedLab est ouvert à l'ensemble des professionnels (établissements requis et requérants équipés en TLM ou non). 4 séances de 3h30 chacune ont été consacrées au recueil des besoins, à la rédaction de documents et à la réflexion sur la notion de la semi-urgence (octobre 2017 et janvier 2018).

### Définition des contours de la Tcs de recours rapide

Réflexion du TéléMedLab autour de la Tcs de recours rapide : définition consensuelle des contours :

**Identification d'un besoin**

- Répondre rapidement à une problématique des EHPAD
- rendre pertinente l'hospitalisation si celle-ci est réellement nécessaire
- alternative à une situation en échappement du médecin traitant (Tcs organisée en présence du médecin traitant)
- Organisée dans les 72h suivant la demande

**Indications de la Tcs de recours rapide**

- Insuffisance cardiaque
- Pneumopathie et décompensation bronchique brutale
- Troubles psycho-comportementaux :
- Escarres / plaies / cicatrisation
- Dermatologie
- Troubles électro-hydriques
- Prise en charge de la douleur

**Non indication**

- Les douleurs thoraciques et urgences vitales
- Tentatives de suicide
- AVC

*Procédure habituelle avec appel du centre 15*

### Conclusion

Le TelMedLab permet une approche novatrice (médicale/paramédicale/technologique) de l'analyse du besoin :

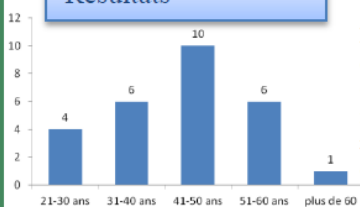
- ➔ associer l'ensemble des acteurs de la TLM à la réflexion de la structuration d'une idée pour obtenir une réponse consensuelle à la fois dans sa dimension médicale et paramédicale.
- ➔ approche très appréciée par les usagers car ils sont sollicités de l'idéation jusqu'à sa transposition dans le soin courant.

Dans le contexte où 50% à 65% des hospitalisations des résidents d'EHPAD aux urgences sont évitables, la Tcs de recours rapide telle que définie par le TéléMedLab pourrait apporter :

- ➔ une réponse à une problématique ponctuelle et aigüe
- ➔ un bénéfice pour le résident lui-même, pour l'équipe soignante de l'EHPAD, pour le service des urgences et pour la communauté.

Pourtant, la volumétrie des demandes de Tcs de recours rapide n'est pas aussi importante qu'attendue alors que les professionnels qui en sont à l'origine sont également ceux qui réalisent les demandes (4 Tcs de recours rapide organisées 2018).

### Résultats



**Répartition des membres du TéléMedLab par tranche d'âges**

21-30 ans	4
31-40 ans	6
41-50 ans	10
51-60 ans	6
plus de 60 ans	1

Le TéléMedLab est composé de 27 personnes. 63% des membres sont des femmes et la tranche d'âge majoritaire des intervenants est 41-50 ans

### Perspectives

Deux études sont à programmer :

- Evaluer les demandes de Tcs dans le soin courant (en dehors de la recherche clinique)
- Evaluer les représentations et les perceptions des Tcs de recours rapide : approche sociologique indispensable pour affiner le besoin pour répondre plus précisément : rassurer les équipes ? Argumentaire à donner au résident ou à sa famille ? proposer rapidement une offre de soins spécifiques et personnalisée ?



 @sf\_telemedecine  
#SFTelemed18

# 11<sup>e</sup> Congrès de la Télémedecine

6 & 7 décembre 2018 Maison Internationale, Paris

## TéléMedLab®

Un dispositif innovant de veille et d'accompagnement au déploiement des Téléconsultations Géro-Préventives, de la recherche clinique au soin courant

Caroline GAYOT

Coordonnatrice Unité de Recherche Clinique et d'Innovation en Gériatrie

CHU de Limoges

**[Apports de la télémédecine et de l'intelligence artificielle en gériatrie : modélisation du besoin, stratégies de validation et de déploiement à l'échelle d'un territoire rural à faible densité médicale]**

---

La population vieillit et il est nécessaire d'adapter notre système de soins pour s'assurer de la continuité du parcours de soins des résidents d'EHPAD situés en zone rurale et à faible densité médicale. Les nouvelles technologies pourraient répondre aux défis imposés par la transition démographique mais elles nécessitent une validation pour s'assurer de leur efficacité. Nous avons choisi de mettre en place une méthodologie de validation applicable à l'ensemble des technologies innovantes (objets connectés et Intelligence artificielle). La modélisation du besoin est essentielle pour s'assurer que la technologie apporte une réponse ciblée. La validation en 4 étapes par le pipeline de recherche clinique : faisabilité / preuve de concept / efficacité et coût-efficacité / déploiement, assure une fiabilité scientifique. Nos travaux ont permis de démontrer la faisabilité de la téléconsultation gérontopréventive avec un impact significatif dans la prévention des hospitalisations non programmées avec un rapport incrémental coût-efficacité de 3 494 euros par hospitalisation évitée. Nous avons également démontré une efficacité significative sur la prévention d'un syndrome gériatrique tel que la chute. Enfin, sur le plan organisationnel, la mise en place du groupe de travail pluriprofessionnel permet de co-construire des documents et des procédures qui seront transposables à l'ensemble des futurs utilisateurs. Nos travaux démontrent que l'activité gérontopréventive est efficace et répond aux besoins en soins du patient, des EHPAD et du système hospitalier.

---

**Mots-clés :** [Télémédecine, Intelligence Artificielle, Evaluation gériatrique, Personne âgée, EHPAD, Désert médical, Accès aux soins, Essai Clinique, Evaluation médico-économique, Innovation organisationnelle]

**[Contributions of telemedicine and Artificial Intelligence in gerontology: need's modelling, validation and deployment strategies in a rural territory with low medical density]**

---

The population is ageing and it is necessary to adapt our healthcare system to ensure the continuity of care pathway for nursing home residents located in rural and medical desert areas. New technologies could challenge the demographic transition but they need to be validated. We have implemented a methodology for validation, applicable to all innovative technologies (connected devices and Artificial Intelligence). Modelling the need is essential to ensure that the technology provides a targeted response. The 4-stage validation by the clinical research pipeline: feasibility / proof of concept / effectiveness and cost-effectiveness / deployment ensures scientific validation. Our work has demonstrated the feasibility of the gerontopreventive teleconsultations with a significant impact on the prevention of unplanned hospitalizations with an incremental cost-effectiveness ratio of 3 494 euros per avoided hospitalization. We also demonstrated significant efficiency in the prevention of a geriatric syndrome such as falls. Finally, at the organizational level, the setting up of a multi-professional working group has made it possible to co-construct documents and procedures that will be transposable to all future users. Our work shows that gerontopreventive activity is efficient and answers the care needs of the patient, the nursing home and the healthcare system.

---

**Keywords:** [Telemedicine, Artificial Intelligence, Geriatric assessment, Older people, Nursing home, Medical desert, Care access, Clinical trials, Medico-economic evaluation, Organizational innovation]