

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abderahmane Mira de Béjaïa
Faculté des Sciences Exactes
Département Informatique



Mémoire de Fin de Cycle

En vue de l'obtention du diplôme de Master Professionnel en Génie Logiciel

THÈME

**Développement agile d'une application
mobile pour le suivi des personnes âgées.**

Réalisé par :

Mlle. MEZIANI Iliarissa
Mlle. MOULAOUÏ Amina

Soutenu le 30 Juin 2024, devant le jury composé de :

Président : M. Mohand YAZID, Université de Béjaïa
Examineur : Mme Kenza HOCINI, Université de Béjaïa
Encadrante : Mme Karima AIT ABDELOUHAB, Université de Béjaïa
Co-Encadrante : Mme Aïcha AZOUI, Université de Béjaïa

Année universitaire : 2023/2024

Remerciements

Ce jour symbolise la fin d'une longue période d'études à l'université Abderrahmane Mira de Bejaia.

Tout d'abord, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers Dieu, qui nous a accordé la force et le courage nécessaires pour mener à bien cette réalisation.

Nous souhaitons également adresser nos sincères remerciements à nos familles et à nos amis, pour leur soutien constant et leur compréhension pendant cette période chargée.

Un énorme merci à Madame AIT ABDELOUHAB Karima et Madame AZOUI Aisha pour avoir été une source de conseils et d'encouragements tout au long de ce processus.

Nos gratitudees à tous les membres du jury qui nous font l'honneur d'évaluer notre travail avec rigueur et bienveillance.

Ce projet a été une expérience inoubliable, et nous sommes profondément reconnaissantes d'avoir eu l'opportunité de collaborer avec chacun d'entre vous.

Dédicace

Je dédie ce mémoire à mon père, **Aissa** et à ma mère, **Hayat**, des êtres exceptionnels et incomparables que j'aime plus que tout au monde. Leur amour inébranlable, leur soutien indéfectible et leurs encouragements bienveillants m'ont accompagnée tout au long de mon parcours académique. Mon plus grand désir est de les rendre fiers et de leur offrir une vie meilleure, emplie de joie, de sérénité et de prospérité. Leur présence et leur dévouement ont été une source inestimable de force et d'inspiration, et je leur en suis éternellement reconnaissante.

À mon frère **Ilimess** et à mes sœurs **Ililiana**, **Ilidina**, et **Ilimessina** , qui ont été une source inépuisable d'inspiration et de motivation. Leur affection profonde et leur soutien constant ont embelli ma vie.

À mes professeurs et mentors, pour leur guidance précieuse et leurs enseignements qui ont enrichi mon savoir et façonné ma réflexion, je tiens à exprimer ma gratitude particulière envers **Mohand Arezki**.

À mon binôme, ma meilleure amie et compagne de route, **MOULAOUI Amina** , qui m'a soutenue non seulement durant la rédaction de ce mémoire, mais depuis le jour où nos chemins se sont croisés. Ton soutien inconditionnel, ta patience et ta collaboration ont illuminé nos travaux et m'ont inspirée à atteindre de nouveaux sommets.

À mes amis, pour leur soutien sans faille dans les moments de doute et de fatigue, je tiens à exprimer ma reconnaissance toute spéciale à **Sonia**, **Tahar**, **Massi**. À ma cousine **Lyticia**, dont l'amour sincère et la présence reconfortante.

Enfin, à toutes les personnes âgées, dont le suivi et le bien-être ont inspiré ce travail, dans l'espoir que cette recherche contribue à améliorer leur qualité de vie.

Iliarissa

Dédicace

C'est avec un énorme plaisir que je dédie ce modeste travail :

À mon cher et tendre père, **MOULAOUI Omar**, dont je ne pourrai jamais assez remercier pour son soutien moral et matériel. J'espère pouvoir être à la hauteur de tout ce qu'il m'apporte dans la vie.

À ma chère maman, **Fahima**, merci d'être toujours présente, pour ton amour inconditionnel et ton soutien indéfectible. Que ce travail témoigne de ma profonde gratitude pour tous tes sacrifices.

À mes chères sœurs, **Dyhia, Thanina, Kahina** et **Célia**.

À mes deux petits frères **Abdou** et **Youyou**.

À **Imma Assia** et à **mes grands-parents**, qu'ils soient présents parmi nous ou toujours vivants dans nos cœurs.

À mes oncles **Fatah** et **Nassim**, ainsi qu'à l'épouse de mon oncle, **Habiba**

À toute ma famille, sans exception, qui a toujours été là pour moi. Votre présence et vos encouragements m'ont beaucoup aidé.

À mes chers amis surtout **Sonia, Sofia, Imène, Bellinda, Massi** et **Nacereddine**.

À mon binôme, **MEZIANI Iliarissa**, ma meilleure amie depuis des années. Je suis très chanceuse de t'avoir non seulement comme binôme, mais aussi comme une sœur qui a toujours été présente dans les moments cruciaux de ma vie. Merci pour ta présence, tes conseils et ton soutien. C'est grâce à toi que nous avons pu réaliser ce travail.

Enfin, à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, je vous remercie du fond du cœur.

Amina

Table des matières

Table des matières	ii
Table des figures	v
Liste des tableaux	vii
Introduction Générale	1
1 Généralités sur l’Internet des Objets, Cloud Computing et Méthodes Agiles	3
1 Introduction	3
2 Concepts de base sur l’Internet Des Objets	3
2.1 Définition	3
2.2 Les principaux composants de l’Internet des Objets	4
2.3 Domaines d’application de l’Internet des Objets	5
3 Cloud Computing	7
3.1 Définition	7
3.2 Types du Cloud computing	8
3.3 Modèles de service du Cloud Computing	10
3.4 Avantages du Cloud Computing	11
3.5 Défis du Cloud Computing	11
4 La relation entre l’IOT et le Cloud computing	12
5 Méthodes Agiles	12
5.1 Définition	12
5.2 La différence entre les Méthodes Agiles et les Méthodes Classiques(Traditionnelles)	13
5.3 Méthodes Agiles existantes	14
5.4 Outils Agiles	17
6 Conclusion	18
2 Suivi des personnes âgées, état de l’art et proposition d’une architecture	19
1 Introduction	19
2 C’est quoi une personne âgée	19
3 Syndromes de fragilité d’une personne âgée	21
3.1 Définition de la fragilité	21

3.2	Consequences de fragilité	21
4	Besoins spécifiques de personnes âgées	23
5	Statistiques de personnes âgées	26
	5.1 En algérie	27
	5.2 Dans le monde	28
6	Vieillessement de la population et son impact	29
7	Quelques travaux existants	30
	7.1 Processus de développement basé sur Scrum pour soutenir la co-création avec les personnes âgées dans le domaine de la e-santé	30
	7.2 Exploiter le potentiel de la co-création centrée sur l'utilisateur et de la méthodologie Agile pour développer des technologies d'assistance à domicile ambiante : l'expérience du projet CAPTAIN	31
	7.3 Cadre d'assistance à la vie ambiante pour les soins aux personnes âgées utilisant l'Internet des objets médicaux, des capteurs intelligents et des techniques d'apprentissage en profondeur GRU	31
	7.4 Système intelligent de soins aux personnes âgées utilisant les Technologies IoT et mobiles (A Smart System for Elderly Care using IoT and Mobile Technologies)	32
	7.5 Développement d'un système de promotion de la santé basé sur l'IoT pour les personnes âgées	33
8	Synthèse	36
9	Proposition d'une architecture	36
10	Conclusion	38
3	Scrum pour la mise en œuvre de l'architecture proposée	39
1	Introduction	39
2	Présentation de la méthode SCRUM	39
	2.1 Les principaux rôles dans les équipes de SCRUM	39
	2.2 Les artefacts de SCRUM	40
	2.3 Cérémonies de SCRUM	40
3	Mise en oeuvre du processus SCRUM	41
	3.1 Sprint Zéro : Planification	41
	3.1.1 Choix de la méthodologie Scrum	41
	3.1.2 Équipe et rôles	42
	3.1.3 Outils et environnement de développement	42
	3.1.4 Spécification des besoins	45
	3.1.5 Product-backlog	48
	3.1.6 Diagramme de contexte	49
	3.1.7 Découpage du projet en sprints	50
	3.2 Sprint 1 : Réalisation des fonctionnalités ; S'authentifier et consultation de données	50
	3.2.1 Product backlog du sprint 1	51
	3.2.2 Description textuelle pour chaque cas d'utilisation du sprint	52

3.2.3	Diagrammes de séquence	54
3.2.4	Interfaces	55
3.3	Sprint 2 : Réalisation des fonctionnalités ; 'Gestion des médicaments' et 'Rappels pour nutrition et activités physiques '	58
3.3.1	Product backlog du sprint 2	58
3.3.2	Description textuelle pour chaque cas d'utilisation du sprint	59
3.3.3	Diagrammes de séquence	61
3.3.4	Interfaces	62
3.4	Sprint 3 : Réalisation des fonctionnalités ; 'Communication avec pro- ches'	65
3.4.1	Product backlog du sprint 3	65
3.4.2	Description textuelle pour chaque cas d'utilisation du sprint	66
3.4.3	Diagramme de séquence	67
3.4.4	Interfaces :	68
4	Conclusion	68
	Conclusion générale et perspectives	69
	Références	70

Table des figures

1.1	Internet of things (Iot)[5]	4
1.2	Domaines d'application de l'IoT.[11]	7
1.3	Des concepts de cloud computing.[2]	8
1.4	Types de Cloud Computing.[15]	9
1.5	Modèles de services du Cloud Computing.[16]	10
1.6	Méthode Scrum [22]	14
1.7	Méthode XP .[24]	15
1.8	Méthode RAD .[26]	16
1.9	Méthode Crystal. [28]	16
1.10	Méthode UP. [30]	17
2.1	Portrait d'une personne âgée [35]	20
2.2	Processus de fragilité [37]	21
2.3	Détection de la fragilité [43]	23
2.4	Pyramide des besoins selon Abraham Maslow [47]	24
2.5	Besoin de stimulation cognitive [49]	25
2.6	Besoin de santé et de soins médicaux appropriés [50]	25
2.7	Besoin de soutien en matière de mobilité et d'accessibilité [52]	26
2.8	L'accroissement des effectifs vieillissants (en milliers) en Algérie [54]	27
2.9	Carte de l'espérance de vie au monde [55]	28
2.10	Architecture générale pour le suivi d'une personne âgée.	37
3.1	Processus SCRUM personnalisé	42
3.2	Logo JAVA [69]	43
3.3	Logo Android Studio [70]	43
3.4	Logo Visual Paradigm [71]	44
3.5	Logo Firebase [73]	44
3.6	Logo Overleaf [74]	44
3.7	Logo Confluence [75]	45
3.8	Diagramme de cas d'utilisation	46
3.9	Diagramme de classe	47
3.10	Produit backlog	49
3.11	Diagramme de contexte	50

3.12	Diagramme de séquence 'Authentification'	54
3.13	Diagramme de séquence 'Consultation des données'	55
3.14	Interface de connexion	56
3.15	Interface d'inscription	56
3.16	Interface 'Saisie de données'	57
3.17	Interface 'Consultation des données'	57
3.18	Diagramme de séquence de 'Rappels pour nutrition, activités physiques et médicaments'	61
3.19	Diagramme de séquence de 'Gestion des médicaments'	62
3.20	Interface 'Ajout d'un médicament'	63
3.21	Interface 'Liste des médicaments d'une personne âgée'	63
3.22	Notification d'activité physique	64
3.23	Notification du petit déjeuner	64
3.24	Diagramme de séquence 'Communication avec proches'	67
3.25	Interface 'Communication avec proches'	68

Liste des tableaux

2.1	Tableau comparatif des travaux existants	35
3.1	Acteurs et leurs rôles	46
3.2	Produit backlog du système	48
3.3	Planification des sprints	50
3.4	Product Backlog du Sprint 1	51
3.5	Description textuelle pour l'authentification	52
3.6	Description textuelle ' Consultation des données'	53
3.7	Product Backlog du Sprint 2	58
3.8	Description textuelle de 'Rappels pour nutrition, activités physiques et médicaments'	59
3.9	Description textuelle de 'Gestion des médicaments'	60
3.10	Product Backlog du Sprint 3	65
3.11	Description textuelle 'Communication avec proches'	66

Introduction Générale

Le vieillissement de la population est un phénomène mondial qui pose des défis importants pour les systèmes de santé et les structures de soutien. Les personnes âgées nécessitent une attention particulière en raison de la prévalence accrue des maladies chroniques, de la fragilité physique et cognitive, et du besoin croissant d'assistance au quotidien. Face à ces défis, l'intégration des nouvelles technologies offre des solutions innovantes pour améliorer la qualité de vie des seniors et faciliter le travail des soignants.

L'Internet des Objets (IoT) joue un rôle crucial dans ce contexte, permettant de connecter des dispositifs physiques à Internet, facilitant ainsi la collecte et l'analyse des données en temps réel [1]. Les objets connectés, dotés de capteurs intelligents, peuvent surveiller la santé et la sécurité des seniors. Des capteurs peuvent détecter des anomalies et alerter les proches et le personnel de santé, améliorant ainsi la réactivité des interventions et réduisant les risques associés aux urgences médicales.

Le Cloud Computing, quant à lui, se définit comme la fourniture de ressources informatiques sur Internet. Il permet de réaliser des économies de coûts, d'assurer une évolutivité, de bénéficier de performances élevées, et bien plus encore [2]. Il facilite le stockage et l'analyse sécurisée de grandes quantités de données pour les systèmes d'assistance, offrant ainsi un meilleur accès aux informations pour les professionnels de santé et les proches.

Les Méthodes Agiles apportent une dimension supplémentaire en introduisant des pratiques de gestion de projet itératives et collaboratives. Elles permettent de créer des applications adaptées aux besoins spécifiques des utilisateurs, en intégrant leurs retours et en ajustant les fonctionnalités en conséquence. Cette approche favorise une adaptation rapide aux changements et une amélioration continue, répondant ainsi aux exigences de projets complexes et en constante évolution.

Ce projet vise à résoudre la problématique des besoins sociaux urgents liés au suivi et à la santé des personnes âgées en intégrant des technologies modernes telles que l'Internet des Objets (IoT), le Cloud Computing et les méthodes agiles. Actuellement, il existe un défi majeur dans la surveillance et le maintien de la santé des personnes âgées, notamment en termes de réactivité des interventions médicales et de gestion des urgences médicales. L'intégration de ces technologies permettra d'améliorer la surveillance continue des paramètres vitaux, de détecter les anomalies plus rapidement et d'alerter à temps les proches et le personnel de santé. Cette approche vise à introduire des avancées notables dans le domaine de la santé numérique en fournissant une solution robuste et flexible qui répond

efficacement aux besoins spécifiques des personnes âgées, contribuant ainsi à améliorer leur qualité de vie et leur sécurité.

La structure de ce mémoire se divise en trois chapitres :

Dans le premier chapitre « Généralités sur l'Internet des Objets, Cloud Computing et Méthodes Agiles », nous présentons d'abord les concepts de base sur l'Internet des Objets (IoT), en définissant ses principaux composants et domaines d'application. Ensuite, nous abordons le Cloud Computing en détaillant ses types, modèles de service, avantages et défis. Nous terminons ce chapitre par une discussion sur la relation entre l'IoT et le Cloud Computing, ainsi que sur les Méthodes Agiles, en expliquant leurs différences avec les méthodes traditionnelles, les méthodes agiles existantes, et les outils agiles utilisés.

Le deuxième chapitre intitulé « Suivi des personnes âgées et état de l'art » porte sur la définition et les besoins spécifiques des personnes âgées, les syndromes de fragilité et leurs conséquences. Nous présentons également des statistiques sur les personnes âgées en Algérie et dans le monde, ainsi que l'impact du vieillissement de la population. Ce chapitre inclut une revue des travaux existants dans le domaine de l'e-santé pour les personnes âgées, en mettant en avant des projets utilisant les technologies IoT et les méthodes agiles. Enfin, nous proposons une architecture pour l'assistance à domicile des personnes âgées et nous concluons avec une synthèse des travaux abordés.

Le troisième chapitre intitulé « Scrum pour la mise en œuvre de l'architecture proposée » est consacré à la description détaillée de la méthode Scrum utilisée pour développer l'application. Nous commençons par une présentation des rôles, artefacts et cérémonies de Scrum. Ensuite, nous décrivons le processus de mise en œuvre du Scrum, en détaillant les étapes de chaque sprint. Nous continuons avec les descriptions des trois premiers sprints, incluant les backlogs, les descriptions textuelles des cas d'utilisation, les diagrammes de séquence et les interfaces réalisées. Enfin, nous couvrons les deux derniers sprints, détaillant les différentes étapes de développement allant de la spécification des besoins à l'implémentation, en utilisant les outils Scrum et le langage UML.

Enfin, le mémoire se termine par une conclusion générale résumant le travail réalisé et présentant des perspectives d'amélioration du système développé.

Chapitre 1

Généralités sur l'Internet des Objets, Cloud Computing et Méthodes Agiles

1 Introduction

À l'ère numérique actuelle, les progrès technologiques changent notre façon de comprendre le monde, en particulier dans le domaine de la conception et du développement des systèmes complexes. Ce chapitre aborde les méthodes agiles de conception des systèmes de surveillance en utilisant les technologies de l'Internet des objets (IoT) et du cloud computing. Nous examinons les fondamentaux de l'IoT et du cloud computing, puis nous approfondissons les méthodes agiles tout en soulignant leur pertinence dans le développement des solutions centrées sur l'utilisateur. En combinant ces éléments, nous découvrons la manière avec laquelle les technologies en question peuvent être utilisées pour créer des systèmes de surveillance intelligents et efficaces, améliorant ainsi la qualité de vie et la sécurité dans divers contextes.

2 Concepts de base sur l'Internet Des Objets

2.1 Définition

L'Internet des Objets (IOT), illustré dans la figure 1.1, est un concept technologique qui fait référence à un réseau interconnecté de dispositifs physiques, de machines et d'autres objets qui utilisent des capteurs et des logiciels pour recueillir des données et les échanger sur Internet, permettant ainsi une surveillance et un contrôle à distance [3]. En d'autres

termes, l'IoT permet aux objets du quotidien, tels que des appareils électroménagers, des dispositifs médicaux, des véhicules et même des infrastructures urbaines comme les lampadaires et les systèmes de gestion des déchets, de communiquer entre eux et avec des applications informatiques, créant ainsi un écosystème numérique interconnecté.

L'IoT, Internet of things ou Internet des objets, décrit tout le processus de connexion des objets physiques à Internet[4]. Son objectif principal est de rendre les objets plus intelligents et plus autonomes en leur permettant de recueillir des données sur leur environnement, de les analyser en temps réel et d'agir en conséquence pour améliorer les processus, optimiser les performances ou fournir des services personnalisés. Par exemple, un thermostat connecté peut ajuster automatiquement la température de votre maison en fonction de vos habitudes de vie et des conditions météorologiques, ou un bracelet de fitness peut suivre votre activité physique et votre sommeil pour vous aider à rester en bonne santé.

En résumé, l'IoT est une évolution majeure dans le domaine de la technologie, car il présente une possibilité énorme de transformer nos vies, d'améliorer l'efficacité opérationnelle dans divers domaines et de résoudre des questions sociales et environnementales complexes.

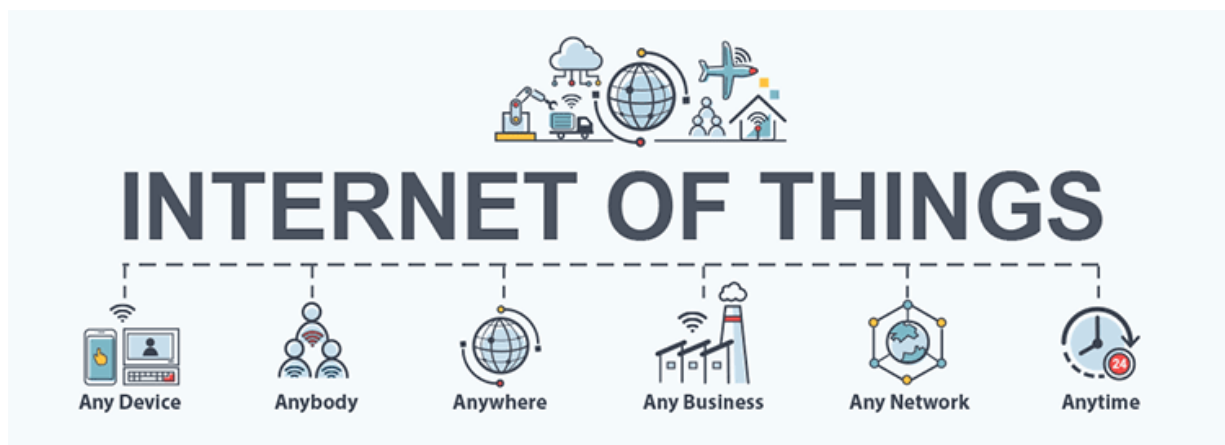


FIGURE 1.1 – Internet of things (Iot)[5]

2.2 Les principaux composants de l'Internet des Objets

L'Internet des Objets (IoT) repose sur plusieurs composants clés qui interagissent pour permettre la connectivité et le fonctionnement des objets connectés. Voici l'ensemble des principaux composants de l'IoT :

1. Capteurs et Dispositifs :

Les capteurs sont des dispositifs permettant de transformer une grandeur physique observée (température, luminosité, mouvement, etc.) en une grandeur numérique

utilisable par des logiciels. Ils peuvent être de différents types, tels que des capteurs de température, d'humidité, de mouvement, de lumière, de pression, de son, de vibration, d'électricité, etc. Les capteurs capturent les données physiques de l'environnement et les transforment en signaux électriques que les dispositifs connectés peuvent traiter et analyser.[6]

2. Connectivité Réseau :

La connectivité réseau est un autre élément crucial de l'IoT. Elle est assurée par une petite antenne Radio Fréquence qui va permettre la communication de l'objet vers un ou plusieurs réseaux. Les objets pourront d'une part remonter des informations telles que leur identité, leur état, une alerte ou les données de capteurs, et d'autre part recevoir des informations telles que des commandes d'action et des données.[6]

3. Actionneurs :

Les actionneurs sont des dispositifs qui transforment une donnée digitale en phénomène physique pour créer une action, ils sont en quelque sorte l'inverse du capteur. Exemple d'actionneurs : Afficheurs, Alarmes, Caméras, Haut-parleurs, Interrupteurs, Lampes, Moteurs, Pompes, Serrures, Vannes, Ventilateur, Etc.[6]

4. Plate-forme de traitement de données :

Les plateformes IoT sont des composants qui facilitent le stockage, l'historisation, la structuration, la corrélation, le calcul et la visualisation des données, opérant en quasi temps réel.[7]

5. Réseaux de capteurs :

Afin de satisfaire les besoins de communication entre eux, les capteurs sont équipés de dispositifs sans fil pour l'émission et la réception de données. Cela ne suffit cependant pas à rendre un ensemble de capteurs accessibles ou du moins de manière interopérable, transparente et simplifiée pour cela, les capteurs doivent aussi s'organiser ce qui caractérise un réseau de capteurs, c'est que ses éléments sont de très petits appareils, dotés de capacités de transmission sans fil.[8]

2.3 Domaines d'application de l'Internet des Objets

L'Internet des Objets (IoT) couvre un large éventail d'applications, comme illustré dans la figure 1.2, et touche quasiment à tous les domaines que nous affrontons au quotidien. Ceci permettra l'émergence d'espaces intelligents autour d'une informatique omniprésente[9]. Parmi ces domaines :

1. Santé et Bien-être :

Dans le domaine de la santé, l'IoT est utilisé pour surveiller les patients à distance. Ils porteront des capteurs médicaux qui surveillent les constantes biologiques, telles

que la température corporelle, la pression artérielle et l'activité respiratoire. D'autres capteurs portables (accéléromètres, gyroscopes, etc.), ou fixes, seront utilisés pour recueillir les données permettant de surveiller les activités des patients dans leur milieu de vie. Ces données seront agrégées localement et transmises aux centres médicaux distants, qui pourront effectuer une surveillance à distance et seront capables de prendre des mesures rapides en cas de besoin.[10]

2. **Domotique :**

La domotique est l'ensemble des techniques permettant de centraliser le contrôle des différents systèmes d'une habitation, tels que l'éclairage, le chauffage, la climatisation, la sécurité, les appareils électroménagers, et bien d'autres encore. Le principe fondamental de la domotique est de faire en sorte qu'une maison devienne intelligente, indépendante et qu'elle réfléchisse par elle-même[10]. En intégrant des capteurs, des actionneurs et des systèmes de gestion, la domotique permet à la maison de s'adapter aux besoins et aux préférences des occupants, en anticipant même leurs habitudes et en prenant des décisions autonomes pour optimiser leur expérience de vie quotidienne.

3. **Ville Intelligente :**

Dans le contexte des villes intelligentes, l'IoT est utilisé pour améliorer l'efficacité des infrastructures urbaines et optimiser les services municipaux. Des capteurs intelligents sont déployés dans toute la ville pour surveiller la qualité de l'air, la consommation d'énergie, les niveaux de bruit, la circulation routière, la gestion des déchets, etc. Ces données sont collectées et analysées en temps réel pour permettre aux autorités municipales de prendre des décisions éclairées et de répondre aux besoins des citoyens de manière proactive.

4. **Agriculture Intelligente :**

L'IoT est également largement utilisé dans l'agriculture pour optimiser les pratiques agricoles, améliorer le rendement des cultures et réduire la consommation d'eau et d'engrais. Des capteurs connectés sont utilisés pour surveiller les conditions environnementales telles que l'humidité du sol, la température, l'ensoleillement et la pluviométrie. Ces données sont ensuite utilisées pour automatiser l'irrigation, la fertilisation et la gestion des cultures, permettant aux agriculteurs d'optimiser leurs opérations et de maximiser leur productivité.

5. **Industrie et Fabrication :**

Dans le domaine de l'industrie et de la fabrication, l'IoT est utilisé pour surveiller et optimiser les processus de production, améliorer la maintenance prédictive des équipements, et garantir la sécurité des travailleurs. Des capteurs intelligents sont intégrés aux machines et aux équipements industriels pour collecter des données sur les performances, la température, la pression, les vibrations, etc. Ces données sont analysées en temps réel pour détecter les anomalies, prévenir les pannes et optimiser

l'efficacité opérationnelle.

6. **Transport et Logistique :**

Dans le secteur du transport et de la logistique, l'IoT est utilisé pour suivre et surveiller les actifs, optimiser les itinéraires de livraison, et améliorer la gestion de la flotte. Des capteurs connectés sont installés sur les véhicules, les conteneurs et les marchandises pour suivre leur emplacement, leur état et leur statut en temps réel. Ces données sont utilisées pour planifier les itinéraires les plus efficaces, minimiser les retards et les pertes, et améliorer la visibilité de la chaîne d'approvisionnement.

7. **Environnement :**

Dans ce domaine, un rôle clé est joué par la capacité de détecter de manière répartie et auto-gérer les phénomènes naturels ; vent, hauteur des rivières, etc. Ajoutant à cela, l'intégration transparente de ces données hétérogènes[10].



FIGURE 1.2 – Domaines d'application de l'IoT.[11]

3 Cloud Computing

3.1 Définition

Le cloud computing, également connu sous le nom d'informatique en nuage, est un modèle permettant un accès omniprésent, pratique et à la demande à un réseau partagé

de ressources informatiques configurables (par exemple, réseaux, serveurs, stockage, applications et services) qui peuvent être rapidement provisionnées et libérées avec un effort minimal de gestion ou d'interaction avec le fournisseur de services[12]. Cette pratique implique l'utilisation des serveurs informatiques situés à distance, hébergés dans des centres de données connectés à Internet pour stocker, gérer et traiter des données, au lieu d'avoir un ordinateur personnel ou un serveur local. La figure 1.3 représente les différents concepts du cloud computing :

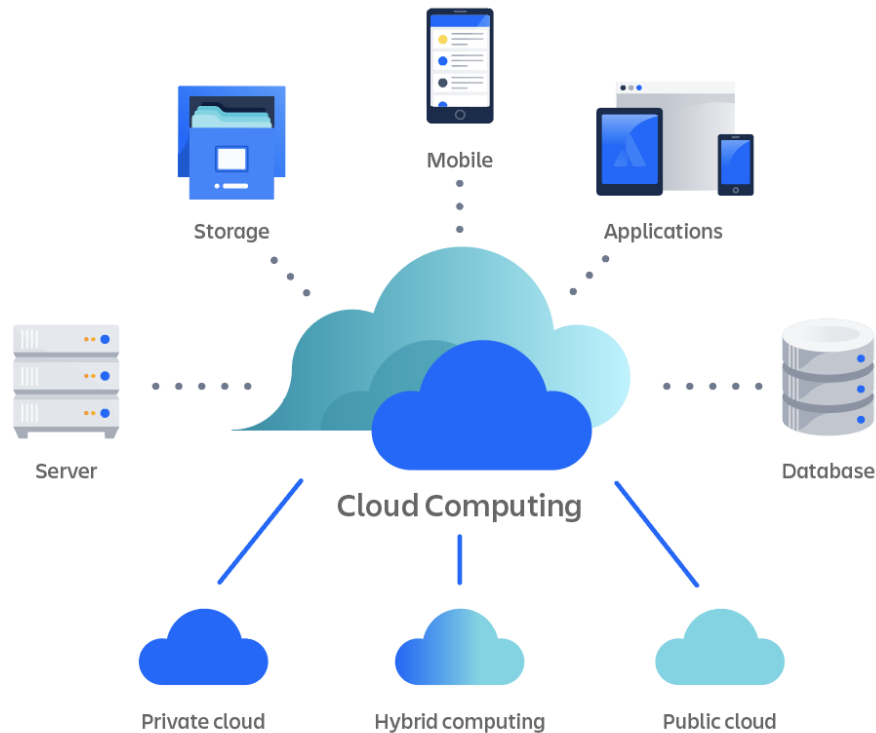


FIGURE 1.3 – Des concepts de cloud computing.[2]

3.2 Types du Cloud computing

Il existe trois principaux types de cloud computing, comme illustré dans la figure 1.4, qui sont :

1. **Cloud public** : Cloud public est une stratégie de déploiement qui utilise l'Internet public pour fournir des services aux utilisateurs. Un grand avantage de ce type de déploiement est que les services sont accessibles depuis n'importe quelle connexion Internet ; cependant, un inconvénient est la sécurité. Les services cloud tels que Gmail et Azure sont des services fournis à travers le cloud public[13]. Dans un cloud public, les données de l'entreprise sont stockées sur un serveur distant, qui n'appartient pas à l'entreprise. Dans ce cas, les services de cloud sont fournis par un prestataire extérieur.

2. **Cloud privé** : Le cloud privé peut être comparée à la méthode traditionnelle d'hébergement en interne d'un service, mais il s'appuie sur les technologies sous-jacentes au cloud computing, telles que la virtualisation, pour offrir des avantages à l'organisation[13]. Dans un cloud privé, les données sont hébergées sur les serveurs de l'entreprise, qui sont gérés par cette dernière. L'avantage du cloud privé réside dans la sécurité qu'il assure, les données étant protégées par le système de sécurité informatique de l'entreprise. Les clouds privés sont souvent le choix des organismes publics, des institutions financières et d'autres organisations de taille moyenne à grande, dont les opérations stratégiques doivent s'effectuer dans un environnement soumis à un contrôle optimal.
3. **Cloud hybride** : Le Cloud hybride est une structure mixte qui permet de combiner les ressources internes du Cloud privé à celles externes du Cloud public. Une entreprise qui utilise un Cloud hybride peut par exemple avoir recours au Cloud public ponctuellement, lors de pics d'activité et le reste du temps se contenter des ressources à disposition en interne[14]. Les Clouds hybrides permettent aux données et aux applications de se déplacer entre les deux environnements. Il allie les avantages des deux modèles pour assurer flexibilité, réactivité et sécurité.

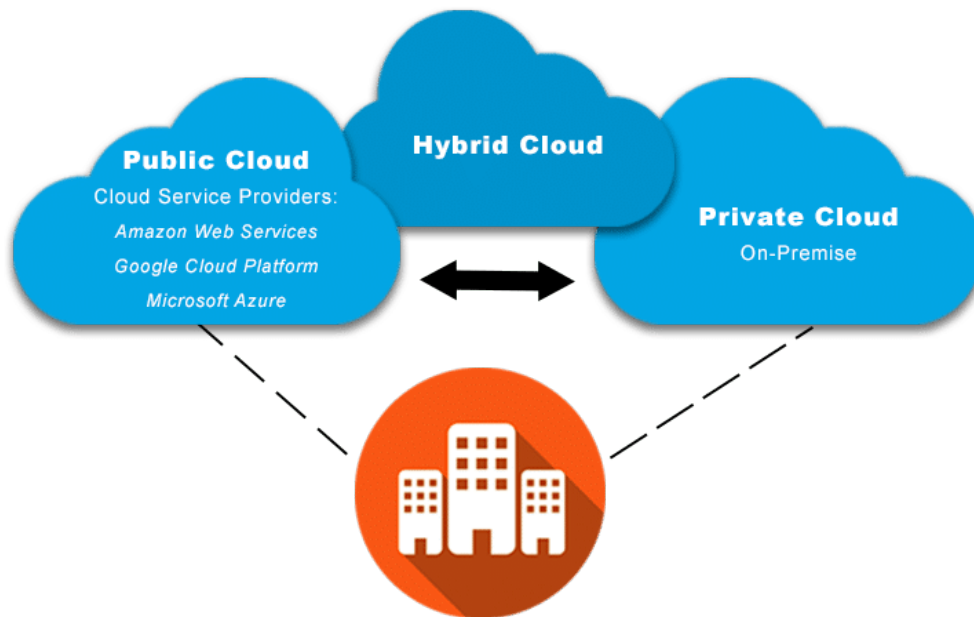


FIGURE 1.4 – Types de Cloud Computing.[15]

3.3 Modèles de service du Cloud Computing

En plus de ces types, il existe aussi des modèles de services de Cloud Computing, représentés dans la figure 1.5 :

1. **PaaS** : Platform as a Service, dans ce type de service, le système d'exploitation et les outils d'infrastructure sont sous la responsabilité du fournisseur. Le consommateur a le contrôle des applications et peut ajouter ses propres outils. La situation est analogue à celle de l'hébergement web où le consommateur loue l'exploitation de serveurs sur lesquels les outils nécessaires sont préalablement placés et contrôlés par le fournisseur[14].
2. **SaaS** : Software as a Service, dans ce type de service, des applications sont mises à la disposition des consommateurs. Les applications peuvent être manipulées à l'aide d'un navigateur web, et le consommateur n'a pas à se soucier d'effectuer des mises à jour, d'ajouter des patches de sécurité et d'assurer la disponibilité du service. Gmail est un exemple de tel service. Il offre aux consommateurs un service de courrier électronique et le consommateur n'a pas à se soucier de la manière dont le service est fourni[14].
3. **IaaS** : Infrastructure as a Service, c'est le service de plus bas niveau. Il consiste à offrir un accès à un parc informatique virtualisé. Des machines virtuelles sur lesquelles le consommateur peut installer un système d'exploitation et des applications. Le consommateur est ainsi dispensé de l'achat de matériel informatique. Ce service s'apparente aux services d'hébergement classiques des centres de traitement de données, et la tendance est en faveur de services de plus haut niveau, qui font d'avantage abstraction de détails techniques[14].

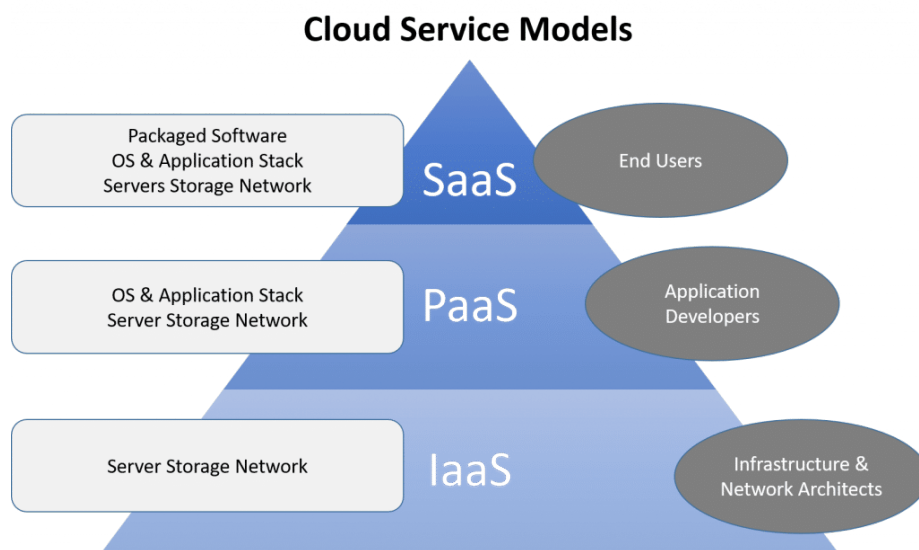


FIGURE 1.5 – Modèles de services du Cloud Computing.[16]

Enfin, les utilisateurs peuvent choisir parmi différents types de Cloud Computing et modèles de services en fonction de leurs besoins en matière de sécurité, de flexibilité, de coûts et de fonctionnalités.

3.4 Avantages du Cloud Computing

Les avantages du Cloud Computing sont nombreux et variés, parmi ces avantages on trouve :

- **Temps de production réduit** : Les instances peuvent être créées ou supprimées en quelques secondes, ce qui permet d'accélérer le travail des développeurs grâce à des déploiements rapides. Le cloud computing favorise les innovations en facilitant l'expérimentation de nouvelles idées et la conception de nouvelles applications sans les contraintes des limites matérielles ou des processus d'approvisionnement lents[17].
- **Évolutivité et flexibilité** : Le cloud computing offre davantage de flexibilité à l'entreprise. Il permet une évolution rapide des ressources et de l'espace de stockage pour répondre aux besoins de l'entreprise, sans nécessiter d'investissement dans une infrastructure physique. Les entreprises ne sont pas contraintes de financer ou de mettre en place l'infrastructure nécessaire pour gérer leurs pics de charge. De même, elles peuvent rapidement réduire leur capacité si les ressources ne sont pas utilisées[17].
- **Disponibilité** : Le stockage dans le cloud permet de rendre des données disponibles partout et à tout moment. Au lieu d'être liées à un emplacement ou un appareil spécifiques, les données sont accessibles aux utilisateurs du monde entier depuis n'importe quel appareil, à condition de disposer d'une connexion Internet[17].
- **Protection contre la perte de données** : Le stockage de données dans le cloud plutôt qu'en local peut contribuer à éviter toute perte de données dans les situations d'urgence, par exemple une défaillance matérielle, des menaces malveillantes ou même une simple erreur utilisateur[17].

Le Cloud Computing offre une gamme étendue d'avantages. Ces avantages combinés permettent aux entreprises d'optimiser leurs opérations, d'améliorer leur efficacité, et de rester compétitives sur le marché en s'adaptant rapidement aux évolutions technologiques.

3.5 Défis du Cloud Computing

Le Cloud Computing offre de nombreux avantages, mais il est également associé à certains défis, voici quelques-uns :

- **Dépendance à l'internet** : L'un des défis majeurs du cloud computing est sa dépendance à la connexion internet. En cas de panne ou de problème de réseau, les utilisateurs peuvent se retrouver privés d'accès à leurs données et applications, ce qui peut impacter leur productivité[18].
- **Risques de sécurité** : Malgré la mise en place par les fournisseurs de services cloud de mesures de sécurité avancées, les risques de cyberattaques et de pertes de

données demeurent. Bien que les fournisseurs prennent des mesures de sécurité, il existe toujours un risque de violation de données. Le stockage des données dans le cloud peut soulever des préoccupations en matière de confidentialité et de conformité réglementaire[18].

- **Coûts à long terme** : Les coûts récurrents du cloud peuvent dépasser les dépenses d'investissement sur site à long terme[18].
- **Contrats et verrouillage fournisseur** : Lorsqu'une entreprise migre vers le cloud, elle doit conclure un contrat avec le fournisseur de services, définissant les engagements et limites de responsabilité. Il est important de vérifier attentivement ces contrats afin d'éviter toute forme de verrouillage fournisseur qui restreindrait la liberté de changement de prestataire[18].

Malgré les défis qu'il peut poser, le cloud computing offre des avantages non négligeables pour les entreprises souhaitant s'adapter à la transition numérique. La flexibilité, la réduction des coûts et la collaboration simplifiée font partie des nombreux atouts que cette technologie apporte[18].

4 La relation entre l'IOT et le Cloud computing

Dans une application mobile utilisant l'IoT, le cloud est souvent utilisé comme plateforme de stockage, de traitement et d'analyse des données collectées par les dispositifs IoT. Le cloud permet de gérer efficacement les grandes quantités de données générées par les capteurs IoT, de les rendre accessibles à distance et d'offrir des fonctionnalités avancées telles que l'analyse en temps réel, la gestion de l'énergie et la personnalisation des services. Ainsi, le cloud joue un rôle crucial dans l'amélioration des fonctionnalités et de la performance des applications mobiles basées sur l'IoT, en offrant une infrastructure robuste et évolutive pour soutenir les besoins croissants en données et en traitement.

5 Méthodes Agiles

5.1 Définition

Une méthode Agile est une approche itérative et collaborative, capable de prendre en compte les besoins initiaux du client et ceux liés aux évolutions[19]. Elle se caractérise par des cycles de développement courts, ciblés et itératifs, favorisant la collaboration entre équipes pluridisciplinaires et impliquant les clients tout au long du processus. L'objectif principal des méthodes agiles est de développer des produits rapidement, à moindre coût avec un taux de réussite élevé. Il s'agit notamment de méthodes telles que Scrum, XP, RAD, et d'autres, et se distinguent par leur flexibilité, leur adaptation au changement, et leur focalisation sur les individus, les interactions, les logiciels opérationnels, la collaboration avec les clients, et l'observation régulière plutôt que le suivi strict d'un plan prédéfini.

5.2 La différence entre les Méthodes Agiles et les Méthodes Classiques(Traditionnelles)

Les méthodes agiles répondent aux méthodes classiques, trop prédictives et trop rigides, en exposant de nouveaux principes plus souples dont l'anticipation, l'auto-régulation, le feedback et la collaboration. Elles renforcent aussi la capacité d'une organisation "apprenante" au changement et à la transformation[19]. En effet, les méthodes agiles et les méthodes classiques sont deux approches différentes pour gérer des projets informatiques. Voici la différence entre les deux :

1. Flexibilité vs Prévisibilité :
 - Les méthodes Agiles offrent une plus grande flexibilité, une meilleure collaboration et une livraison incrémentale[20].
 - Les méthodes classiques offre une meilleure prévisibilité en définissant clairement les étapes à suivre[20].
2. Collaboration vs Documentation :
 - Les méthodes Agiles favorisent la collaboration et la communication constante entre les membres de l'équipe[20].
 - Les méthodes classiques mettent l'accent sur la documentation et les rapports formels[20].
3. Approche itérative vs Approche séquentielle :
 - Les méthodes Agiles suivent une approche itérative, avec des cycles de développement courts où les fonctionnalités sont livrées de manière incrémentale[20].
 - Les méthodes classiques suivent généralement une approche séquentielle [20], où chaque phase du projet est planifiée et exécutée dans un ordre linéaire.
4. Adaptation continue vs Contrôle des risques :
 - Les méthodes agiles permettent une adaptation continue aux changements tout au long du projet[20].
 - Les méthodes classiques se concentrent sur le contrôle et la gestion des risques dès le début du projet[20].

En résumé, les méthodes agiles sont les plus utilisées pour les gros projets où les exigences risquent de changer fréquemment, tandis que les méthodes classiques conviennent beaucoup plus pour les projets où les exigences sont stables et prévisibles. Le choix entre les deux dépend des caractéristiques du projet, les besoins du clients et les caractéristiques de l'équipe du projet.

5.3 Méthodes Agiles existantes

Il existe plusieurs méthodes agiles, chacune avec ses propres principes et processus spécifiques. Voici les méthodes les plus utilisées :

1. **Scrum** : C'est l'une des méthodes agiles les plus connues. Elle met en avant l'aspect soudé d'une équipe auto-organisée cherchant à atteindre un but partagé. La particularité de Scrum est de placer l'utilisateur final au cœur de l'équipe et de valoriser l'individu, l'équipe, le concret, l'application, la collaboration et l'adaptation[21]. Elle se caractérise par des cycles de développement itératifs, appelées "sprints", qui durent généralement de 1 à 4 semaines. À la fin de chaque sprint, l'équipe effectue une revue de sprint pour démontrer le travail terminé aux parties prenantes et une rétrospective de sprint pour réfléchir sur le sprint et identifier les domaines à améliorer. Scrum utilise des rôles clés tels que le Scrum Master, le Product Owner et l'équipe de développement pour organiser et exécuter le travail. La figure 1.6 représente le cycle de vie de la méthode Scrum :

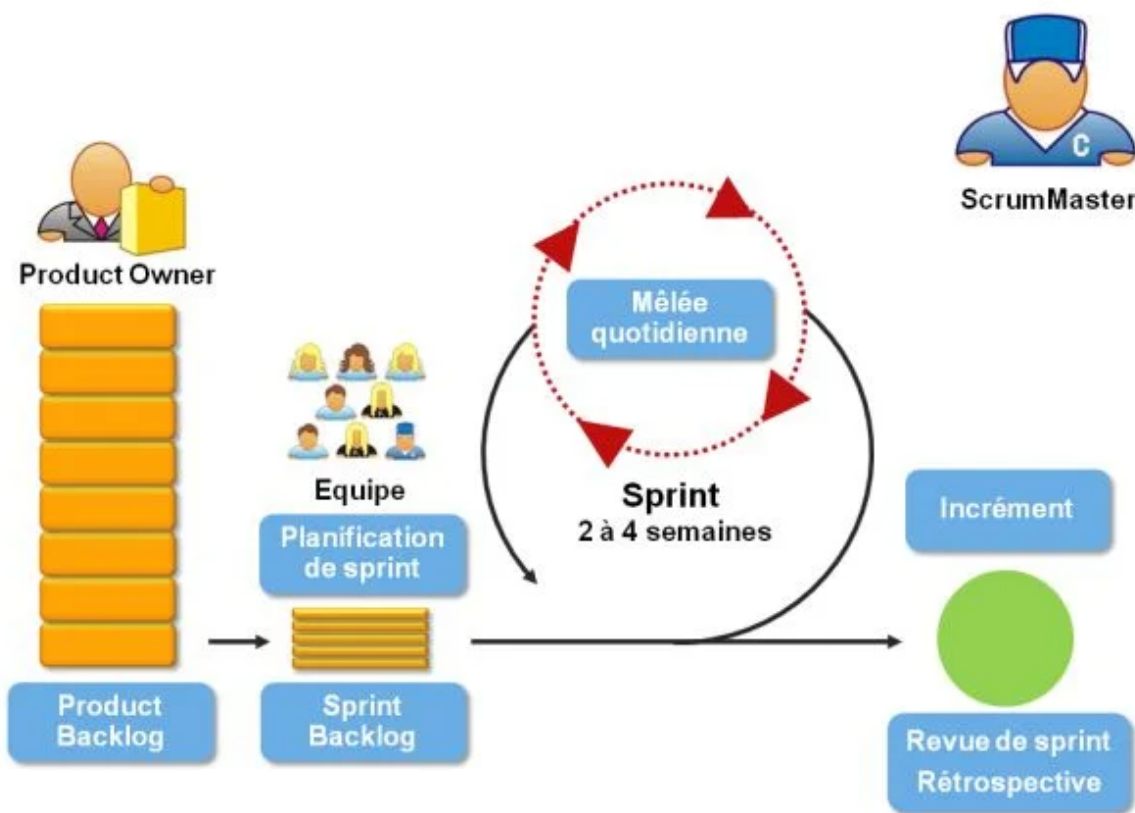


FIGURE 1.6 – Méthode Scrum [22]

2. **Extreme Programming (XP)** : est une méthode agile de gestion de projet informatique adaptée aux équipes réduites avec des besoins changeants. Elle pousse à l'extrême des principes simples[23],mettant l'accent sur la qualité du code et des pratiques de développement telles que la programmation en binôme, les tests automatisés et la conception continue. XP encourage également des livraisons fréquentes de fonctionnalités et l'importance de la communication et des commentaires entre les membres de l'équipe et les parties prenantes. Elle utilise des itérations courtes, appelées versions, pour livrer le produit logiciel aux parties prenantes. Chaque version se concentre sur un ensemble spécifique de fonctionnalités, qui sont priorisées par les parties prenantes. L'équipe se réunit régulièrement pour examiner les progrès, identifier les problèmes et ajuster le plan si nécessaire. La figure 1.7 représente le cycle de vie de la méthode XP :

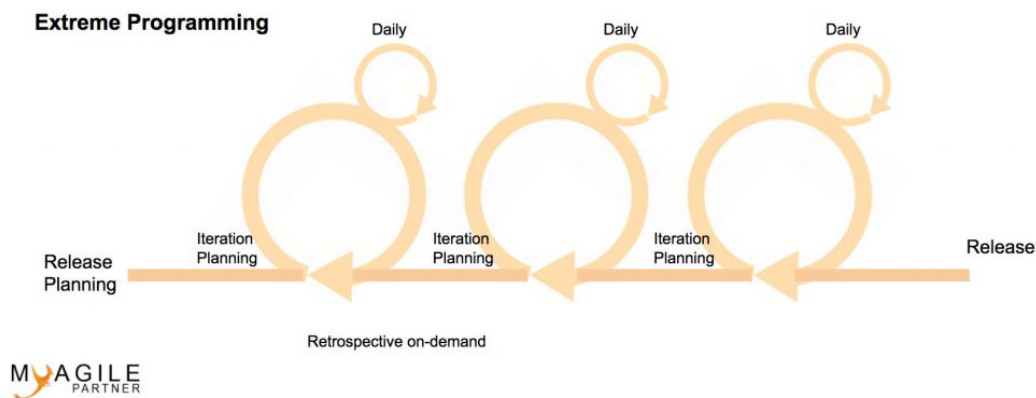


FIGURE 1.7 – Méthode XP .[24]

3. **Rapid Application Development (RAD)** :RAD est une méthode de conduite de projet permettant de développer rapidement des applications de qualité. Sa philosophie diffère de celle des méthodes classiques, utilisées en informatique depuis plus de vingt ans[25]. C'est une approche Agile qui met l'accent sur le prototypage rapide, le développement itératif et l'implication des utilisateurs. RAD propose une organisation du projet, basée sur une répartition précise du travail entre les différents acteurs. La responsabilité de chacun dépend du rôle qu'il joue. La méthode distingue cinq types de rôles : binôme chef de projet, utilisateur, expert RAD, prototypeur et propriétaire[25]. RAD met également l'accent sur l'utilisation d'outils et de techniques automatisés pour accélérer le processus de développement. La figure 1.8 représente le cycle de vie de la méthode RAD :

Rapid Application Development (RAD)

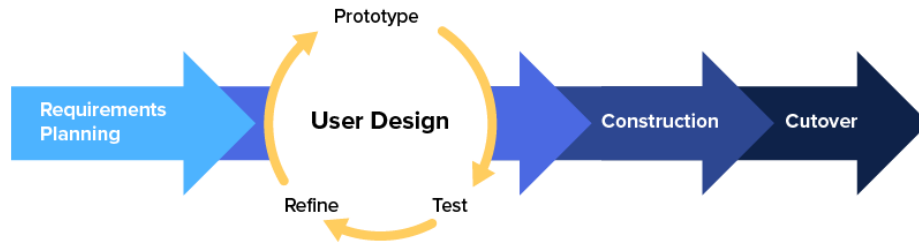


FIGURE 1.8 – Méthode RAD .[26]

4. **Crystal** :Crystal est généralement plus souple à mettre en œuvre que d'autres méthodes (elle a été conçue dans ce sens) et fournit un ensemble d'outils et de bonnes pratiques pour la gestion de projet. Les méthodes agiles Crystal mettent l'accent sur la communication et la collaboration entre les différents participants, ce qui les rend plus légères et adaptables à divers projets. Elles ont été conçues pour s'adapter à la taille de l'équipe de développement. Un code de couleur est utilisé pour identifier le "poids" de la méthode agile à utiliser en fonction du projet. Bien que toutes les méthodes agiles Crystal présentent de nombreux points communs, il est particulièrement important de choisir la bonne couleur en fonction de la taille et de la criticité du projet afin de disposer des outils adaptés à la gestion de contraintes plus ou moins fortes[27]. La figure 1.9 représente le cycle de vie de la méthode Crystal :

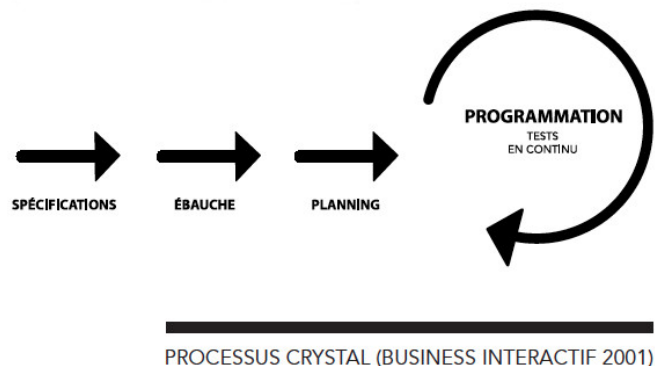


FIGURE 1.9 – Méthode Crystal. [28]

5. **Processus Unifié (UP)** : Le Processus Unifié est une méthode agile de développement logiciel itératif, centré sur l'architecture, piloté par des cas d'utilisation et orienté vers la diminution des risques. C'est un patron de processus pouvant être adapté à une large classe de systèmes logiciels, à différents domaines d'application, à différents types d'entreprises, à différents niveaux de compétences et à différentes tailles de l'entreprise[29]. La figure 1.10 représente le cycle de vie de la méthode UP :

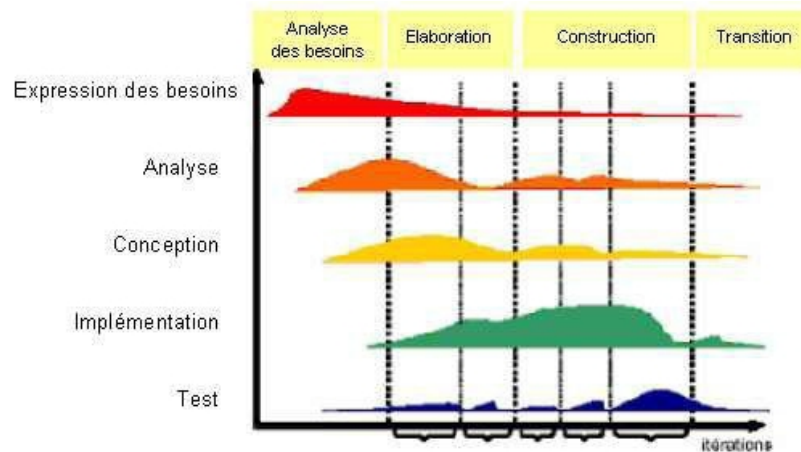


FIGURE 1.10 – Méthode UP. [30]

5.4 Outils Agiles

Les outils agiles sont des logiciels conçus pour aider les équipes à gérer des projets en utilisant Scrum, Kanban, ou XP et d'autres méthodologies Agiles. Un outil Agile a des fonctionnalités telles que la planification itérative, le suivi des tâches, la gestion des besoins, la collaboration en temps réel, et la visualisation des processus. Parmi ces outils on peut citer :

1. **JIRA** : C'est un outil populaire pour la gestion de projets Agiles, permet aux équipes de planifier, d'assigner, de suivre, de créer des rapports et de gérer le travail.
2. **Trello** : C'est un outil pratique qui permet de gérer un projet et de superviser le travail des étudiants tout au long de sa réalisation[31]. Il utilise des tableaux et des cartes pour organiser de manière efficace les tâches et les projets.
3. **Asana et Wrike** : Sont des outils de gestion de projets complets offrant des fonctionnalités telles que la gestion de tâches, la collaboration en temps réel, le suivi des progrès et la gestion des délais.

4. **Monday.com** : Est un outil de gestion de projets flexible offrant des fonctionnalités telles que la gestion de tâches, la collaboration en temps réel, la visualisation des processus et la gestion des délais.
5. **Scrumwise** : est un outil de gestion de projets Agiles spécialement conçu pour les équipes Scrum, offrant des fonctionnalités telles que la gestion de backlogs, la planification de sprints, le suivi des tâches et la gestion des exigences.
6. **Confluence** : Est une plateforme de collaboration développée par Atlassian, souvent utilisée en complément de JIRA. Elle permet de créer, partager et collaborer sur des documents, facilitant ainsi la documentation, les réunions de planification, les rétrospectives et la gestion des connaissances dans les projets agiles.

Les outils Agiles offrent de nombreux avantages, tels que l'amélioration de la collaboration, la réduction des délais de livraison, l'augmentation de la visibilité et la réduction des risques. Cependant, il est important de choisir l'outil qui convient le mieux à l'équipe et au projet, en fonction des besoins spécifiques.

6 Conclusion

En conclusion, la combinaison de l'IoT, du cloud computing et des méthodes agiles constitue une approche prometteuse et novatrice en matière de développement de projets dans divers secteurs. Ces méthodes permettent de concevoir des solutions technologiques avancées qui résolvent des problèmes complexes, améliorent notre vie quotidienne et préservent notre environnement. Grâce à l'IoT pour la collecte de données en temps réel, au cloud computing pour le stockage, le traitement et l'analyse de ces données, et aux méthodes agiles pour une gestion de projet flexible et efficace, nous pouvons envisager un avenir technologique surpassant nos attentes.

Chapitre 2

Suivi des personnes âgées, état de l'art et proposition d'une architecture

1 Introduction

Dans ce chapitre, nous allons explorer les conséquences du vieillissement démographique, examinant ses conséquences profondes et explorant les solutions pour faire face à ces défis grandissants. Le phénomène mondial du vieillissement de la population est inévitable, caractérisé par une hausse de l'espérance de vie et une proportion croissante de personnes âgées. Il existe des défis économiques, sociaux et de santé importants liés à cette évolution, qui requièrent une compréhension approfondie et des réponses appropriées. Notre recherche explore les origines, les répercussions et les moyens d'adaptation à ce phénomène, mettant en évidence l'importance primordiale de saisir les évolutions démographiques et de mettre en place des politiques et des services adaptés pour répondre aux besoins changeants des sociétés vieillissantes.

2 C'est quoi une personne âgée

Une personne âgée est tout individu entrant dans la troisième phase de sa vie, qui suit l'enfance et l'âge adulte, souvent vers la sixième décennie, bien que le flou des frontières du vieillissement en soit une caractéristique.[32] On distingue deux périodes dans la société : le terme "troisième âge" est utilisé pour différencier les individus qui ont la plus grande probabilité d'être en bonne santé, généralement jusqu'à l'âge de 75 ans, période où l'autonomie est fréquemment préservée et l'indépendance est souvent maintenue, et un « quatrième âge » a été désigné pour identifier les personnes susceptibles de connaître une perte d'au-

tonomie ou qui dépendent des autres (généralement à partir de 75 ans), caractérisé par une dépendance accrue et le développement des besoins en soins. Les « retraités » sont ainsi devenus les gens du « troisième âge » et les « personnes âgées » plutôt celles du « quatrième âge »... [33]

Bien que les soins et les efforts de prévention puissent améliorer la qualité de vie et rendre la vie plus confortable, le processus de vieillissement est naturel et s'accompagne de problèmes de santé physique et cognitive.

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), les individus sont considérés comme vieux à partir de 60 ans. Cependant, la perception de la vieillesse varie selon les groupes. En France, l'âge moyen auquel on croit commencer la vieillesse est de 69 ans, tel que déterminé par B. Ennuyer. Mais cette moyenne diffère selon l'âge des répondants. Pour les moins de 25 ans, l'âge estimé est de 61 ans, tandis que pour les plus de 65 ans, il est de 77 ans, 8% d'entre eux le situant à plus de 80 ans. En outre, l'âge perçu du vieillissement est également influencé par des facteurs sociaux. Dans les catégories socio-économiques inférieures, comme les travailleurs et les individus à faibles revenus, la vieillesse est anticipée plus tôt, par exemple à 65 ou 66 ans. En revanche, parmi les couches les plus aisées de la population, comme les cadres supérieurs et les personnes à revenus élevés, l'âge du vieillissement est repoussé, avec des estimations allant de 70 à 72 ans[34]. La figure 2.1 représente le portrait d'une personne âgée :



FIGURE 2.1 – Portrait d'une personne âgée [35]

3 Syndromes de fragilité d'une personne âgée

3.1 Définition de la fragilité

Selon les auteurs, la fragilité est décrite comme un état d'équilibre instable entre deux limites définies de différentes manières : par exemple, « la fragilité décrit précisément un état d'équilibre précaire avec un risque de déstabilisation, une sorte d'état intermédiaire entre la robustesse et la dépendance » (Piette et Boumendil, 2009). Cet état d'équilibre précaire se situe plus généralement entre la bonne santé et la maladie, l'autonomie mentale et sa disparition, l'indépendance physique et sa perte, la disponibilité des ressources et leur épuisement. De la même manière, on peut également comparer la présence ou l'absence de compagnie émotionnelle ou de soutien à l'isolement complet[36]. La figure 2.2 représente le processus de fragilité :

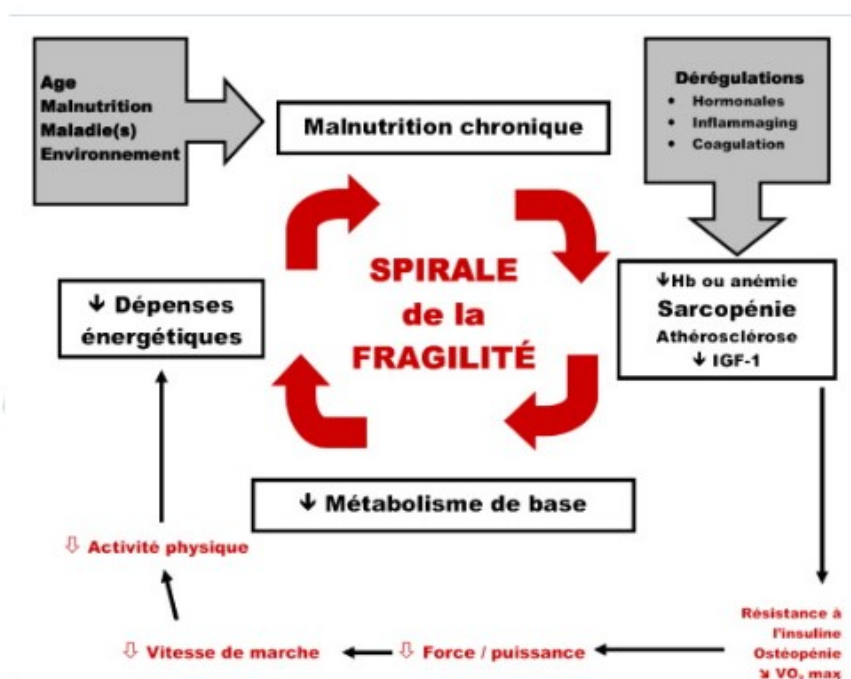


FIGURE 2.2 – Processus de fragilité [37]

La fragilité, représenté dans la figure 2.2, dans sa définition théorique est entendue comme un “syndrome biologique caractérisé par la perte des réserves et de la résistance au stress, même mineur résultant de l’accumulation d’incapacités de plusieurs systèmes physiologiques et entraînant une vulnérabilité pour évènements indésirables”[38].

3.2 Conséquences de fragilité

- Difficulté à se déplacer rapidement : la mobilité peut être restreinte pour une personne âgée, c’est comme si la personne est menotté à se déplacer. Les difficultés de

la marche englobent divers mouvements anormaux, tels qu'un ralentissement de la vitesse de marche et une perte de fluidité, de symétrie, de longueur de pas et de synchronisation des mouvements corporels. Ces symptômes sont souvent le signe de la présence de l'une ou plusieurs pathologies sous-jacentes. [39]

- Une soudaine diminution de poids sans intention préalable : Elle peut être inquiétante, surtout chez les personnes âgées. une perte de poids non intentionnelle chez les personnes âgées peut provenir d'un large éventail de problèmes, notamment la prise de certains médicaments, les problèmes bucco-dentaires, la perte de goût et d'appétit, le manque d'activité physique, la dépression, les problèmes gastriques et digestifs, et des apports énergétiques insuffisants.[40] Il est donc important d'adapter les repas en privilégiant les aliments riches en nutriments et faciles à consommer, et de s'assurer que la personne âgée est accompagnée et encouragée à maintenir une alimentation équilibrée.
- baisse de l'ouïe ou de la vue : Chez les personnes âgées, la baisse progressive de l'ouïe, appelée presbycusie, est fréquente chez les personnes âgées, en particulier pour les sons aigus. Cette déficience auditive est courante avec l'âge, touchant plus d'un quart des personnes âgées de 65 ans ou plus.[41] C'est un signe de vulnérabilité qui nécessite une attention particulière, affectant leur autonomie et leur capacité à communiquer efficacement avec les autres. De même, une perte de vision peut entraîner des difficultés à lire, à reconnaître les visages et à se déplacer en toute sécurité. Il est crucial de prendre en compte ces changements sensoriels, de les traiter précocement et d'en discuter avec un professionnel de la santé
- Un isolement social : La solitude des personnes âgées peut être causée par divers éléments. Beaucoup d'ânés sont confrontés à des modifications physiques (maladie ou incapacité) et à des transitions de vie (perte d'un conjoint), ce qui peut limiter les interactions sociales et limiter les activités. Un moyen efficace de combattre l'isolement social est de maintenir une relation sociale active. Il est possible d'y parvenir en favorisant les échanges avec la famille, les amis, les voisins, les groupes d'intérêt commun ou même les animaux de compagnie.
- La polymédication, selon l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), se réfère à l'administration simultanée de nombreux médicaments ou à la prise excessive de médicaments. Elle est fréquente chez les personnes âgées en raison de leurs nombreuses affections chroniques. Toutefois, cela peut accroître les risques d'effets secondaires et d'interactions avec les médicaments.
- La sédentarité : est définie comme une situation d'éveil caractérisée par une dépense énergétique inférieure ou égale à 1,5 MET en position assise ou allongée (Sedentarity Behaviour Network, 2012). Elle correspond au temps passé assis ou allongé sans autre activité physique entre le lever et le coucher, ainsi que la position statique debout (1,3 MET). On peut donc être physiquement actif et sédentaire.[42] Cela pourrait entraîner des répercussions préjudiciables sur la santé, en particulier en accroissant le risque d'obésité, de maladies cardiovasculaires, de diabète et de réduction de la capacité cognitive. Il est essentiel d'intégrer des moments de pause et des activités de mouvement régulières dans la vie quotidienne des personnes âgées

afin de lutter contre la sédentarité.

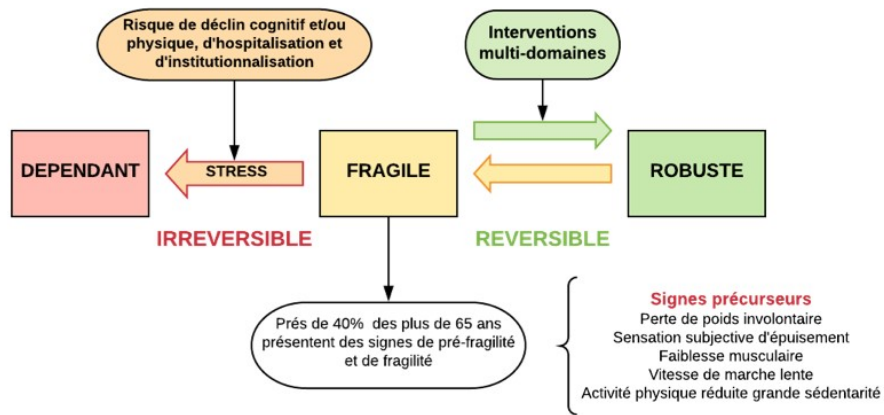


FIGURE 2.3 – Détection de la fragilité [43]

Ce cheminement, illustré dans la figure 2.3, n'est pas progressif, et tout individu âgé, en fonction de son état de santé, de son bien-être psychologique, de son environnement et de son interaction sociale, peut être catégorisé dans l'un des trois profils établis :

- les personnes “robustes”, qui sont autonomes et ne présentent pas de maladies chroniques. 55 à 60% des individus sont classés dans cette catégorie.
- les personnes “fragiles” et pré fragiles, présentent des signes de déficiences de certaines capacités fonctionnelles, détectées et prises en charge, ces critères de fragilité peuvent être corrigés. 20 à 30% des individus présentent des fragilités, qui dépistées et prise en charge peuvent évoluer favorablement vers un retour à la robustesse.
- les personnes “dépendantes”, nécessitent des soins lourds et complexes. 5 à 10% des personnes sont dépendantes.[44]

4 Besoins spécifiques de personnes âgées

On peut classer les besoins de chaque individu, comme dans la figure 2.4 , qu'il soit âgé ou non, en cinq catégories distinctes : [45]

- **Besoins physiologiques** : sont liés à la survie, Ils comprennent des éléments tels que la respiration, l'alimentation, l'élimination des déchets, le sommeil, l'habillement, le maintien de la température corporelle et l'hygiène. Satisfaire ces besoins assure le bon fonctionnement de l'organisme.[46]
- **Besoin de sécurité** : Assurer la préservation de l'intégrité et la situation d'une personne que ce soit en termes de sécurité physique ou émotionnelle, afin de garantir sa stabilité et son bien-être.[46]
- **Besoins sociaux** : impliquent le désir et la nécessité de se connecter avec autrui, ils concernent les relations interpersonnelles ; de nouer des relations significatives et de participer à des interactions sociales qui favorisent un sentiment d'appartenance et de bien-être.[46]

- **Besoin d'estime** : C'est le besoin de se sentir apprécié et respecté par les autres dans les groupes dont il appartient, c'est aspirer à un statut, une reconnaissance de sa réputation.[46]
- **Besoin d'accomplissement** : L'épanouissement personnel correspond au désir de réalisation et de développement de son potentiel dans divers aspects de la vie. Ce besoin varie considérablement d'une personne à l'autre et représente la poursuite des objectifs que chaque individu se fixe au cours de sa vie. On parle alors d'accomplissement de soi et d'autoréalisation.[46]

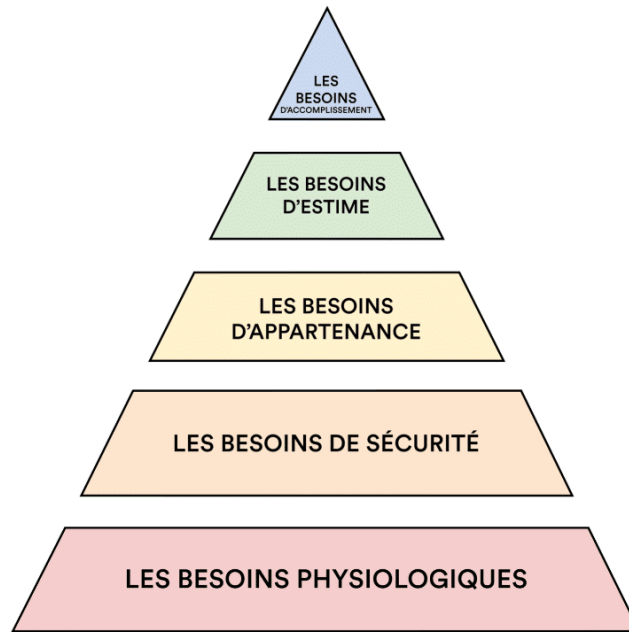


FIGURE 2.4 – Pyramide des besoins selon Abraham Maslow [47]

Après avoir vu les besoins d'une personne normale, des besoins supplémentaires concernant les personnes âgées sont :

- **Besoin de stimulation cognitive** : Une personne âgée peut améliorer sa capacité de concentration, d'adaptation et de maintenir une mémoire forte en pratiquant des activités telles que des jeux de réflexion ou la lecture[48]. La figure 2.5 montre les besoins de stimulation cognitive :

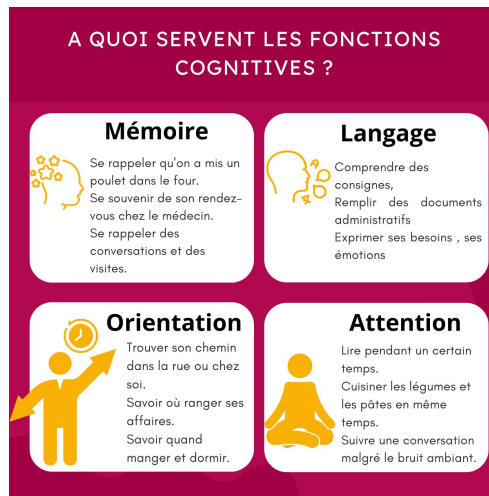


FIGURE 2.5 – Besoin de stimulation cognitive [49]

- Besoin de santé et de soins médicaux appropriés illustré dans la figure 2.6 : désigne la nécessité fondamentale pour chaque individu d’avoir accès à des services de santé adéquats pour maintenir, préserver ou améliorer sa santé physique, mentale et émotionnelle.



FIGURE 2.6 – Besoin de santé et de soins médicaux appropriés [50]

- Besoin de soutien en matière de mobilité et d’accessibilité pour les personnes âgées illustré dans la figure 2.7, maintenir une autonomie efficace et participer activement à la société sont des aspects cruciaux. L’utilisation de l’automobile joue un rôle essentiel dans cette autonomie, en permettant aux personnes âgées de se déplacer facilement, surtout dans les zones périurbaines et rurales.[51] Cependant, il est important d’adapter les infrastructures et services pour faciliter la mobilité des personnes âgées est essentiel pour garantir leur sécurité et leur autonomie.



FIGURE 2.7 – Besoin de soutien en matière de mobilité et d’accessibilité [52]

5 Statistiques de personnes âgées

La population mondiale connaît une augmentation de l’espérance de vie, les individus étant désormais en mesure d’anticiper vivre jusqu’à la soixantaine et au-delà. Cette tendance est évidente dans tous les pays du monde, alors que le nombre et le pourcentage de personnes âgées au sein de la population continuent de croître. Au cours de la prochaine décennie, la proportion d’individus âgés de 60 ans ou plus atteindra un sixième de la population mondiale. Simultanément, le nombre d’individus appartenant à cette tranche d’âge passera de 1 milliard en 2020 à 1,4 milliard. En outre, d’ici 2050, la population mondiale d’individus âgés de 60 ans et plus aura doublé, pour atteindre le chiffre stupéfiant de 2,1 milliards. On prévoit que le nombre de personnes âgées de 80 ans et plus triplera d’ici 2050, dépassant 426 millions.[53]

5.1 En algérie

Années	Masculin	Féminin	Total
1966	394 000	419 000	813 000
1977	467 000	463 000	930 000
1987	646 000	666 000	1 312 000
1988	925 000	1 020 000	1 945 000
2008	1 256 000	1 280 000	2 536 000
2020			4 300 000
2030			6 700 000

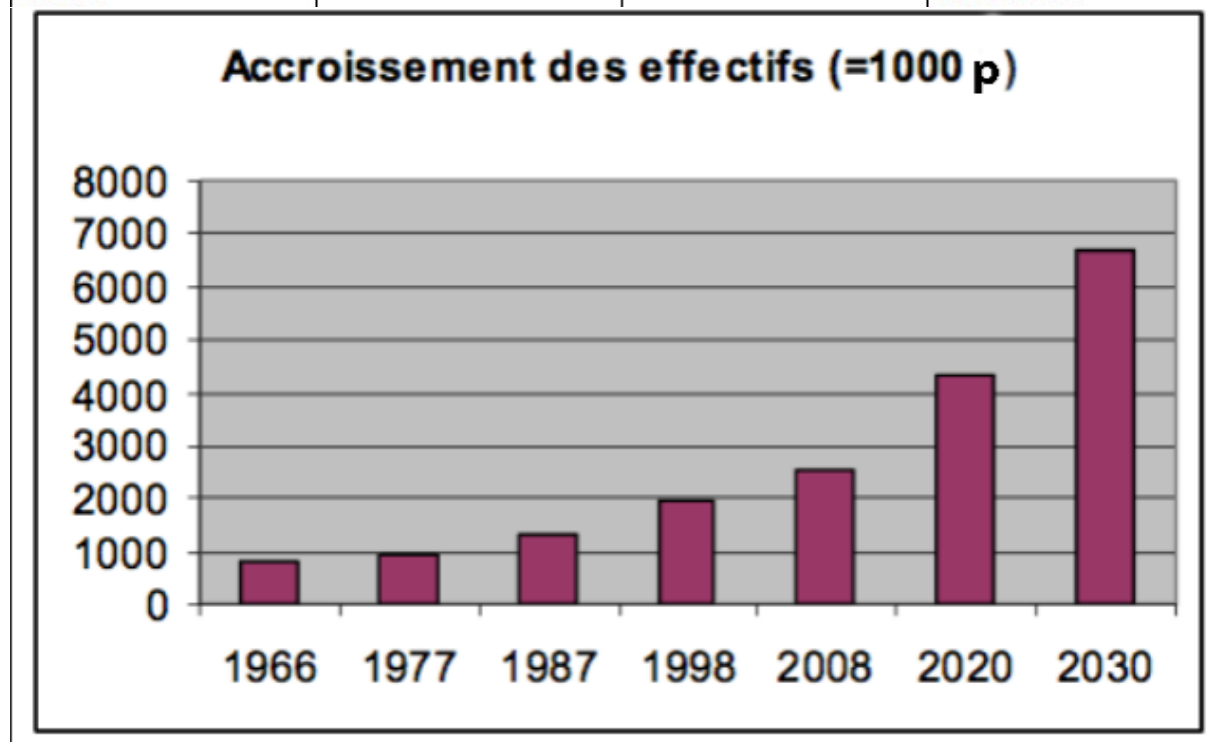


FIGURE 2.8 – L'accroissement des effectifs vieillissants (en milliers) en Algérie [54]

On constate qu'en effet sur la figure 2.8, la population des 60 ans et plus a connu une nette augmentation au cours des dernières décennies, passant de 813 000 en 1966 à 2,535 millions en 2008. Cette tendance à la hausse devrait se poursuivre, avec des prévisions de 4,3 millions de personnes en 2020 et de 6,7 millions en 2030. Cette augmentation significative est largement attribuable à l'amélioration continue de l'espérance de vie, qui a considérablement augmenté, passant de 52,4 ans en 1970 à 75,7 ans en 2007.[54]

Les défis majeurs de cette transition démographique vers une population vieillissante sont d'ordre social, notamment en ce qui concerne la prise en charge et le soutien des

personnes âgées. Il est nécessaire d'ajuster les systèmes de santé, les services sociaux et les politiques publiques afin de faire face aux besoins grandissants des personnes âgées. De plus, cela met en évidence la nécessité de favoriser le bien-être et l'indépendance des personnes âgées, ainsi que de concevoir des solutions novatrices pour assurer leur qualité de vie et leur intégration sociale.

5.2 Dans le monde

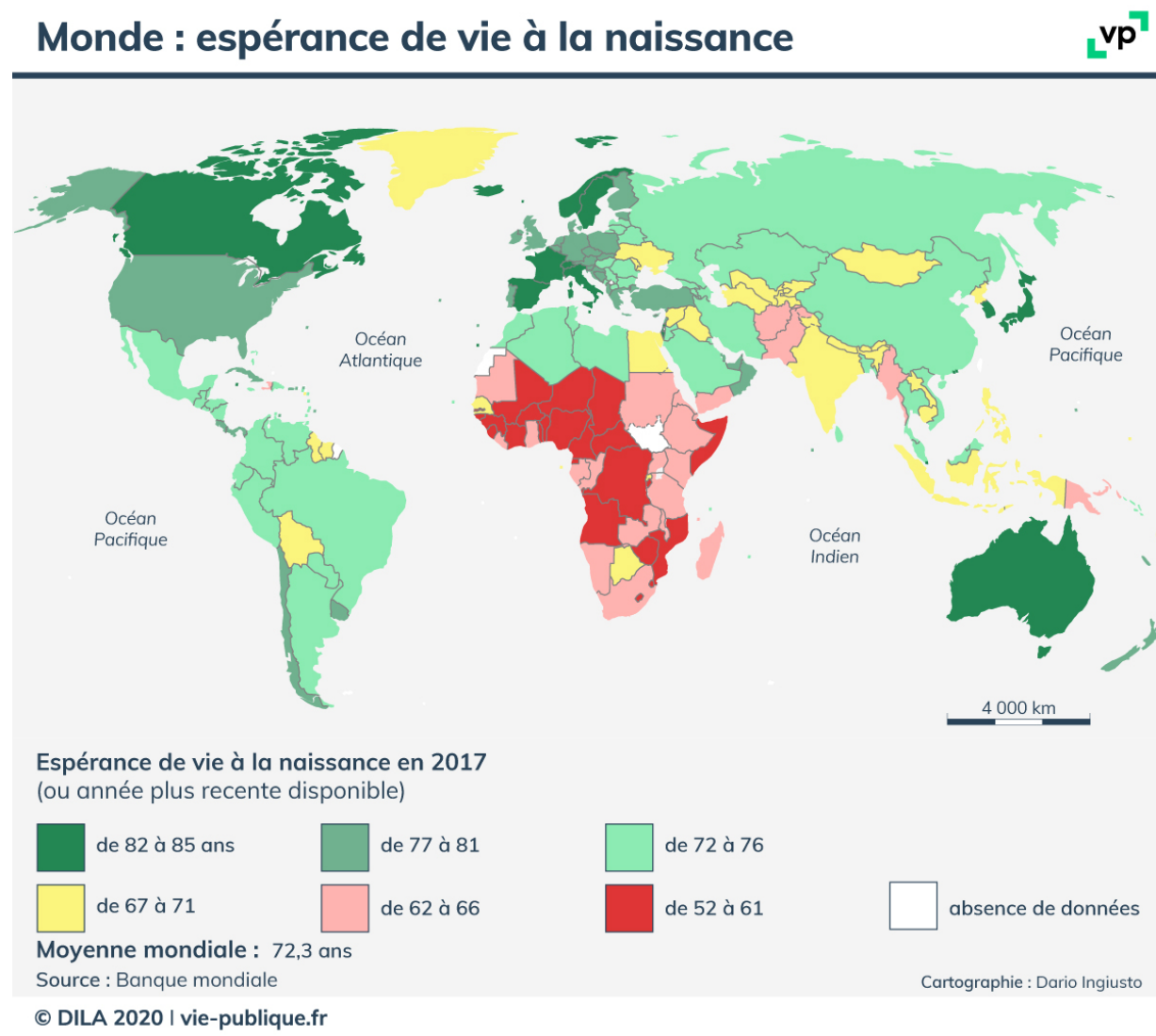


FIGURE 2.9 – Carte de l’espérance de vie au monde [55]

En 2017, une carte a été créée pour présenter l’espérance de vie à la naissance dans les différents pays du monde (Figure 2.9). Sur cette carte, les pays sont colorés en rouge

pour ceux où l'espérance de vie est la plus faible et en vert foncé pour ceux où elle est la plus forte, mettant en évidence les grandes disparités régionales. L'espérance de vie la plus élevée (82 à 85 ans) se trouve en Amérique du Nord, en Europe de l'Ouest et en Australie, grâce à des systèmes de santé solides et des économies développées. En revanche, l'Afrique subsaharienne présente les espérances de vie les plus faibles (52 à 61 ans) en raison de la pauvreté, des maladies et des conflits. L'Amérique Latine, l'Asie et l'Europe de l'Est montrent une variabilité, avec des espérances de vie autour de la moyenne mondiale de 72,3 ans. Quelques régions manquent de données fiables, mais globalement, cette carte met en évidence l'impact significatif des conditions socio-économiques et des infrastructures de santé sur la longévité.

À l'horizon 2030, une personne sur six à travers le monde aura plus de 60 ans. Parallèlement, le nombre de personnes âgées de 60 ans et plus passera de 1 milliard en 2020 à 1,4 milliard. En 2050, le nombre de personnes âgées de 60 ans et plus à travers le monde aura été multiplié par deux pour atteindre 2,1 milliards. La population de 80 ans et plus devrait, quant à elle, augmenter de trois fois entre 2020 et 2050 pour atteindre 426 millions. Bien que le vieillissement de la population ait commencé dans les pays à revenu élevé (au Japon, par exemple, 30% de la population a déjà plus de 60 ans), ce sont les pays à revenu faible ou intermédiaire qui connaissent les évolutions les plus importantes. De cette manière, en 2050, les deux tiers des individus âgés de plus de 60 ans seront installés dans ces nations.[56]

6 Vieillesse de la population et son impact

Le vieillissement de la population est devenu un défi social, économique et de santé qui se pose à tous les pays du monde et plus particulièrement aux pays en développement [57]

- **Sur le plan économique :** Les conséquences économiques du vieillissement de la population sont particulièrement importantes en ce qui concerne le marché du travail, les retraites et les systèmes de sécurité sociale. À cet égard, la diminution de la population en âge de travailler constitue l'un des plus grands risques pour tout État, car il y aura moins de personnes prêtes à payer des retraites en raison de leur travail et à cotiser à l'assurance vieillesse. La baisse de la part des cotisants exacerbe également la pression fiscale, qui doit augmenter pour couvrir les dépenses de retraite et de santé qui augmentent plus vite que le PIB. De plus, des réductions d'un autre type pourraient devenir nécessaires, comme des modifications au système lui-même ou une réduction des prestations dont bénéficient actuellement les personnes âgées.[58]
- **Sur le plan de la santé :** Les personnes âgées sont plus susceptibles de souffrir de maladies chroniques et d'handicaps, ce qui nécessite des soins et des traitements coûteux. On s'attend à ce que la population âgée entraîne un nombre plus élevé de maladies chroniques et de problèmes de santé liés à l'âge, augmentant ainsi les besoins en services médicaux et en soins de longue durée. Afin de relever ces défis, des efforts accrus doivent être déployés pour financer les infrastructures de santé et

transformer les services en établissements centrés sur les personnes âgées.

- **Sur le plan social :** Le vieillissement de la population a un impact sur les dépenses de santé, mais sa contribution à l'augmentation de ces dépenses est relativement limitée. Au cours des dernières décennies, la part de la dépense de santé dans le PIB a augmenté, principalement en raison des progrès technologiques et des attentes croissantes des patients. Selon l'OCDE, le vieillissement de la population a contribué à moins de 10% de cette croissance. Pour l'avenir, les projections suggèrent que la part de la dépense publique de santé dans le PIB continuera d'augmenter, avec une fourchette de 0,4 à 2,3 points de PIB attribuée au vieillissement démographique.[59]

7 Quelques travaux existants

7.1 Processus de développement basé sur Scrum pour soutenir la co-création avec les personnes âgées dans le domaine de la e-santé

Dirigé par Jose Barambones et al.[60], cet article présente comment l'approche Agile User-Centered Design (AUCD) a été mise en place pour soutenir la co-création avec les personnes âgées dans le domaine de la e-santé. Il allie une méthode Scrum à des activités de co-création afin de concevoir un système de télémédecine pour surveiller les patients âgés à risque de fragilité. L'article étudie la manière dont ce processus satisfait aux objectifs du projet en utilisant à la fois des mesures de Scrum et des indicateurs d'utilisation.

Le projet, appelé POSITIVE, propose un écosystème organisationnel novateur pour gérer la fragilité en s'appuyant sur le modèle de l'Évaluation Gériatrique Globale (EGG). Le processus AUCD nécessite la collaboration de deux équipes différentes : une équipe de développement (Dev team) et une équipe d'expérience utilisateur. Ces équipes travaillent selon des flux de travail différents, mais se coordonnent à travers diverses réunions et activités communes afin de garantir la réussite.

Les résultats de l'application du processus sur six itérations jusqu'à la première version complète sont mis en évidence dans l'article. Il met en évidence les difficultés rencontrées, comme la personnalisation des interfaces utilisateur pour les personnes âgées et leurs aidants, ainsi que les réussites obtenues, telles que la facilité d'utilisation de la plateforme par les utilisateurs cibles.

En résumé, l'article met en évidence l'importance d'incorporer l'approche AUCD dans la création de solutions e-santé afin de satisfaire les besoins des personnes âgées. Il suggère également des suggestions pour d'éventuelles améliorations à venir, comme l'amélioration de la vision globale du backlog et l'assistance aux utilisateurs pour comparer la valeur entre divers epics. Finalement, il annonce la mise en œuvre de la plateforme dans un projet clinique qui implique des personnes âgées et des professionnels de diverses nationalités.

7.2 Exploiter le potentiel de la co-création centr e sur l'utilisateur et de la méthodologie Agile pour développer des technologies d'assistance à domicile ambiante : l'expérience du projet CAPTAIN

R edig e par Francesco Tassarolo et al.[61], cet article présente l'expérience du projet CAPTAIN, qui vise à développer des technologies d'assistance à domicile pour les personnes âgées en utilisant une approche hybride de co-création centr e sur l'utilisateur et de méthodologie Agile. Cette approche combine les principes du Design Thinking, du Lean Startup et du SCRUM Agile pour impliquer activement les utilisateurs finaux et les parties prenantes dans le processus de développement.

L'objectif principal du projet CAPTAIN est de maintenir les personnes âgées indépendantes à domicile aussi longtemps que possible, en améliorant leur qualité de vie et en retardant l'entrée en institution à long terme. Le projet implique un consortium de partenaires répartis dans différents sites pilotes en Europe, et il cherche à développer des technologies intelligentes pour transformer les domiciles des personnes âgées en environnements assist es.

Le cadre méthodologique adopt e permet une participation accrue des partenaires et une meilleure perception de l'élaboration des exigences et du processus de développement. Malgré les défis de coordination et de communication, la méthodologie Agile combin e à la conception participative conduit à une implémentation efficace des besoins des utilisateurs, avec une satisfaction élevée et un engagement des partenaires et des parties prenantes.

Le processus de développement Agile utilis e dans le projet comprend des itérations itératives appelées "Sprints", avec une forte implication des parties prenantes à chaque étape. Cette approche favorise un développement flexible et réactif, permettant des ajustements rapides en fonction des retours des utilisateurs.

En conclusion, l'article souligne le succès du projet CAPTAIN dans l'application d'une méthodologie Agile combin e à une conception participative pour développer des technologies d'assistance à domicile pour les personnes âgées. Il met en évidence le potentiel de cette approche dans d'autres projets de développement et souligne l'importance de mettre en place des outils de gestion solides pour surveiller et intégrer correctement les concepts de l'Agile dans le plan d'activités du projet.

7.3 Cadre d'assistance à la vie ambiante pour les soins aux personnes âgées utilisant l'Internet des objets médicaux, des capteurs intelligents et des techniques d'apprentissage en profondeur GRU

(Ambient assisted living framework for elderly care using Internet of medical things, smart sensors, and GRU deep learning technique) :Alsaedi et al.[62] présentent dans leur article une méthode innovante pour surveiller les activités quotidiennes et la santé des personnes âgées en utilisant des capteurs intelligents et des techniques d'intelligence artificielle avancées. L'étude se concentre sur l'utilisation de l'Internet des objets médicaux (IoMT) et

de capteurs intelligents pour collecter des données sur les mouvements et les signes vitaux des personnes âgées. Ces données sont ensuite transmises à une architecture composée de trois phases :

- Phase de détection : Les capteurs intelligents recueillent des données sur les activités physiques et les signes vitaux des personnes âgées, qui sont ensuite transmises via l’IoMT pour traitement.
- Phase de traitement des données avec l’apprentissage en profondeur : Les données collectées sont analysées à l’aide de techniques d’apprentissage en profondeur qui permettent d’extraire des caractéristiques pertinentes des données et de prédire les activités quotidiennes.
- Phase de visualisation : Les résultats de l’analyse des données sont présentés dans une interface conviviale, permettant aux médecins et aux soignants de surveiller à distance les activités et la santé des personnes âgées.

Des algorithmes avancés tels que les GRU et les BiGRU sont employés pour l’analyse des données, en plus de techniques de sélection de caractéristiques basées sur l’information mutuelle. En parallèle, différentes méthodes traditionnelles d’apprentissage automatique telles que les machines à vecteurs de support (SVM), le Naive Bayes et les arbres de décision sont également mises en œuvre pour évaluer les performances.

En résumé, l’article présente une approche complète et techniquement avancée pour surveiller les activités et la santé des personnes âgées en combinant des capteurs intelligents, l’IoMT et des techniques d’intelligence artificielle.

7.4 Système intelligent de soins aux personnes âgées utilisant les Technologies IoT et mobiles (A Smart System for Elderly Care using IoT and Mobile Technologies)

Cet article publié par Kobkiat Saraubon [63] examine un problème de société de plus en plus préoccupant : le vieillissement de la population. Avec le nombre croissant de personnes âgées, âgées de 60 ans et plus, dans de nombreux pays, il devient impératif de trouver des solutions pour répondre à leurs besoins, en particulier lorsqu’elles restent seules à la maison pendant que les membres plus jeunes de leur famille sont au travail. Pour pallier cette situation, les auteurs proposent un système intelligent qui utilise les technologies de l’Internet des objets (IoT) et mobiles pour fournir des soins aux personnes âgées. Ce système offre plusieurs fonctionnalités essentielles, notamment la détection de chutes basée sur le son et sur l’accéléromètre, la surveillance vidéo à distance en temps réel sur les appareils mobiles, les commandes vocales et la surveillance de la fréquence cardiaque. L’article détaille les différentes approches de détection de chutes, allant de l’utilisation d’accéléromètres et de gyroscopes pour mesurer l’accélération du corps à l’exploitation de caméras pour détecter les événements. Il explore également l’utilisation de réseaux neuronaux convolutifs (CNN) pour améliorer la précision de la détection des mots-clés dans les interactions vocales avec les appareils intelligents. La conception du système prend en compte les besoins des différentes parties prenantes, notamment les personnes âgées, leurs proches et

les soignants. Les exigences du système sont définies à partir d’entretiens approfondis avec des familles, ce qui permet de concevoir une solution qui répond aux besoins spécifiques de chaque groupe. L’architecture du système repose sur l’utilisation de composants matériels tels que le Raspberry Pi, les microcontrôleurs et les caméras, ainsi que sur l’utilisation de logiciels tels que TensorFlow, Motion et Mosquitto MQTT broker pour fournir des fonctionnalités de détection et de notification. La mise en œuvre du système comprend l’entraînement de modèles pour la classification des chutes et des commandes vocales, ainsi que l’utilisation de dispositifs portables et d’appareils mobiles pour la surveillance et la réception d’alertes. Les résultats de l’évaluation du système montrent que l’approche basée sur l’accéléromètre offre une meilleure précision et une meilleure sensibilité par rapport à l’approche basée sur le son. Cependant, les auteurs notent que les personnes âgées ont tendance à préférer l’approche acoustique, en particulier lorsqu’elles prennent un bain. En conclusion, cet article présente une solution innovante qui utilise les technologies IoT et mobiles pour répondre aux besoins croissants des personnes âgées en matière de soins et de sécurité. Grâce à une conception soigneusement élaborée et à une évaluation approfondie, cette solution offre une approche holistique pour assurer le bien-être des personnes âgées et la tranquillité d’esprit de leurs proches et soignants.

7.5 Développement d’un système de promotion de la santé basé sur l’IoT pour les personnes âgées

(Development of an IoT-Based Health Promotion System for Seniors] : L’article de Chia-Hui Liu et Jih-Fu Tu.[64], présente le développement d’un système de promotion de la santé basé sur l’IoT pour les personnes âgées, intégrant la surveillance des signes vitaux, l’adaptation à leur environnement quotidien et la recommandation d’une alimentation saine et d’une activité physique adaptée pour favoriser leur bien-être. L’architecture du système est divisée en trois sous-systèmes principaux :

- Sous-système d’information physiologique basé sur l’IoT : Utilise des capteurs pour collecter les données physiologiques des personnes âgées et les transmet à une application de promotion de la santé.
- Sous-système de sensibilisation au contexte : Utilise une variété de capteurs pour collecter des informations contextuelles sur l’environnement des personnes âgées et fournit des services personnalisés en fonction de ces informations.
- Sous-système de promotion de la nutrition et de la santé : Fournit des recommandations nutritionnelles quotidiennes et des conseils d’exercice personnalisés aux utilisateurs.

Les processus utilisés sont les suivants :

- Pour la collecte de données physiologiques : Des capteurs portables et un système de transmission sans fil sont utilisés pour collecter les données et les transmettre à un serveur d’application dédié à la promotion de la santé.
- Pour la sensibilisation au contexte : Un moteur de raisonnement basé sur des règles est employé pour déterminer le mode et l’état actuel des personnes âgées en fonction des signaux de capteurs collectés.

- Pour la promotion de la nutrition et de la santé : Un module de régime alimentaire est utilisé pour fournir des recommandations nutritionnelles personnalisées, tandis qu'un module d'exercice propose des conseils basés sur les données physiologiques et les préférences des utilisateurs.

En résumé, le système de promotion de la santé pour les personnes âgées, basé sur l'IoT, offre une approche novatrice pour améliorer leur bien-être. En intégrant la surveillance des signes vitaux, la sensibilisation au contexte et la promotion de la nutrition et de l'exercice, il fournit des services personnalisés et adaptés. Avec une architecture solide et des processus bien définis, ce système représente une avancée prometteuse dans le domaine des soins de santé pour les seniors.

Critères / Travaux	Méthodes et techniques de développement utilisées	Domaine d'étude	Technologies utilisées (IoT / Cloud)	Objectifs
BARAMBONES et al. [60]	Approche Agile User-Centered Design (AUCD) combinée à SCRUM.	Santé (eHealth).	/	Présenter un processus de développement basé sur SCRUM afin de faciliter la co-création avec les personnes âgées dans le domaine de la e-santé.
TESSAROLO et al. [61]	Utilisation d'une approche hybride de co-création centrée sur l'utilisateur et de méthodologie Agile.	Santé, social et technologie.	La réalité augmentée projetée et la détection 3D (IoT).	Mettre en évidence l'efficacité de l'approche méthodologique structurée et agile, ainsi que l'engagement et la satisfaction élevés des utilisateurs impliqués dans le processus de co-création.
ALSAEEDI et al. [62]	GRU Deep learning.	Santé et technologie.	L'internet des objets médicaux (IoMT + Cloud).	Développer un système intégré de surveillance des activités des personnes âgées à domicile, utilisant l'IoMT et les techniques d'apprentissage profond, pour fournir des services d'urgence rapides et des données précieuses pour la prise de décision clinique.
SARAUBON et al. [63]	Détection des chutes avec accéléromètres et CNN, Surveillance en temps réel.	Santé.	Technologies IoT et mobiles.	Proposer un système intelligent pour les soins aux personnes âgées en utilisant les technologies IoT et mobiles, avec un accent particulier sur la détection des chutes et la surveillance à distance en temps réel.
Liu et Tu [64]	Transmission de données sans fil. Analyse des données.	Santé lié aux technologies de l'information et de la communication (TIC).	IoT.	Présenter un système de promotion de la santé basé sur l'IoT, visant à fournir des soins complets et opportuns aux personnes âgées à domicile, tout en améliorant la sécurité et la commodité de leur environnement.

35
TABLE 2.1 – Tableau comparatif des travaux existants

8 Synthèse

La comparaison des cinq travaux existants met en lumière différentes approches et méthodologies utilisées pour aborder le défi croissant du vieillissement de la population et des soins aux personnes âgées.

BARAMBONES et al. [60] adoptent l'utilisation de Scrum et d'AUCD pour concevoir un système de télémédecine pour surveiller les patients âgés fragiles, sans mention explicite des technologies IoT ou Cloud.

TESSAROLO et al. [61] ont opté pour une approche hybride de co-création centrée sur l'utilisateur et Agile pour développer des technologies d'assistance à domicile pour les personnes âgées, sans référence spécifique aux technologies IoT ou Cloud.

ALSAEEDI et al. [62] ont proposé un système intégré de surveillance des activités des personnes âgées à domicile, utilisant l'IoMT et les techniques d'apprentissage profond, avec l'utilisation de l'IoT mais pas de méthodes Agile mentionnées.

SARAUBON et al. [63] ont présenté un système intelligent pour les soins aux personnes âgées utilisant les technologies IoT et mobiles, axé sur la détection des chutes et la surveillance à distance en temps réel, sans référence explicite aux méthodes Agile.

LIU et TU [64] ont décrit un système de promotion de la santé basé sur l'IoT pour fournir des soins aux personnes âgées à domicile, axé sur l'utilisation de l'IoT mais sans mention explicite des méthodes Agile.

En conclusion, bien que les travaux examinés abordent différents aspects des soins aux personnes âgées et intègrent des technologies telles que l'IoT, aucun n'utilise explicitement les méthodes Agile en combinaison avec l'IoT et le Cloud. Dans notre projet, nous prévoyons de combiner ces trois éléments pour fournir une solution holistique et efficace répondant aux besoins croissants des personnes âgées en matière de soins et de sécurité.

9 Proposition d'une architecture

Notre proposition vise à concevoir un système complet pour le suivi des personnes âgées, en assurant une surveillance proactive de leur santé et de leur bien-être directement dans le confort de leurs foyers. Cette architecture, illustrée dans la figure 2.10 est structurée en plusieurs phases distinctes ; chacune contribue à la collecte, au traitement et à l'utilisation efficaces des données générées.

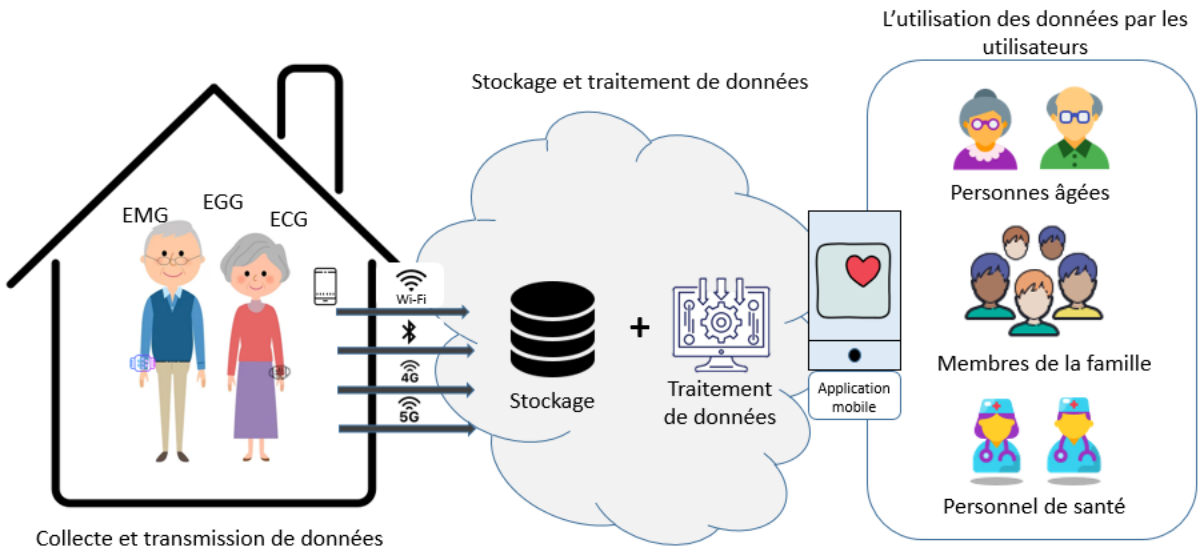


FIGURE 2.10 – Architecture générale pour le suivi d’une personne âgée.

La première phase est cruciale pour notre objectif. Elle implique l’utilisation d’une gamme de capteurs spécialisés pour recueillir des informations pertinentes sur la santé et les activités quotidiennes des personnes âgées. Ces capteurs comprennent des dispositifs EEG, ECG et EMG pour surveiller l’activité cérébrale, cardiaque et musculaire respectivement, ainsi que des glucomètres pour suivre en continu la glycémie et des capteurs de température pour détecter les variations de température corporelle. Pour assurer la sécurité et le bien-être des résidents âgés, la transmission des données collectées vers les centres de traitement est intégrée dans cette phase. Les données sont transmises de manière sécurisée et en temps réel, utilisant des réseaux de communication fiables tels que le Wi-Fi, le Bluetooth, la 3G, la 4G ou d’autres technologies adaptées, garantissant une connectivité constante entre les capteurs et les systèmes de traitement.

La deuxième phase englobe le stockage et le traitement des données dans le cloud. Les informations recueillies sont stockées de manière sécurisée et organisée dans des centres de données cloud, où elles sont accessibles pour analyse et traitement ultérieurs. Des algorithmes avancés sont appliqués pour extraire des informations significatives des données brutes, permettant ainsi d’identifier les tendances, les anomalies et les situations d’urgence.

Enfin, la dernière phase de l’architecture concerne l’utilisation des données par les utilisateurs, y compris les personnes âgées, leurs soignants et leurs proches. Les résultats du traitement des données sont présentés de manière claire et conviviale via des interfaces utilisateur intuitives. Cela permet aux utilisateurs de surveiller leur santé, de recevoir des alertes en cas de problèmes et de prendre des décisions éclairées en matière de soins de santé.

Dans l'ensemble, notre architecture propose une solution globale et cohérente pour le suivi des personnes âgées, avec un engagement ferme envers la modularité, l'évolutivité, la sécurité et la fiabilité. De plus, notre application intègre des fonctionnalités avancées telles que l'envoi de notifications pour rappeler la prise de médicaments, la proposition d'exercices à réaliser tout au long de la journée pour maintenir la santé et la mobilité, ainsi que l'émission d'alertes de sécurité aux proches ou aux médecins en cas d'urgence médicale.

10 Conclusion

En analysant les enjeux complexes liés au vieillissement de la population, nous prenons conscience des défis auxquels nos sociétés sont confrontées. Pour y répondre efficacement, il est essentiel de développer des solutions adaptées, notamment en ce qui concerne les politiques publiques et les services de santé. Il est impératif d'assurer le bien-être et l'intégration sociale des personnes âgées, tout en maintenant la viabilité économique.

La proposition d'une architecture proactive pour le suivi des personnes âgées se révèle être une démarche stratégique face à ces défis. En mettant l'accent sur la facilité d'utilisation, la sécurité et la confiance, cette architecture offre une réponse complète et innovante aux besoins évolutifs de cette population croissante. En collaborant et en proposant de nouvelles idées, nous pouvons relever ces défis et créer des communautés où les personnes âgées se sentent valorisées et soutenues, façonnant ainsi un avenir où elles peuvent vivre en toute sécurité, confort et dignité.

Chapitre 3

Scrum pour la mise en œuvre de l'architecture proposée

1 Introduction

Dans ce chapitre, nous explorerons l'application de la méthodologie Scrum à l'implémentation de l'architecture proposée pour le suivi des personnes âgées. on va utilisé SCRUM car c'est une méthodologie agile qui permet une livraison plus rapide de logiciels de meilleure qualité. Elle permet à l'équipe de contrôler la quantité de travail effectué. Cette méthode s'adapte rapidement aux changements du client, car la spécification logicielle est périodiquement réévaluée par l'équipe et le client [65]. À travers cette approche agile, nous visons à maximiser l'efficacité de notre équipe de développement tout en assurant une mise en œuvre rapide et efficace de l'architecture de suivi, afin d'améliorer la qualité de vie et le bien-être des personnes âgées.

2 Présentation de la méthode SCRUM

2.1 Les principaux rôles dans les équipes de SCRUM

Les équipes Scrum fonctionnent selon une structure bien définie, avec des rôles clés qui assurent le bon déroulement du processus. Chaque rôle apporte une contribution essentielle à la réalisation efficace des objectifs du projet. Voici les rôles principaux dans les équipes Scrum :

1. **L'équipe de développement** : composée des techniciens et des ingénieurs responsables de la création et de la mise en œuvre des fonctionnalités nécessaires à la réalisation du projet et à la livraison du produit.[66]
2. **Product Owner** :est le représentant du client au sein de l'équipe Scrum. Il est responsable de définir les exigences du produit, de prioriser le travail à réaliser et

de s'assurer que l'équipe de développement crée un produit qui maximise la valeur pour le client.

3. **Scrum Master** :est le guide de l'avancement du projet, celui qui s'assure que les principes et les valeurs du Scrum sont respectés. C'est le coordinateur des équipes qui vérifie que la communication est au top. Il améliore aussi la productivité et il lève les obstacles.

2.2 Les artefacts de SCRUM

Ce sont des éléments qui sont créés et utilisés dans le cadre du processus Scrum pour aider à planifier, suivre et communiquer sur le travail à réaliser. Voici les principaux artefacts de Scrum [67] :

1. **Product Backlog** : Il représente les besoins et les exigences du produit à développer. C'est essentiellement une liste dynamique et priorisée des fonctionnalités à réaliser sur le produit.
2. **Sprint Backlog** : Le backlog de sprint est un ensemble de tâches du backlog produit qui ont été mises en avant pour être développées durant le prochain incrément de produit. Les backlogs de sprint sont créés par l'équipe de développement pour planifier des livrables pour de futurs incréments et préciser le travail nécessaire à la création de cet incrément.
3. **Incrément de produit** : Correspond aux livrables client créés en exécutant les tâches du backlog produit durant un sprint. Les incréments des sprints précédents sont également inclus. Un incrément est toujours compris dans chaque sprint et est décidé durant la phase de planification de Scrum.

2.3 Cérémonies de SCRUM

Les cérémonies Scrum sont des réunions qui constituent des rituels clés, rythmant les sprints d'un projet agile. Les quatre cérémonies principales comprennent [68] :

1. **Planification du sprint** : C'est une réunion qui se déroule le premier jour du sprint. Le backlog produit est analysé par les participants, qui vont faire en sorte d'échanger et de se mettre d'accord sur le cadre et les fonctionnalités qu'ils s'engagent à livrer à la fin du sprint.
2. **Mêlée quotidienne** : est une réunion très rapide qui a lieu chaque jour du sprint, généralement le matin. Chaque participant prend la parole afin de communiquer au reste de l'équipe.
3. **Revue de sprint** : est une réunion où l'équipe projet présente aux parties prenantes les différents livrables terminés. Plus qu'une simple présentation, c'est l'occasion de faire une démonstration en conditions réelles afin de s'assurer que le produit réponde aux besoins exprimés par le client.

4. **Rétrospective de sprint** : La rétrospective de sprint est la réunion qui vient clôturer le sprint. Elle intervient donc tout à la fin afin d'en tirer des enseignements et devenir encore plus efficace lors du prochain. L'idée est de suivre une démarche d'amélioration continue.

3 Mise en oeuvre du processus SCRUM

3.1 Sprint Zéro : Planification

Au cours de la phase de planification de notre projet, représentée par le sprint 0, nous avons préparé le terrain pour les étapes à venir. Cela a impliqué de définir les rôles et les responsabilités de chacun au sein de l'équipe, ainsi que de mettre en place l'environnement de développement adéquat. Nous avons également identifié les outils nécessaires, clarifié les besoins du projet et créé les principaux artefacts pour commencer le travail de développement. Ce sprint initial nous a permis d'établir des bases solides pour la suite du développement de notre application.

3.1.1 Choix de la méthodologie Scrum

Nous avons choisi la méthodologie Scrum pour notre projet en raison de sa flexibilité et de son approche itérative qui favorise une collaboration étroite et continue au sein de l'équipe. Scrum permet d'adapter rapidement les priorités en fonction des retours des utilisateurs et des parties prenantes, garantissant ainsi que le produit final répond parfaitement aux besoins réels. En segmentant le projet en sprints courts et gérables, nous pouvons régulièrement livrer des fonctionnalités fonctionnelles et obtenir des feedbacks précoces, ce qui améliore la qualité globale du développement et minimise les risques.

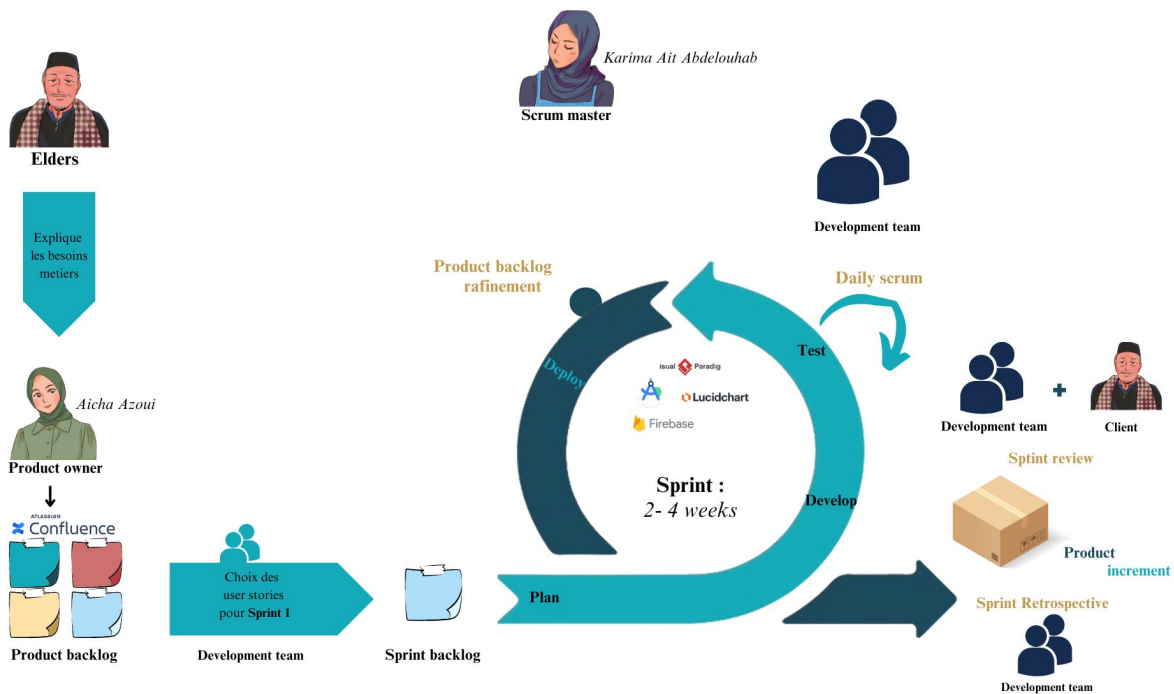


FIGURE 3.1 – Processus SCRUM personnalisé

3.1.2 Équipe et rôles

Dans le cadre de la méthodologie Scrum, chaque sprint vise à produire un livrable fonctionnel. Afin d’accomplir cette mission, une équipe de développement, constituée de Moulaoui Amina et Meziani Iliarissa, est chargée de la mise en œuvre technique. En tant que product owner, AZOUI Aisha joue le rôle de déterminer les besoins et les priorités du projet. AITABDELOUHAB Karima joue le rôle du scrum master, aidant ainsi l’équipe à collaborer et à respecter les principes Scrum afin d’assurer le succès de chaque sprint.

3.1.3 Outils et environnement de développement

1. Language de programmation :
 - **Java** : Java est un langage de programmation de haut niveau, orienté objet et multiplateforme, reconnu pour sa polyvalence et sa fiabilité. Il est largement utilisé dans divers domaines, notamment le développement logiciel, les applications d’entreprise, les applications web et mobiles, ainsi que dans la gestion de systèmes distribués et la programmation embarquée.



FIGURE 3.2 – Logo JAVA [69]

2. Outils de développement :

- **Android Studio** : Android est un système d’exploitation mobile développé par Google, basé sur le noyau Linux et conçu principalement pour les appareils mobiles, tels que les smartphones et les tablettes. Il est devenu l’un des systèmes d’exploitation mobiles les plus populaires au monde, alimentant des milliards d’appareils dans le monde entier.

Android Studio



FIGURE 3.3 – Logo Android Studio [70]

- **Visual paradigm** : Visual Paradigm est un outil de modélisation et de conception logicielle qui simplifie le processus de développement en offrant une interface conviviale et des fonctionnalités puissantes. Avec Visual Paradigm, on peut créer facilement des diagrammes UML, générer du code à partir de modèles, collaborer en équipe et produire une documentation détaillée. Cet outil polyvalent permet d’accélérer le cycle de développement et d’améliorer la qualité des logiciels produits.



FIGURE 3.4 – Logo Visual Paradigm [71]

- **Firebase** : Firebase est une plateforme de développement mobile et web proposée par Google. Elle offre un large éventail de services et d'outils pour les développeurs, y compris des bases de données en temps réel, des analyses, des notifications push, des authentifications et des outils de gestion de projet [72]. On peut également accéder à ces services grâce aux SDK (Software Development Kits) Firebase, disponibles pour différentes plateformes et langages de programmation, ce qui facilite l'intégration des fonctionnalités Firebase dans leurs applications. En résumé, Firebase fournit une infrastructure complète et flexible pour le développement d'applications mobiles et web, avec des fonctionnalités avancées pour répondre aux besoins des développeurs.



FIGURE 3.5 – Logo Firebase [73]

- **Overleaf** : Overleaf est une plateforme en ligne qui simplifie la rédaction et la collaboration sur des documents LaTeX. Avec son éditeur intégré, les utilisateurs peuvent rédiger, compiler et partager leurs documents directement dans leur navigateur web. Overleaf offre également des fonctionnalités avancées telles que la gestion des références bibliographiques et la publication directe sur des revues académiques. Grâce à ses outils conviviaux et à sa capacité de collaboration en temps réel, Overleaf facilite la création de documents académiques, scientifiques et techniques.



FIGURE 3.6 – Logo Overleaf [74]

- **Confluence** : Confluence est une plateforme de collaboration développée par Atlassian. Cet outil est particulièrement utile pour créer et gérer des tableaux, des diagrammes, des documents et des rapports de projet. Nous l'avons utilisé pour la création des différents tableaux. Confluence permet une collaboration en temps réel, ce qui facilite la communication et le partage d'informations au sein de l'équipe.



FIGURE 3.7 – Logo Confluence [75]

3.1.4 Spécification des besoins

Identification des acteurs

Personne âgée : Tout individu de plus de 60 ans, qu'il soit robuste, fragile ou dépendant, peut utiliser notre application pour un suivi à domicile améliorant sa qualité de vie. Il peut saisir ses données quotidiennes et recevoir des conseils médicaux personnalisés pour la gestion de ses médicaments, ainsi que des rappels concernant sa nutrition et ses activités physiques. De plus, il peut facilement communiquer avec ses proches via l'application.

Personnel de santé : Après authentification, un médecin peut consulter les données de chaque patient et leur envoyer des rappels ou des recommandations personnalisées.

Proches : Ils peuvent utiliser l'application pour communiquer facilement avec la personne âgée concernée et rester en contact régulier avec elle.

Identification des cas d'utilisation

Définir les interactions entre les utilisateurs et le système est crucial lors de l'identification des cas d'utilisation, car cela permet de mettre en évidence les actions spécifiques que les utilisateurs peuvent entreprendre pour atteindre leurs objectifs. En examinant ces interactions, il devient plus facile de comprendre comment les utilisateurs interagissent avec le système et d'identifier les besoins fonctionnels du système. Table 3.1 représente les acteurs et leurs rôles, illustrant ainsi les différentes parties prenantes et leurs interactions avec le système, ce qui facilite la visualisation des responsabilités et des attentes de chaque acteur.

Acteur	Tâches
Personne âgée	<ul style="list-style-type: none"> — S’authentifier — Gestion de ses médicaments — Communiquer avec ses proches
Personnel de santé	<ul style="list-style-type: none"> — S’authentifier — Consulter les données des patients et leur faire des rappels
Proches	<ul style="list-style-type: none"> — S’authentifier — Communiquer avec les personnes âgées

TABLE 3.1 – Acteurs et leurs rôles

Les diagrammes de cas d’utilisation sont des outils indispensables pour décrire les interactions entre un système et ses utilisateurs. Chaque cas d’utilisation correspond à une action ou à un ensemble d’actions effectuées par le système en réponse à une demande d’un utilisateur ou d’un acteur externe. Leur objectif principal est de préciser les fonctionnalités du système ainsi que les résultats attendus pour les utilisateurs (Figure 3.8).

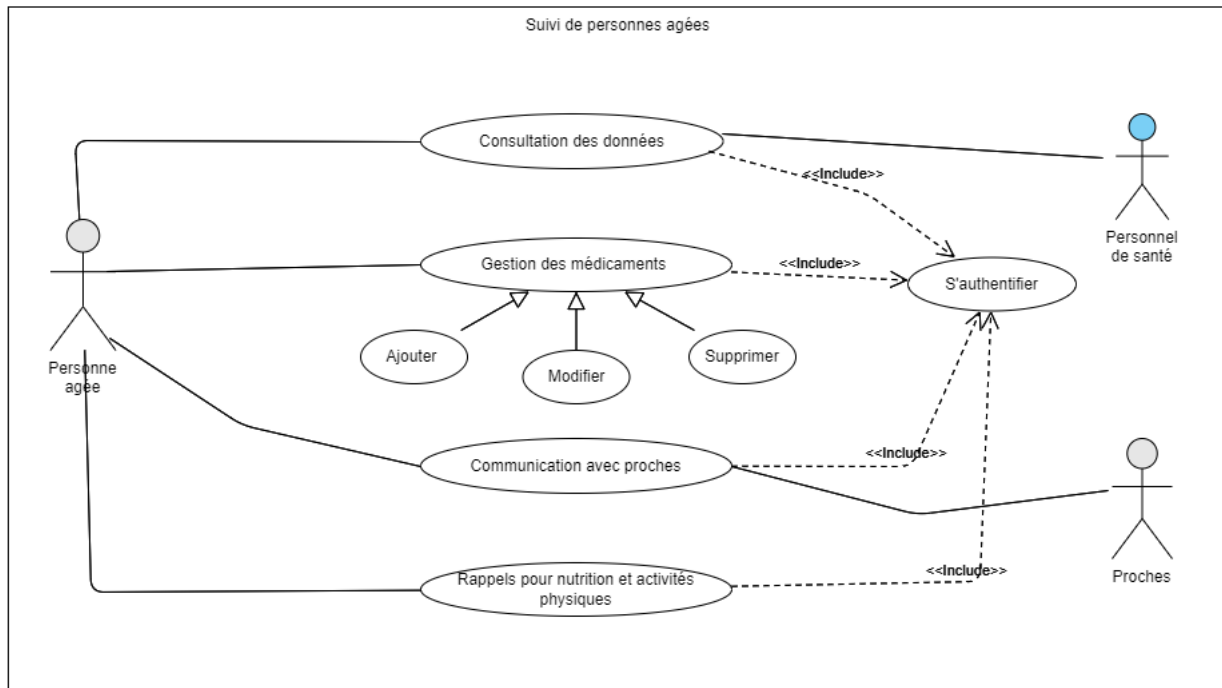


FIGURE 3.8 – Diagramme de cas d’utilisation

La figure 3.9 représente le diagramme de classe, fournissant une vue structurée des classes, de leurs attributs et des relations entre elles.

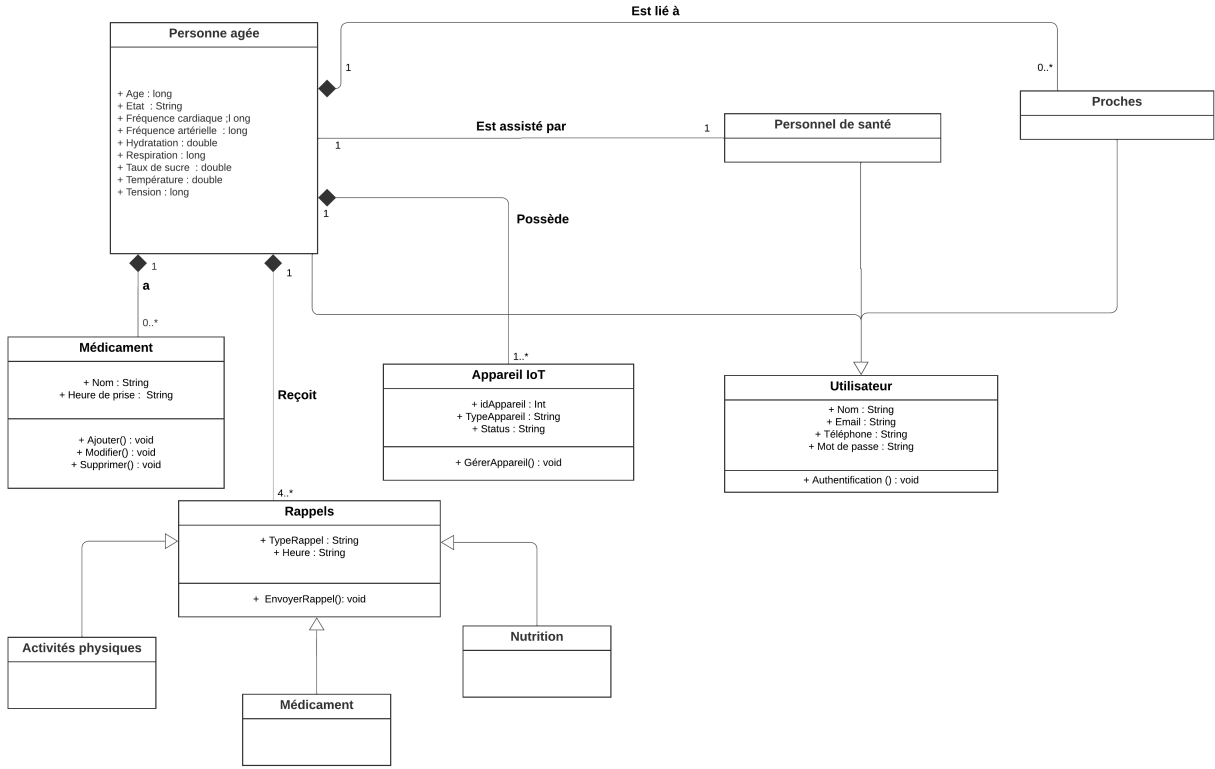


FIGURE 3.9 – Diagramme de classe

3.1.5 Product-backlog

Le product-backlog est une liste priorisée des exigences définies par le product-owner pour le futur système. Chaque exigence, formulée sous forme de user story, décrit une fonctionnalité à développer. Ce backlog est évolutif et peut être modifié en fonction des besoins changeants du product-owner. La table 3.2 représente le product-backlog de notre système, incluant les user stories et leurs priorités respectives

User story	En tant que...	Je veux...	Priorité
S'authentifier	Utilisateur	M'authentifier	1
Collecte de données	Personne âgée	Avoir mes données de santé collectées automatiquement (dans notre application, la collecte est manuelle en raison de manque de ressources financières et de temps)	1
Notification des alertes	Proches	Recevoir des notifications en cas d'anomalie dans les données de santé	3
Consultation des données	Personne âgée	Consulter mes données de santé sur mon application mobile	1
Gestion des alertes	Personnel de santé	Être alerté en temps réel des anomalies de santé des patients	1
Gestion des médicaments	Personne âgée	Mettre à jour ma liste de médicaments afin de recevoir une alerte pour chaque prise à l'heure prévue	2
Communication avec proches	Personne âgée	Pouvoir communiquer avec mes proches	3
Consultation des données	Personnel de santé	Pouvoir accéder aux données de chaque patient	1
Rappels pour nutrition, activités physiques et médicaments	Personne âgée	Recevoir des rappels quotidiens pour ma nutrition, mes activités physiques et mes médicaments après m'être connecté	2

TABLE 3.2 – Produit backlog du système

La figure 3.10 offre une vue synthétique du Product Backlog. Contrairement à sa version détaillée précédente, cette représentation offre une vue d'ensemble des éléments prioritaires du backlog, permettant une compréhension rapide des grandes lignes des fonctionnalités à développer pour le système :

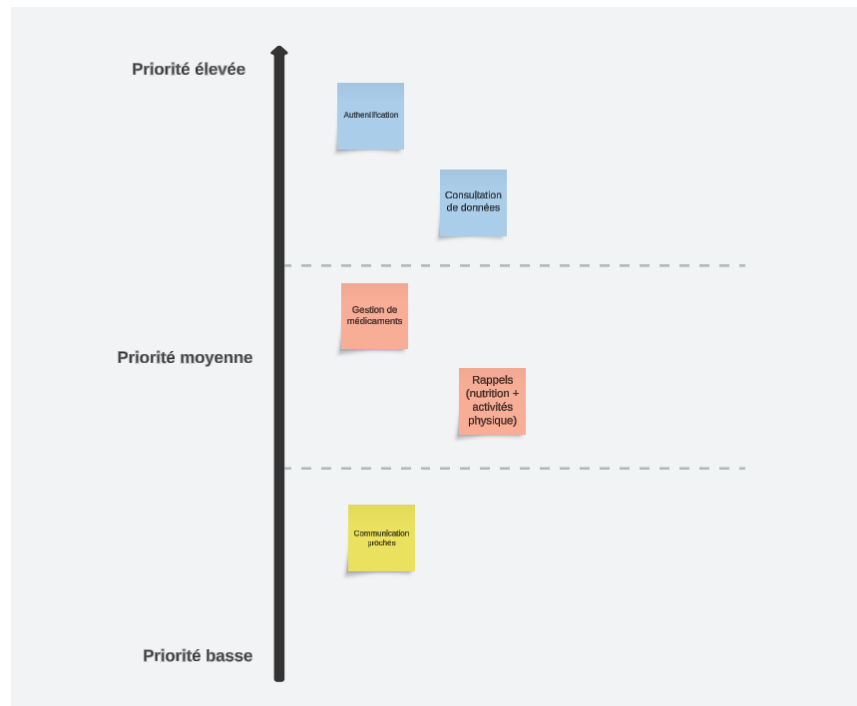


FIGURE 3.10 – Produit backlog

3.1.6 Diagramme de contexte

Le diagramme de contexte (Figure 3.11) présente une vue d'ensemble des interactions entre le système et ses acteurs externes. Il permet de visualiser les échanges de données et les flux d'information entre le système et ses utilisateurs. Ce diagramme aide à comprendre les limites du système et ses principales interfaces avec l'environnement extérieur :

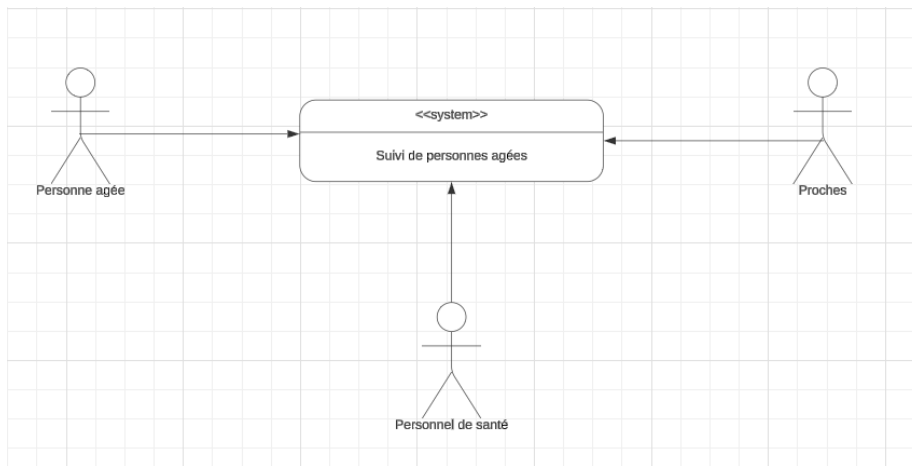


FIGURE 3.11 – Diagramme de contexte

3.1.7 Découpage du projet en sprints

Le découpage de notre projet en sprints est illustré dans la table 3.3. Chaque sprint représente une itération de développement durant laquelle une série de fonctionnalités ou user stories sont conçues, développées et testées :

Numéro du sprint	Tâches à faire	Durée
1	Authentification + Consultation des données	4 semaines
2	Gestion des médicaments + Rappels pour nutrition, activités physiques et médicaments	4 semaines
3	Communication avec les proches	2 semaines

TABLE 3.3 – Planification des sprints

3.2 Sprint 1 : Réalisation des fonctionnalités ; S’authentifier et consultation de données

Dans ce sprint, notre objectif principal est de concrétiser les fonctionnalités essentielles liées à l’authentification des utilisateurs et à la consultation des données. Pour cela, nous avons décomposé les sous-produits en user stories afin d’obtenir une vision détaillée de chaque fonctionnalité à développer. Chaque membre de l’équipe a des tâches spécifiques à réaliser pour atteindre nos objectifs.

3.2.1 Product backlog du sprint 1

Nous allons décomposer les différents sous-produits en user stories pour obtenir plus de détails sur chacun d'eux. Chaque membre de l'équipe a des tâches spécifiques à réaliser. La table 3.4 montre le product backlog du sprint 1 avec l'estimation de temps nécessaire pour accomplir chaque tâche :

ID U.S	User Story	Tâches	Affectation	Durée
1	En tant qu'utilisateur, je dois m'authentifier pour accéder à mon espace au sein de l'application.	Réaliser la description textuelle et le diagramme de séquence.	Meziani.I	8h
		Programmer le cas "s'authentifier"	Moulaoui.A	9h
		Tester le cas "s'authentifier"	Moulaoui.A	2h
2	En tant que personne âgée, je veux mettre à jour et consulter mes informations personnelles et médicales.	Réaliser la description textuelle et le diagramme de séquence.	Moulaoui.A	9h
		Programmer les fonctionnalités de mise à jour et de consultation de données	Meziani.I	20h
		Tester les fonctionnalités de mise à jour et de consultation de données	Meziani.I	4h
3	En tant que personnel de santé, je veux pouvoir consulter les données de chaque patient.	Réaliser la description textuelle et le diagramme de séquence.	Moulaoui.A	9h
		Programmer la consultation des données du patient	Meziani.I	9h
		Tester la consultation des données du patient	Meziani.I	1h

TABLE 3.4 – Product Backlog du Sprint 1

3.2.2 Description textuelle pour chaque cas d'utilisation du sprint

Les descriptions textuelles offrent un aperçu complet des actions à réaliser et des interactions entre l'utilisateur et le système. La description textuelle "S'authentifier" fournit une vue détaillée des étapes nécessaires à l'authentification dans le système, illustrée dans la table 3.5.

Cas d'utilisation	S'authentifier
Acteurs	Personne âgée, Personnel de santé, Proches
Description	Ce cas d'utilisation permet aux utilisateurs de s'authentifier pour accéder au système. L'authentification est requise pour effectuer toute autre action dans le système.
Précondition	Aucune.
Postcondition	L'utilisateur est authentifié et peut accéder aux fonctionnalités du système.
Scénario nominal	<p>[Début] Inscription :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Le système affiche la page d'inscription.2. L'utilisateur saisit son email, mot de passe et d'autres informations requises.3. Le système vérifie les informations et crée un nouveau compte. Le système affiche les données de santé du patient. <p>Connexion :</p> <ol style="list-style-type: none">1. Le système affiche la page de connexion.2. L'utilisateur saisit son email et mot de passe avec lesquels il s'est inscrit.3. Le système vérifie la conformité des informations fournies et connecte l'utilisateur. <p>[Fin]</p>
Scénario alternatif	<ol style="list-style-type: none">1. Les informations fournies sont incorrectes.2. Le système affiche un message d'erreur et demande de resaisir les informations.

TABLE 3.5 – Description textuelle pour l'authentification

La description textuelle "Consultation des données" offre une vue détaillée des étapes nécessaires pour consulter les données dans le système, comme illustré dans la table 3.6.

Cas d'utilisation 2	Consultation des données
Acteurs	Personne âgée, Personnel de santé
Description	Ce cas d'utilisation permet aux utilisateurs de consulter les données de santé de la personne âgée. Cela inclut des informations telles que les mesures vitales, les historiques médicaux...
Précondition	L'utilisateur doit être authentifié.
Postcondition	Les données de santé sont affichées à l'utilisateur.
Scénario nominal	<p>[Début]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L'utilisateur accède à la section de consultation de données. 2. Le système affiche les données de santé du patient. 3. L'utilisateur consulte les informations. <p>[Fin]</p>
Scénario alternatif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le système affiche un message d'erreur et propose de réessayer plus tard.

TABLE 3.6 – Description textuelle ' Consultation des données'

3.2.3 Diagrammes de séquence

Le diagramme de séquence "Authentification" détaille les interactions utilisateur-système pour l'authentification, illustré dans la Figure 3.12.

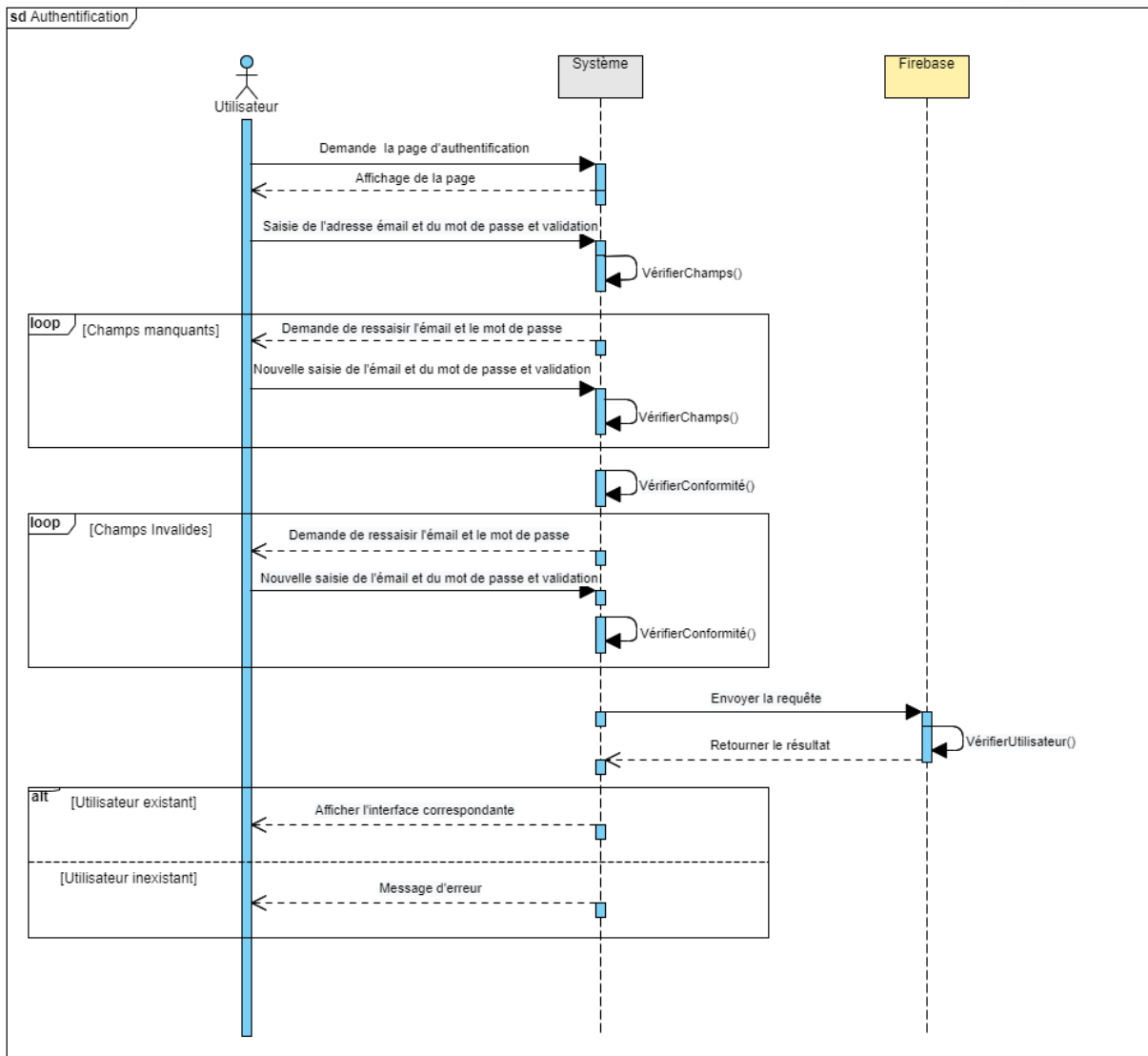


FIGURE 3.12 – Diagramme de séquence 'Authentification'

Le diagramme de séquence "Consultation des données" illustre les interactions pour la consultation, comme montré dans la Figure 3.13.

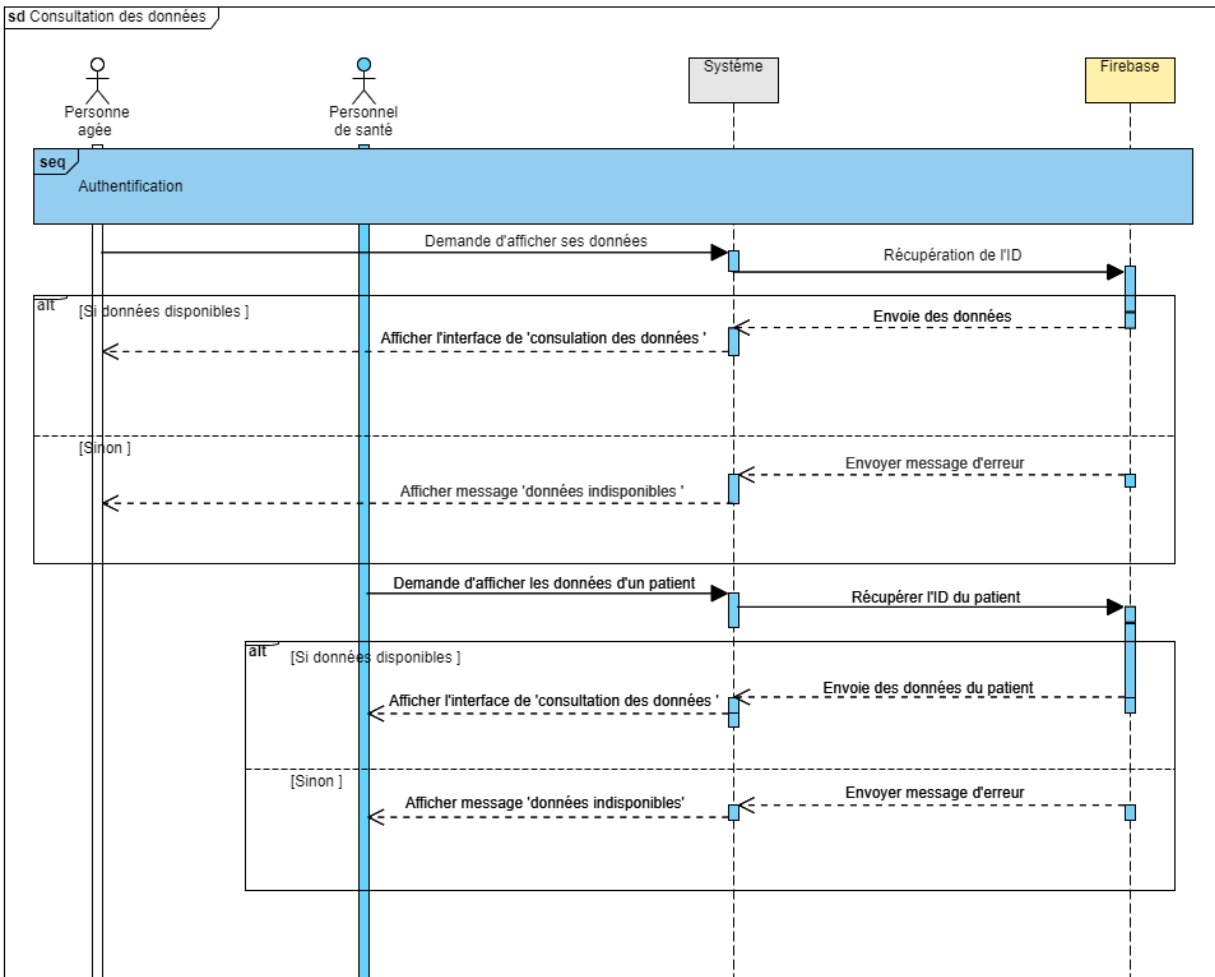


FIGURE 3.13 – Diagramme de séquence 'Consultation des données'

3.2.4 Interfaces

Nous avons également commencé à concevoir les interfaces utilisateur pour ces fonctionnalités, assurant ainsi une expérience utilisateur fluide et intuitive. En concentrant nos efforts sur le développement de ces fonctionnalités fondamentales dès le sprint 1, nous établissons une base solide pour notre application, tout en répondant aux besoins essentiels des utilisateurs dès les premières étapes du développement.

Cette interface permet aux utilisateurs de créer un compte sur notre plateforme, établissant ainsi leur identité dans le système. (Figure 3.14)



FIGURE 3.14 – Interface de connexion

Cette interface offre aux utilisateurs un moyen sécurisé et simple de se connecter à leur compte existant. (Figure 3.15)



FIGURE 3.15 – Interface d'inscription

Cette interface permet aux utilisateurs d'entrer et de soumettre des informations dans le système de manière intuitive et efficace. (Figure 3.16)

The image shows a form titled "Saisie des données de la personne âgée". It contains several input fields with labels: "Âge", "Taux de sucre", "Entrez l'état de la personne", "Fréquence cardiaque", "Fréquence artérielle", "Température", "Hydratation", and "Tension". A pink "Soumettre" button is at the bottom.

FIGURE 3.16 – Interface 'Saisie de données'

Cette interface permet aux utilisateurs d'explorer et d'accéder aux informations disponibles dans le système de manière conviviale. (Figure 3.17)

Nom : rissa
Téléphone : 0987654321
Age : 76
Etat : Fragile
Fréquence artérielle : 130
Fréquence cardiaque : 80
Hydratation : 2.0
Taux de sucre : 0.8
Température : 36.0
Tension : 120

FIGURE 3.17 – Interface 'Consultation des données'

3.3 Sprint 2 : Réalisation des fonctionnalités ; 'Gestion des médicaments' et 'Rappels pour nutrition et activités physiques '

Dans ce deuxième sprint, notre objectif est de développer les fonctionnalités de gestion des médicaments et de mise en place de rappels pour la nutrition et les activités physiques.

3.3.1 Product backlog du sprint 2

La table 3.7 montre le product backlog du sprint 2 avec l'estimation de temps nécessaire pour accomplir chaque tâche

ID U.S	User Story	Tâches	Affectation	Durée
1	En tant que personne âgée, je veux recevoir des rappels pour la nutrition, les activités physiques et médicaments.	Réaliser la description textuelle et le diagramme de séquence.	Meziani.I	8h
		Programmer les fonctionnalités de rappels.	Moulaoui.A	12h
		Tester les fonctionnalités de rappels.	Moulaoui.A	5h
2	En tant que personne âgée, je pourrai gérer mes médicaments (ajouter, supprimer, modifier).	Réaliser la description textuelle et le diagramme de séquence.	Moulaoui.A	8h
		Programmer les fonctionnalités de gestion de médicaments.	Meziani.I	6h
		Tester les fonctionnalités de gestion de médicaments.	Meziani.I	2h

TABLE 3.7 – Product Backlog du Sprint 2

3.3.2 Description textuelle pour chaque cas d'utilisation du sprint

La description textuelle "Rappels pour nutrition, activités physiques et médicaments" détaille la gestion des rappels pour ces éléments, illustrée dans la table 3.8.

Cas d'utilisation	Rappels pour nutrition, activités physiques et médicaments
Acteurs	Personne âgée
Description	Envoyer des rappels pour encourager la bonne nutrition et la bonne activité.
Précondition	Personne âgée authentifié et données médicales disponibles.
Postcondition	Les rappels pertinents ont été envoyés à la personne âgée.
Scénario nominal	<p>[Début]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A intervalles réguliers, le système génère des rappels de nutrition et d'activités physiques basés sur des recommandations générales. 2. Le système envoie ces rappels à toutes les personnes âgées authentifiées. 3. La personne âgée reçoit le rappel et agit en conséquence. <p>[Fin]</p>
Scénario alternatif	<p>Si le rappel ne peut pas être envoyé (par exemple, absence de connexion internet) :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le système enregistre l'échec de l'envoi de rappel. 2. Le système réessaie d'envoyer le rappel dès que la connexion internet est rétablie. 3. Si le rappel échoue à plusieurs reprises,le système en informe la peronne âgée lors de la prochaine connexion réussie.

TABLE 3.8 – Description textuelle de 'Rappels pour nutrition, activités physiques et médicaments'

La description "Gestion de médicaments" présente les détails de leur gestion pour les personnes âgées, comme montré dans la table 3.9.

Cas d'utilisation	Gestion de médicaments
Acteurs	Personne âgée
Description	Permettre à la personne âgée de gérer ses médicaments en ajoutant, modifiant ou supprimant des informations sur ses médicaments.
Précondition	La personne âgée doit être authentifiée et les données de médicaments doivent être disponibles.
Postcondition	Les informations sur les médicaments ont été mises à jour dans le système et sont disponibles pour la personne âgée et les professionnels de la santé.
Scénario nominal	<p>[Début]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La personne âgée accède à la section de gestion des médicaments. 2. La personne âgée peut : - Ajouter un nouveau médicament en saisissant les détails (nom, heure) -Modifier les détails d'un médicament existant. -Supprimer un médicament de la liste. 3. Le système met à jour la base de données avec les nouvelles informations. <p>[Fin]</p>
Scénario alternatif	<p>Si le système rencontre un problème lors de la mise à jour des informations (par exemple, une perte de connexion internet) :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le système enregistre l'échec la mise à jour. 2. Le système tente de réessayer la mise à jour dès que la connexion est rétablie. 3. Si la mise à jour échoue plusieurs fois, le système en informe la personne âgée et lui suggère de réessayer plus tard.

TABLE 3.9 – Description textuelle de 'Gestion des médicaments'

3.3.3 Diagrammes de séquence

Diagramme de séquence de 'Rappels pour nutrition, activités physiques et médicaments' (Figure 3.18)

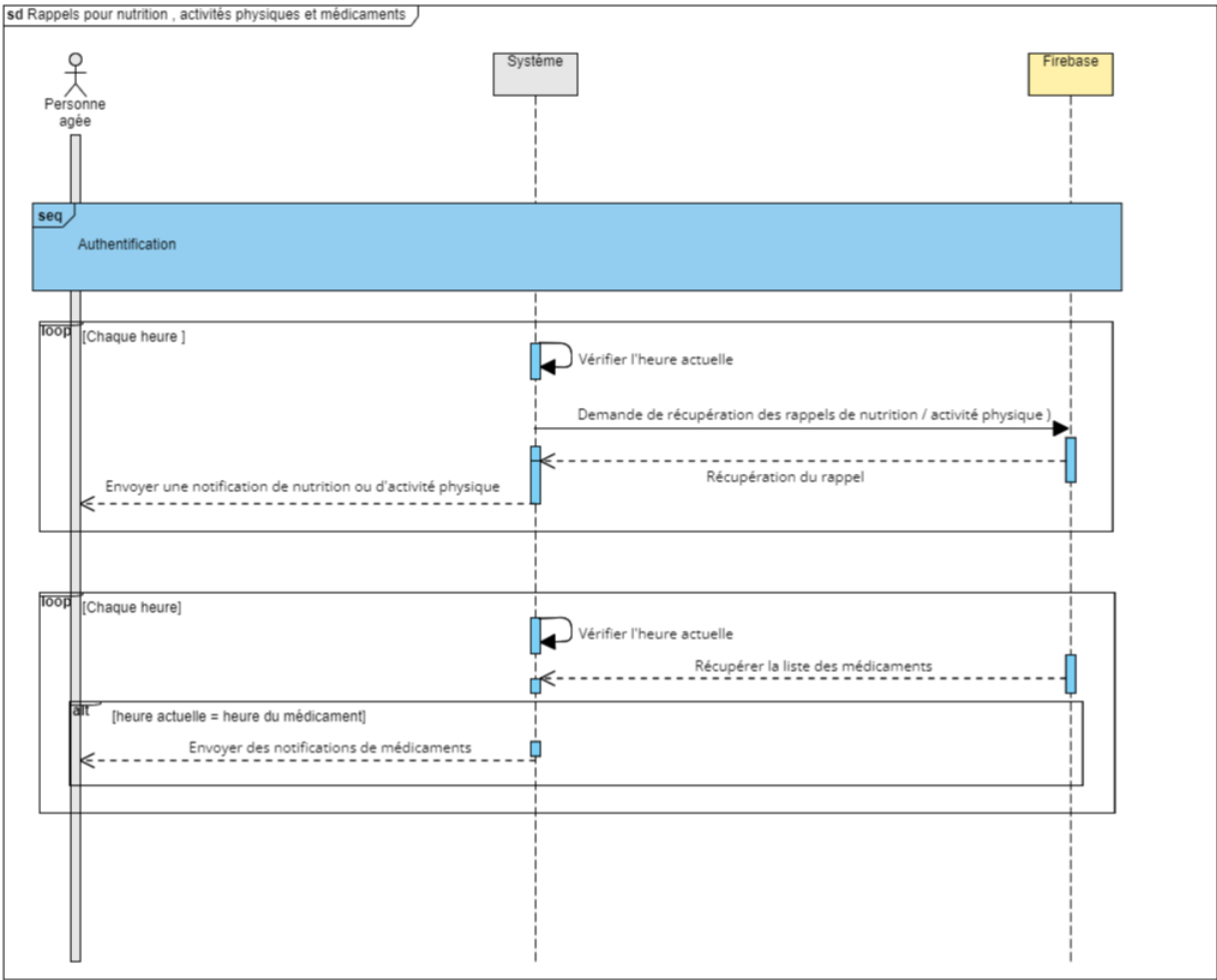


FIGURE 3.18 – Diagramme de séquence de 'Rappels pour nutrition, activités physiques et médicaments'

Le diagramme de séquence "Gestion de médicaments" détaille les interactions liées à cette fonctionnalité, comme illustré dans la Figure 3.19.

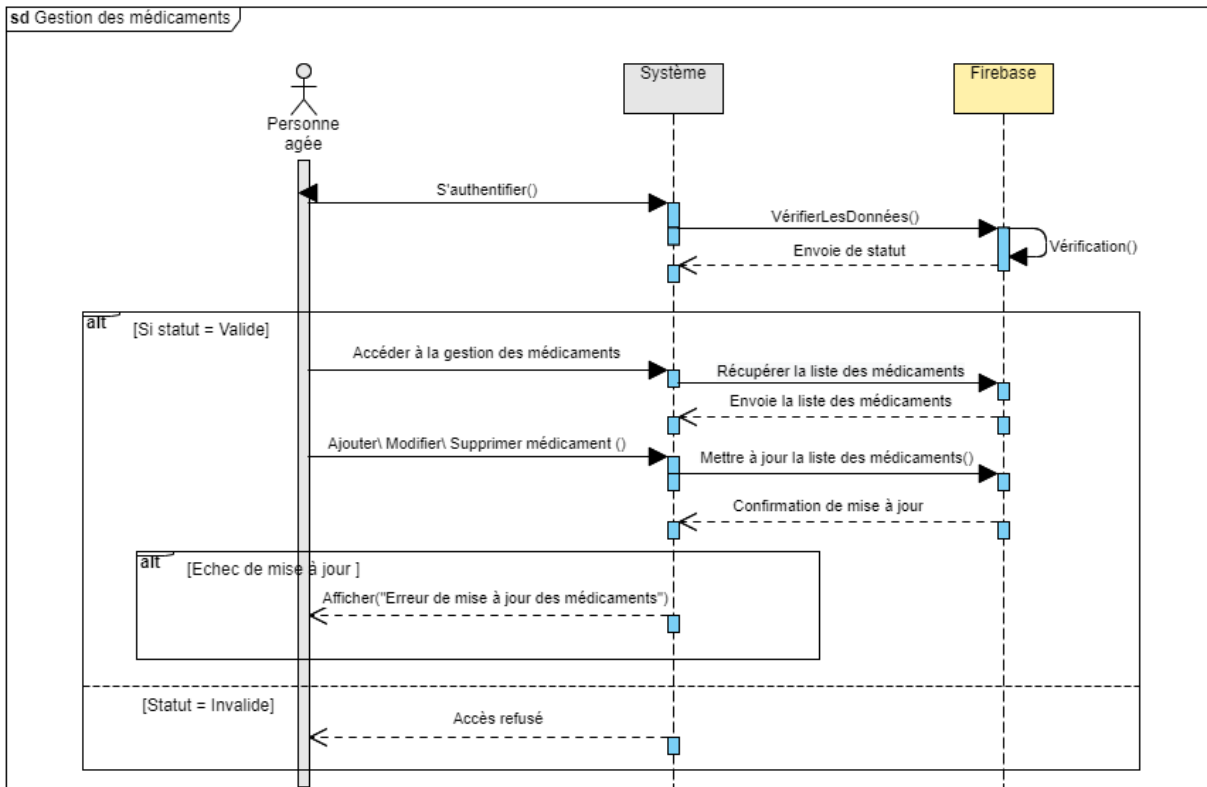
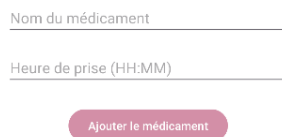


FIGURE 3.19 – Diagramme de séquence de 'Gestion des médicaments'

3.3.4 Interfaces

Dans le sprint 2, nous avons amorcé la conception des interfaces utilisateur pour deux fonctionnalités cruciales : la gestion des médicaments et les rappels pour la nutrition, les activités physiques et les médicaments. Cette initiative vise à améliorer l'expérience utilisateur en rendant les interactions avec l'application plus fluides et intuitives. En débutant ce processus dès le sprint 1, nous renforçons la robustesse de notre application tout en répondant aux besoins essentiels des utilisateurs dès les premières étapes du développement.

Cette interface permet aux utilisateurs d'ajouter un médicament à leur profil sur notre plateforme, facilitant ainsi la gestion de leur traitement médical. (Figure 3.20)



Nom du médicament _____

Heure de prise (HH:MM) _____

Ajouter le médicament

FIGURE 3.20 – Interface 'Ajout d'un médicament'

Cette interface offre aux utilisateurs la possibilité de consulter la liste des médicaments associés à un patient spécifique.(Figure 3.21)



doliprane 10h	Modifier	Supprimer
exydol 16h	Modifier	Supprimer

FIGURE 3.21 – Interface 'Liste des médicaments d'une personne âgée'

Cette interface permet aux utilisateurs de recevoir une notification à 16h pour les encourager à pratiquer leur programme d'exercice physique personnalisé.(Figure 3.22)

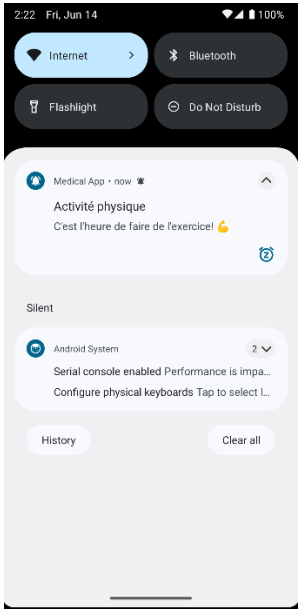


FIGURE 3.22 – Notification d'activité physique

Cette interface permet aux utilisateurs de recevoir une notification pour leur rappeler de prendre leur repas (Figure 3.23)

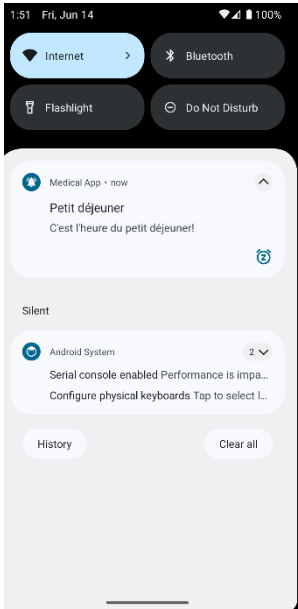


FIGURE 3.23 – Notification du petit déjeuner

3.4 Sprint 3 : Réalisation des fonctionnalités; 'Communication avec proches'

3.4.1 Product backlog du sprint 3

La table 3.10 présente le Product Backlog du sprint 3, détaillant les fonctionnalités planifiées pour cette itération du développement.

ID U.S	User Story	Tâches	Affectation	Durée
1	En tant que proche, je pourrai recevoir des notifications d'urgences en cas d'anomalie dans les données de santé.	Réaliser la description textuelle et le diagramme de séquence.	Moulaoui.A	8h
		Programmer les fonctionnalités de notifications d'alertes.	Meziani.I	9h
		Tester les notifications d'alertes.	Meziani.I	5h
2	En tant que personne âgée, je veux pouvoir communiquer avec mes proches.	Réaliser la description textuelle et le diagramme de séquence.	Meziani.I	8h
		Programmer les fonctionnalités de communication avec les proches.	Moulaoui.A	8h
		Tester les fonctionnalités de communication avec les proches.	Moulaoui.A	1h

TABLE 3.10 – Product Backlog du Sprint 3

3.4.2 Description textuelle pour chaque cas d'utilisation du sprint

La description textuelle de la fonctionnalité "Communication avec proches" est présentée dans la table 3.11.

Cas d'utilisation	Rappels pour nutrition, activités physiques et médicaments
Acteurs	Proches, Personne âgée
Description	Permettre aux personnes âgées de communiquer avec leurs proches via des appels ou des messages.
Précondition	L'utilisateur (personne âgée ou proche) doit être authentifié.
Postcondition	Les messages ou appels sont enregistrés.
Scénario nominal	<p>[Début]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La personne âgée s'authentifie sur l'application. 2. La personne âgée accède à la section de communication. 3. Le système affiche les options de communication disponibles (appels ou messages). 4. La personne âgée choisit un proche à contacter. 5. La personne âgée envoie un message ou initie un appel. 6. Le système enregistre l'interaction dans Firebase. 7. Le proche reçoit le message ou l'appel. <p>[Fin]</p>
Scénario alternatif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Les informations de contact sont incorrectes ou non disponibles. 2. Le système affiche un message d'erreur et demande de vérifier les informations de contact. 3. La personne âgée corrige les informations et réessaie.

TABLE 3.11 – Description textuelle 'Communication avec proches'

3.4.3 Diagramme de séquence

Le diagramme de séquence relatif à la fonctionnalité "Communication avec proches" est illustré dans la Figure 3.24.

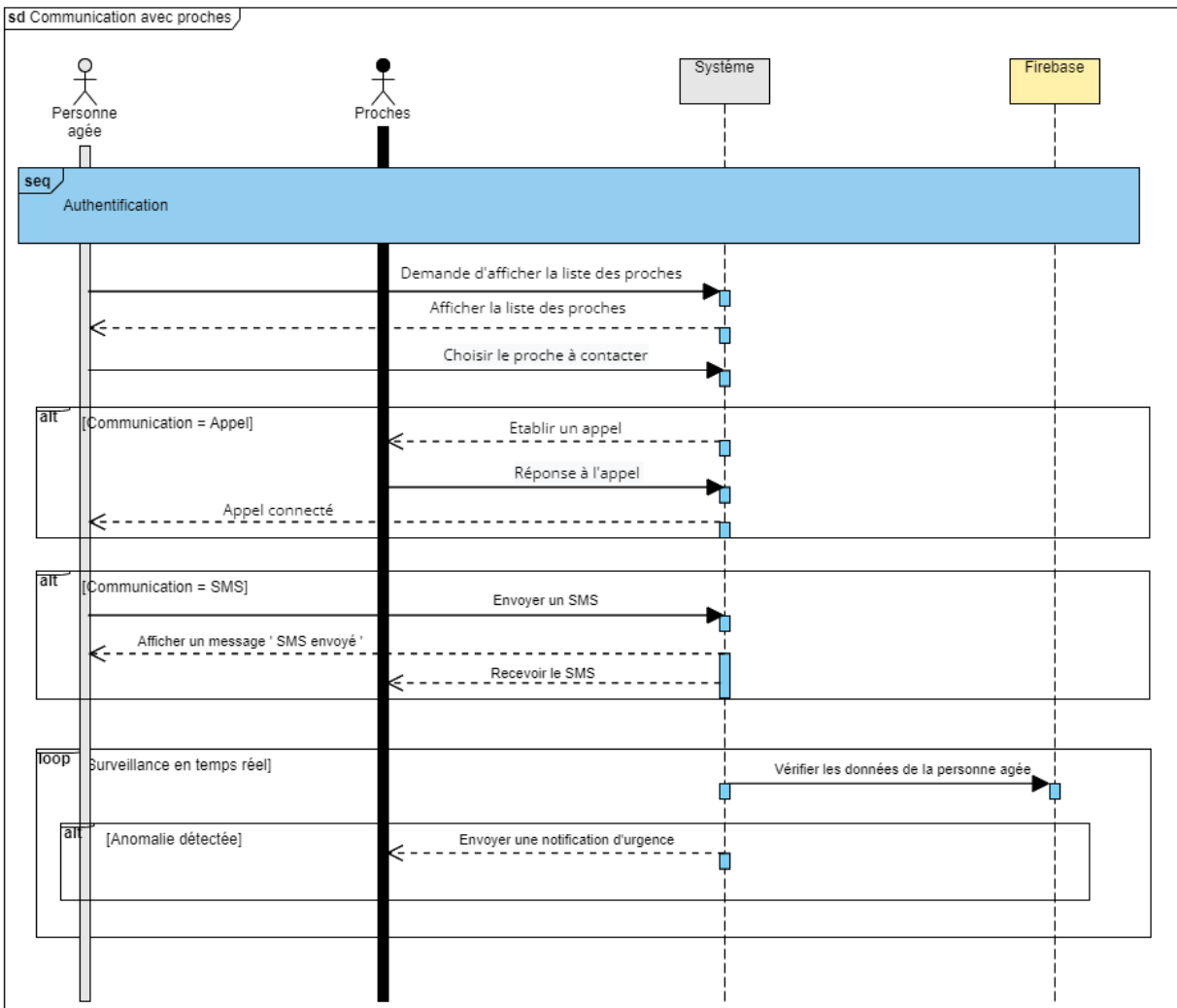


FIGURE 3.24 – Diagramme de séquence 'Communication avec proches'

3.4.4 Interfaces :

Dans le sprint 3, nous avons commencé à développer la fonctionnalité de communication avec les proches. Cette nouvelle capacité vise à faciliter les échanges entre les utilisateurs et leurs proches, renforçant ainsi les liens familiaux et sociaux au sein de la plateforme.

Cette interface utilisateur est conçue pour faciliter cette communication. L'interface permet aux patients de rester en contact avec leurs proches et de partager des informations importantes, notamment leurs nouvelles. (Figure 3.25)

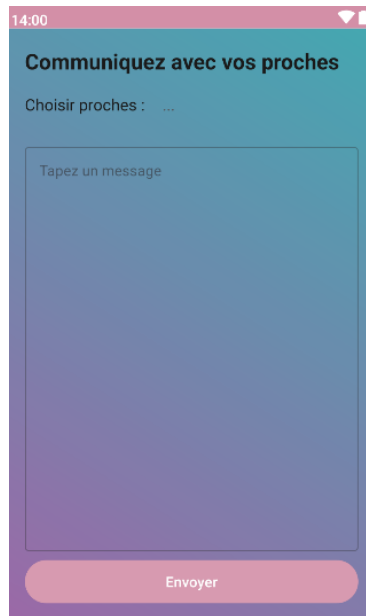


FIGURE 3.25 – Interface 'Communication avec proches'

4 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté l'application de la méthodologie Scrum pour la mise en œuvre de l'architecture de suivi des personnes âgées. En explorant les rôles clés, les artefacts et les cérémonies de Scrum, nous avons démontré comment cette méthodologie agile permet une livraison rapide et de haute qualité des logiciels. La flexibilité de Scrum, ainsi que son approche itérative, assure une collaboration étroite entre les membres de l'équipe et les parties prenantes, garantissant ainsi une adaptation continue aux besoins des utilisateurs. En segmentant le projet en sprints courts et gérables, nous avons pu établir des bases solides pour le développement de notre application, en visant à améliorer la qualité de vie des personnes âgées.

Conclusion générale et perspectives

Ce mémoire a démontré l'impact positif de l'intégration des technologies IoT, du Cloud Computing et de la méthode agile SCRUM dans le développement d'une application destinée à l'assistance des personnes âgées. Nous avons illustré comment ces avancées technologiques peuvent fournir des solutions robustes et flexibles, répondant efficacement aux besoins croissants de la santé connectée.

L'application, avec ses fonctionnalités telles que le suivi en temps réel et la communication facilitée, montre clairement les bénéfices de cette convergence technologique. Pour l'avenir, nous envisageons d'intégrer des améliorations comme un GPS pour la localisation précise, des capteurs de santé avancés, une interface utilisateur intuitive, l'utilisation de l'intelligence artificielle pour une assistance personnalisée, ainsi que des mesures renforcées de sécurité.

Nous espérons que cette recherche ouvre de nouvelles perspectives pour l'exploitation de ces dispositifs dans des contextes similaires, et encourage d'autres initiatives technologiques au service du bien-être des personnes âgées. Des améliorations futures pourraient inclure l'intégration de nouvelles fonctionnalités basées sur les retours des utilisateurs, ainsi que l'adaptation de l'application à d'autres groupes démographiques ayant des besoins spécifiques.

Références

[1] Milenkovic, Milan. Internet of Things : Concepts and System Design. Springer Nature, 2020.

Atlassian. (n.d.). Qu'est-ce que le cloud computing ? Consulté le 5 avril 2024, sur <https://www.atlassian.com/fr/microservices/cloud-computing>

[3] Software AG. (s. d.). Guide de l'Internet des Objets. Consulté le 6 avril 2024, sur : https://www.softwareag.com/fr_fr/resources/iot/guide/internet-of-things.html

[4] Orange. "FAQ - Définition de l'IoT." Consulté le 6 avril 2024, sur le site web d'Orange : <https://iotjourney.orange.com/fr-FR/support/faq/definition-iot>

[5] Alyasfo, M. (s. d.). Internet of Things (IoT). Récupéré le 8 avril 2024, sur : <https://www.linkedin.com/pulse/internet-things-iot-mohammad-alyasfo>

[6] Connectwave. 2022. Comment se compose un système IoT ? [En ligne] Consulté le 14 avril 2024, sur : <https://www.connectwave.fr/techno-appli-iot/iot/reseaux-et-infrastructures-iot>.

[7] IoT Valley. (Sans date). Qu'est-ce que l'Internet des Objets ? Consulté le 15 avril 2024, sur : <https://www.iiot-valley.fr/fr/transformer/quest-ce-que-linternet-des-objets>

[8] Belhadj, N., Abbad, A. (2022). La sécurité de l'Internet des Objets (IoT) (Mémoire de fin d'études, Master en Sciences et Technologie, Spécialité : Electronique des systèmes embarqués). Université Ibn-Khaldoun de Tiaret, Faculté des Sciences Appliquées, Département de Génie Electrique.

[9] Yacine Challal. Sécurité de l'Internet des Objets : vers une approche cognitive et systémique. Réseaux et télécommunications [cs.NI]. Université de Technologie de Compiègne, 2012.

[10] Atoumi .M Y, Bensadi. S, « Approche évolutionnaire pour la composition de services sensible à la QoS dans l'Internet des Objets à large échelle », Mémoire de master, Université de Bejaia, Algérie, 2018.

[11] STL Tech. (s. d.). What are the Applications of IoT ? Récupéré le 15 avril 2024, sur : <https://stl.tech/blog/what-are-the-applications-of-iot/>

[12] MELL, Peter, GRANCE, Tim, et al. The NIST definition of cloud computing. 2011.

[13] Amini, M., Sadat Safavi, N. (2013). Cloud Computing Transform the Way of IT Delivers Services to the Organizations. Available at SSRN 2256379.

- [14] Bamba, K. I. (2014). Les fondamentaux du cloud computing [PDF].
- [15] Kinsta. (s. d.). Les 3 Types de Cloud Computing : IaaS, PaaS, SaaS Expliqués. Consulté le 20 avril 2024, sur : <https://kinsta.com/fr/blog/types-de-cloud-computing/>
- [16] Uniprint. (s. d.). 7 Types de Cloud Computing et leurs Structures. Consulté le 1 mai 2024, sur : <https://www.uniprint.net/fr/7-types-cloud-computing-structures/>
- [17] Google Cloud. (s.d.). Avantages du cloud computing. Consulté le 1 mai 2024, sur : <https://cloud.google.com/learn/advantages-of-cloud-computing?hl=fr>
- [18] Kingland. Cloud Computing : Les Atouts Décisifs et les Défis à Relever pour les Entreprises dans l'Ère du Numérique. Consulté le 3 mai 2024, sur : <https://kingland.fr/trivia/cloud-computing-les-atouts-decisifs-et-les-defis-a-relever-pour-les-entreprises-dans-ler-ere-du-numerique/#:~:text=L'un%20des%20inconv%C3%A9nients%20majeurs,qui%20peut%20impacter%20leur%20productivit%C3%A9>.
- [19] ideematic. (2015, 21 janvier). Méthodes Agiles, des méthodes modernes. ideematic. Consulté le 4 mai 2024, sur : <https://www.ideematic.com/actualites/2015/01/methodes-agiles-definition/>
- [20] Organisation Performante. Comparatif : Méthodes Agiles ou Gestion Plus Classique pour vos Projets IT. Consulté le 5 mai 2024, sur : <https://www.organisation-performante.com/comparatif-methodes-agiles-ou-gestion-plus-classique-pour-vos-projet-it/#:~:text=Adaptation%20vs%20Contr%C3%B4le%20%3A%20Les%20m%C3%A9thodes,pour%20g%C3%A9rer%20des%20projets%20informatiques>.
- [21] COLLIGNON, Alain et SCHÖPFEL, Joachim. Méthodologie de gestion agile d'un projet. Scrum—les principes de base. I2D—Information données documents, 2016, vol. 53, no 2, p. 12-15
- [22] Agiliste. (s. d.). Guide de démarrage Scrum. Consulté le 10 mai 2024, sur : <https://agiliste.fr/guide-de-demarrage-scrum/>
- [23] Université de Picardie Jules Verne. (2010-2011). Extreme Programming. Master d'Informatique, Veille Technologique, dirigé par Mme Marisela Hernandez. Consulté le 12 mai 2024, sur : https://listes.u-picardie.fr/wws/d_read/master_isri_1/ARCHIVES/Documents%20pedagogiques%2010-11/Mme%20Hernandez/Extreme%20programming.pdf
- [24] My Agile Partner. (2018, 16 mars). Extreme Programming. Consulté le 26 mai 2024, sur : <https://blog.myagilepartner.fr/index.php/2018/03/16/extreme-programming/>
- [25] HUGUES, Jean, LEBLANC, Bernard, et MORLEY, Chantal. RAD : une méthode pour développer plus vite. InterEditions, 1996.
- [26] Spatial. (s. d.). Rapid Application Development vs Agile. Récupéré le 3 juin 2024, sur : <https://blog.spatial.com/rapid-application-development-vs-agile>
- [27] Nutcache. (s.d.). Crystal : une méthode agile adaptative. Consulté le 6 juin 2024, sur : <https://www.nutcache.com/fr/blog/methode-agile-crystal/>
- [28] Doucet, M. (s. d.). Une rétrospective des méthodes agiles. Consulté le 19 mai 2024, sur : <https://fr.linkedin.com/pulse/une-r%C3%A9trospective-des-m%C3%A9thodes-agiles-marjorie-doucet>

- [29] Sophnouille. (2004, 4 mai). Unified Process. Developpez.com. Consulté le 10 juin 2024, sur : <https://sabricole.developpez.com/uml/tutoriel/unifiedProcess/>
- [30] Sabricole. (s. d.). Processus Unifié. Consulté le 17 juin 2024, sur : <https://sabricole.developpez.com/uml/tutoriel/unifiedProcess/>
- [31] Académie d'Aix-Marseille. (2020, mars). Trello : Expérimentation en BTS. Consulté le 8 mai 2024, sur : https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/upload/docs/application/pdf/2020-03/trello-experimentation_bts.pdf
- [32] Vieillesse. In Encyclopédie Larousse en ligne. Consulté le 10 juin 2024, sur : <https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/vieillesse/16942>
- [33] GUILLEMARD, Anne-Marie. Utilité sociale des retraités et des personnes âgées. Cleirppa Infos, 1993, p. 23-27.
- [34] BRILLAUD, Laurent. Le rôle des associations de patients dans la recherche biomédicale et la prise en charge thérapeutique : l'implication de " Vaincre la Mucoviscidose" dans la transplantation pulmonaire bilatérale. 2021. Thèse de doctorat. Université de Strasbourg.
- [35] Indépendance Royale. (s. d.). La dépression chez les personnes âgées : symptômes, causes et traitements. Récupéré le 29 mai 2024 sur : <https://www.independanceroyale.com/perte-autonomie/maladies/depression>
- [36] MICHEL, Hervé. La notion de fragilité des personnes âgées : apports, limites et enjeux d'une démarche préventive. Retraite et société, 2012, no 1, p. 174-181.
- [37] LANG, Pierre Olivier. Le processus de fragilité : que comprendre de la physiopathologie ?. NPG Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie, 2013, vol. 13, no 73, p. 28-34.
- [38] ECKEL, Sandrah P., BANDEEN-ROCHE, Karen, CHAVES, Paulo HM, et al. Surrogate screening models for the low physical activity criterion of frailty. Aging clinical and experimental research, 2011, vol. 23, p. 209-216.
- [39] Stefanacci, R. G., & Wilkinson, J. R. (octobre 2023). Troubles de la marche chez les personnes âgées. Publié par l'Université de Pennsylvanie,
- [40] EA-Lateleassistance. (s. d.). Perte de poids chez les seniors : Quelles sont les causes et solutions. Récupéré le 6 mai 2024, sur : <https://www.ea-lateleassistance.com/magazine/sante/perte-de-poids-chez-les-seniors-queelles-sont-les-causes-et-solutions>
- [41] Kaylie, D. M. (avril 2022). Effets du vieillissement sur les oreilles, le nez et la gorge. Publié par le Centre médical de l'Université Duke. Vérifié/Révisé en avril 2022, modifié en septembre 2022.
- [42] Scemama, A. (juillet 2019). Guide des connaissances sur l'activité physique et la sédentarité. Auteurs : Dr Albert Scemama et les membres du groupe de travail. Validé par le Collège le 6 juillet 2022.
- [43] Jeziorski, D., & Lignerès, C. (08/04/2021). La perte d'autonomie des seniors : Phénomène évitable ? Kiné actualité, n° 1585.
- [44] Gérontopôle Sud. (2019). Détection de la fragilité (dossier réalisé par Gérontopôle-Sud). Observatoire Régional de la Santé Provence-Alpes-Côte d'Azur.
- [45] Maslow, A. (1943). A Theory of Human Motivation. Psychological Review, 50(4), 370-396.

[46] LCornillon, A. (2024). La pyramide de Maslow : Le guide ultime de cette théorie en 2024. Sortlist. Consulté le 14 mai 2024, sur :<https://www.sortlist.fr/blog/pyramide-de-maslow/>

[47] Claude, G. (2020, 27 janvier). La pyramide de Maslow. Scribbr. Consulté le 7 juin 2024, de :<https://www.scribbr.fr/methodologie/pyramide-de-maslow/>.

[48] Ouihelp. (s. d.). Stimulation cognitive de la personne âgée : définition, objectifs et exercices. Consulté le 13 juin 2024, sur :<https://www.ouihelp.fr/conseils/sante/stimulation-cognitive-de-la-personne-agee-definition-objectifs-et-exercices/>

[49] Wallyn, A. (2023). Stimulation cognitive pour les personnes atteintes d'Alzheimer. Publié sur LinkedIn le 15 septembre 2023.

[50]iStock. (n.d.). Vector of a female doctor taking care of a senior patient. Consulté le 7 juin 2024, sur : <https://www.istockphoto.com/vector/vector-of-a-female-doctor-taking-care-of-a-senior-patient-gm1277151116-376444016>

[51] POCHE, Pascal. Mobilité et accès à la voiture chez les personnes âgées : évolutions actuelles et enjeux. Recherche-Transports-Sécurité, 2003, vol. 79, p. 93-106.

[52] Freepik. (n.d.). Volunteer with disabled man cartoon. Consulté le 8 mai 2024, sur : https://www.freepik.com/premium-vector/volunteer-with-disabled-man-cartoon-people-characters-isolated-illustration-white-background-young-female-worker-stands-with-smiling-senior-man-wheelchair-concept-social-protection_20432992.htm

[53] Organisation mondiale de la Santé (OMS). (1 octobre 2022). Vieillesse et santé. Consulté le 1 mai 2024, à partir de : <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.

[54] Sari, D. "L'état des lieux de la population vieillissante en Algérie." In actes du colloque, Vieillesse pays du Sud, Meknès. 2011.

[55] République Française. (2019, 18 novembre). L'espérance de vie à la naissance dans le monde en 2017. Vie Publique. Consulté le 7 juin 2024, sur :<https://www.vie-publique.fr>.

[56] Nations Unies. (12 janvier 2023). Le vieillissement de la population est une tendance mondiale déterminante de notre époque. Les gens vivent plus longtemps et sont plus âgés que jamais. Consulté le 13 mai 2024, à partir de : <https://news.un.org/fr/story/2023/01/1126232>.

[57] World Health Organization (WHO). (s. d.). Vieillesse et santé. Récupéré le 6 juin 2024, sur :<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>

[58] De Vijlder, W. (11 septembre 2023). Économie mondiale : vieillissement de la population, croissance des salaires et inflation. Publié sur LinkedIn. Consulté le 11 juin 2024, sur :<https://www.linkedin.com/>.

[59] PARANT, Alain. La protection sociale face au vieillissement. Population Avenir, 2010, no 5, p. 14-16.

[60] BARAMBONES, Jose, MORAL, Cristian, FERRE, Xavier, et al. A Scrum-based development process to support co-creation with elders in the eHealth domain. In : International Conference on Human-Centred Software Engineering. Cham : Springer International

Publishing, 2020. p. 105-117.

[61] TESSAROLO, Francesco, PETSANI, Despoina, CONOTTER, Valentina, et al. Developing ambient assisted living technologies exploiting potential of user-centred co-creation and agile methodology : The CAPTAIN project experience. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 2022, p. 1-16.

[62] ALSAEEDI, Abdullah, JABEEN, Saima, KOLIVAND, Hoshang, et al. Ambient assisted living framework for elderly care using Internet of medical things, smart sensors, and GRU deep learning techniques. *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*, 2022, vol. 14, no 1, p. 5-23.

[63] SARAUBON, Kobkiat, ANURUGSA, Keattisuk, et KONGSAKPAIBUL, Adichart. A smart system for elderly care using iot and mobile technologies. In : *Proceedings of the 2018 2nd International Conference on Software and e-Business*. 2018. p. 59-63.

[64] LIU, Chia-Hui et TU, Jih-Fu. Development of an IoT-based health promotion system for seniors. *Sustainability*, 2020, vol. 12, no 21, p. 8946.

[65] ISKOUNEN, Lyna et ILLOUL, Naima. Conception et réalisation d'une application web de gestion de formation : Cas d'étude Entreprise Tchén-Lait. Mémoire de Master Professionnel en Informatique, Option Génie logiciel. Université A. Mira de Béjaïa, Faculté des Sciences Exactes, Département d'Informatique. Béjaïa, Juin 2023.

[66] Heflo. (s. d.). Méthode Agile Scrum. Récupéré le 25 mai 2024 sur <https://www.heflo.com/fr/blog/agile/methode-agile-scrum/>

[67] Atlassian. (s. d.). Les principaux artefacts Scrum. Récupéré le 26 juin 2024, sur : <https://www.atlassian.com/fr/agile/scrum/artifacts>

[68] Appvizer. (s. d.). Les 4 cérémonies Scrum pour orchestrer vos projets agiles. Récupéré le 20 juin 2024, sur <https://www.appvizer.fr/magazine/operations/gestion-de-projet/ceremonies-scrum>

[69] Tarnaéluin. (n.d.). J2EE/Java. Consulté le 16 mai 2024, sur : <https://tarnaéluin.houseofbeor.net/category/j2eejava/>

[70] Logowik. (n.d.). Android Studio logo vector. Consulté le 4 juin 2024, sur : <https://logowik.com/android-studio-logo-vector-svg-pdf-ai-eps-cdr-free-download-17062.html>

[71] PCSoftware. (n.d.). Visual Paradigm Professional Single Seat License with 1 Year Maintenance. Consulté le 15 mai 2024, sur : <https://pcsoftware.eu/gb/visual-paradigm/visual-paradigm-professional-single-seat-license-with-1-year-maintenance.html>

[72] Bility.fr. (s.d.). Définition de Firebase. Récupéré le 19 mai 2024, sur <https://bility.fr/definition-firebase/>

[73] MCom Store. (n.d.). Firebase. Consulté le 20 juin 2024, sur : <https://www.mcom.store/en/product/firebase/>

[74] Overleaf. (n.d.). ACM SIGCHI Members Offer. Consulté le 5 juin 2024, sur : <https://es.overleaf.com/events/acm-sigchi-members-offer>

[75] Ember Labs. (n.d.). Ember Labs Confluence. Consulté le 13 mai 2024, sur : <https://emberlabs.tech/confluence/>

ANNEXE

<p>➤ > Medecins > 3czJFJsZAPTM...</p>	<p>➤ Plus de fonctionnalités dans Google Cloud</p>	<p>🏠</p>	<p>📁 Medecins</p>
<p>(default)</p>	<p>📄 3czJFJsZAPTM9QsIF25ZfrtzFt1</p>	<p>📄 Medecins</p>	<p>⋮</p>
<p>+ Commencer une collection</p>	<p>+ Commencer une collection</p>	<p>+ Ajouter un document</p>	<p>➤</p>
<p>Medecins</p>	<p>+ Ajouter un champ</p>	<p>2zBMr44tDkd9aSAuZ2q0UdpFaw72</p>	<p>➤</p>
<p>PersonnesAgees</p>	<p>Email: "yana@gmail.com"</p>	<p>⋮ 3czJFJsZAPTM9QsIF25ZfrtzFt1</p>	<p>➤</p>
<p>Users</p>	<p>Nom: "yana"</p>		
<p>⋮ medications</p>	<p>Phone: "0987654321"</p>		
	<p>TypeCompte: "Médecin"</p>		

Résumé

Notre projet a pour objectif de développer une solution de suivi pour les personnes âgées, en intégrant l'Internet des Objets (IoT), le Cloud Computing et les Méthodes Agiles. Nous avons choisi la méthodologie SCRUM pour le développement et utilisé UML pour modéliser les fonctionnalités de l'application. Ce projet allie théorie et pratique, avec une architecture basée sur les technologies IoT et cloud, mise en œuvre selon la méthode agile SCRUM pour assurer une solution à la fois robuste et flexible.

Mots-clés : Internet des Objets, Cloud Computing, Méthodes Agiles, SCRUM, UML, suivi des personnes âgées.

Abstract

Our project aims to develop a monitoring solution for the elderly, integrating the Internet of Things (IoT), Cloud Computing, and Agile Methods. We have chosen the SCRUM methodology for development and used UML to model the application's functionalities. This project combines theory and practice, with an architecture based on IoT and cloud technologies, implemented using the SCRUM agile method to ensure a solution that is both robust and flexible.

Keywords : Internet of Things, Cloud Computing, Agile Methods, SCRUM, UML, elderly monitoring.