

# Co-conception de services de mobilité pour les seniors par une méthode d'amélioration continue.

## Apport des jeux sérieux et expérimentations centrées utilisateurs

Collaborative innovation for seniors' mobility.

An experimental approach to designing solidarity-based car-sharing services

Christine Verdier<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, LIG, 38000 Grenoble, France, christine.verdier@univ-grenoble-alpes.fr

**RÉSUMÉ.** L'objectif de l'article est de montrer la co-conception de services de mobilité quotidienne pour les seniors en zone rurale et périurbaine par le biais d'une méthode d'amélioration continue enrichie de fragments de méthodes (Design Thinking, scenario-by-design, innovation par les usages) afin de prendre en compte la complexité des services de mobilité demandés par les utilisateurs finaux (changements permanents, immédiateté, contraintes spécifiques). Créer des services à la volée n'est pas facilement compatible avec des méthodes de modélisation des écosystèmes socio-techniques qui nécessitent des procédures assez stables. Nous présentons dans cet article, le cadre de référence issu de la méthode AdInnov (As-Is/As-If), les phases d'étude de l'écosystème (analyse, diagnostic et innovation), l'augmentation de la méthode par ajout de fragments et une synthèse des innovations de services proposés. Nous présentons également les expérimentations réalisées et le jeu sérieux créé pour faciliter la co-construction des services de mobilité.

**ABSTRACT.** The objective of the article is to show the co-design of daily mobility services for seniors in rural and peri-urban areas through a continuous improvement method enriched with fragments of methods (Design Thinking, scenario-by-design, innovation by usages) in order to take into account the complexity of mobility services required by end-users (permanent changes, immediacy, specific constraints). Creating services on the fly is not easily compatible with design methods for socio-technical ecosystems which require fairly stable procedures. In this article, we present the reference framework (As-Is/As-If), the ecosystem study phases (analysis, diagnosis and innovation), the augmentation of the method by adding other methods fragments and a summary of the proposed service innovations. We also present the experiments carried out and the serious game created to facilitate the co-construction of mobility services.

**MOTS-CLÉS.** méthode d'amélioration continue, ingénierie des exigences, covoiturage solidaire, jeu sérieux.

**KEYWORDS.** continual innovation method, requirement engineering, ridesharing, serious game.

## 1. Introduction

La mobilité des personnes âgées en zones rurales et périurbaines est un sujet multifactoriel dont les acteurs de l'écosystème concerné s'emparent de différentes manières en fonction de leur angle de vue. Les collectivités territoriales (communes, départements, régions), selon leurs niveaux de responsabilité respectifs, en font un argument majeur des politiques publiques pour permettre à ces personnes de rester citoyennes (en ayant accès à toutes les prérogatives afférentes) et actives (accession facile aux services marchands présents dans la commune). Les associations de seniors ainsi que les familles et les aidants cherchent des solutions pratiques quotidiennes pour ces personnes. Les personnes âgées elles-même ne sont pas toutes égales face à leur mobilité quotidienne. Certaines pratiquent un covoiturage spontané (entraide entre voisins, au sein de la famille, via des auxiliaires de vie), d'autres se tournent vers les centres communaux d'action sociale (CCAS) des communes, d'autres cherchent des solutions individuelles alternatives (marche, vélo), d'autres démènagent pour se rapprocher des centres-bourgs, d'autres encore se désocialisent progressivement pour devenir des « invisibles » de la mobilité. Force est de constater que les services de mobilité existants dans les communes bien que nombreux, fonctionnent

assez mal. Les raisons sont multifactorielles et tiennent à la fois à la personne elle-même (refus de covoiturer avec quelqu'un d'autre, avec un conducteur qu'on ne connaît pas, horaires trop contraints, non connaissance des services disponibles, etc.), à la complexité d'utilisation du service, à l'inadéquation entre le service et le besoin et au modèle économique sous-jacent.

Les systèmes d'information apportent de nombreux outils et des méthodes pour modéliser les exigences, les processus métier, les contraintes et représentations des écosystèmes complexes et le covoiturage des personnes âgées en est un. Cependant, les contraintes du domaine sont telles qu'une démarche de conception centrée humain unique n'est pas adaptée. Les contraintes du domaine sont par exemple représentées par l'individualisation du service de covoiturage, l'immédiateté du service ou encore l'adaptation « à la volée » du service. Pour construire un système d'information totalement adapté, il est nécessaire de compléter la démarche principale de conception par des ajouts méthodologiques : des ateliers de Design Fiction ou de Design Thinking pour permettre aux participants durant les séances de co-conception de se « projeter » dans un résultat final (que vais-je obtenir comme service ? comment vais-je l'utiliser ?), des ateliers de créativité (comment j'imagine ce service, quelles contraintes sont indispensables à prendre en compte), etc. Utiliser une démarche unique est de fait trop limitative en termes de gestion des contraintes et de puissance de représentation.

Nous proposons dans cet article une démarche de co-conception de services de covoiturage basée sur une combinaison de fragments de méthodes centrées humain.

Après une introduction et un état de l'art, nous présentons la démarche expérimentale dont le fil conducteur est la méthode d'amélioration continue AdInnov (Cortes-Cornax *et al.*, 2015 ; 2016). Nous poursuivons par les résultats que nous avons obtenus puis quelques éléments sur l'expérimentation pour ouvrir ensuite la discussion sur les gains et limites de l'approche.

## 2. Etat de l'art

L'ingénierie des exigences est un courant scientifique largement utilisé pour modéliser les besoins des organisations. Les méthodes classiques d'ingénierie des exigences telles que Kaos (Van Lamsweerde, 2001) ou i\* (Castro *et al.*, 2002) proposent des langages graphiques de modélisation basés sur les buts. Dans (Wanderley *et al.*, 2014), les auteurs abordent le sujet sur le plan de la trop grande complexité à manipuler et comprennent des supports d'ingénierie des exigences par des utilisateurs finaux. Ils proposent l'utilisation de modèles cognitifs qui seront alors transformés en modèles KAOS puis SYSML. D'autres recherches (Touzani *et al.*, 2016) montrent que l'apport de la géomatique peut améliorer et compléter l'ingénierie des exigences en localisant physiquement les objets physiques. Dans (Shambour *et al.*, 2022), les auteurs notent que la grande difficulté dans l'ingénierie des exigences réside dans leur élicitation et proposent dans les approches de conception logicielle des systèmes de recommandation semi-automatiques par l'intermédiaire de techniques intelligentes permettant d'améliorer cette phase. Dans un domaine aval, celui du développement logiciel, de nouvelles approches permettent d'associer des artefacts psychologiques pour mieux appréhender les connaissances à modéliser par les informaticiens (Graziotin *et al.*, 2022) ou intègrent des notions de résilience pour améliorer l'analyse des exigences dans les écosystèmes complexes avec une application aux systèmes d'information de santé (de Carvalho *et al.*, 2021).

Les méthodes d'amélioration continue sont largement diffusées dans la littérature (Arnheiter *et al.*, 2005 ; Sokovic *et al.*, 2010). L'une des plus populaires est le cycle Plan-Do-Check-Act (Deming, 2000). Assez peu sont bien adaptées à la modélisation des écosystèmes complexes. Nous utilisons dans notre recherche la méthode AdInnov (Cortes-Cornax *et al.*, 2015 ; 2016), (Front *et al.*, 2017) qui suit les principes de la roue de Deming et qui est une méthode d'amélioration continue participative pour l'analyse, le diagnostic et l'innovation des écosystèmes socio-techniques complexes.

La méthode ADInnov est issue de la généralisation de la méthode empirique suivie dans un précédent projet ANR Innoserv qui a été proposée et validée scientifiquement dans le domaine de l'ingénierie des

méthodes. Elle est basée sur le cadre As-Is/As-If et a pour objectif d’imaginer des scénarios d’évolution basés sur la question “Et si ?” qui peuvent être déployés à plus ou moins long terme (parfois même très long terme si des évolutions juridiques sont nécessaires). Pour ce faire, elle repose comme toutes les méthodes issues du cadre As-Is/As-If, sur un cycle d’amélioration continue, par opposition aux approches projets ayant une équipe projet, un budget, une date de début et une date de fin, etc. Les évolutions sont organisées selon des roadmaps spécifiant quand et comment les déployer en fonction des contraintes juridiques, économiques, sociales ou techniques impactées par les évolutions proposées (Verdier *et al.*, 2018). Cette approche d’amélioration continue permet donc d’aborder les écosystèmes complexes par l’analyse de points de blocage dans les processus métiers actuels pour étudier comment la levée de ces points de blocage pourrait produire une amélioration du fonctionnement de l’organisation.

La méthode AdInnov est bien adaptée à notre contexte d’usage car la mobilité des personnes âgées en milieu rural et périurbain est par essence un écosystème complexe :

- Les acteurs et les rôles sont multiples : passagers, conducteurs, collectivités territoriales (avec chacune leurs prérogatives en matière de transport, de vieillissement, d’aménagement du territoire ou encore de financement), aidants, famille.
- Les services de mobilité proposés sont nombreux : transports en commun, transport solidaire, transport à la demande, mais très partiellement utilisés.
- La modélisation de l’écosystème par une gestion de projet traditionnel n’est pas adaptée car il est très difficile de trouver des « patterns » de comportements vis-à-vis de la mobilité quotidienne.

La méthode AdInnov comporte trois phases : analyse, diagnostic et innovation. Le résultat de la phase d’analyse produit notamment l’identification des acteurs et des enquêtes d’exploration, celui de la phase de diagnostic, l’identification des points de blocage et la modélisation du diagramme de buts (version simplifiée de Kaos). Le résultat de la phase d’innovation produit des innovations de services et des innovations organisationnelles.

La mobilité des personnes âgées est un sujet abordé très largement dans la littérature. Dans (Michel et Robié, 2013), les auteurs proposent une carte d’accessibilité pour les décideurs locaux en faveur de la mobilité des personnes âgées qui recense notamment les zones d’inclusion et d’exclusion. Dans (Mondou et Violier, 2010), les auteurs focalisent leur réflexion sur la corrélation entre le périurbain et le haut niveau de mobilité nécessaire. Ils montrent notamment que les politiques publiques de transport n’apportent pas de solutions satisfaisantes et que le regroupement de services en périphérie accroît encore le problème. Les personnes âgées cherchent des solutions alternatives basées sur la solidarité, voire le déménagement quand d’autres finissent par se désocialiser. Ce point est également ciblé par l’enquête menée par (Pochet et Corget, 2010) qui insistent sur les risques de « désadaptation » rencontrés par les retraités du périurbain lorsque l’accès à la voiture devient compliqué du fait de l’âge, le handicap ou le décès du conjoint.

De très nombreuses expérimentations sont mises en oeuvre sur le territoire avec plus ou moins de succès. Le site de France Mobilités<sup>1</sup> recense une quarantaine de projets ou d’expérimentations liées à la mobilité des seniors. Nous pouvons citer par exemple : Rezo Seniors (Rezo Pouce), SilverMobi, Vivolcab, Rox Rox, Wimoov, Clem’, IdvRoom, SoliMobi, DEFI Mobilité, CARL, ecov, Taxi à la carte, Andyamo, Mon Copilote, CAR - Conduire l’automobile du retraité -. Certaines expérimentations sont avancées et déjà bien ancrées dans les territoires et d’autres beaucoup plus en difficulté. Quelques éléments communs sont à mentionner : la grande difficulté à mobiliser dans le temps les conducteurs solidaires, le temps long d’acceptation du service par les personnes âgées ou encore la faible zone de chalandise (peu de conducteurs et personnes âgées concernés) malgré un besoin très fort et individualisé.

---

<sup>1</sup> [www.francemoblites.fr](http://www.francemoblites.fr)

Notre positionnement se place dans le cadre de la méthode AdInnov et une démarche expérimentale de co-conception basée sur un assemblage de méthodes pour réussir à contourner les problèmes majeurs de cet écosystème : difficulté à formaliser des services de covoiturage qui fonctionnent « en routine », difficulté à intégrer des contraintes nombreuses et fluctuantes de l'écosystème. Notamment, l'approche empirique abordée dans ce projet, à partir du cadre AsIs/AsIf a mis en lumière la nécessité de mieux formaliser les innovations de services (cf. par. Discussion).

Le tableau suivant présente une synthèse du positionnement de notre démarche par rapport à l'état de l'art<sup>2</sup>.

Modalités et difficultés liées aux besoins utilisateurs	Modélisation des exigences	Logiciel	Méthodes amélioration continue	AdInnov augmenté
Modélisation des exigences	Par les buts Kaos (Van Lamsweerde, 2001) ou i* (Castro <i>et al.</i> , 2002)			
Solutions pour lever les difficultés de prise en compte des exigences	<i>Modèles cognitifs</i> ((Wanderley <i>et al.</i> , 2014). Apport de la géomatique ((Touzani <i>et al.</i> , 2016)	Système de recommandation ((Shambour <i>et al.</i> , 2022. Artéfacts psychologiques ((Graziotin <i>et al.</i> , 2022) ). Résilience ((de Carvalho <i>et al.</i> , 2021). )		
Modélisation des écosystèmes complexes mais ayant des processus assez stables			Cycle PDCA (Arnheiter <i>et al.</i> , 2005), (Sokovic <i>et al.</i> , 2010), (Deming, 2000)	
Modélisation des écosystèmes complexes participatifs			AdInnov (Cortes-Cornax <i>et al.</i> , 2015 ; 2016), (Front <i>et al.</i> , 2017)	
Individualisation des exigences et implication des participants ds la conception du SI				AdInnov complété de fragments de méthodes issues des sciences humaines (particulièrement dans la partie (As-If)

**Tableau 1. Positionnement et synthèse**

<sup>2</sup> Cette synthèse ne prend pas en compte la bibliographie sur les expérimentations de covoiturage

### 3. Démarche expérimentale

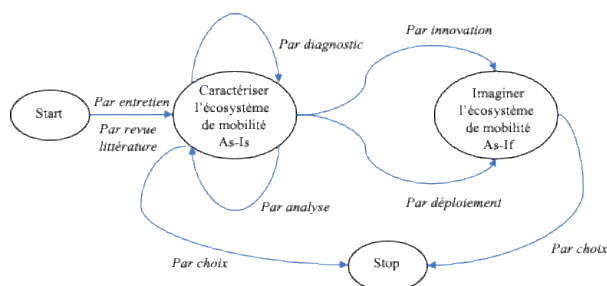
#### 3.1. Description du projet Mobipa

Le projet Mobipa – Mobilité Inclusive pour les Personnes âgées – financé par la région Auvergne Rhône-Alpes<sup>3</sup> a pour but de concevoir et mettre en œuvre des services de mobilité basés sur le covoiturage solidaire. Dès qu'un senior est en situation de fragilité physique (n'ose plus conduire, a des difficultés à marcher, etc.), sociale (est isolé) ou encore numérique (a des difficultés à utiliser l'outil numérique, à naviguer sur internet ou encore n'a pas accès à un ordinateur), il se trouve de fait dans la difficulté d'avoir accès à des services en ligne, à se déplacer pour faire des courses ou même se rendre à un rendez-vous médical. Le but du projet Mobipa est donc de permettre à ces personnes de pouvoir se déplacer facilement par des solutions de covoiturage afin de continuer à être des citoyens à part entière. Le cadre de MOBIPA s'inscrit dans le covoiturage solidaire et intergénérationnel pour venir en aide au public fragile et pour faire se rencontrer des publics souvent éloignés par l'âge, l'activité ou les relations interpersonnelles. Il se base sur une approche low tech<sup>4</sup> de co-conception de services de covoiturage avec les différentes parties prenantes.

#### 3.2. Démarche de co-conception du service Mobipa

##### 3.2.1. Cadre de référence

Nous avons développé notre démarche dans le cadre de la méthode AdInnov qui est une méthode pour analyser, diagnostiquer et proposer des innovations dans les écosystèmes complexes. La **Figure 1** représente la méthode AdInnov avec le formalisme MAP (Dimassi *et al.*, 2008). Ce formalisme représente le niveau intentionnel de l'écosystème et permet de visualiser le plus haut niveau du SI actuel (As-Is) et futur (As-If) de mobilité. Les nœuds représentent les intentions (<caractériser>, <imaginer>) et les arcs les stratégies.



**Figure 1.** MAP de la méthode AdInnov appliquée à Mobipa

Les stratégies ont été définies sur la base de plusieurs cadres méthodologiques : cadre global emprunté au design thinking (Brown, 2009) qui a mobilisé en renfort des outils méthodologiques emprunté au Scenario Based Design (Rosson et Carroll, 2002) et (Forest *et al.*, 2009), à l'innovation par les usages (Mallein et Toussaint, 1994) et (Forest *et al.*, 2013), et à l'innovation sociale (Artis *et al.*, 2020).

Le Design Thinking peut se définir comme “un mode d'application des outils de conception utilisés par les designers pour résoudre une problématique d'innovation, par une approche multidisciplinaire centrée sur l'humain”<sup>5</sup>. Le processus Design Thinking stabilisé et proposé aujourd'hui dans la littérature (Caron-Fasan et Zerbib, 2017), se décompose en cinq phases : Empathize,

<sup>3</sup> Projet Pack Ambition Recherche 2018

<sup>4</sup> Nous entendons par « low tech » les outils numériques disponibles au domicile et avec lesquels la personne âgée est à l'aise. Il peut s'agir uniquement d'un téléphone fixe.

<sup>5</sup> Source: <http://www.frenchweb.fr/le-design-thinking-un-nouvel-avantage-competitif/122936>, 2017-01-13, repéré le 18 novembre 2021

Define, Ideate, Prototype, Test. Le Center for innovation in Teaching and Learning de l'université d'Illinois définit les phases de la manière suivante :

- Empathize : Develop a deep understanding of the challenge
- Define: clearly articulate the problem you want to solve
- Ideate: brainstorm potential solutions; select and develop your solution
- Prototype: design a prototype (or series of prototypes) to test all or part of your solution
- Test: engage in a continuous short-cycle innovation process to continually improve your design.

L'approche Scenario-by-Design (Rosson et Carroll, 2002) a pour paradigme d'intégrer des scénarios d'interaction utilisateur pour intégrer des pratiques d'utilisabilité dans le développement des systèmes interactifs. L'approche permet donc de rendre réaliste la solution future lors de la phase de conception. Nous l'avons adapté sur le fond : pour représenter le service de covoiturage idéal (mais facilement opérationnel) ; et sur la forme en utilisant des techniques de dessin. Le tableau suivant (**Tableau 2**) présente les fragments des différentes méthodes utilisées dans chaque étape de la démarche expérimentale du projet et réparties dans les phases d'analyse, de diagnostic et d'innovation de la méthode AdInnov.

Les étapes sont les suivantes : Une première phase d'exploration pour mieux comprendre les enjeux de mobilité des personnes âgées en milieu rural, identifier les acteurs concernés et caractériser les premières hypothèses de solutions ; une deuxième phase de conception participative avec les acteurs des territoires pour le développement d'un service innovant qui fait sens pour eux ; enfin une phase d'évaluation du service auprès des différents profils d'utilisateurs afin de valider la pertinence du service pour les parties prenantes.

<b>AdInnov : PHASE D'ANALYSE (As-Is)</b>			
<b>Activités</b>	<b>Etapes Mobipa</b>	<b>Fragment méthode</b>	<b>Moyens utilisés</b>
Ciblage acteurs intermédiaires <sup>6</sup>	Exploration	Design Thinking (E/D)	Entretiens communes Etude littérature
Caractérisation offre de services existants	Exploration	Design Thinking (E/D)	Etude littérature Etude solutions existantes de covoiturage Entretiens semi-directifs
Définition cible et critères d'inclusion	Exploration	Design Thinking (I)	Brainstorming Entretiens semi-directifs d'acteurs-clés
<b>AdInnov : PHASE DE DIAGNOSTIC (As-Is)</b>			
Définition points de blocage et diagramme de buts	Exploration	Design Thinking (I)	Entretiens semi-directifs Focus group Etude des solutions existantes Modélisation conceptuelle
Contraintes et opportunités	Exploration	Design Thinking (I)	Entretiens des acteurs-clés Enquêtes personnes âgées
<b>AdInnov : PHASE D'INNOVATION (As-If)</b>			

<sup>6</sup> Les acteurs intermédiaires sont en relation étroite avec les personnes âgées : directeur/trice d'Ehpad, médecin généraliste, responsable de CCAS, maire, services à la personne, etc. Ils participent à l'écosystème.

Co-conception de services	Conception participative	Scenario-by-Design et Innovation par les usages	3 ateliers de co-création avec des acteurs-clés et des personnes âgées. Représentation physique du service de covoiturage sur un fond de carte de territoire Définition de 3 scénarios possibles réalistes.
Test des services	Evaluation	Innovation sociale et innovation par les usages	Enquêtes d'usage et focus-group

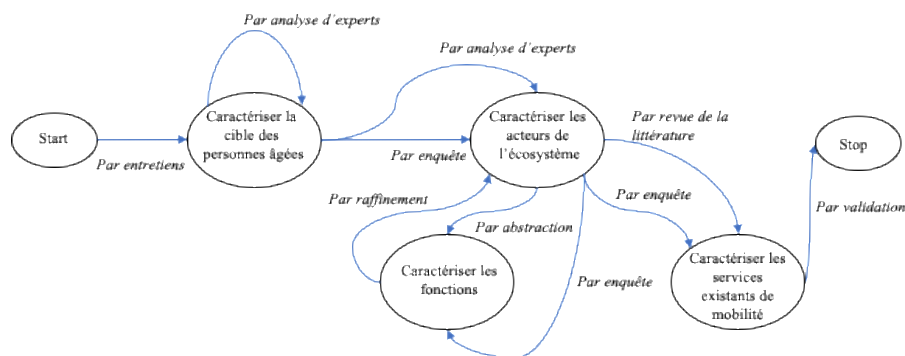
La phase d'innovation est détaillée dans le paragraphe 4.

**Tableau 2.** Méthodes utilisées dans les phases du projet Mobipa

### 3.2.2. Phases d'étude de l'écosystème

#### 3.2.2.1. Analyse de l'écosystème de mobilité

La phase d'analyse est présentée dans la Figure 2.



**Figure 2.** Analyse de l'écosystème de mobilité

Section	Description
<start, caractériser la cible des personnes âgées, <b>par entretiens</b> >	Entretiens auprès des décideurs de collectivités territoriales pour identifier le profil des personnes âgées de leurs territoires respectifs susceptibles d'utiliser le service Mobipa.
<Caractériser la cible des PA, caractériser les acteurs de l'écosystème, <b>par analyse d'experts</b> >	Analyses d'usage auprès des acteurs de la mobilité (mairies, département) et des usagers : enquêtes de rue, rencontres avec les acteurs territoriaux, focus group avec les acteurs sociaux du numérique (Emmaüs Connect et Ordi'Toutage) et les personnes âgées.

**Tableau 3.** Sections principales de la stratégie d'analyse de l'écosystème<sup>7</sup>

Cette phase a permis de mieux caractériser le public cible principal auquel s'adresse le service à concevoir (Verdier *et al.*, 2019). Cela a abouti à la définition de critères d'inclusion : personnes n'ayant

<sup>7</sup> Tableau de sections adapté de (Front *et al.*, 2017, p.315)

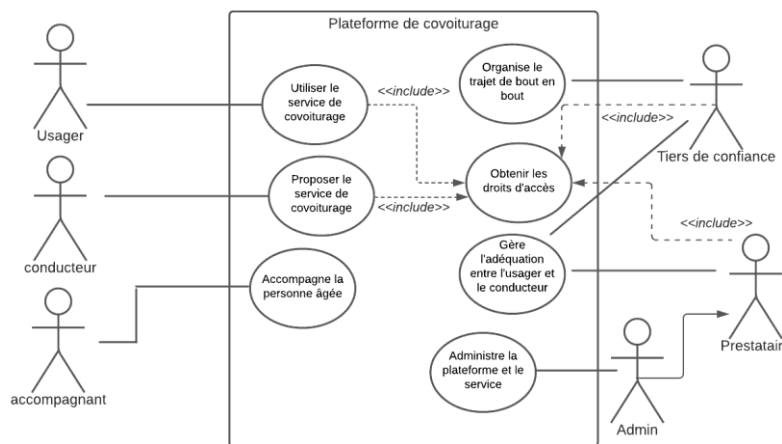
plus d'activité professionnelle, en autonomie financière, en capacité de marcher, disposant d'un véhicule qu'elles utilisent peu ou qu'elles ne conduisent pas ou plus, ne disposant pas de véhicule, ayant un accès à un téléphone ou un smartphone ou une connexion internet, souhaitant avoir des activités sociales à l'extérieur du domicile et n'ayant pas d'aidant proche pour la mobilité quotidienne. Ont été exclus de cette cible les personnes âgées ayant un handicap nécessitant un véhicule médicalisé et des accompagnants professionnels.

Un dictionnaire des termes, une définition des acteurs et des rôles ont été définis à l'issue de cette phase.

Le dictionnaire des principaux termes relatifs à la mobilité est le suivant :

- Mobilité inclusive : terme général soulignant le souci porté à l'inclusion dans le traitement des sujets relatifs à la mobilité.
- Covoiturage solidaire : option proposée par une plateforme de covoiturage à ses abonnés pour leur permettre de mentionner qu'ils acceptent les mises en relation avec des bénéficiaires d'un service de covoiturage solidaire. Un trajet solidaire est un trajet covoituré dans lequel le passager est un bénéficiaire du service de covoiturage solidaire. Le service est opéré par une structure accompagnante.
- Transport solidaire : service de covoiturage organisé par une structure pour un public particulier. Les conducteurs sont des bénévoles ou des agents de la structure accompagnante. La mise en relation est faite par un opérateur membre de la structure accompagnante.

Dans la figure ci-après (fig.3), les principaux acteurs sont représentés.



**Figure 3.** Cas d'utilisation du covoiturage

L'utilisateur est la personne âgée. Elle utilise le service de covoiturage. L'inscription de l'utilisateur et l'utilisation de la plateforme peuvent être directes (si la personne est à l'aise avec les outils numériques) ou médiées (par un aidant ou par le prestataire).

Le prestataire est l'organisme qui gère la mise en correspondance du conducteur et de la personne âgée. Cet organisme peut être une collectivité territoriale : le CCAS<sup>8</sup>, une association de services à la personne, une association de personnes âgées. Le prestataire peut organiser le trajet de bout en bout si l'utilisateur n'est pas en mesure de le faire.

L'administrateur de la plateforme peut être le prestataire lui-même ou un organisme sous-traitant.

<sup>8</sup> Centre Communal d'Action Sociale des mairies



Le conducteur, dans le cadre du covoiturage solidaire, mentionne qu'il accepte la mise en relation avec un usager. Il peut mentionner ses préférences et ses restrictions (profil patient ou disponibilités horaires). Dans ce cadre précis, le conducteur n'a pas de raison de faire le trajet que souhaite le passager. Une approche de la mise en relation est montrée dans le paragraphe 4.4.

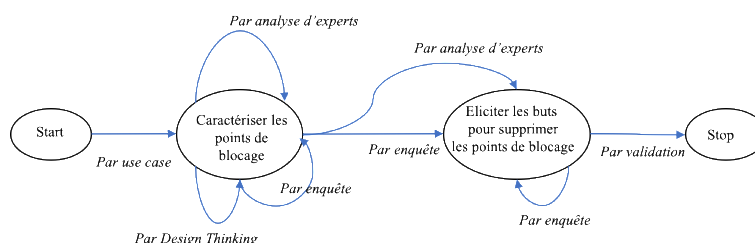
L'accompagnant est optionnel. Il peut être amené à accompagner la personne âgée dans la voiture lors du premier trajet en cas de réticence.

Le tiers de confiance peut être un aidant, un membre de la famille, un médecin, un.e directeur.trice d'Ehpad, un voisin. Il peut organiser le trajet de bout en bout si l'usager n'est pas en mesure de le faire.

Lors de la phase d'analyse, l'élément essentiel différenciant des plateformes de covoiturage traditionnel a été la nécessité d'organiser le trajet de bout en bout avec toutes les étapes intermédiaires dans le cadre d'un trajet simple <départ domicile, lieu de l'activité, retour domicile> ou un trajet complexe <départ domicile, lieu activité 1, lieu activité 2, retour domicile> ou dans le cas d'une activité complexe, c'est-à-dire un accompagnement pour réaliser l'activité (portage de courses).

### 3.2.2.2. Diagnostic de l'écosystème de mobilité

La phase de diagnostic est présentée dans la figure suivante (**Figure 4**).

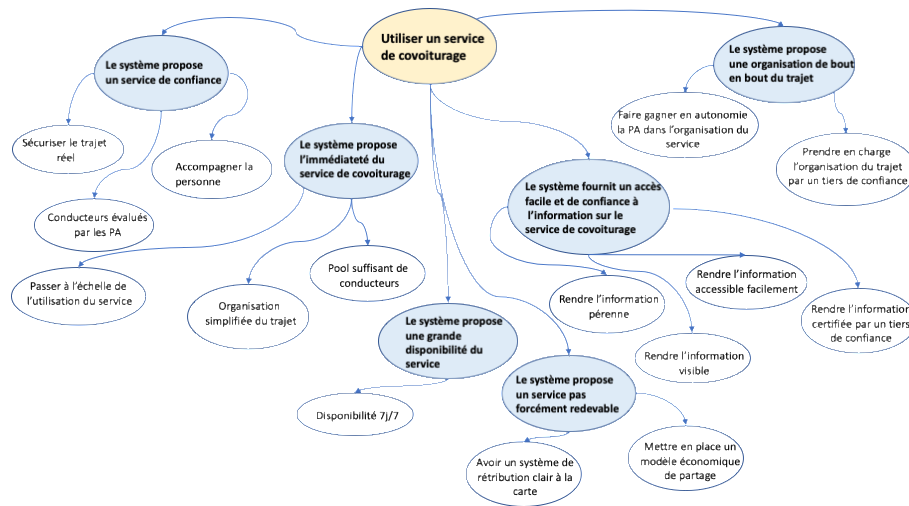


**Figure 4.** Diagnostic de l'écosystème de mobilité

Section	Description
<start, caractériser les points de blocage, <b>par use case, par analyse d'experts, par enquête, par Design Thinking</b> >	Les fragments de méthode utilisées dans cette section ont permis de comprendre les freins à l'utilisation de services d'aide à la mobilité des seniors.
<Caractériser les points de blocage, éliciter les buts pour supprimer les points de blocage, <b>par enquête, par analyse d'experts</b> >	Enquête auprès des personnes âgées et des tiers de confiance pour déterminer les buts à atteindre pour lever les points de blocage.

**Tableau 4.** Sections principales de la stratégie de diagnostic de l'écosystème

Les points de blocage ont mis en exergue la nécessité de construire des services de confiance (que ce soit au niveau des prescripteurs : tiers de confiance institutionnels – médecin, CCAS, etc.-, au niveau des conducteurs ou au niveau du service lui-même), des services utilisables à la volée, qui permettent l'organisation de bout en bout du trajet (domicile-domicile) et dont les modalités financières sont simples et acceptables. Ils sont représentés dans le diagramme de buts suivant (**Figure 5**).



**Figure 5.** Diagramme de buts

**PB1 : Le système propose un service de confiance**

Plusieurs buts ont été déterminés pour lever le blocage de la confiance : accompagner la personne au moins lors du premier trajet, évaluer les conducteurs au retour à domicile et sécuriser le trajet réel (par une communication active auprès de la personne âgée : nom du conducteur, rappel du jour et de l'heure de départ, etc.).

**PB2 : Le système propose l'immédiateté du service de covoiturage**

Les buts à atteindre pour lever ce point de blocage sont : une organisation simplifiée du trajet (médiatisation de l'organisation), un pool suffisant de conducteurs et un passage à l'échelle de l'utilisation du service. Ces deux derniers buts sont très compliqués à atteindre dans le cadre d'un covoiturage solidaire. En effet, les conducteurs n'ont pas de raison de faire le trajet souhaité par la personne âgée, il est donc difficile de mobiliser les conducteurs solidaires sur un temps long. Le passage à l'échelle de l'utilisation du service est également compromis. Il concerne peu de personnes âgées mais avec des contraintes différentes les unes des autres. De fait, le service doit être individualisé, peu reproductible et concerne un faible nombre de cas. L'un de leviers à ce blocage a été de prévoir une rétribution des conducteurs par des points gagnés à chaque trajet permettant des réductions dans les commerces de proximité.

**PB3 : Le système propose une grande disponibilité du service**

Une disponibilité sept jours sur sept a été envisagée pour amener les personnes âgées vers plus de spontanéité à utiliser le service. Là encore, lever ce point de blocage n'est pas simple tant il est difficile de mobiliser des conducteurs sur le temps long ainsi que sur des week-end ou des jours fériés. La plateforme d'intermédiation (cf par. 4.4) a pour but d'intégrer des contraintes personnelles et des profils de conducteurs et de personnes âgées afin d'au mieux faire correspondre l'offre et la demande de service.

**PB4 : Le système propose un service forcément redevable**

Des alternatives au paiement (direct ou indirect) du service ont été abordées lors des focus group avec les personnes âgées qui se sont opposées à des échanges non monétaires.

**PB5 : Le système fournit un accès facile et de confiance à l'information sur le service de covoiturage**

Plusieurs buts ont été identifiés : rendre l'information pérenne, rendre l'information visible, rendre l'information accessible facilement, rendre l'information certifiée par un tiers de confiance. Des interviews auprès de spécialistes du vieillissement : médecin, directrice d'EHPAD, responsables de CCAS ont mis en exergue des contraintes de communication forte : l'information sur l'offre de

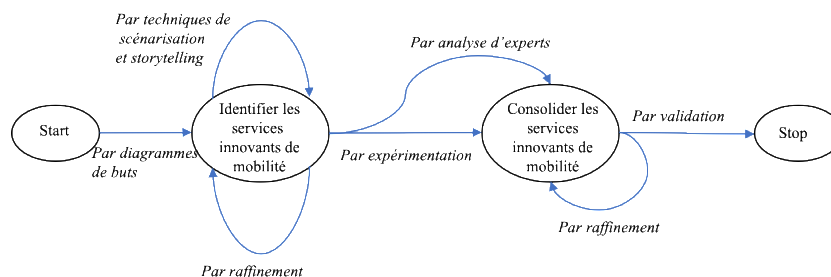
covoiturage doit être diffusée par un tiers de confiance institutionnel (voir ci-dessus), sur un support facilement accessible (journal local) et toujours dans la même rubrique ou plaquette à l'entête de la mairie déposée dans la boîte aux lettres.

PB6 : Le système propose une organisation de bout en bout du trajet

Deux buts ont été identifiés : faire gagner en autonomie la personne âgée dans l'organisation du service et prendre en charge l'organisation par un tiers de confiance (institutionnel ou non). Ces deux buts sensiblement antagonistes sont en fait assez complémentaires pour éviter les ruptures dans le service. Le travail conjoint avec Emmaüs Connect et sa filiale WeTechCare ont mis en avant le fait d'aider les personnes âgées à s'accoutumer à l'utilisation de l'outil informatique en évitant toute forme de rejet. Pour autant, pour les personnes âgées ne souhaitant pas utiliser elles-même un ordinateur ou un smartphone, un tiers de confiance peut organiser le trajet de bout en bout (famille, voisin, CCAS, etc.).

### 3.2.2.3. Innovations de services de l'écosystème de mobilité

Les innovations de services sont présentés dans la figure suivante (**Figure 6**).



**Figure 6.** Innovations de l'éco-système

Section	Description
<start, identifier les services innovants de mobilité, <b>par diagrammes de buts, par scénarisation et storytelling, par raffinement</b> >	Les services de mobilité ont été co-crédés par les participants en laissant une liberté de parcours, d'organisation et de contraintes. Par raffinements successifs, les scenarios et les cas d'utilisation ont été stabilisés.
< Identifier les services innovants de mobilité, consolider les services innovants de mobilité, <b>par expérimentation</b> >	Plusieurs expérimentations ont été menées pour concrétiser les services imaginés dans les ateliers de co-création, notamment une mise en situation qui a conduit à l'élaboration d'un jeu sérieux.

**Tableau 5.** Sections principales de la stratégie d'innovation de l'écosystème

La session de co-création des services de mobilité s'est déroulée en trois temps d'atelier. Les participants étaient les suivants : trois membres de CCAS, une médecin généraliste, une orthophoniste, trois personnes âgées, cinq membres du consortium. L'atelier a été organisé et mené par trois membres de la Cité du Design. Les participants ont été répartis sur trois tables pour travailler sur trois communes situées dans les environs de Grenoble (Vif, Vizille et Lalley).

Temps 1 : L'objectif était de constituer une cartographie des scénarios de mobilité des personnes âgées. Ces cartes ont servi à identifier les différents acteurs impliqués dans ces mobilités et les problèmes rencontrés par les personnes âgées. Les trois groupes représentant les trois communes ont travaillé sur

trois types de déplacements : social (événement familial, sortie culturelle, etc.), médical (consultation de suivi, rendez-vous hospitalier, etc.), pratique (courses au supermarché, etc.).

Temps 2 : L'objectif était d'imaginer des services de mobilité collaboratifs nouveaux qui répondent aux problèmes identifiés lors du premier temps d'atelier. Les participants ont été invités à imaginer des solutions pour améliorer les services de mobilité des personnes âgées en milieu péri-urbain et rural avec la contrainte d'un service collaboratif et partagé.

Restitution : Les différents scénarios produits au cours de l'atelier ont été présentés par chacun des groupes et placés sur une courbe de complexité (**Figure 9**) permettant de juger de la faisabilité et de la probabilité de mise en œuvre du service.

Nous présentons ci-dessous les résultats pour la ville de Vif.

Les participants ont utilisé le fond de carte (**Figure 7**)<sup>9</sup> de la ville pour imaginer un covoiturage relatif au premier déplacement (social).

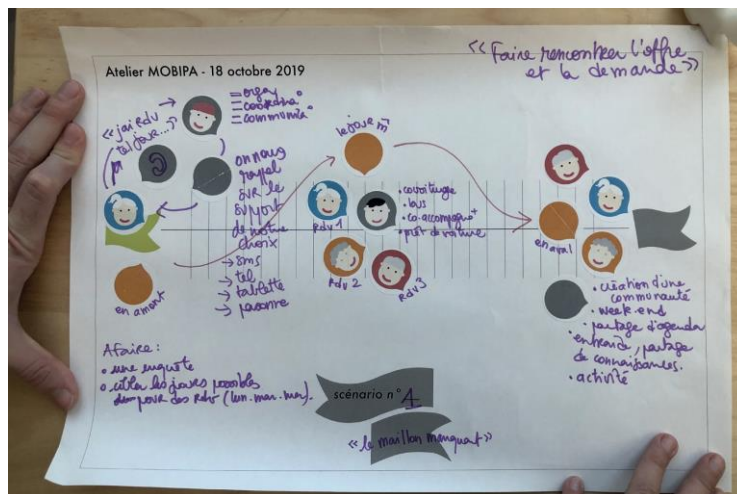


**Figure 7.** Fond de carte de Vif

Le scénario imaginé par ce groupe de participants a été intitulé : *le maillon manquant : un service qui fait se rencontrer l'offre et la demande*. Ce service permet aux personnes âgées de se déplacer à plusieurs en centralisant leurs besoins et leurs emplois du temps et en leur proposant de mutualiser leurs déplacements.

Déroulement — La personne âgée contacte la plateforme (*cf par. 4.4.*). Pour transmettre sa demande (type, date, horaire du déplacement) et ses besoins (aller-retour, mobilité réduite, accompagnement, etc.). Elle précise le canal par lequel elle souhaite être recontactée (sms, appel, mail, etc.). L'opérateur du service rappelle la personne âgée pour lui indiquer les options qu'elle a trouvées pour son déplacement et convenir d'un rendez-vous. Le jour même, le déplacement a lieu avec d'autres personnes âgées qui avaient une demande similaire. Quelque soit le moyen de transport suggéré, l'accent est mis sur l'accompagnement et le collectif. Une possibilité a été émise de développer un réseau d'entraide et de partage plus large que le simple partage de déplacements. Ce scénario est représenté dans la figure (**Figure 8**)

<sup>9</sup> Les figures (**Figure 7, Figure 8, Figure 9, Figure 10**) sont l'œuvre de la Cité du Design (<https://citedudesign.com/fr/>)

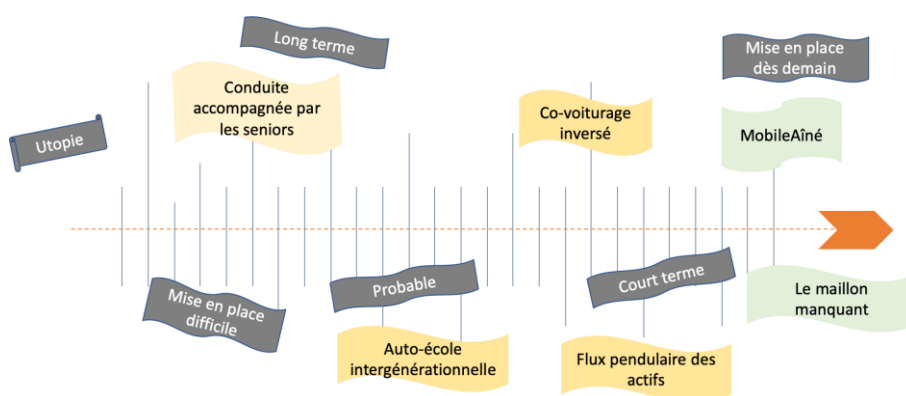


**Figure 8. Scénario Vif**

Deux autres scénarios ont été proposés : un scénario « Mobil'Aîné » basé sur l'individualité et le porte-à-porte (Vizille) médié par une solution technologique (smartphone ou plateforme web) et un troisième scénario (Lalley) dont l'accent a été mis sur la mise en contact par une personne physique et sans médiation numérique.

D'autres solutions de mobilité ont été également étudiées durant ces ateliers : la conduite accompagnée de jeunes apprenants par des seniors, l'auto-école intergénérationnelle et solidaire, le covoiturage inversé (utilisation par des actifs du véhicule inutilisé d'un sénior) et l'utilisation de flux pendulaires des actifs.

Tous ces scénarios et propositions ont été replacés sur une courbe de faisabilité (**Figure 9**).



**Figure 9. Courbe de complexité et faisabilité**

## 4. Résultats obtenus

### 4.1. Innovations de services

Les services dans AdInnov ont été représentés dans un métamodèle (Cortes-Cornax *et al.*, 2015 ; 2016), (Front *et al.*, 2017) avec une instanciation graphique qui contenait : le nom du service, le rôle et/ou l'acteur concerné, ainsi que les préoccupations<sup>10</sup> du service (financière, médicale, etc.).

Le service Mobipa est représenté dans le tableau suivant (**Tableau 6**).

<sup>10</sup> Les préoccupations qui représentent des vues sur le service (médical, social, financier, etc.) n'ont pas été encore prises en compte dans Mobipa.

Modalités du service	Service simple : Déplacement Service complexe : Déplacement + activité
Activités	But du déplacement. Peut être simple ou complexe.
Type de service	Type générique à instancier sur chaque territoire
Moyen d'accès au service	Numérique, médié ou direct

**Tableau 6.** Définition du service Mobipa

#### 4.1.1. Déplacement et modalités du service

Le rôle du conducteur est porté par toute personne inscrite dans la plateforme. Les conducteurs envisagés dans le projet sont : des personnes récemment retraitées, des personnes âgées (disposant d'une voiture et conduisant), des jeunes actifs réalisant des trajets pendulaires, des personnes au chômage (pouvant utiliser le véhicule de la personne âgée passagère), des jeunes apprentis conducteurs (lors de sessions de conduite avec une auto-école). Le rôle du passager est porté par la personne âgée. L'aller et le retour peuvent être réalisés par des conducteurs différents. Il s'agit d'un aller-retour domicile-domicile et les trajets de longue durée sont exclus au profit des trajets de la vie quotidienne.

Le service Mobipa a deux modalités : un service simple qui représente la tâche de déplacement et une activité simple ; ex : véhiculer une personne âgée de son domicile au marché, voyage aller-retour ; un service complexe composé d'une tâche de déplacement et d'une activité complexe ; ex : véhiculer une personne âgée de son domicile au supermarché, l'accompagner dans le supermarché et l'aider à porter ses courses et voyage retour.

#### 4.1.2. Activité

L'activité représente le but à atteindre. Elle peut être composée ou non. Si elle est composée, les sous-activités peuvent être interdépendantes et doivent être cohérentes les unes par rapport aux autres (absence de conflit entre les sous-activités). La nature de l'activité n'a pas d'importance.

#### 4.1.3. Type de service

Le service a été pensé de manière suffisamment générique pour permettre aux territoires souhaitant expérimenter le dispositif de l'instancier en fonction des critères locaux : géographie du territoire, profils des habitants âgés ou encore solutions de transports en commun disponibles.

#### 4.1.4. Moyens d'accès au service

Les spécifications fonctionnelles d'une plateforme web de covoiturage ont été réalisées. Cependant, l'utilisation peut être directe via un site web ou une application mobile mais aussi médiée (par un personnel de la mairie, un voisin, la famille, etc.).

### 4.2. Fonctionnement global

#### 4.2.1. Scénarios

Deux scénarios ont été construits suite aux ateliers de co-conception : Denis à Vif qui se rend à une visite médicale et Emilia à Vizille qui souhaite se rendre chez le coiffeur. Le scénario Emilia est présenté ci-après (**Tableau 7**).

<b>Scenario 2 : Rendez-vous d'Emilia chez le coiffeur</b>		
<b>Description :</b> Emilia habite la commune de Vizille. Elle souhaite se rendre chez le coiffeur à 10h30, dans la commune de Champs-sur-Drac. Le trajet d'une dizaine de minutes en voiture prend 30 minutes en bus et 1h20 à pied.		
<b>Avant</b>	Etape 0	Emilia est une habituée de la plateforme Mobipa qu'elle utilise régulièrement depuis un an (1 à 2 fois par semaine). Elle y accède via l'application installée sur sa tablette lors d'un atelier organisé par le CCAS de Vizille. Depuis quelques temps, elle a commencé à proposer, via l'application, du soutien scolaire en mathématiques, matière qu'elle a enseignée pendant plus de 30 ans.
	Etape 1	A 8h30, elle se connecte sur l'application Mobipa. Elle indique l'adresse et le lieu de rendez-vous puis confirme son choix. Par défaut, l'adresse de départ est forcément l'adresse de son domicile qu'elle a renseignée la première fois. Emilia voudrait aller chez le coiffeur puis au marché et ne sait pas à quelle heure elle souhaite rentrer, elle ne choisit donc qu'un trajet aller. La plateforme cherche des possibilités de trajet dans sa base de données. L'auto-école Centr'Auto Formation de Vizille a justement des heures de conduite programmées entre 9h et 11h ce jour-là.
	Etape 2	A 8h45, Emilia reçoit une notification sur son iPad lui indiquant que la voiture de l'auto-école Centr'Auto Formation conduite par Zoé, accompagnée de Rachid, sera devant son domicile à 10h. L'auto-école reçoit également une notification lui indiquant que le formateur doit prévoir son trajet en passant par le domicile d'Emilia vers le salon de coiffure à 10h. Les numéros de téléphone d'Emilia et de l'auto-école sont échangés.
<b>Pendant</b>	Etape 3	A 10h, le véhicule de l'auto-école attend Emilia devant son domicile (10 minutes d'attente maximum). En cas de besoin, le moniteur appelle Emilia.
	Etape 4	Le trajet entre le domicile et le coiffeur a lieu.
	Etape 5	Emilia arrive devant le coiffeur à 10h20 et prend le temps de boire un thé en attendant son tour. Rachid, le moniteur de l'auto-école indique sur son application Mobipa que le trajet a eu lieu.
	Etape 6	Après son rendez-vous chez le coiffeur, Emilia se rend au marché. Son heure de retour étant imprévisible, elle n'a pas réservé son trajet en amont. Lorsqu'elle a terminé ses courses, elle se rend à la borne interactive Mobipa, située sur la place du marché (ou dans la mairie), elle peut y réserver un trajet retour vers son domicile. La borne lui indique qu'une conductrice, Camille, est disponible et sera là dans 10 minutes.
	Etape 7	Camille se gare devant la borne et se présente devant Emilia. Elle la conduit jusqu'à son domicile à Vizille.
<b>Après</b>	Etape 8	Le soir en rentrant chez elle, Emilia voit sur sa tablette une notification de l'application Mobipa lui demandant d'indiquer si les trajets ont eu lieu et lui proposant de donner son avis sur ces trajets.

**Tableau 7. Scénario Commune Vizille**

#### 4.2.2. Processus global du service

Le service de mobilité se déroule en 8 étapes :

Etape 0 — Découverte de la plateforme Mobipa de covoiturage — A ce niveau, les personnes âgées et/ou les acteurs intermédiaires (tiers de confiance : CCAS, mairie, aidants) s'approprient l'utilisation de la plateforme numérique.

Etape 1 — Accès à la plateforme — La personne âgée ou le tiers de confiance recherche des conducteurs susceptibles de correspondre au besoin de trajet. La plateforme intègre un modèle multi-agent susceptible de faire du matching automatique entre les contraintes des personnes âgées et des conducteurs et de produire une liste de candidats potentiels (cf Figure 15).

Etape 2 — Mise en relation — La sélection du conducteur se fait de manière semi-automatique (par la plateforme et la personne âgée et/ou le tiers de confiance).

Etape 3 — Prise en charge — Le conducteur est prévenu et se rend chez la personne âgée à la date et l'heure convenues.

Etape 4 — Trajet aller — La personne âgée est véhiculée par le conducteur jusqu'au lieu de rendez-vous.

Etape 5 — Arrivée — Le conducteur accompagne à pied la personne âgée jusqu'à la porte du lieu de rendez-vous.

Etape 6 — Trajet retour — Le trajet retour est effectué par le même conducteur ou par un conducteur différent que la personne sollicite via son smartphone, le téléphone de son lieu de son rendez-vous ou encore des bornes interactives placées à proximité de son lieu de rendez-vous.

Etape 7 — Retour au domicile — Le conducteur accompagne à pied la personne âgée jusqu'à la porte de son domicile.

Etape 8 — Evaluation du service — La personne âgée fait une évaluation via l'application ou son téléphone du service. L'évaluation du service prend alors la forme de collecte de points donnant accès à des biens ou services dans les entreprises de commerce locales.

La représentation de ce processus global de covoiturage est mentionnée dans la figure suivante (Figure 10).



**Figure 10.** Processus global du service de covoiturage Mobipa

Cette courbe, conçue par la Cité du Design, représente une généralisation des trajets imaginés par les participants aux ateliers de co-conception. Elle suit le cheminement du service depuis le départ du domicile jusqu'au retour et à l'évaluation du service.

Un film de présentation du service de covoiturage Mobipa est accessible sur le lien suivant : <https://drive.google.com/file/d/1HLJc5AFuINVY4Jtro2gz-y9HK3njuWqZ/view>.

### 4.3. Expérimentations

#### 4.3.1. Evaluation du concept Mobipa

Des expérimentations ont jalonné le projet.



En amont du projet, plusieurs focus group et entretiens collectifs et individuels ont été organisés sur les trois terrains de référence. Ils ont contribué à l'aboutissement de l'analyse et du diagnostic. Des enquêtes ont également été menées par le partenaire WeTechCare (filiale d'Emmaüs Connect) sur l'inclusion numérique des seniors qui a notamment montré la nécessité de construire une solution technologique qui soit directement utilisable par les personnes âgées si leur niveau d'inclusion numérique était fort (utilisation courante du smartphone par exemple) mais aussi médié dans le cas contraire. Des focus group ont également été menés avec les personnes âgées relativement à leur niveau et exigence de mobilité. Cette partie a été partiellement freinée par la pandémie de Covid 19. Des entretiens semi-directifs ont été menés avec des conducteurs.

En aval du projet, des enquêtes ont été menées pour évaluer le concept Mobipa, c'est-à-dire les ressentis de la solution conceptualisée. Les enquêtes ont montré que le service n'apparaissait pas comme différenciant par rapport à des solutions classiques de covoiturage. Un réajustement a alors été proposé dans l'approche conceptuelle à prendre en compte lors de l'exécution du service. Ce réajustement porte sur trois aspects :

- La distinction entre covoiturage et covoiturage solidaire. Deux profils de conducteurs ont été proposés : des conducteurs habilités (habilitation délivrée par la mairie) et des conducteurs non habilités (avec médiation par un tiers de confiance).

- L'amélioration de la confiance. Trois propositions ont été faites : l'organisation du trajet de bout en bout y compris l'organisation des étapes intermédiaires en cas de trajet indirect, la gestion des « derniers mètres » en assurant le porte à porte et l'identification pour les conducteurs d'une place de parking libre la plus proche (une petite expérimentation en utilisant un réseau LoRa a été menée).

- Le renforcement du côté pratique. Trois propositions ont été faites :

- Un service de covoiturage à la carte : modalités de réservation directes ou médiées, accompagnement possible, modalités diverses (service simple ou complexe) ;
- Un service de confiance : validé et organisé par un tiers de confiance en minimisant le temps d'attente, un matching entre conducteurs et passagers ;
- Un service organisé de bout en bout : existence d'une solution dégradée en cas de défaillance du conducteur, évaluation du service.

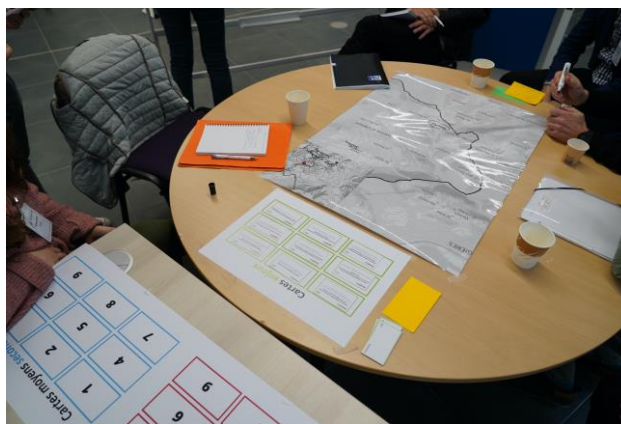
#### 4.3.2. Ateliers de scénarios d'expérimentation et création d'un jeu sérieux

La situation épidémique durant laquelle s'est déroulée une grande partie du projet a rendu impossible l'expérimentation *in situ*. Nous avons dès lors créé un jeu sérieux basé sur le paradigme « As-Is/As-If » pour répondre à la question suivante : « Et si vous deviez instancier le service Mobipa sur votre territoire ? ». L'objectif principal était de conceptualiser et expérimenter un scénario du service Mobipa (une instance) sur chaque territoire. Il s'agissait d'imaginer comment le service pouvait être instancié et maintenu sur un temps long ; par contre, n'étaient pas abordées les phases de déploiement eni les conditions de mise en œuvre (recrutement des conducteurs et des usagers, moyens financiers, etc.). L'atelier a réuni trente personnes : des représentants des territoires, des spécialistes de mobilité, de précarité, des associations de personnes âgées, des associations dédiées au « bien vieillir », des représentants de communautés de communes en charge des missions de mobilité, un éducateur jeunesse, des retraités, un représentant de la Croix-Rouge mobilité.

##### 4.3.2.1. Méthode et protocole

L'atelier s'est déroulé avec quatre territoires péri-urbains et ruraux de la région grenobloise durant 2h30. Chaque territoire était réuni autour d'une table sur laquelle était posée un fond de carte représentant le bassin de vie de chaque commune et du matériel de créativité (créa box, tableau, jeux de cartes,...). Les participants ayant des compétences et des profils complémentaires étaient associés à chaque territoire pour construire le scénario d'expérimentation. Le but de cet atelier était de se projeter dans l'innovation de service de covoiturage en plusieurs étapes. La première était dédiée aux enjeux des territoires, ensuite

nous avons conçu les scénarios, puis nous avons travaillé sur la gestion des moyens avant de restituer la totalité de ce travail à tous les participants.



**Figure 11.** Préparation de l'atelier

Les scénarios devaient être ordonnés sur le modèle défini dans Mobipa : Accès au service, mise en relation, prise en charge, trajet aller, arrivée, trajet retour, retour au domicile et évaluation du service.

Le jeu sérieux appelé MobiCard<sup>11</sup> que nous avons créé pour cet atelier est composé d'un fond de carte représentant le territoire et d'un jeu de cartes représentant les enjeux, les moyens essentiels, les moyens secondaires ainsi qu'une carte joker.

Les enjeux des territoires ont été travaillés en amont afin de faciliter les échanges lors de l'atelier. Ils ont pour but de savoir comment Mobipa pourrait répondre à des finalités collectives ou stratégiques des territoires. Dans la situation où le groupe rencontrait un obstacle (absence ou manque de ressources), une carte joker pouvait être utilisée.

Les cartes « enjeux » sont les suivantes : Faciliter les déplacements autonomes des personnes âgées de mon territoire ; favoriser la solidarité et le lien social ; favoriser l'ouverture du service à d'autres profils d'utilisateurs fragilisés socialement et économiquement ; favoriser l'engagement des habitants dans la qualité de vie et leur participation aux services sur leur territoire ; soutenir le maintien des activités locales marchandes et non marchandes ; diminuer l'empreinte carbone des déplacements ; diminuer le coût de mobilité des conducteurs notamment pour les trajets pendulaires ; favoriser le désenclavement de mon territoire en lien avec la métropole ; favoriser les synergies intercommunales dans les déplacements des personnes âgées sur un bassin de vie.



**Figure 12.** Exemple de carte "Enjeux"

<sup>11</sup> Ce jeu a été co-créé par quelques membres du consortium ; il n'a pas fait l'objet pour l'instant d'un dépôt.

Les cartes « moyens essentiels » sont les suivantes : Identification d'un donneur d'ordres responsable de coordonner le service ; désignation du tiers de confiance et recrutement des conducteurs ; désignation du tiers de confiance qui valide l'éligibilité du public ciblé ; gestion de la ligne téléphonique ; prise en charge des trajets retours en cas d'imprévu ; configuration et exploitation de l'application numérique sur le territoire et communication sur le service.



**Figure 13.** Exemple de carte "Moyens Essentiels"

Les cartes « moyens secondaires » sont les suivantes : Gestion d'un accueil physique ; assistance à l'application pour les usagers ; prise en charge du surcoût du conducteur ; gestion d'un système incitatif de points pour le paiement des trajets ; gestion des paiements indirects ; gestion du troc de services ; mise à disposition de bornes interactives ; animation de séances de prise en main numérique de l'application pour les usagers.

La première étape a consisté à :

- Présenter le matériel et les moyens (fond de carte et jeu de cartes),
- Placer les cartes moyens dans un ordre prédéfini,
- Donner la parole à un représentant pour expliquer le choix commun.

Le seconde étape a concerné le storytelling, soit, imaginer un persona pour chaque participant au service : personne âgée et conducteur. Les persona étaient caractérisés par leur lieux d'habitation, la raison de leur déplacement et leur connaissance du service Mobipa. Le scénario ainsi créé devait suivre le modèle défini (cf. fig. 10).

#### 4.3.2.2. Résultats

Chaque municipalité a proposé un scénario réaliste ou qui s'est réellement produit. Par exemple : Juliette habite Corps d'Uriage<sup>12</sup> et se rend sur le marché d'Uriage tous les lundis matin. Avec le temps, Juliette a de plus en plus de difficultés à trouver quelqu'un pour l'emmener au marché et le temps passé là-bas est souvent chronométré. Cependant, un jour, en se promenant au marché, un commerçant lui parle de MobiPA. De retour à la maison, elle contacte le CCAS pour en savoir plus sur le service et réserver son trajet pour la semaine prochaine. Lucien, un retraité habitant Pinet, se rend à un supermarché de St Martin d'Hères ce lundi, il est donc disponible pour déposer Juliette au marché. Afin de se rassurer, Juliette indique à l'opératrice du CCAS l'heure à laquelle elle voudrait rentrer afin de réserver son retour. Ainsi, Mélanie, aide soignante qui habite Uriage et qui a un rendez-vous à St Nizier se chargera du retour.

Les cartes enjeux et moyens ont été placées sur des supports et ordonnés en fonction de leur niveau d'importance (fig. 14).

<sup>12</sup> Ces communes rurales ou péri-urbaines sont en proximité de l'agglomération de Grenoble

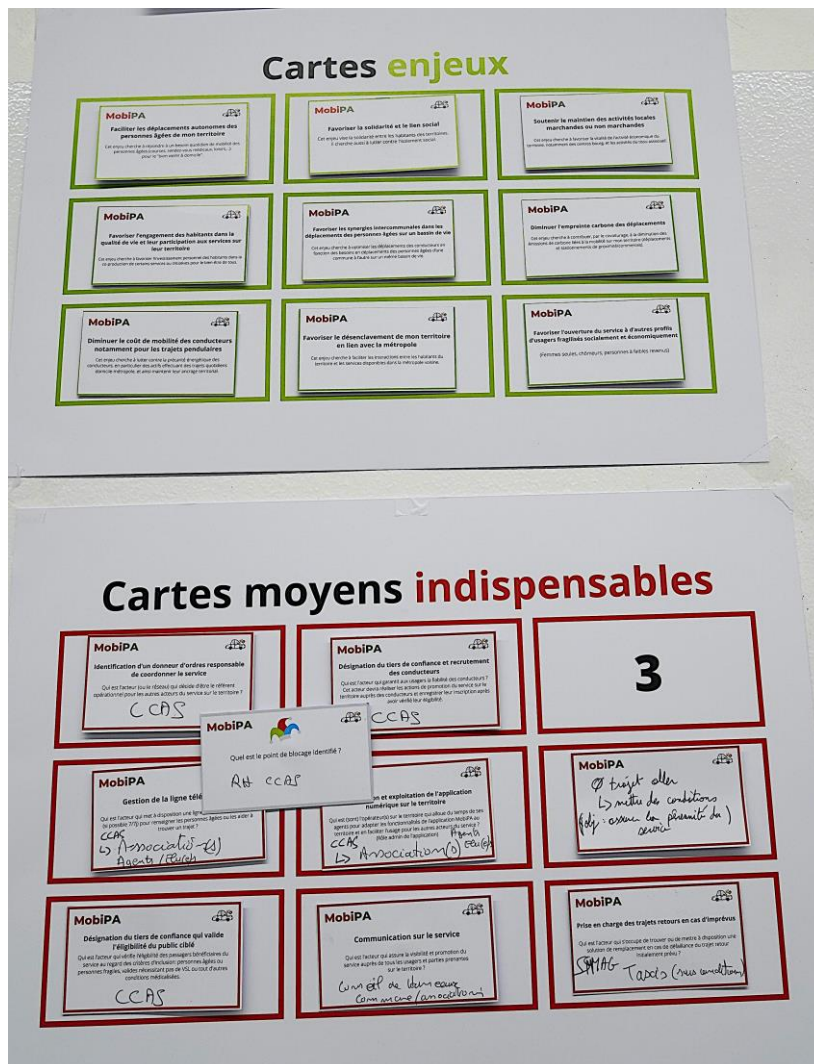


Figure 14. Cartes Enjeux et Moyens utilisées par un atelier

Quelques points communs ont été identifiés mais quelques différences également.

Les points convergents sont :

- Le service devant piloter et gérer le service et la plateforme doit toujours être le CCAS (ou équivalent) de la mairie. Cela traduit le rôle central que veut jouer la municipalité dans l'aide à la mobilité des personnes âgées ;
- Les enjeux majeurs sont toujours : aider la personne âgée dans sa mobilité quotidienne, favoriser la solidarité entre les générations et élargir le service à d'autres populations en situation de fragilité économique ou sociale ;
- Rendre le service efficient et donc assurer les ressources nécessaires à sa pérennisation.

Quelques différences sont à noter :

- Le service de covoiturage dépend du lieu de vie (hameau de montagne, périphérie de grande ville, etc.) ;
- Il dépend également de la segmentation de la population, de ses moyens financiers et de la structure de la famille ou de la proximité d'aidants.

Les résultats encourageants nous ont permis de créer une boîte de jeu contenant : le protocole, le jeu de cartes, les persona, un film plastique à placer sur les cartes géographiques des territoires pour tracer le déplacement physique des personnes.

#### 4.4. Spécification de la plateforme d'intermédiation Mobipa

Une plateforme de covoiturage met en relation des conducteurs et des passagers qui font le même trajet. Certaines particularités liées au projet Mobipa complexifient l'utilisation de la plateforme : les conducteurs n'ont pas de raison de faire le trajet que veulent faire les passagers, un accompagnement est parfois nécessaire, le service est multicanal, la livraison du service peut être médiée (par des intermédiaires de confiance), la composition d'un couple (conducteur, passager) est multicritère. Une ébauche de système multi-agent<sup>13</sup> (Lohja *et al.*, 2020a ; 2020b) a été réalisée afin de créer un matching automatique entre les conducteurs et les passagers. Dans la figure (**Figure 15**), la négociation est formalisée à l'aide d'un *Contract Net Protocol*. Dans la partie de droite (a), la proposition du trajet est formalisée. Elle contient la spécification du trajet, les contraintes d'éligibilité et les spécifications du contrat de covoiturage. La partie gauche (b) correspond à la spécification du contrat par un conducteur et la partie (c) correspond à la contractualisation.

<p><b>To:</b> * <b>From:</b> Manager (for Operator) <b>Type:</b> RIDE ANNOUNCEMENT <b>Contract:</b> 29-02-2020 <b>Task Abstraction:</b> share ride from V to C round trip accompaniment <b>Eligibility Specification:</b> must have proposed a ride must be leaving from or through V must be going to or through C must arrive in C around 9:00 <b>Bid Specification:</b> origin of the ride destination of the ride time of arrival at destination willingness to accompany gender <b>Expiration time:</b> 28 February 2020, 23:59 <i>(a) Ride announcement.</i></p>	<p><b>To:</b> Manager (for Operator) <b>From:</b> Contractor (for Pauline) <b>Type:</b> BID <b>Contract:</b> 29-02-2020 <b>Node Abstraction:</b> origin is V destination is C arrival at 9:00 round trip I am female I can accompany <i>(b) Ride bid.</i> <b>To:</b> Contractor (for Pauline) <b>From:</b> Manager (for Operator) <b>Type:</b> AWARD <b>Contract:</b> 29-02-2020 <b>Task Specification:</b> origin is V destination is C arrival at 9:00 round trip accompaniment <i>(c) Ride contract award.</i></p>
--	---

**Figure 15.** Contractualisation d'un service de covoiturage

#### 5. Discussion et conclusion

Ce projet de recherche-action a mis en lumière essentiellement deux éléments.

La co-construction et l'assemblage de différents fragments de méthodes pour modéliser cet écosystème particulièrement complexe a montré que le service de covoiturage réalisé correspondait aux besoins et représentations des personnes âgées et des acteurs intermédiaires. L'atelier de restitution qui s'est déroulé en avril 2022 a mis en lumière les possibilités d'instancier tout ou partie des services proposés dans le projet (à partir des deux cas d'utilisation).

Le jeu sérieux construit à l'issue de l'atelier d'expérimentation est en cours de test in vivo au début de l'année 2023 sur un des territoires ruraux partenaires. Les éléments essentiels pour la commune sont : la mobilité quotidienne des seniors, la compensation financière des conducteurs par l'obtention de points à utiliser dans les commerces locaux et la pérennisation du service dans le temps (en couplant l'utilisation de capteurs déjà présents dans la commune pour trouver une place de parking la plus proche de la personne à covoiturer ou encore pour détecter à la volée le conducteur le plus proche d'une personne ayant besoin d'être covoiturée).

Concernant la méthode AdInnov, la modélisation du service a montré quelques limites. En effet, le projet a mis en exergue la notion de modèle d'affaire lié au covoiturage solidaire. Se pose donc la question de la valeur du service en fonction du rôle de l'acteur dans le SI. Nous réfléchissons à enrichir le modèle de classe et la MAP en ajoutant des éléments liés à la valeur du service. Cette valeur peut être financière, morale ou qualitative. Plus largement, la méthode mérite d'être complétée par l'intégration d'autres modèles. Outre les modèles d'affaire, le projet a également mis en exergue des différences liées

<sup>13</sup> Cette partie multiagent n'a pas pu être finalisée.

aux lieux et typologie des espaces géographiques de vie que nous réfléchissons également à intégrer dans la méthode.

## Remerciements

L'autrice remercie la région Auvergne Rhône-alpes pour le financement du projet Mobipa (Pack Ambition Recherche) ainsi que les membres du consortium pour leur apport scientifique dans le projet.

L'autrice remercie également la Cité du Design (<https://www.citedudesign.com/>) pour avoir aidé à la conception et l'organisation des ateliers et avoir créé les figures 9 et 10.

## Bibliographie

- Arnheiter E. D., Maleyeff, J. The integration of lean management and Six Sigma. *The TQM Magazine* (17:1), pp. 5-18, 2015. (doi: <https://doi.org/10.1108/09544780510573020>).
- Artis A., Ribeiro L. Enquête d'usages, de coopération interorganisationnelle et modèles économiques du covoiturage. Livrable 3. Avril 2021.
- Brown T. *Change by design: how design thinking transforms organizations and inspires innovation*. Harper Collins Publishers. 272p., 2009.
- Caron-Fasan ML., Zerbib O. Réapprendre à s'étonner et à innover avec le design thinking. in *The Conversation*, 3 octobre 2017.
- Castro J., Kolp M., Mylopoulos J. Towards requirements-driven information systems engineering: the Tropos project. *Inf. Syst.*, vol.27, n°6, pp: 365-389, 2002.
- Cortes-Cornax M., Rieu D., Verdier C., Front A., Forest F., Mercier A., Benoit A.M., Faravelon A. A Method to Analyze, Diagnose and Propose Innovations for Complex Ecosystems: the InnoServ Project. *AHA 2015 – ER-Workshop on Conceptual Modeling for Ambient Assistance and Health Ageing*. Stockholms.
- Cortes-Cornax M., Front A., Rieu D., Verdier C., Forest F. ADInnov: A Method to Instil Innovation in Socio-technical Ecosystems. *Caise 2016* :133-148, Ljubljana, Slovenia, June 2016.
- de Carvalho E.A., Gomes J.O., Jatobá A. et al. Employing resilience engineering in eliciting software requirements for complex systems: experiments with the functional resonance analysis method (FRAM). *Cogn Tech Work* 23, 65–83 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10111-019-00620-0>.
- Deming W. E. 2000. *The New Economics for Industry, Government, Education*. 2000. MIT Press.
- Dimassi J., Rolland C., Kraeim N. Le formalisme MAP. L'ingénierie des méthodes au service des nouvelles tendances de développement des applications informatiques. *Centre de Publication Universitaire de Tunisie*, pp.380, 2008. ([hal-00706104](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00706104))
- Forest F., Chanal V., Lavoisy O. Integrated Scenario-based Design Methodology for Collaborative Technology Innovation. *The Future of Innovation (ISPIM - International Journal of Innovation Management)*, Jun 2009, Vienne, Austria. pp.99. halshs-00417935
- Forest F., Arhippainen L., Mallein P. Paradoxical User Acceptance of Ambient Intelligent Systems – Sociology of User Experience Approach. *Mindtrek 2013*. Tampere. Finland.
- Front A., Rieu D., Cela O., Movahedian F. Les méthodes d'évolution continue au sein des organisations : le cadre As-Is/As-If. *Inforsid 2017*, p.311-326.
- Graziotin D., Lenberg P., Feldt R., Wagner S. Psychometrics in behavioral software engineering: a methodological introduction with guidelines. *ACM Transactions on Software Engineering and Methodology*. Volume 31, Issue 1, January 2022. Article No 7 p 1-36. <https://doi.org/10.1145/3469888>
- Lohja I., Demazeau Y., Verdier C. A multi-agent system approach to ridesharing for older people: state-of-the-art work and preliminary design. *RJCIA 2020*, Angers, 29 juin-3 juillet 2020.
- Lohja I., Verdier C., Front A. Towards a utilized ridesharing service for older people: a new approach. Short paper. *ICIS 2020*, 9 pages. Virtual conference.
- Mallein P., Toussaint Y. Technologies de l'information et de la communication : sociologie pour la Conception Assistée par l'Usage. *Communications&Stratégies n°5*. Cahiers de l'IDATE, 1994.

- Michel B., Riobé A.L. La carte d'accessibilité, un outil au service des décideurs locaux en faveur de la mobilité des personnes âgées. *ESO Travaux et Documents*, volume 13. 2013, p. 59-66.
- Mondou V., Violier P. Le vieillissement de la population périurbaine – Quelles stratégies pour pallier la disparition d'une mobilité autonome ?. *Espace Populations Sociétés*. 2010/1, p. 83-93. <https://doi.org/10.4000/eps.3940>
- Pochet P., Corget R. Entre « automobilité », proximité et sédentarité. *Espace Populations Sociétés*. 2010/1, p. 69-81. <https://doi.org/10.4000/eps.4604>
- Rosson, M.B., Carroll, J. *Usability engineering: scenario- based development of human-computer interaction*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers Inc.
- Shambour Q.Y., Hussein A.H., Kharma Q.M., Abualhaj M.M. Effective hybrid content-based collaborative filtering approach for requirements engineering. *Computer Systems Science and Engineering*. 40(1), 2022: 113-125. Doi:10.32604/CSSE.2022.017221.
- Sokovic M., Pavletic D., Kern Pipan K. Quality improvement methodologies – PDCA cycle, RADAR matrix, DMAIC and DFSS. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering* (43:1), pp. 476-483, 2010.
- Touzani M., Ponsard C., Laurent A., Libourel T., Quinqueton J. Vers une modélisation et une analyse des exigences spatio-temporelles. *Inforsid* 2016, p. 51-66.
- Van Lamsweerde A. Goal-oriented requirements engineering: a guided tour. *In Int. Symposium on Requirements Engineering*. Toronto.Canada. IEEE, 2001, p.249-262.
- Verdier C., A. Front, D. Rieu, F. Forest. Innovations organisationnelles dans la prise en charge à domicile des personnes fragiles. *Revue Innovatio. Numéro 5 : L'interdisciplinarité en action au sein des projets de recherche en innovation*. Disponible sur : <https://innovatio.univ-grenoble-alpes.fr/index1e87.html?id=407>, 2018.
- Verdier C. *et al. Mobilité des personnes âgées - Etat de l'art*. Livrable n°1. Pack Ambition Recherche, 2019.
- Wanderley F., Belloir N., Bruel J.M., Hameurlain N, Araújo J. Des buts à la modélisation système : une approche de modélisation des exigences centrée utilisateur. *Inforsid* 2014 : 113-128.