

	Compte-rendu de fin de projet	
---	--------------------------------------	--

Projet ANR-13-TECS-0007

Projet RESPECT

Programme TecSan 2013

A	IDENTIFICATION.....	3
B	RESUME CONSOLIDE PUBLIC	4
B.1	Résumé consolidé public en français	4
B.2	Résumé consolidé public en anglais.....	6
C.	MEMOIRE SCIENTIFIQUE.....	7
C.1.	Résumé du mémoire	7
C.2.	Enjeux et problématique, état de l'art	8
C.3.	Approche scientifique et technique.....	9
C.4.	Résultats obtenus	10
C.5.	Exploitation des résultats.....	11
C.6.	Discussion	11
C.7.	Conclusions	12

	Compte-rendu de fin de projet	

C.8. Références	12
D. LISTE DES LIVRABLES	12
E. IMPACT DU PROJET	15
E.1. Indicateurs d'impact	15
E.2. Liste des publications et communications	16
E.3. Liste des éléments de valorisation.....	17
E.4. Bilan et suivi des personnels recrutés en CDD (hors stagiaires) ...	18

	Compte-rendu de fin de projet	

A IDENTIFICATION

Acronyme du projet	RESPECT
Titre du projet	RE cueil et S uivi dynamique des indicateurs de pré-dépendance des PE rsonnes âgées fragiles : validation C linico- T echnique d'une semelle intelligente en usage réel
Coordinateur du projet (société/organisme)	CHU de Toulouse
Date de début du projet	02 janvier 2014
Date de fin du projet	01 janvier 2018
Site web du projet, le cas échéant	http://anrrespect.livehost.fr/

Rédacteur de ce rapport	
Civilité, prénom, nom	Mr Antoine Piau
Téléphone	+33659561628
Adresse électronique	piau.a@chu-toulouse.fr
Date de rédaction	20 décembre 2017

Liste des partenaires présents à la fin du projet (société/organisme et responsable scientifique)	CHUT, Antoine Piau LAAS-CNRS, Eric Campo ACTIA, Axel Reymonet UJF - laboratoire AGIM, Vincent Rialle SADIR ASSITANCE, Marianne Lescouzeres INTESENS, Xavier Lafontan MEDICAPTEURS, Eric Poirier
---	---

	Compte-rendu de fin de projet	

B RESUME CONSOLIDE PUBLIC

B.1 RESUME CONSOLIDE PUBLIC EN FRANÇAIS

Développement d'une semelle intelligente pour la prédiction de la dépendance chez les personnes âgées

Suivi des indicateurs de pré-dépendance des personnes âgées fragiles : développement d'un outil technologique adapté

Le projet RESPECT vise à développer et valider un outil de soutien à l'activité physique et de suivi des indicateurs de pré-dépendance (ou syndrome de fragilité) des patients âgés. Il s'agit d'un besoin médical actuellement non couvert par les solutions du marché qui sont peu précises et inadaptés à cette population cible. Nous avons donc développé une semelle de chaussure amovible, transparente pour l'utilisateur, mesurant l'activité (minutes actives et distance) et la vitesse de déplacement. La semelle transmet automatiquement « sans fil » les données vers une tablette tactile qui est connectée avec un espace de stockage que l'utilisateur ou son médecin peut interroger à distance. Cet outil a pour objectif de rendre la prévention de la dépendance plus efficiente par différents biais : le feed-back motivationnel stimule le patient à atteindre ses objectifs d'activité physique, la mise à disposition du médecin des données clés aide au suivi du patient, la détection précoce d'une perte d'autonomie imminente pourrait permettant d'adapter la prise en charge.

Co-développement et évaluation en plusieurs phases, du laboratoire à la vie réelle, d'une semelle intelligente

Un important travail préliminaire lors d'un projet régional avait permis la mise au point d'un premier prototype qui avait prouvé la faisabilité technique du projet. Le projet RESPECT a quant à lui permis de réaliser plusieurs phases de co-développement et d'évaluations multidimensionnelles (technique, médicale, sociale). Ce afin d'évaluer successivement l'acceptabilité et la fiabilité de la solution en situation contrôlée en laboratoire, puis en « living lab » (petit nombre de volontaires dans une « maison intelligente » permettant de reproduire des situations de vie réelles mais optimisées), et enfin au domicile de sujets âgés fragiles ou robustes (et donc en vie réelle) en modifiant à chaque étape la solution technique en fonction des retours utilisateurs. Les matériaux utilisés pour la semelle (finesse, souplesse), le mode d'alimentation (pile versus batterie souple et recharge par induction), le protocole de communication entre la semelle et la tablette (Zigbee puis Bluetooth), l'interface des usagers sur la tablette tactile ont été modifiés à chaque étape du projet.

	Compte-rendu de fin de projet	

L'un des résultats de cette recherche a été de démontrer la faisabilité d'une telle solution technique et sa fiabilité pour la mesure de paramètre clefs comparativement aux outils du commerce. Plus encore, ce projet a permis de développer un outil adapté pour des personnes âgées qui n'ont pas d'appétence pour les technologies. De par les verrous mis en lumière lors des évaluations en vie réelle nous avons pu obtenir des résultats sur les conditions d'acceptation de telles technologies.

Le projet a permis de nombreuses productions scientifiques dans le domaine de l'analyse de la marche par des capteurs embarqués. Outre les publications scientifiques internationales ce projet a été cité dans des médias « grand public ». Le module électronique développé est actuellement testé dans d'autres applications et la semelle est utilisée dans un projet financé par la région Occitanie et des fonds FEDER, afin de tester l'intégration de la solution dans la filière de soin (projet FRAGIL-IT).



Figure : semelle amovible, chargeur par induction et interface tactile.

Le projet RESPECT est un projet d'innovation technologique en santé, coordonné par le CHU de Toulouse (Dr Antoine Piau). Il associe aussi le LAAS-CNRS, les sociétés ACTIA, MEDICAPTEURS, INTESENS, et SADIR Assistance, ainsi que le laboratoire AGIM de Grenoble). Le projet a commencé en janvier 2014 et a duré 48 mois. Il a bénéficié d'une aide ANR de 718 657 € pour un coût global de l'ordre de 2 064 924 €.

	Compte-rendu de fin de projet	

B.2 RESUME CONSOLIDE PUBLIC EN ANGLAIS

Development of a smart insole to predict autonomy loss in frail elderly people

Mobility assessment & follow-up in frail elderly: development of a suitable tool

The main objective of this work is to develop a technological solution to support active aging of frail older individuals. In this perspective, we designed a connected insole in order to encourage frail elderly persons to become more active in their daily life. The smart insole designed is a noninvasive wireless device, which automatically measures gait parameters and transmits information to a remote terminal via a secure Internet connection. Potentially, this could be helpful to promote healthy lifestyle recommendations and prevent disability for a frail older population by motivational feedback and early detection of negative health outcomes.

Co-development and multi-phased evaluation of a smart insole: from lab to real life

Thanks to a first preliminary work supported by a regional grant we developed a first prototype and we demonstrated the technical feasibility of the project. The RESPECT project allow us to realize a multi-phased co-development and evaluation process. The project was perform in three stages to evaluate acceptability and technical feasibility of the solution: lab tests to improve the technical device, adjusting tests in a living-lab with healthy elderly, then clinical evaluation of frail patients followed over three months at home. We modified the technical solution at each stage thanks to end users recommendations. The material used for the insole, the insole thickness, the communication and charging process, the touch pad interface were all modified during the study.

The main result of our research is the demonstration of the feasibility of such technological solution to monitor gait parameter over time in real life conditions. Even more this project as enable us to develop a custom built tool for frail elderly people. Numerous lockers were highlight by our real life evaluations and we found solutions to improve acceptability of wearable technologies by elders. Numerous medical fields are interested in such devices.

Beside scientific publications in the field of frailty monitoring with new technologies, this project benefit of a positive general public media coverage. The technical insole module is now evaluate in other applications and the smart insole is part of another project (regional and European grant) to evaluate its integration in a more complex care solution (FRAGIL-IT project).

AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE ANR	Compte-rendu de fin de projet	
--	--	-------------------------------------



Figure : smart insole, induction charger and touchpad.

RESPECT is a health-technology innovation project coordinated by Toulouse University Hospital (Dr Antoine Piau). The consortium include LAAS-CNRS laboratory and AGIM laboratory (human sciences), but also numerous private partners: ACTIA, MEDICAPTEURS, INTESENS, SADIR Assistance. The project began on January 2013 and last 4 years. It was support by the French National Research Agency and CNSA through the TECSAN program.

C. MEMOIRE SCIENTIFIQUE

Mémoire scientifique confidentiel : non

C.1. RESUME DU MEMOIRE

Co-développement et évaluation d'une semelle intelligente pour le suivi de la fragilité chez les personnes âgées

	Compte-rendu de fin de projet	
---	--------------------------------------	--

Le projet RESPECT visait à développer et valider un outil de soutien à l'activité physique et de suivi des indicateurs de pré-dépendance (ou syndrome de fragilité) des patients âgés. Il s'agit d'un besoin médical actuellement non couvert par les solutions du marché qui sont peu précises et inadaptés à cette population cible. Nous avons donc développé une semelle de chaussure amovible, transparente pour l'utilisateur, mesurant l'activité et la vitesse de déplacement. La semelle transmet automatiquement les données vers une tablette tactile que l'utilisateur ou son médecin peut interroger à distance. Cet outil a pour objectif de rendre la prévention de la dépendance plus efficiente par différents biais : le feed-back motivationnel stimule le patient à atteindre ses objectifs d'activité physique, la mise à disposition du médecin des données clés aide au suivi du patient, la détection précoce d'une perte d'autonomie. Le projet RESPECT a permis de réaliser plusieurs phases de co-développement et d'évaluations multidimensionnelles (technique, médicale, sociale) afin d'évaluer successivement l'acceptabilité et la fiabilité de la solution en situation contrôlée en laboratoire, puis en « living lab » (situations de vie réelles mais optimisées), et enfin au domicile de sujets âgés fragiles ou robustes en modifiant à chaque étape la solution technique en fonction des retours utilisateurs. L'un des résultats de cette recherche a été de démontrer la faisabilité d'une telle solution technique et sa fiabilité pour la mesure de paramètres clés comparativement aux outils du commerce. De par les verrous mis en lumière lors des évaluations en vie réelle nous avons pu obtenir des résultats sur les conditions d'acceptation de telles technologies. La semelle est actuellement utilisée dans un projet financé par la région Occitanie et des fonds FEDER, afin de tester l'intégration de la solution dans la filière de soin (projet FRAGIL-IT).

C.2. ENJEUX ET PROBLEMATIQUE, ETAT DE L'ART

Le projet RESPECT répond à un besoin exprimé par les cliniciens : suivre les indicateurs de fragilité au cours du temps au domicile des patients âgés et pouvoir améliorer leur adhérence aux recommandations d'activité physique et plus spécifiquement de la marche. Un tel outil pourrait rendre la prévention de la dépendance plus efficiente par : le feed-back motivationnel pour le patient qu'il faut impliquer dans le soin pour obtenir son adhésion à la prise en charge, la mise à disposition des données clés au praticien pour le suivi de la prise en charge de son patient, la détection précoce d'une évolution défavorable des indicateurs de fragilité faisant craindre une perte d'autonomie imminente. Le suivi des patients âgés à risque de dépendance se fait actuellement lors de consultations gériatriques hospitalières et donc hors du contexte de vie et de manière discontinue (tous les 3 mois ou 6 mois). On sait peu du patient entre ces consultations, et on ne dispose pas de données dynamiques. De nombreux sujets âgés présentent un déclin fonctionnel en l'absence de facteur causal identifié. Ce déclin, apparemment inexpliqué, est en rapport avec le syndrome de fragilité [Fried 2001] qui se caractérise par la réduction des réserves physiologiques et des capacités à faire face à un stress endogène ou exogène et expose à un risque majoré d'événements morbides et notamment les chutes, les hospitalisations, l'institutionnalisation, et la perte d'autonomie. L'intérêt du repérage de ce syndrome est lié à son caractère réversible [Gill 2006] et à l'existence d'interventions efficaces [Daniels 2008]. Plusieurs équipes ont proposé des échelles de repérage du syndrome de fragilité [Fried 2001, Ensrud 2007]. Les critères de Fried sont les plus couramment reconnus [Fried 2001]. Ils sont basés sur l'évaluation de cinq critères : une vitesse de marche ralentie, la fatigue ressentie, une faible

	Compte-rendu de fin de projet	

activité physique, la perte de poids involontaire et la force de préhension [Fried 2001]. Parmi les critères objectifs mesurables de la fragilité, si le poids et l'activité quotidienne sont des indicateurs relativement simples à mesurer (balance, podomètre), les principaux verrous technologiques concernent surtout la vitesse de marche. Hors celle-ci semble être tout particulièrement prédictive d'évènements morbides et de perte d'autonomie chez le sujet âgé fragile [Cesari 2009].

C.3. APPROCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

L'objectif principal du projet RESPECT était de répondre à ces attentes par le développement d'une solution technologique de « coaching » motivationnel et de suivi des indicateurs de fragilité de personnes âgées au domicile, et sa validation par une évaluation comparative en situation réelle. Il apparaît nécessaire de disposer d'outils permettant un suivi personnalisé de la fragilité pour adapter la prise en charge en fonction de l'évolution individuelle, voire d'identifier des situations à risque de manière proactive. Certaines études suggèrent le bénéfice des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) pour l'implémentation des interventions. Par exemple, une communication visiophonique peut être utile pour le coaching de l'exercice physique [Wu 2006]. Mais il semble que la simple présentation de ses performances à l'utilisateur permette en soit de stimuler l'activité sans supplément d'activité par un coach dédié [Yamada 2012, Bravata 2007]. Les capteurs les plus couramment utilisés, pour mesurer la vitesse de marche et la distance parcourue depuis la position du pied, sont les capteurs inertiels (gyromètre et/ou accéléromètre) basés sur la technologie MEMS (MicroElectroMechanicalSystems). Cette technologie est tout à fait adaptée à une application embarquée, avec un encombrement et une consommation énergétique faible pour de hautes performances. En comparant ces solutions sur les plans, consommation énergétique, encombrement et précision (dans le cas de la mesure de vitesse), l'accéléromètre est plus adapté à notre application car plus performant sur tous ces points. Nous avons donc développé un outil permettant de renseigner : les périodes d'activité ou « minutes actives » ; la distance parcourue et le nombre de pas journalier en fonction du temps ; la vitesse moyenne lors des périodes d'activité, ainsi que la courbe de vitesse instantanée.

Un important travail préliminaire lors d'un projet régional porté par INTESENS avait permis la mise au point d'un premier prototype qui avait prouvé la faisabilité technique du projet. Le projet RESPECT a quant à lui permis de réaliser plusieurs phases de co-développement et d'évaluations multidimensionnelles (technique, médicale, sociale). Les premiers mois ont été dédiés à la définition des protocoles d'expérimentation et d'évaluation et la spécification des interfaces utilisateurs (tablette, smartphone). Le prototype existant de la semelle a été amélioré en laboratoire dans un premier temps avec des tests sur tapis roulant et en stade impliquant des sujet jeunes peu représentatifs de la population cible. La première version de la semelle intelligente (prototype 1) fonctionnant sur la base d'une pile bouton et d'une architecture en sandwich collé a été finalisée et testée à nouveau dans les laboratoires du LAAS-CNRS. En parallèle, les interfaces de la partie Software ont été développées par ACTIA. Les réunions d'étape ont permis, à chaque phase du processus, de porter un regard médical sur les choix techniques réalisés et d'orienter les décisions sans perdre de vue les spécifications des usagers finaux. La première

	Compte-rendu de fin de projet	

phase de tests cliniques sur le premier échantillon de 9 patients âgés robustes a eu lieu sur le site de maison intelligente de Blagnac. Cette phase de test s'est déroulée avec succès et a mis en évidence des améliorations techniques et ergonomiques souhaitables avant de déployer la solution version 3 (prototype 3) au domicile. La dernière phase d'évaluation a eu lieu au domicile de sujets âgés fragiles et robustes avec le support de la SADIR (et donc en vie réelle) et a permis de confronter notre solution à des contraintes multiples et difficiles à anticiper et ainsi d'affiner les spécifications d'un tel outil. Nous avons pu modifier à chaque étape la solution technique en fonction des retours utilisateurs recueillis notamment par UJF AGIM. Les matériaux utilisés pour la semelle (finesse, souplesse), le mode d'alimentation (pile versus batterie souple et recharge par induction), le protocole de communication entre la semelle et la tablette (Zigbee puis Bluetooth), l'interface des usagers sur la tablette tactile ont été modifiés à chaque étape du projet. Lors du déploiement à domicile les améliorations ont principalement porté sur l'application de la tablette, et sur le protocole d'installation par le prestataire de santé (SADIR) de la solution à domicile.

C.4. RESULTATS OBTENUS

L'un des premiers résultats de cette recherche a été de démontrer la faisabilité d'une telle solution technique et sa fiabilité pour la mesure de paramètre clefs comparativement aux outils du commerce. Effectivement notre solution se montrait plus fiable et plus complète en terme d'indicateurs clefs (notamment minutes actives et vitesse de marche) que les outils actuellement disponibles. Plus encore, ce projet a permis de développer un outil adapté pour des personnes âgées qui n'ont pas d'appétence pour les technologies. Les outils habituellement proposés nécessitent de la part des usagers des interventions pour la charge, le transfert des données, ou encore l'utilisation (ex : clips de ceinture) peu compatibles avec la population ciblée. De par les verrous mis en lumière lors des évaluations en vie réelle nous avons pu obtenir des résultats sur les conditions d'acceptation de telles technologies.

Grâce aux modifications mises en œuvre et à notre approche de co-conception avec les usagers finaux, les retours d'acceptabilité de la semelle sont très encourageants, et cela à chaque phase d'expérimentation clinique. Cela ouvre des perspectives pour le suivi des patients et la mise en œuvre effective des recommandations cliniques. L'application de la tablette tactile est également jugée ergonomique mais un usage pour la promotion de la santé et l'adhérence aux interventions de modification des habitudes de vie reste encore exploratoire et dépendra probablement grandement de la population cible et du contenu éducatif (dont le développement ne fait pas partie des objectifs du projet). A travers les différents livrables et publications nous avons pu répondre aux différents objectifs du projet : identification de la cible idéale pour cet outil (en terme de degré d'autonomie, d'appétence pour les nouvelles technologies notamment) et modalités de mise en œuvre ; formalisation des processus d'installation, de formation et de maintenance les plus pertinents; Il reste à préciser la mise en œuvre de la solution technique dans la filière de soins et de prévention existante, ce qui est l'objet d'un autre projet en cours (Fragil-IT).

	Compte-rendu de fin de projet	

C.5. EXPLOITATION DES RESULTATS

Le projet a permis de nombreuses productions scientifiques dans le domaine de l'analyse de la marche par des capteurs embarqués. Outre les publications scientifiques internationales, ce projet a été cité dans des médias « grand public ». Le module électronique développé est actuellement testé dans d'autres applications et la semelle est utilisée dans un projet financé par la région Occitanie et des fonds FEDER, afin de tester l'intégration de la solution dans la filière de soin (projet FRAGIL-IT). De nombreuses disciplines médicales autres que gériatriques ont montré leur intérêt pour un tel outil, notamment la diabétologie, la cardiologie ou encore la psychiatrie.

L'outil développé dans ce projet permet d'aller plus loin que les travaux les plus récents en matière de systèmes de suivi de la fragilité à domicile. Il est axé sur des indicateurs clefs pour la personne âgée fragile avec un produit léger, d'installation rapide et simple, autonome et rapidement commercialisable. Pour cela, le verrou important qui a été en grande partie levé est celui de l'acceptabilité du port de la semelle instrumentée. La base technologique de la semelle intelligente pourra parfaitement intégrer d'autres fonctionnalités et il sera possible d'envisager d'autres applications médicales ou extra médicales. Les dossiers technique, d'installation, et de production ont été finalisés et des discussions sont en cours pour trouver un partenaire intéressé par la commercialisation de la solution.

C.6. DISCUSSION

L'originalité du projet porte sur le domaine applicatif visé, et sur une approche centrée sur un besoin médical (« techno-pull ») et les utilisateurs avec un co-développement itératif. L'apport comparativement aux outils déjà disponibles porte sur les points suivants : le caractère transparent : confort de marche, mesures automatiques sans intervention de la personne ni intrusivité qui sont des points capitaux pour l'adhésion. Cela évite également le sentiment de stigmatisation ; le type de mesure effectuée : mesure continue et dynamique, plus sensible, critères plus fins (vitesse de marche), paramètres nouveaux (variabilité de la vitesse) ; l'intégration d'un système multifonctionnel mais de conception simple et peu coûteuse afin de rendre le dispositif RESPECT commercialisable à grande échelle ; le respect des exigences de sécurité, de confidentialité et de la vie privée ; la validation par les usages.

Nous avons identifié plusieurs types de verrous : la possible nécessité de répéter le processus de calibration au fil du temps si la relation longueur du pas / vitesse de marche évolue avec la fragilité ; la nécessité de parvenir à affiner encore la solution notamment pour les patients porteurs de troubles de la statique plantaire ; la nécessité d'améliorer la convivialité de l'interface et de fournir du contenu afin d'avoir une véritable action sur l'adhérence à l'activité physique ; la difficulté d'intégrer l'outil dans la filière de soins existante et d'établir un business model durable. Il sera aisé, à partir de la semelle amovible de décliner une gamme complète ciblant les besoins de tous les profils de sujets âgés : semelles amovibles additionnelles afin d'appareiller les chaussons ou chaussures d'intérieur pour les sujets enclins à limiter leurs sorties ; semelles amovibles adaptables dans des chaussures de ville ou de sport pour les sujets robustes ; chaussures et chaussons orthopédiques appareillés ou semelle podologique sur mesure (si la semelle amovible provoque un inconfort du fait de troubles posturaux). Le projet portait sur le produit qui présentait le plus de verrous technologiques à savoir la semelle amovible.

	Compte-rendu de fin de projet	

C.7. CONCLUSIONS

Le projet RESPECT a permis aux partenaires du consortium de répondre de manière très satisfaisante aux objectifs fixés en terme de développement technologique d'un outil transparent de suivi des paramètres de la fragilité en situation de vie réelle. Ce projet nous a également permis de mettre au point une méthode de travail multidisciplinaire et multi-phasée qui a profité et profitera à tout notre écosystème académique et privé d'acteurs de la Silver Economie.

C.8. REFERENCES

Fried LP. et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2001 Mar;56(3):M146-56

Gill TM, et al. Transitions between frailty states among community-living older persons. Arch Intern Med. 2006 Feb 27;166(4):418-23

Daniels R. et al. Interventions to prevent disability in frail community-dwelling elderly: a systematic review. BMC Health Serv Res. 2008 Dec 30;8:278

Ensrud et al. Frailty and risk of falls, fracture, and mortality in older women: the study of osteoporotic fractures. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2007; (7): 744-51

Cesari M. et al. Added value of physical performance measures in predicting adverse health-related events: results from the Health, Aging and Body composition Study. J Am Geriatr Soc. 2009; 57:251-259

Wu G., L. M. Keyes. Group tele-exercise for improving balance in elders. Telemed J E Health 2006;12(5): 561-70.

Yamada M. et al. Pedometer based behavioral change program can improve dependency in sedentary older adults : a randomized controlled trial. J Frailty Aging 2012;1(1):39-44

Bravata DM. Using pedometers to increase physical activity and improve health: A systematic review. JAMA: The Journal of the American Medical Association 298 (19) (november 21): 2296-2304. Smith-Spangler C. 2007

D. LISTE DES LIVRABLES

	Compte-rendu de fin de projet	

État	N°	Titre	Nature (jalón, rapport, logiciel, prototype, données, ...)	Partenaires (<u>souligner le responsable</u>)	Commentaires
Livré le 05/03/14	L0.1	Plan de route du projet	Rapport	<u>CHUT</u> , LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, ACTIA, SADIR, UJF-AGIM	
Livré le 02/04/15	L0.2	Accord de consortium	Rapport	<u>CHUT</u> , LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, ACTIA, SADIR, UJF-AGIM	
Livré le 29/12/17	L0.3	Rapport Final	Rapport	<u>CHUT</u> , LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, ACTIA, SADIR, UJF-AGIM	
Livré le 02/07/14	L1.1	Rapport des protocoles d'expérimentation	Rapport	<u>CHUT</u> , LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, ACTIA, SADIR, UJF-AGIM	
Livré le 06/11/15	L1.2	Dossier de fabrication	Rapport	<u>CHUT</u> , LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, ACTIA, SADIR, UJF-AGIM	Leger retard du fait de nombreuses itérations sur le prototype entre les deux phases d'expérimentation clinique
Livré le 10/11/15	L1.3	Dossier d'installation et d'utilisation (notice et protocole d'installation)	Rapport	<u>CHUT</u> , LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, ACTIA, SADIR, UJF-AGIM	Livré initialement le 02/04/15 mais seconde version améliorée livrée en novembre 2015
Livré le 12/03/14	L2.1	Protocole d'évaluation en living lab et document d'information patient	Rapport	<u>CHUT</u> , LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, ACTIA, SADIR, UJF-AGIM	
Livré le 15/02/16	L2.2	Dossier de retour d'expérience de l'expérimentation en living lab et recommandations pour la phase de déploiement au domicile	Rapport	<u>CHUT</u> , LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, ACTIA, SADIR, UJF-AGIM	
Livré le 04/09/14	L2.3	Protocole d'évaluation au domicile approuvé par le comité d'éthique	Rapport	<u>CHUT</u> , LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, ACTIA, SADIR, UJF-AGIM	Première version livrée le 04/09/14, dernière version après modifications soumises au CPP attendue pour l'automne 2016
Livré le 06/09/15	L2.4	Questionnaires et guides d'interviews pour l'évaluation multidimensionnelle	Rapport	<u>CHUT</u> , LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, ACTIA, SADIR, <u>UJF-AGIM</u>	

	Compte-rendu de fin de projet	

État	N°	Titre	Nature (jalón, rapport, logiciel, prototype, données, ...)	Partenaires (<u>souligner le responsable</u>)	Commentaires
Livré le 03/12/17	L2.5	Dossier d'évaluation multidimensionnelle du dispositif	Rapport	CHUT, LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, ACTIA, SADIR, <u>UJF-AGIM</u>	
Livré le 13/3/14	L3.1	Spécification des interfaces	Rapport	CHUT, LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, ACTIA, SADIR, UJF-AGIM	
Livré le 06/06/15	L3.2	Logiciels de self-coaching pour le patient et de surveillance pour le médecin v1.0	Logiciel	CHUT, LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, <u>ACTIA</u> , SADIR, UJF-AGIM	
Livré en avril 2017	L3.3	Logiciels de self-coaching pour le patient et de surveillance pour le médecin v2.0	Rapport et logiciel	CHUT, LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, <u>ACTIA</u> , SADIR, UJF-AGIM	L'aspect surveillance pour le médecin et feedback pour l'utilisateur est finalisé mais non le coaching.
Livré le 03/10/14	L4.1	Mise en place des outils (portail collaboratif et site web)	Rapport	CHUT, <u>LAAS-CNRS</u> , MEDICAPTEURS, INTESENS, ACTIA, SADIR, UJF-AGIM	
Livré en décembre 2017	L4.2	Publications et articles de conférences	Articles	<u>CHUT</u> , LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, ACTIA, SADIR, UJF-AGIM	Les publications vont aller au-delà de la fin du projet
Non livré	L4.3	Plan de valorisation-développement économique	Rapport	CHUT, LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, <u>ACTIA</u> , SADIR, UJF-AGIM	Les données recueillies sont insuffisantes, cet aspect va être mieux exploré dans le projet FRAGIL-IT
Prévu en septembre 2017	L0.3	Rapport final du projet RESPECT	Rapport	<u>CHUT</u> , LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, ACTIA, SADIR, UJF-AGIM	
Prévu en janvier 2018	L4.4	Colloque Final de présentation des résultats	Colloque	<u>CHUT</u> , LAAS-CNRS, MEDICAPTEURS, INTESENS, ACTIA, SADIR, UJF-AGIM	

	Compte-rendu de fin de projet	

E. IMPACT DU PROJET

E.1. INDICATEURS D'IMPACT

Nombre de publications et de communications

		Publications multipartenaires	Publications monopartenaires
International	Revue à comité de lecture	2	0
	Ouvrages ou chapitres d'ouvrage	0	0
	Communications (conférence)	3	0
France	Revue à comité de lecture	0	0
	Ouvrages ou chapitres d'ouvrage	0	0
	Communications (conférence)	3	0
Actions de diffusion	Articles vulgarisation	2	0
	Conférences vulgarisation	3	0
	Autres	2	0

Autres valorisations scientifiques

	Nombre, années et commentaires (valorisations avérées ou probables)
--	--

	Compte-rendu de fin de projet	<table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> <tr><td style="height: 30px;"></td></tr> </table>			

Brevets internationaux obtenus	0
Brevet internationaux en cours d'obtention	0
Brevets nationaux obtenus	0
Brevet nationaux en cours d'obtention	0
Licences d'exploitation (obtention / cession)	0
Créations d'entreprises ou essaimage	0
Nouveaux projets collaboratifs	1, 2016, projet FRAGIL-IT financé par la région Occitanie et des fonds FEDER, valorisation des résultats de RESPECT, objectif d'affiner les business model avec de nouveaux partenaires et d'intégrer la solution dans la filière de soin.
Colloques scientifiques	0
Autres (préciser)	0

E.2. LISTE DES PUBLICATIONS ET COMMUNICATIONS

Article original de revue internationale à comité de lecture :

- Piau et al. Evaluation of a connected insole to support healthy aging of frail patients at home. En cours.
- Piau et al. A Smart Insole to Promote Healthy Aging for Frail Elderly Individuals: Specifications, Design, and Preliminary Results. JMIR Rehabil Assist Technol 2015;2(1):e5 doi:[10.2196/rehab.4084](https://doi.org/10.2196/rehab.4084).
- Piau et al. Frailty syndrome: a relevance of technology? Non-Pharmacological Therapies in Dementia 3.2 (2015): 119-122.

Communication orale lors d'une conférence scientifique internationale :

- IAGG 2017 San Francisco. A smart insole to promote healthy aging for frail elderly.

	Compte-rendu de fin de projet	
---	--------------------------------------	--

- ISG 2016 Nice: Piau et al. A SMART INSOLE TO PROMOTE HEALTHY AGING FOR FRAIL ELDERLY
- Med-e-tel 2015, Luxembourg : Charlon et al. Smart Insole for Measuring Actimetry of Frail People

Communication lors d'une conférence scientifique française :

- Nouvelles technologies et pathologies neurodégénératives : perspectives. Ministère de la recherche, Paris. Septembre 2017. Présentation orale.
- Accompagnement et évaluation de l'innovation. 2° forum de la plateforme EDIT, Toulouse Janvier 2017. Présentation orale.
- Présentation au colloque JETSAN 25-26 juin 14, Université Technologique de Troyes : « RESPECT, la semelle intelligente », communication affichée.

Article de vulgarisation dans la presse grand public :

- Article « La Tribune » : « La ville rose prend soin de ses cheveux blancs » publié le 02/03/2015.
- Article « Entreprises Midi Pyrénées » : « BATIMENT : La Maison Intelligente de Blagnac, se préfigurent le logement et les dispositifs idéaux pour le maintien à domicile et la e-santé » publié en septembre 2016.

Conférence de vulgarisation et Web-TV :

- Journées d'été de la e-santé de Castres du 2-3-4 juillet 2014 : « Objets connectés de santé et diffusion : la France cherche son rythme, et les usagers cherchent à comprendre ».

Reportage télévisé:

- Journal télévisé de TF1 du 02/01/2015, reportage « La santé connectée », le journal du Week-end.
- Vidéo du CNRS, 2016. « Des chaussures connectées pour les seniors ». <https://lejournel.cnrs.fr/videos/des-chaussures-connectees-pour-les-seniors>

E.3. LISTE DES ELEMENTS DE VALORISATION

Le logiciel développé par ACTIA lors du projet a servi de base au développement de l'interface logicielle pour le projet FRAGIL-IT porté par ACTIA et impliquant également la plupart des partenaires.

	Compte-rendu de fin de projet		

La semelle développée lors du projet sera également l'un des éléments de ce projet.

Un partenariat est en cours de discussion avec les Hospices Civils de Lyon pour poursuivre ce projet dans une étude de plus grande ampleur et en intégrant des contenus éducatifs.

E.4. BILAN ET SUIVI DES PERSONNELS RECRUTES EN CDD (HORS STAGIAIRES)

Identification				Avant le recrutement sur le projet			Recrutement sur le projet				Après le projet				
Nom et prénom	Sexe H/F	Adresse email (1)	Date des dernières nouvelles	Dernier diplôme obtenu au moment du recrutement	Lieu d'études (France, UE, hors UE)	Expérience prof. Antérieure, y compris post-docs (ans)	Partenaire ayant embauché la personne	Poste dans le projet (2)	Durée missions (mois) (3)	Date de fin de mission sur le projet	Devenir professionnel (4)	Type d'employeur (5)	Type d'emploi (6)	Lien au projet ANR (7)	Valorisation expérience (8)
MAUROUX Rémi	M	Mauroux.r@chu-toulouse.fr			France		CHU TOULOUSE	Technicien de recherche clinique	01/04/2015	21 mois					
FREYSSINET Simon		Freyssinet.s@chu-toulouse.fr			France		CHU TOULOUSE	Technicien de recherche clinique	06/02/2017	3 mois					
CHARLON Yoann	M	charlon@laas.fr		Doctorat	France	2	LAAS-CNRS	Ingénieur	01/01/2015	18 mois					
BRIGNOLI	S	solene.brignoli@agim.eu		Master	France	Projet AAL HOST (0,5 ans)	Univ. Joseph Fourier, Grenoble	Collaboratrice d'études SHS (Niveau ingénieur)	01/05/2014	34 mois					
COURBET Laetitia	F	Laetitia.courbet@agim.eu		Master	France	Projet AAL MyGuardian (0,5 ans)	Univ. Joseph Fourier, Grenoble	Collaboratrice d'études SHS (Niveau ingénieur)	07/03/2016	15 mois					

	Compte-rendu de fin de projet	<table border="1"><tr><td data-bbox="1809 94 2056 150"></td></tr><tr><td data-bbox="1809 150 2056 205"></td></tr><tr><td data-bbox="1809 205 2056 357"></td></tr></table>			