

# Présentation de l'action



## **PRÉVENTION DE LA PERTE D'AUTONOMIE CHEZ LES PERSONNES ÂGÉES DE LA NIÈVRE**

Par le laboratoire de recherche et d'étude sur le mouvement de Nevers

Sous la présidence de M. Jean-Clément Biard



Laboratoire de recherche  
et d'étude sur le mouvement



# Introduction

L'espérance de vie des personnes dans la Nièvre fait partie des plus basses de France (INSEE,2019) et par conséquent, l'espérance de vie en bonne santé également. La prévention de l'autonomie des personnes âgées, qui traduit de leur état de santé, est donc un enjeu fondamental de santé publique. L'objectif de cette étude est de sélectionner des personnes proches de la perte d'autonomie, et donc exposées à un risque de chute, et de retarder autant que possible son arrivée. Ceci est possible grâce à un travail sur les capacités cognitives, motrices et d'équilibre des personnes âgées. Grâce à un équipement de haute précision, il est possible d'évaluer la motricité des personnes afin de leur proposer une prise en charge adaptée à leurs besoins. Cette évaluation est répétée tous les trois mois afin d'obtenir un suivi de l'évolution de leur marche. Le projet se constitue de plusieurs étapes : la prise de contact avec les personnes âgées ; l'analyse de leur marche par des spécialistes ; leur prise en charge par des professionnels de santé.

## Première étape : établir le contact avec les personnes âgées

Cette étape se déroule selon deux axes. Le premier consiste à contacter les établissements qui accueillent des personnes âgées (résidences autonomie, centres sociaux, EPAD, etc) dans le département. Le contact s'effectue avec la direction et/ou les cadres de santé et éventuellement les ergothérapeutes des établissements. Après nous être rapprochés de ces structures, nous leur présentons ce à quoi les résident.e.s vont participer (évaluation de la marche et ateliers cognitifs et d'équilibre, cf les deuxième et troisième étapes)ainsi que le fort intérêt que cela peut représenter pour eux.elles. Jusqu'à présent, les structures qui ont accepté de travailler avec nous sont : La résidence autonomie La Roseraie (Nevers),Le Foyer des Roses (La Machine), les logement foyers Le Côteau des Vignes (Pouilly-sur-Loire).

Le second axe de recherche est concentré sur les des personnes âgées qui vivent chez elles. L'enjeu est tout autre, s'agissant de personnes ne vivant pas dans une structure encadrée par des professionnels, il est moins aisé de les trouver, les contacter et les convaincre de participer. Dans ce cas, nous prenons contact avec les mairies et/ou avec les centres sociaux des communes concernées. Nous travaillons par exemple avec la commune de Marzy, dont le Maire nous a permis d'entrer en contact avec la référente Séniors. Cela crée donc le lien entre les personnes âgées vivant à domicile et nous, le laboratoire du mouvement.

Dans les deux cas,les personnes ayant plus de 75ans, volontaires, et capables de marcher (avec ou sans aide à la marche de type canne, béquille, déambulateur) pourront être incluses dans l'étude.

## Deuxième étape : l'analyse de la marche

L'autonomie des sujets est évaluée grâce à l'analyse de leur marche. Pour ce faire, le laboratoire est équipé d'outils de mesure de haute précision et validés scientifiquement.

Le premier outil utilisé est **un tapis de pression Zeno®** (figures 1 et 2) associé au logiciel PKmas respectivement validés scientifiquement par [Vallabhajosula et al. \(2017\)](#) et [Lynall et al. \(2007\)](#). Le tapis permet de mesurer 11 paramètres de la marche (vitesse, longueur de pas, cadence, angles des pieds, etc..) ainsi que

la répartition des pressions sous les pieds. À partir de ces données, il est possible d'établir de nombreux constats. À titre d'exemples, les personnes marchant trop lentement présentent un risque de chute élevé ([Porta et al., 2020](#)), les personnes faisant des petits pas rapides ont une marche proche de celle des « parkinsonien » ([Vilensky et al. 1981](#)), une marche irrégulière peut traduire de troubles cérébraux ([Hallett & Massaquoi, 1993](#)), un angle d'ouverture des pieds asymétrique peut exprimer un besoin de semelles orthopédiques.



Figure 1 : Le Tapis de pression



Figure 2 : Une résidente en train de réaliser une analyse de la marche sur le tapis de pression avec l'analyse de son appui au sol (à gauche) ; la représentation de ses pieds sur le tapis (à droite)

Le second outil est un **système optoélectronique Qualisys®** (figure 3). Il s'agit de 8 caméras 3D qui sont capables de déterminer la position dans l'espace des 41 marqueurs réfléchissants placés sur le sujet. Ceci permet de mesurer les paramètres angulaires et de vitesse des segments corporels qui composent le mouvement du sujet. Ces éléments donnent des informations complémentaires sur la marche des personnes âgées. Il est en effet possible de détecter des anomalies ou asymétries au niveau de l'amplitude articulaire des chevilles, des genoux ou des hanches, ou encore au niveau des coordinations entre les segments corporels, qui peuvent traduire d'une pathologie musculaire, articulaire ou même d'une neuropathie.

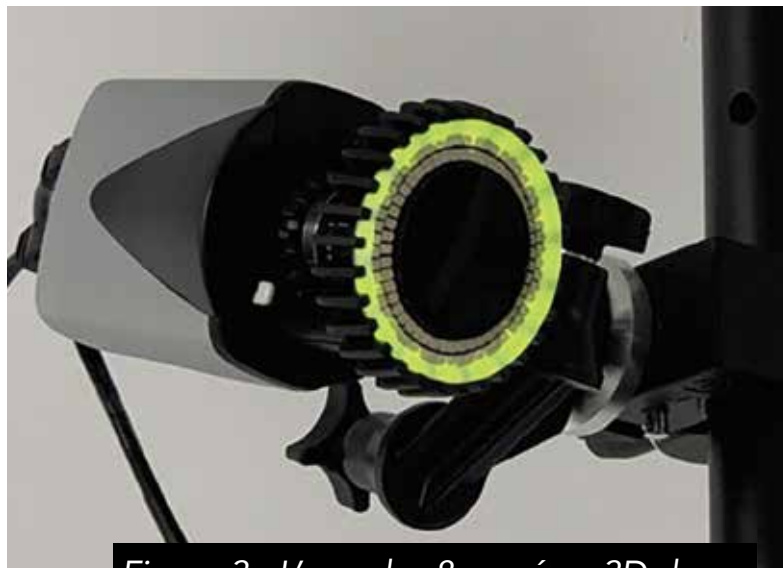


Figure 3 : L'une des 8 caméras 3D du système optoélectronique Qualisys

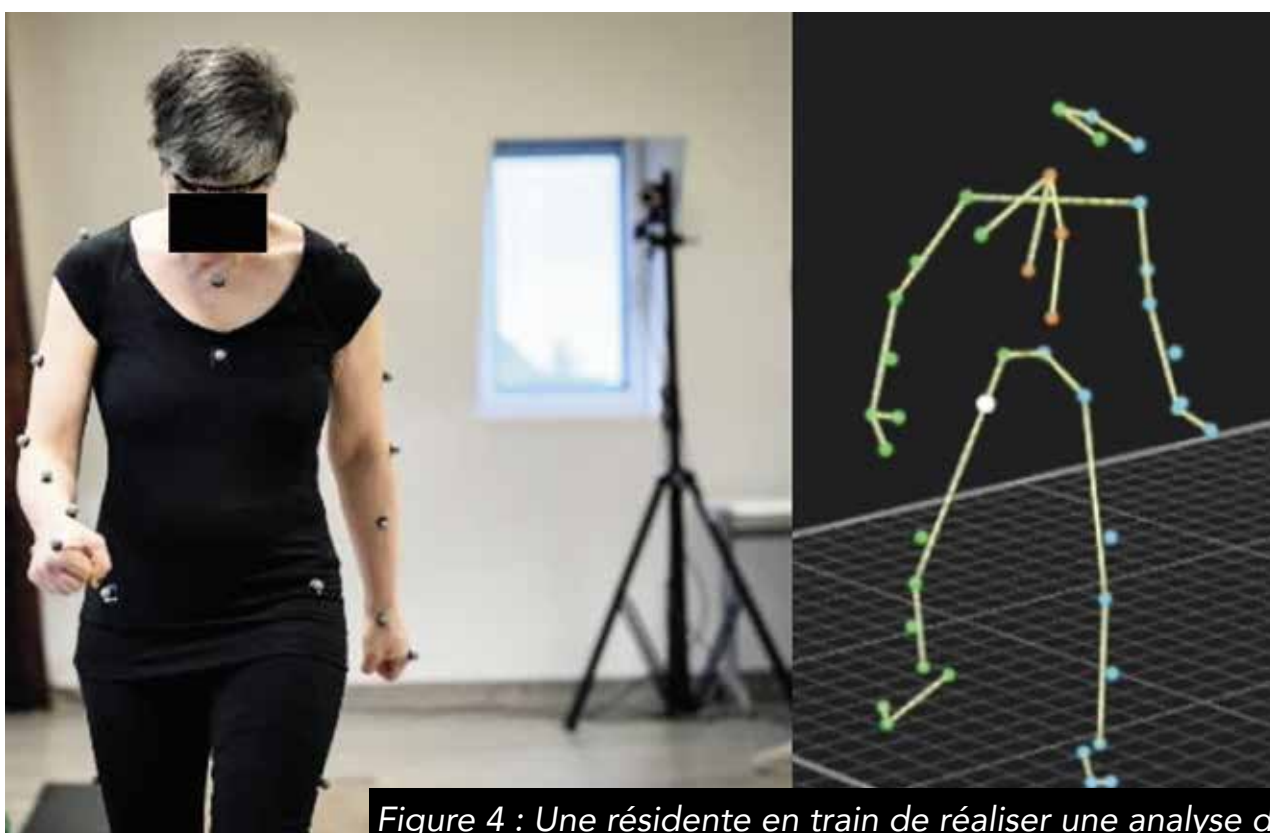


Figure 4 : Une résidente en train de réaliser une analyse de la marche équipée des 41 marqueurs réfléchissants (à gauche) ; la reconstitution de son avatar sur le logiciel (à droite)

Ensuite, **une plateforme baro-podométrique Win-Pod®** (figure 5) pourra également être utilisée afin de mesurer très finement la répartition des pressions sous les pieds. Cette plateforme peut nous permettre de détecter d'éventuels futurs escarres (notamment chez les personnes diabétiques), de savoir si la personne a besoin de semelles orthopédiques, ou encore si ses semelles actuelles sont adaptées (Cornu et al., 2009).

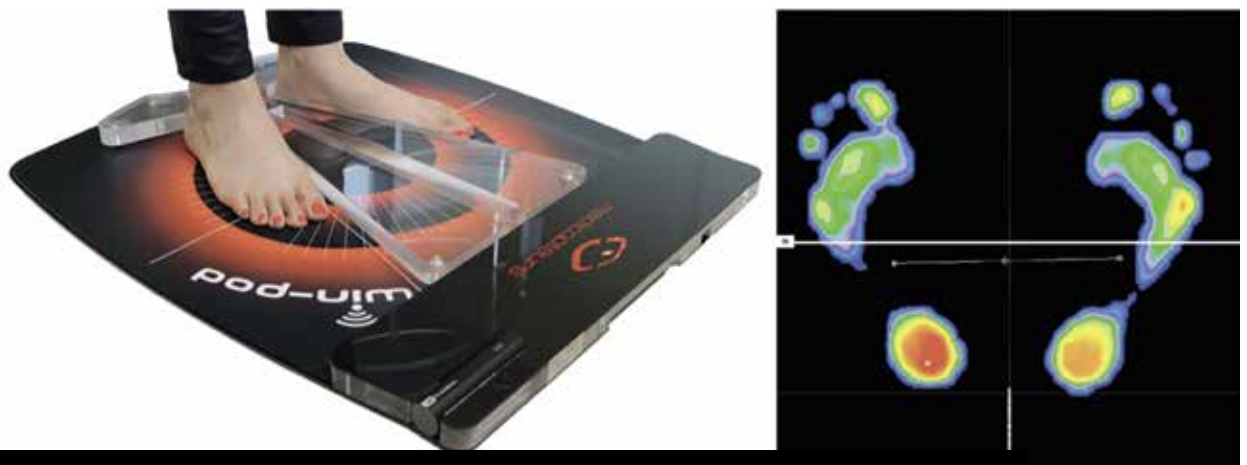


Figure 5 : Une mesure de la répartition des pressions sous les pieds avec la plateforme de baro-podométrie Win-Pod (à gauche) ; la représentation de ces pressions sur logiciel (à droite)

Enfin, **une plateforme de stabilométrie Win-Posturo®** (figure 6), ou plateforme d'équilibre, pourra être utilisée afin de mesurer l'équilibre des personnes âgées, et donc de détecter d'éventuels troubles de l'équilibre ou de l'oreille interne (Albinet et al., 2006). Avec cette même plateforme, des exercices ludiques ayant pour but d'améliorer l'équilibre seront proposés aux personnes âgées.



Figure 6 : Un test d'équilibre avec la plateforme de stabilométrie Win-Posturo®

L'analyse de la marche des sujets est en réalité une Analyse Quantifiée de la Marche (AQM) il s'agit d'un examen médical remboursé par la sécurité sociale. Les AQM des personnes âgées, ainsi que les rapports d'analyse qui en découlent, sont réalisés par des ingénieurs en biomécanique et/ou doctorants en biomécanique. A partir des anomalies observées, un médecin spécialisé en gériatrie (Dr. Bakkar) établit un parcours de soins personnalisé pour chaque patient.e en fonction de ses besoins (kinésithérapie ; ergothérapie ; orthopédie ; etc).

## Troisième étape : la prise en charge

Certaines personnes âgées sont dirigées vers des professionnels de santé en fonction de leurs besoins. A titre d'exemple, une personne dont la répartition des pressions sous les pieds n'est pas optimale sera orientée vers un médecin orthopédiste. En complément de cette prise en charge adaptée, nous proposons également des ateliers hebdomadaires aux personnes âgées. Ces ateliers sont axés autour de trois types d'intervention ayant un but commun : améliorer l'équilibre et la motricité de personnes et ainsi diminuer le risque de chute et de perte d'autonomie. Pour les personnes âgées vivant à domicile, ces ateliers sont proposés avec le soutien financier de l'ARS (Agence Régionale de la Santé) et de la Conférence des Financeurs.

Tout d'abord, nous proposons des **ateliers cognitifs** qui se basent sur des faits scientifiquement établis. Ces ateliers ont pour vocation de stimuler les fonctions cognitives des participants (mémoire de travail, mémoire à long terme, calcul, attention, langage, etc...). Il a en effet été montré que le travail des fonctions cognitives pouvait avoir un effet bénéfique sur la marche des personnes âgées (Azadian et al, 2018). De plus, dans ces ateliers, nous proposons aux résident.e.s des exercices en double-tâche. En entraînant les personnes âgées à réaliser deux (ou plus) tâches simultanément, cela réduit le risque de chute qui peut être causé par une double-tâche dans leur vie quotidienne (Plummer d'Amato et al, 2008 ; Yogev-Seligmann et al. 2012).



Figure 7 : Une séance d'ateliers cognitifs dirigée par un intervenant du laboratoire



Ensuite, nous proposons des exercices à l'aide de la plate-forme **Win-Posturo** (Médicopteurs, France) et du logiciel **PhysioPlay** (Médicopteurs, France) (figure 7). Le système Physioplay s'inscrit dans la tendance des « Serious Games » (jeux sérieux) comme un véritable concept de rééducation posturale et de l'équilibre accessible à tous. Les différents exercices proposés suivent un principe commun : déplacer son centre de gravité dans des directions choisies afin de compléter des niveaux. De plus c'est une activité ludique, généralement très appréciée des personnes âgées qui l'utilisent.

*Figure 7 : Un exercice d'équilibre effectué à l'aide du logiciel PhysioPlay (Médicopteurs, France)*



*Figure 8 : Le casque de réalité augmentée HoloLens® (Microsoft)*

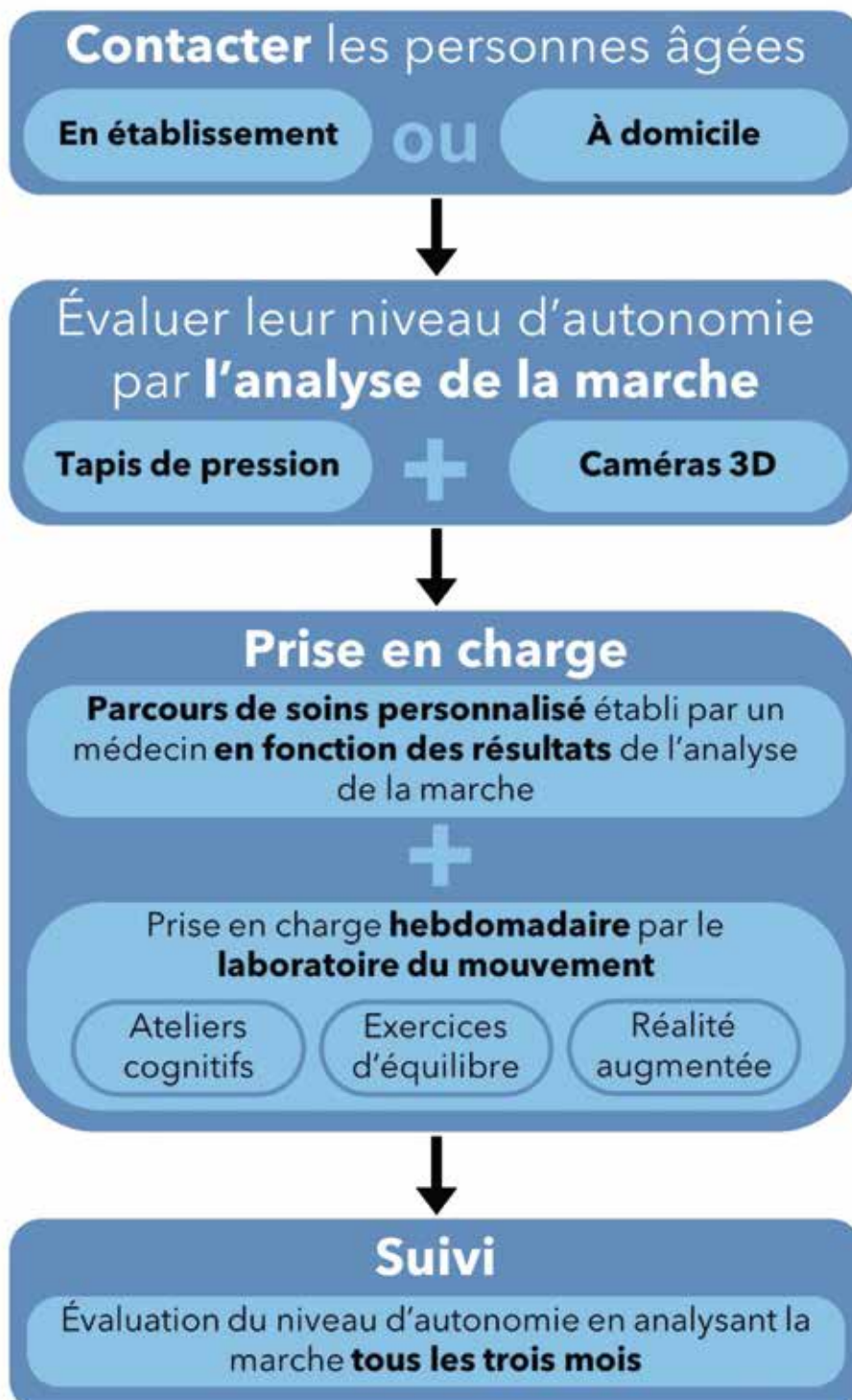
Enfin, le dernier type d'activité que nous proposons correspond à l'utilisation **d'un casque de réalité mixte** (figure 8). Il s'agit du Casque HoloLens® (Microsoft, US) équipé du logiciel Pop Balloons (Actimage, France). C'est un appareil technologique innovant qui permet d'incruster des éléments virtuels dans l'environnement réel. En l'occurrence le logiciel Pop Balloons fait apparaître des ballons autour de la personne et celle-ci doit les éclater avec son doigt (figure 9). Ce type d'intervention permet d'améliorer la motricité et l'équilibre de la personne (Glueck & Han, 2020).





Figure 9 : Des résidents en train d'utiliser le casque HoloLens® (Microsoft) équipé du Logiciel Pop Ballons (Actimage, France). L'objectif est de percer des ballons qui apparaissent dans la pièce (en haut) ; Un aperçu de ce que l'on peut voir à l'intérieur du casque : un ballon virtuel et des éléments de décors virtuels dans la pièce (en bas).

# Organigramme récapitulatif



# Conclusion

En conclusion, l'étude que nous menons auprès des personnes âgées de la Nièvre s'inscrit dans une démarche d'amélioration de leur autonomie, et par conséquent de leur qualité de vie, mais l'objectif est aussi et surtout d'augmenter leur durée de vie en bonne santé. A l'aide du matériel de mesure de haute précision et avec des analyses répétées tous les trois mois, nous sommes en mesure de contrôler précisément l'effet des prises en charge adaptées proposées aux personnes âgées et de les ajuster si besoin. De plus, cela représente l'opportunité pour les personnes âgées d'avoir accès à des technologies innovantes, que ce soit les outils de mesures (tapis et caméras), ou bien les appareils utilisés lors des ateliers. Le casque HoloLens® par exemple, n'est utilisé que par des professionnels et pas disponible dans le commerce.

# Références

- Albinet, C., Bernard, P.-L., & Palut, Y. (2006). Contrôle attentionnel de la stabilité posturale chez la personne âgée institutionnalisée : Effets d'un programme d'activité physique. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 49(9), 625-631.
- Azadian, E., Majlesi, M., & Jafarnezhadgero, A. A. (2018). The effect of working memory intervention on the gait patterns of the elderly. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(4), 881-887.
- Cornu, J.-Y. (2009). Preuve de la décharge d'un pied diabétique en baropodométrie. *Médecine et Chirurgie du Pied*, 25(3), 92-104.
- Glueck, A. C., & Han, D. Y. (2020). Improvement potentials in balance and visuo-motor reaction time after mixed reality action game play : A pilot study. *Virtual Reality*, 24(2), 223-229.
- Lynall, R. C., Zukowski, L. A., Plummer, P., & Mihalik, J. P. (2017). Reliability and validity of the protokinetics movement analysis software in measuring center of pressure during walking. *Gait & Posture*, 52, 308-311.
- Mark, H., & Steve, G. M. (1993). Physiologic Studies of Dysmetria in Patients with Cerebellar Deficits. *Canadian Journal of Neurological Sciences / Journal Canadien Des Sciences Neurologiques*, 20(S3), S83-S92.
- Plummer-D'Amato, P., Altmann, L. J. P., Saracino, D., Fox, E., Behrman, A. L., & Marsiske, M. (2008). Interactions between cognitive tasks and gait after stroke : A dual task study. *Gait & Posture*, 27(4), 683-688.
- Porta, S., Martínez, A., Millor, N., Gómez, M., & Izquierdo, M. (2020). Relevance of sex, age and gait kinematics when predicting fall-risk and mortality in older adults. *Journal of Biomechanics*, 105, 109723.
- Vallabhajosula, S., Humphrey, S. K., Cook, A. J., & Freund, J. E. (2019). Concurrent Validity of the Zeno Walkway for Measuring Spatiotemporal Gait Parameters in Older Adults: *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 42(3), E42-E50.
- Vilensky, J. A. (1981). Gait Disturbances in Patients With Autistic Behavior : A Preliminary Study. *Archives of Neurology*, 38(10), 646.
- Yogev-Seligmann, G., Giladi, N., Brozgol, M., & Hausdorff, J. M. (2012). A Training Program to Improve Gait While Dual Tasking in Patients With Parkinson's Disease : A Pilot Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(1), 176-181. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2011.06.005>



10, place du général Pittié  
58000 Nevers  
09 51 64 35 75

[www.labrem-nevers.com](http://www.labrem-nevers.com)  
SIRET 852 902 972 00011