

DÉLIBÉRATION n° 2026-65

Portant sur la promotion du projet E-walking

Point inscrit à l'ordre du jour n° 7

Conseil d'administration du 09 juillet 2026

Vu le Code de l'éducation, notamment les articles L. 712-3 et L. 712-6-1 ;
Vu les Statuts de l'Université de La Réunion mis à jour le 02 mai 2025 ;
Vu l'avis de la Commission de la recherche du 09 juin 2026 ;

Après en avoir délibéré, les membres du Conseil d'administration **valident le projet E-walking du laboratoire IRISSE, portant sur l'amélioration de la marche chez la personne âgée à partir de la stimulation électrique fonctionnelle.**

[Les documents sont annexés.](#)

Résultats du vote électronique						
Nombre de membres présents ou représentés au moment du vote				27		
Nombre de voix	pour	27	contre	0	abstention(s)	0
N'ayant pas pris part au vote				0		

Fait à Saint-Denis, le **09 juillet 2026**
Le Président de l'Université de La Réunion

Pr Jean-François HOARAU



Transmis au Recteur de la Région académique de La Réunion, Chancelier des universités, le **15 JUL. 2026**

Publié au *Recueil des actes administratifs* de l'Université de La Réunion, le **15 JUL. 2026**

RÉSUMÉ DE LA RECHERCHE

PROMOTEUR	Université de La Réunion 15 Avenue René Cassin CS 92003- 97744 Saint Denis Cedex 9 -La Réunion
INVESTIGATEUR PRINCIPAL	Teddy Caderby, Maître de conférences-HDR Université de la Réunion/Laboratoire IRISSE
TITRE	Amélioration de la marche chez la personne âgée à partir de la stimulation électrique fonctionnelle - Projet e-WALKING
Financement	ANR
JUSTIFICATION / CONTEXTE	Le vieillissement entraîne un déclin de la mobilité et notamment de la marche chez les individus. En plus de se déplacer plus lentement, les personnes âgées adoptent un patron de marche plus instable et plus coûteux sur le plan énergétique que les individus jeunes, ce qui peut respectivement augmenter le risque de chute et encourager l'adoption de comportements sédentaires chez les personnes vieillissantes. En effet, il a été montré que les personnes âgées ont tendance à marcher en sollicitant davantage les muscles des articulations proximales (hanche et genou) et en sollicitant moins les muscles fléchisseurs plantaires de la cheville en comparaison aux individus jeunes. Cette redistribution disto-proximale du travail musculaire des membres inférieurs lors de marche a été interprétée comme une stratégie visant à compenser la perte de force des muscles fléchisseurs plantaires associée au vieillissement. De récentes études ont démontré que la stimulation électrique fonctionnelle appliquée aux muscles fléchisseurs plantaires permet d'augmenter la vitesse de marche (performance), mais aussi de redistribuer distalement le travail musculaire des membres inférieurs lors de la marche chez des individus jeunes en bonne santé. Toutefois, son efficacité chez les personnes âgées reste à démontrer.
OBJECTIFS	L'objectif principal de cette étude est d'évaluer les effets de la stimulation électrique fonctionnelle (FES) appliquée aux muscles fléchisseurs plantaires de la cheville sur la performance motrice lors de la marche chez la personne âgée autonome et en bonne santé. Nous émettons l'hypothèse que la FES devrait améliorer la vitesse de déplacement des personnes âgées lors de la marche. Les objectifs secondaires de cette étude sont d'examiner si l'application de la FES aux muscles fléchisseurs plantaires de la cheville est associée à : - une diminution de l'instabilité posturale au cours de la marche - une réduction du coût énergétique de la marche - une augmentation de la fatigue neuromusculaire
SCHEMA DE LA RECHERCHE	Recherche monocentrique Impliquant la Personne Humaine (RIPH), dont les actes ou procédures comportent des risques et contraintes minimales (RIPH catégorie 2), visant à étudier les effets de la stimulation électrique fonctionnelle sur des paramètres biomécaniques et physiologiques de la marche chez des personnes âgées (>60 ans) en bonne santé.

CRITERES D'INCLUSION	- Hommes et femmes - Âgés de plus de 60 ans - Capables de marcher sans assistance technique - Indépendants et autonomes pour les activités courantes de la vie quotidienne - Physiquement actifs (plus de 150 minutes d'activité physique par semaine)
CRITERES DE NON- INCLUSION	- Présence d'un trouble neuro-cognitif majeur possible (score au Mini-Mental State Examination < 24) ; - Pathologie neurologique ou neurodégénérative diagnostiquée ; - Contre-indication à la pratique d'une activité physique ou sportive ; - Autre pathologie chronique (obésité, diabète de type II, etc...) ; - Indice de masse corporelle (IMC) > 30 ; - Patients présentant un état dépressif (score au Geriatric Depression Scale > 5) ; - Patients domiciliés à plus de 40 Km du site d'inclusion ; - Participation à un autre étude pouvant interférer avec la présente étude ; - Refus de participation ;
TAILLE D'ETUDE	En nous basant sur les données issues de la littérature, nous avons considéré que pour mettre en évidence une différence moyenne de 15% de la vitesse de marche avec la stimulation électrique fonctionnelle, avec un écart-type de 15%, un risque de première espèce de 5% et une puissance de 95%, il est nécessaire d'inclure 12 sujets en analyse bilatérale. En estimant une proportion de perdus de vue de 20% sur les différentes venues prévues au protocole, nous prévoyons d'inclure 15 sujets au total.
DUREE DE LA RECHERCHE	- Durée de la période d'inclusion : 12 mois - Durée de participation de chaque participant : 2 mois - Durée totale de la recherche : 14 mois
ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES	- Test de normalité (Shapiro-Wilk) - Test t de Student pour échantillons appariés pour tester les effets de la stimulation électrique fonctionnelle sur la vitesse de marche (critère principal). - ANOVA à 1 facteur à mesures répétées pour évaluer les effets de la stimulation électrique fonctionnelle sur le coût énergétique de la marche à différentes vitesses - ANOVA à 2 facteurs (avec/sans stimulation et avant/après marche) à mesures répétées pour évaluer les effets de la stimulation électrique fonctionnelle sur la fatigue neuromusculaire
RETOMBES ATTENDUES	Cette étude contribuera à améliorer la compréhension des effets de la stimulation électrique fonctionnelle sur la biomécanique et l'énergétique de la marche. Ces résultats devraient permettre le développement de solutions basées sur la stimulation électrique fonctionnelle pour améliorer la marche chez les personnes âgées. De telles solutions pourraient être envisagées sous la forme de dispositifs d'assistance ou encore comme des outils pour la rééducation de la marche chez ces individus. Ces solutions concourront à réduire le risque de chute et encourager la pratique de la marche activité chez les personnes âgées.

Fiche synthétique – Commission Recherche :

Projet eWALKING – AAPG ANR 2022

Laboratoire IRISSE (EA 4075)

Teddy Caderby

Contexte

Les chutes représentent un problème grave aux conséquences dévastatrices chez les personnes âgées. Elles sont responsables de 9000 décès chaque année en France [1] et entraînent des traumatismes physiques et psychologiques pouvant provoquer un déconditionnement physique, une perte d'autonomie et une diminution de la qualité de vie. Rien qu'en France, les chutes entraînent un coût économique estimé à 2 milliards d'euros par an [1]. Par conséquent, la prévention des chutes chez les personnes âgées est un enjeu sanitaire et socio-économique majeur, d'autant plus important dans le contexte actuel de pandémie.

La plupart des chutes chez les personnes âgées surviennent lors des activités de la vie quotidienne et en particulier lors de la marche. Pendant la marche, il est bien connu que les adultes âgés adoptent des vitesses de marche préférentielles plus lentes que les jeunes adultes. Bien que cette réduction de la vitesse de marche avec le vieillissement puisse être considérée comme une stratégie prudente pour atténuer le risque de chute, il s'avère que les adaptations du schéma de marche liées à l'âge peuvent en fait contribuer à un mauvais équilibre à la marche et donc augmenter le risque de chute. En effet, il a été démontré que la réduction de la vitesse de marche est associée à une réduction des forces propulsives générées pendant la phase de poussée de la marche, principalement attribuée à une faiblesse des muscles des jambes et en particulier des muscles des mollets (fléchisseurs plantaires de la cheville). Pour compenser la faiblesse des muscles fléchisseurs plantaires, les personnes âgées utilisent davantage leurs muscles qui traversent les articulations proximales (hanche et genou) pendant la marche. Cette redistribution distale-proximale du travail musculaire des jambes entraîne une accélération plus importante du segment du tronc lors de la marche, ce qui peut à son tour entraîner une plus grande instabilité et une augmentation de la dépense énergétique. Le développement d'une solution pour améliorer la fonction de propulsion des muscles du mollet pourrait potentiellement améliorer l'équilibre et la performance motrice pendant la marche chez les personnes âgées, ce qui pourrait être particulièrement intéressant pour répondre au problème des chutes dans cette population.

La stimulation électrique musculaire est une technique utilisée depuis de nombreuses années dans le domaine de l'entraînement et du reconditionnement musculaire. Cette technique est aussi employée dans le domaine de la rééducation pour permettre à des patients, tels que des hémiplegiques, de mieux marcher en stimulant les muscles paralysés (e.g., syndrome du "pied tombant"). Ainsi, la stimulation électrique musculaire, qui est une méthode non invasive et peu coûteuse, se révèle être efficace pour restaurer, suppléer ou réduquer une fonction motrice. Chez la personne âgée, cette technique a été précédemment utilisée pour améliorer la fonction musculaire, mais celle-ci n'a jamais été employée pour assister l'équilibre pendant la marche. Dans le cadre de ce projet, nous nous proposons de développer un dispositif capable d'améliorer l'équilibre des personnes âgées lors de la marche en stimulant électriquement les muscles fléchisseurs plantaires de manière adaptée et personnalisée. Un tel dispositif devrait améliorer à la fois l'équilibre et les performances motrices pendant la marche chez les personnes âgées et, par conséquent, contribuer à réduire les chutes et à encourager la mobilité et l'activité physique chez ces personnes.

Questions de recherche

Est-il possible d'améliorer l'équilibre des personnes âgées lors de la marche en renforçant la fonction de propulsion des muscles fléchisseurs plantaires via la stimulation électrique ?

Actions et méthodes scientifiques

ACTION 1 : Etude et modélisation des changements liés à l'âge au niveau de la contribution musculaire à la marche

ACTION 2 : Etude et optimisation des effets de la stimulation électrique musculaire sur la biomécanique et l'énergétique de la marche.

ACTION 3 : Développement de la technologie d'assistance à la marche

ACTION 4 : Evaluation expérimentale de la technologie d'assistance

Partenaires (le cas échéant)

Laboratoire Motricité, Interactions, Performance – Université du Mans

Laboratoire de Simulation et Modélisation du Mouvement – Université de Montréal

Médecine polyvalente et gériatrie – CHU La Réunion

Livrables

- Action 1 : Autorisation du Comité de Protection des Personnes, Rapport sur les effets de l'âge sur la contribution musculaire à la marche (études expérimentales et modélisation).
- Action 2 : Autorisation du Comité de Protection des Personnes, Rapport sur les effets de la stimulation électrique sur la biomécanique et l'énergétique de la marche (études expérimentales et modélisation).
- Action 3 : Cahier des charges de la solution, Algorithme de reconnaissance de l'activité, Algorithme de prédiction de la fatigue musculaire, Contrôleur temps-réel de stimulation
- Action 4 : Autorisation du Comité de Protection des Personnes, Rapport sur l'efficacité et l'acceptabilité de la solution

Budget

1- Budget TOTAL du projet (si projet collaboratif) : **661 000 €**

2- Budget TOTAL ouvert au titre de l'Université de La Réunion : **560 000 €**

2.1- Montant du financement apporté par l'Université de La Réunion (chercheurs titulaires) :

2.2- Montant de la demande de subvention : **560 000 €**

3- Taux de la demande de subvention (%) : **100%**

Calendrier

Action 1 : 36 mois (M1-M36)

Action 2 : 24 mois (M13-M36)

Action 3 : 24 mois (M25-M48)

Action 3 : 12 mois (M49-M60)

Bénéficiaires des résultats

Les principaux bénéficiaires de ce projet seront les personnes âgées. En améliorant leur performance motrice et leur équilibre pendant la marche, ce projet contribuera à promouvoir leur santé et préserver leur autonomie. Par ailleurs, le projet d'innovation technologique associé à ce projet pourrait permettre le développement ou le renforcement de start-up en santé et pourrait entraîner ainsi des retombées économiques au niveau régional. Sur le plan institutionnel, ce projet participera à renforcer la collaboration entre l'Université de La Réunion, des entreprises locales et des associations dans les domaines du sport et de la santé.

e-WALKING

Projet de recherche Collaboratif (PRC) – AAPG 2022

CE 19 – Technologies pour la santé



Demande de promotion UR – RIPH2

Coordinateur: Teddy Caderby - Laboratoire IRISSE

Début et durée du projet : Jan 2023 – 60 mois

Financement : 599 K€



OBJECTIF GÉNÉRAL

Développer un dispositif capable de renforcer les performances d'équilibre des personnes âgées pendant la marche via la stimulation électrique musculaire

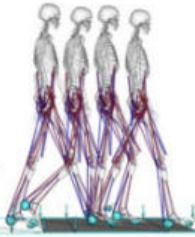
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

WP1: Caractérisation des changements liés à l'âge au niveau de la contribution musculaire

- Acquisition des données neuro-mécaniques et énergétiques
- Analyse des effets de l'âge sur la contribution musculaire
- Etude des conséquences sur l'équilibre par modélisation

WP2: Etude et optimisation des effets de la stimulation électrique musculaire

- Evaluation des effets de la stimulation sur la biomécanique et l'énergétique de la marche chez des jeunes adultes
- Optimisation des effets de la stimulation électrique par modélisation et validation expérimentale



DEVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE

WP3: Développement d'un système d'assistance à la marche

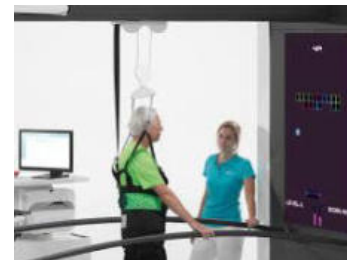
- Développement contrôleur de stimulation temps-réel
- Test et fiabilisation du système



APPLICATION

WP4: Evaluation expérimentale de la solution technologique

- Obtention accord comité d'éthique (CPP)
- Application expérimentale de la solution en laboratoire
- Analyse de l'efficacité et de l'acceptabilité du dispositif



WP4 : Evaluation expérimentale de la solution technologique

Objectifs : Evaluer l'effet de la solution sur :

- la performance motrice lors de la marche
- l'équilibre pendant la marche
- le coût énergétique de la marche
- la fatigue neuromusculaire

Schéma de la recherche : Recherche monocentrique Impliquant la Personne Humaine (RIPH), dont les actes ou procédures comportent des risques et contraintes minimales (RIPH catégorie 2)

Population : 15 personnes âgées autonomes et en bonne santé

Méthodes :

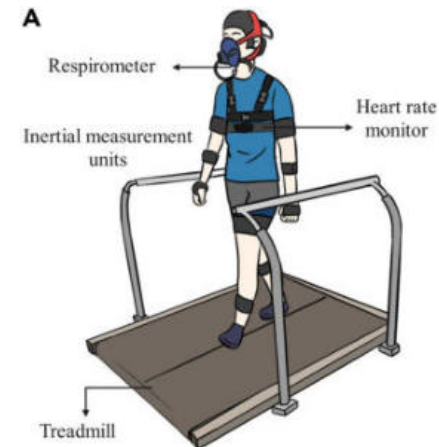
Venue 1 :
Détermination de la
configuration optimale



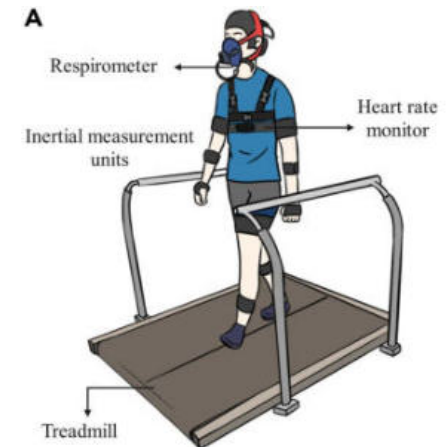
Venue 2 :
Evaluation
biomécanique



Venue 3 :
Evaluation
énergétique



Venue 4 :
Evaluation
énergétique



Période : Jan 2023 – Jan 2028

Jan 2023

Jan 2024

Jan 2025

Jan 2026

Jan 2027

Jan 2028

Année 1**Année 2****Année 3****Année 4****Année 5**

Caractérisation des changements liés à l'âge au niveau de la
contribution musculaire (WP1)

Etude et optimisation des effets de la stimulation électrique musculaire (WP2)

Développement de la solution
technologique (WP3)

Evaluation de la solution (WP4)