



**HAL**  
open science

## Mesure de l'activité cérébrale pendant la marche dans la maladie de Parkinson

Maud Ranchet, Isabelle Hoang, Maxime Cheminon, Romain Derollepot,  
Hannes Devos, Stéphane Perrey, Jacques Luaute, Teodor Danaila, Laurence  
Paire-Ficout

► **To cite this version:**

Maud Ranchet, Isabelle Hoang, Maxime Cheminon, Romain Derollepot, Hannes Devos, et al.. Mesure de l'activité cérébrale pendant la marche dans la maladie de Parkinson. EPIQUE, Jul 2019, LYON, France. 2 p. hal-02385460

**HAL Id: hal-02385460**

**<https://hal.science/hal-02385460>**

Submitted on 28 Nov 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Symposium : Apports de la neuroergonomie aux études portant sur la mobilité

---

*Organisé par*

**Christophe Jallais**

Laboratoire Ergonomie et Sciences Cognitives pour les Transports (LESCOT)  
IFSTTAR, 25 avenue François Mitterrand, 69500 BRON  
christophe.jallais@ifsttar.fr

---

## RÉSUMÉ

La neuroergonomie est un domaine d'étude en pleine extension grâce notamment au développement de nombreuses techniques non invasives d'analyse de l'activité physiologique. Depuis presque deux décennies, l'application de ces nouvelles techniques et technologies à l'ergonomie permet un regard croisé entre les comportements et les activités neuronales et physiologiques dans différents contextes de la vie quotidienne (e.g., la marche, l'utilisation de systèmes, des périodes de coopérations entre utilisateurs).

Elle participe ainsi à une nouvelle mise en lumière des facteurs humains en jeu dans les activités de déplacement et permet une meilleure compréhension des défaillances et possibilités/potentialités humaines.

Les études qui seront présentées dans le cadre de ce symposium porteront sur l'Homme dans sa mobilité, dans ses interactions avec la machine (e.g., systèmes simulant des cas de reprises en main d'un véhicule autonome) et avec l'humain et tenteront de mettre en lumière de nouvelles perspectives de recherche.

Une première recherche (Pépin, et al.) présentera des résultats concernant l'impact du vagabondage de la pensée sur le traitement de l'information visuelle en conduite automobile. Cette étude en électroencéphalographie a examiné les potentiels évoqués par une cible visuelle afin de comprendre l'impact de cette distraction interne sur le traitement de l'information.

De plus, deux études porteront sur les changements induits par l'utilisation d'un véhicule autonome par rapport à la conduite manuelle : la première étude (Schnebelen et al.) portera sur les changements dans l'engagement attentionnel mis en place lors d'une conduite dite passive pendant l'utilisation d'un véhicule autonome. La seconde (Hidalgo-Muñoz et al.) portera sur l'impact neurophysiologique d'une distraction auditive en fonction du type de véhicule utilisé (autonome versus manuel).

Deux autres études porteront sur les interactions homme-machine en aéronautique. Le développement de nouveaux systèmes automatisés en aviation pose de nouvelles questions quant aux interactions

---

homme-machine et les conditions de supervision de ces systèmes. La première étude (Berberian, et al.) a pour objectif d'examiner les conditions de sortie de boucle de contrôle et de dégradation des performances humaines lors de l'utilisation de systèmes autonomes en situation de coopération.

Roy et al. présenteront deux recherches portant sur les interactions entre opérateurs dans le domaine aéronautique. Les états de coopérations qui en découlent seront étudiés notamment par l'utilisation de mesures physiologiques (mesures d'activité oculaire, cardiaque et cérébrale).

Enfin, la mobilité de l'Homme ne se limitant pas à l'utilisation de systèmes, la dernière étude de ce symposium a pour objectif de mesurer l'activité cérébrale de personnes atteintes de la maladie de Parkinson pendant une activité de marche (Ranchet et al.).

## MOTS-CLES

XX ;

---

---

# *Mesure de l'activité cérébrale pendant la marche dans la maladie de Parkinson : étude pilote*

## **M. Ranchet**

IFSTTAR/LESCOT, Cité des Mobilités, 25 avenue F. Mitterrand, 69500 Bron  
maud.ranchet@ifsttar.fr

## **I. Hoang**

IFSTTAR/LESCOT, Cité des Mobilités, 25 avenue F. Mitterrand, 69500 Bron  
isabelle.hoang@ifsttar.fr

## **M. Cheminon**

Service de médecine physique et de réadaptation neurologique, hôpital Henry Gabrielle, hôpitaux civils de Lyon, 20, route de Vourles, 69230 Saint-Genis-Laval, France  
maxime.cheminon@chu-lyon.fr

## **R. Derollepot**

IFSTTAR/LESCOT, Cité des Mobilités, 25 avenue F. Mitterrand, 69500 Bron  
romain.derollepot@ifsttar.fr

## **H. Devos**

Department of Physical Therapy and Rehabilitation Science, School of Health Professions, The University of Kansas Medical Center, Kansas City, KS, USA  
hdevos@kumc.edu

## **S. Perrey**

EuroMov, Université de Montpellier, Montpellier, France  
stephane.perrey@umontpellier.fr

## **J. Luauté**

Service de médecine physique et de réadaptation neurologique, hôpital Henry Gabrielle, hôpitaux civils de Lyon, 20, route de Vourles, 69230 Saint-Genis-Laval, France  
jacques.luaute@chu-lyon.fr

## **T. Danaila**

Hospices civils de Lyon, hôpital neurologique Pierre-Wertheimer, service de neurologie C, centre expert parkinson, Lyon, France  
CNRS, centre de neurosciences cognitives, UMR 5229, Bron, France  
teodor.danaila@chu-lyon.fr

## **L. Paire-Ficout**

IFSTTAR/LESCOT, Cité des Mobilités, 25 avenue F. Mitterrand, 69500 Bron  
laurence.paire-ficout@ifsttar.fr

---

## **RÉSUMÉ**

La maladie de Parkinson (MP) est la deuxième maladie neurodégénérative la plus fréquente après la maladie d'Alzheimer. Cette maladie entraîne des modifications cérébrales (e.g. perte de la substance blanche, volume du cortex antérieur) qui sont associées aux troubles moteurs et cognitifs pouvant apparaître dès les premières années de la maladie. Ceux-ci peuvent avoir des retentissements sur certaines activités de la vie quotidienne, comme la marche, pouvant conduire à un risque de chute important. Les conséquences d'une chute, en termes de vie sociale, de traumatismes psychologiques,

de mobilité et de qualité de vie sont majeures. Pour pouvoir prévenir ce risque, il importe de mieux comprendre les facteurs (e.g. cognitifs, neurophysiologiques) les plus prédictifs d'une marche dégradée chez des personnes atteintes de la MP. En particulier, un déficit au niveau des fonctions exécutives peut perturber la marche. Au niveau cérébral, les fonctions exécutives relèvent notamment du cortex préfrontal dorsolatéral (CPFDL). L'objectif de cette recherche préliminaire est d'étudier l'activité cérébrale au niveau du CPFDL pendant la marche chez des personnes atteintes de la maladie de Parkinson par rapport à des personnes âgées, sans troubles neurologiques. A ce jour, 10 personnes atteintes de la maladie de Parkinson et 10 personnes âgées ont participé à cette étude dans laquelle une batterie de tests neuropsychologiques a été proposée pour mesurer les fonctions cognitives des participants. Ils ont également réalisé une tâche de marche comprenant 3 conditions : (1) marche simple (2) soustraction en position debout (3) double tâche (marcher et soustraire en même temps). Lors de ces conditions, les participants étaient équipés de la spectroscopie proche infrarouge fonctionnelle (fNIRS) portable qui mesurait les changements de concentration en hémoglobine oxygénée ( $\Delta\text{HbO}_2$ ) pendant la tâche (une augmentation de  $\Delta\text{HbO}_2$  signifie une plus forte activité cognitive). Des capteurs enregistraient différents paramètres de marche tels que la vitesse de marche, la cadence et la longueur d'enjambée. Une augmentation de l'activité corticale au niveau du CPFDL est attendue, même dans une tâche de marche seule chez les patients comparativement aux personnes âgées. Les résultats, en cours d'analyse, nous permettront de mieux comprendre les changements au niveau de l'activité corticale pendant la marche et les relations entre l'activité corticale du CPFDL et les performances comportementales (tâches cognitives et tâche de marche) chez des personnes atteintes de la maladie de Parkinson. A terme, ces résultats pourraient être utiles pour identifier au plus tôt des troubles de la marche et proposer une prise en charge de la maladie de Parkinson plus précocement.

## **MOTS-CLES**

**Maladie de Parkinson ; Marche ; double tâche ; fNIRS**

---