

# Caractérisation de la récupération motrice par capteurs inertiels et algorithmes mathématiques innovants dans l'amyotrophie spinale post-thérapie génique.

Rémi Barrois<sup>1,2,3</sup>, Wandrille Bureau<sup>1</sup>, Cyril Voisard<sup>3</sup>, Nicolas De L'Escalopier<sup>3,4</sup>, Damien Ricard<sup>3,4</sup>, Nicolas Vayatis<sup>3</sup>, Pierre-Paul Vidal<sup>3</sup>, Danping Wang<sup>3</sup>, Christine Barnerias<sup>1</sup>, Susanna Quijano-Roy<sup>5</sup>, Cyril Gitiaux<sup>1,2</sup>, Isabelle Desguerre<sup>1</sup> et Laurent Oudre<sup>3</sup>

*1 Department of Pediatric Neurology, French Reference Center for Neuromuscular Diseases, AP-HP, Hôpital Necker-Enfants Malades, 149 rue de sèvres, 75015 Paris, France*

*2 Clinical Neurophysiology Department, AP-HP, Hôpital Necker Enfants Malades, Paris, France*

*3 Université Paris Saclay, Université Paris Cité, ENS Paris Saclay, CNRS, SSA, INSERM, Centre Borelli, F-91190, Gif-sur-Yvette, France*

*4 Service de neurologie, HIA Percy, Service de Santé des Armées, Clamart, France*

*5 Pediatric Neurology and ICU Department, Garches Reference Center for Neuromuscular Diseases, AP-HP Paris-Saclay Université, Hôpital Raymond Poincaré (UVSQ), 104 boulevard Raymond Poincaré, 92380 Garches, France*

remi.barrois@aphp.fr

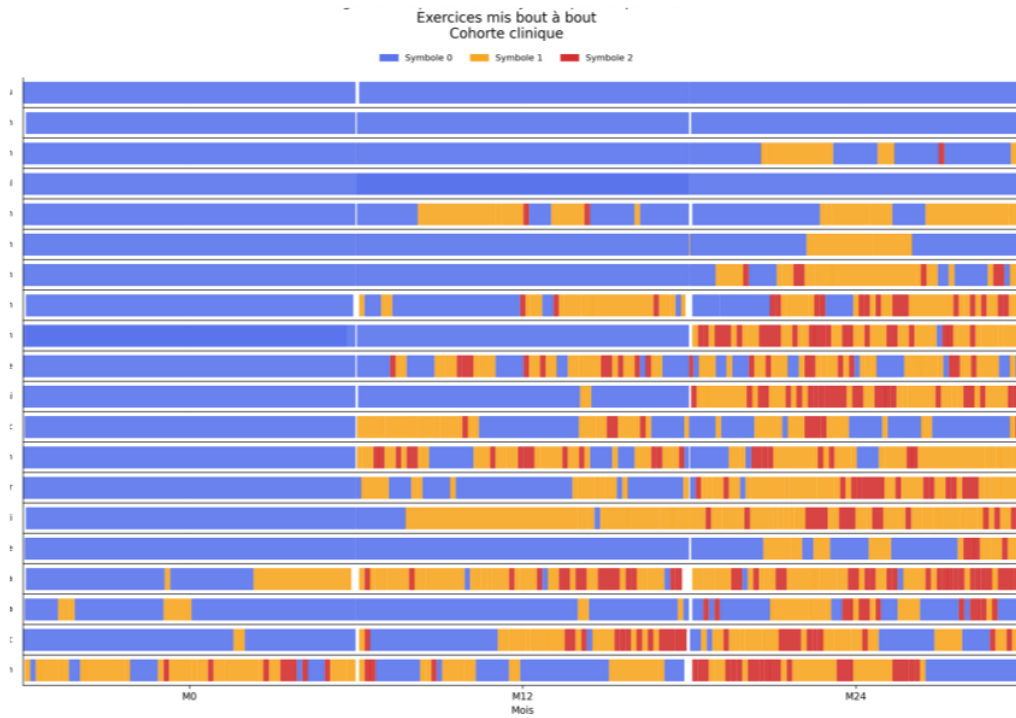
**Objectifs** : Les capteurs inertiels sont des dispositifs portables connectés qui permettent un suivi précis et objectif de la récupération motrice dans l'amyotrophie spinale post-thérapie génique. Le traitement mathématique des signaux d'accélération issus de ces outils nécessite d'être développé pour en améliorer l'impact clinique.

**Question de recherche** : Ce travail présente l'impact clinique d'une caractérisation de la récupération motrice post thérapie génique mesurée par capteurs inertiels en utilisant des algorithmes mathématiques innovants de détection de rupture et de représentation symbolique de séries temporelles.

**Méthode** : Vingt patients consécutifs atteints d'amyotrophie spinale et traités par thérapie génique ont été inclus (3 – 20 mois, 1 type 1a, 10 type 1b, 5 type 1c, 4 type 2, 13 avec 2 copies de SMN2 et 7 avec 3 copies). Dix minutes de motricité libre du pied gauche ont été enregistrées à M0, M12 et M24 par capteur inertiel. Ces dix minutes d'enregistrement ont été segmentés puis clusterisés en une représentation symbolique visuelle et interprétable : segment de type 0 : aucun mouvement, segment de type 1 : mouvement moyen, segment de type 2 : mouvement important (Figure 1).

**Résultats** : A M0, les patients les plus sévères (types 1a et 1b) avaient des segments de type 0 plus longs et d'amplitude moindre. Ces patients montraient peu d'évolution avec le temps avec une absence d'apparition de segments de type 1 ou 2. A M24, les segments de type 1 ou 2 de ces patients étaient plus courts, pouvant témoigner d'une plus grande fatigabilité. Chez les patients de sévérité intermédiaire (type 1c), les segments de type 1 ou 2 étaient absents à M0 et apparaissaient dès M12. Chez les patients les moins sévères (type 2), les segments de type 1 ou 2 étaient présents dès M0.

**Conclusions** : Cette méthode d'analyse permet un suivi quantitatif, visuel et interprétable de la récupération motrice et ouvre la voie pour des protocoles de mesure en vie réelle pour le suivi de ces patients.



**Figure 1** : colorbars (représentation symbolique) représentant l'évolution temporelle des mouvements du pied gauche des 10 minutes de motricité libre des patients à M0, M12 et M24 de gauche à droite. Les patients ont été représentés par ordre de sévérité clinique du plus sévère en haut (2 copies de SMN2, type 1b) au moins sévère en bas (3 copies de SMN2, type 2) - un patient par ligne. Segment de type 0 - bleu - aucun mouvement, segment de type 1 – orange - mouvement moyen, segment de type 2 –rouge - mouvement important.