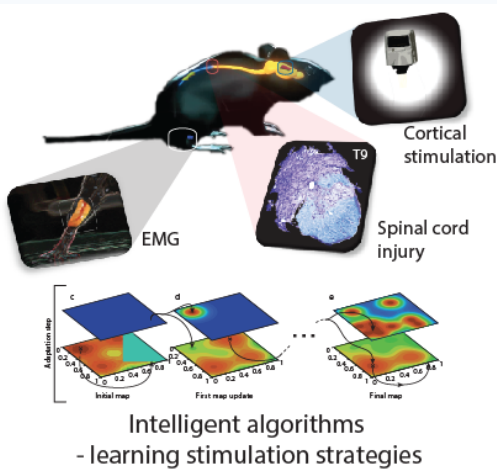


# Outil intégré de neurostimulation pour la récupération de la marche chez les personnes ayant eu des lésions de la moelle épinière



## Résumé

Les personnes ayant subi des lésions de la moelle épinière ont des pertes de capacités fonctionnelles incluant la perte de contrôle d'une partie du corps. Certains mouvements sont récupérés grâce à de longues séances de réadaptation, certains bénéficient d'implants pour stimuler directement la moelle épinière mais sans contrôle par le cerveau. À ce jour aucun traitement ne permet une « guérison » totale.

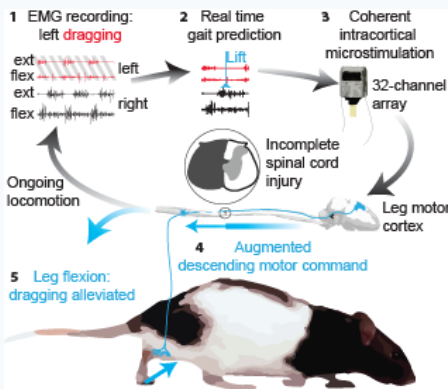
Le Pr. Marina Martinez et Marco Bonizzato ont développé un prototype fonctionnel de neuroprothèse qui permet une récupération par le cerveau du contrôle volontaire de la marche chez le rat.

## Contexte

Les implants dans le cerveau sont maintenant fonctionnels. Des produits sont commercialisés et implantés notamment pour la récupération de la vue et de l'ouïe (implants cochléaires). Mais il s'agit à chaque fois de récupération d'informations sensorielles. Aucun outil n'existe pour la réadaptation motrice mobilisant le cerveau après une paralysie.

Pour les lésions de la moelle épinière, les stratégies de stimulation électrique ciblent toujours la moelle épinière en dessous de la blessure pour tenter de récupérer une fonction motrice. Des processeurs analysent les signaux externes et les algorithmes permettent une marche fonctionnelle mais dite « automatique ». Seules les thérapies dans lesquelles les individus participent activement permettent une récupération au moins partielle des mouvements volontaires.

Aux USA, on estime qu'il y a 288 000 personnes souffrant de lésions de la moelle épinière, et 67% sont des lésions incomplètes. Parmi les 84 000 canadiens atteints de lésions de la moelle épinière, 25% environ sont québécois.



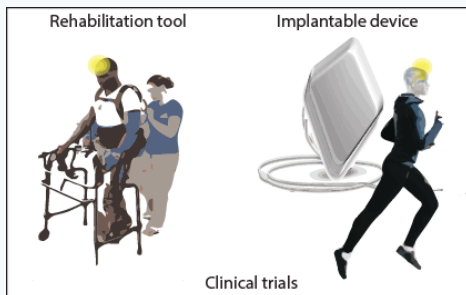
## Technologie

Pr. Marina Martinez avec Marco Bonizzato ont développé une neuroprothèse pour réapprendre au cerveau à commander les muscles des jambes.

Le système comprend un implant cérébral, des électrodes dans les muscles pour enregistrer l'activité motrice et une interface d'intelligence artificielle. Le processus implique une lecture d'un mouvement initial qui peut être fait sur un tapis roulant, la partie intelligence artificielle interprète les données et envoie un message au cortex moteur pour indiquer le mouvement. Et cela dans un délai de quelques millisecondes.

Le cerveau peut donc réassocier le mouvement à une impulsion neuronale et donc « réapprendre » à diriger le muscle volontairement.

Le prototype est fonctionnel sur les rats, et est présentement testé dans des modèles animaux précliniques de grande taille.



## Applications

La première application est un système de rééducation complet pour la marche après une lésion médullaire incomplète. Cependant, les applications peuvent s'étendre à d'autres parties du corps également touchées par ces lésions : fonction motrices du bras, du torse, et autres.

## Avantages compétitifs

Récupération de la fonction motrice volontaire.

Compatible avec les mécanismes de rééducation physique classiques et toute autre nouvelle technologie médicale expérimentale.

Diminution du temps de récupération de la fonction motrice, et récupération plus complète, à valider chez l'humain.

---

## Propriété intellectuelle

Brevet provisoire déposé.

---

## Prochaine étape

- Finaliser l'étude sur les modèles animaux précliniques;
  - Dépôt d'une demande de subvention pour fin septembre 2019 pour faire plusieurs preuves expérimentales;
  - Création de l'entreprise : le co-inventeur participera au programme.
- 

BUREAU  
**RECHERCHE**  
DÉVELOPPEMENT  
VALORISATION

Université   
de Montréal

## Contacts

Bureau-Recherche-Développement-  
Valorisation  
Hélène Grangé  
Conseillère principale en valorisation  
helene.grange@umontreal.ca  
514-343-6111 ext 5524

Contact chercheur  
Marco Bonizzato, PhD  
Post-doctorant  
Faculté de médecine, département de  
neurosciences.  
[marco.bonizzato@umontreal.ca](mailto:marco.bonizzato@umontreal.ca)  
514-343-6111 ext 4359