

Paris, le 6 mars 2007

Information presse

Le « robot salamandre », modèle d'étude de la locomotion

Les équipes de Jean-Marie Cabelguen (Centre de Recherche Inserm 862 « Physiopathologie du système nerveux central- Institut François Magendie », à Bordeaux) et d'Auke Jan Ijspeert (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne) viennent d'élaborer un modèle numérique du réseau de neurones régissant la locomotion chez la salamandre, intégré dans un « robot salamandre ».

Ces travaux, publiés dans la revue *Science*, permettent d'expliquer l'évolution des réseaux neuronaux locomoteurs chez les Vertébrés lors du passage de la vie aquatique à la vie terrestre. De plus, ils ouvrent de nouvelles perspectives à la fois dans le domaine de la robotique et dans celui de la réhabilitation locomotrice après traumatisme de la moelle épinière.

La salamandre, un animal aux caractéristiques d'intérêt pour la neurobiologie

« La salamandre peut être considérée comme le représentant actuel des premiers Vertébrés tétrapodes. Cet amphibien est capable d'utiliser deux modes locomoteurs : la nage, telle l'anguille, et la marche terrestre, tel le crocodile. La salamandre est donc un modèle expérimental de choix pour explorer les mécanismes évolutifs lors du passage de la locomotion aquatique à la locomotion terrestre, explique Jean-Marie Cabelguen. »

C'est grâce à la collaboration exemplaire entre les équipes de Bordeaux et de Lausanne, et la mise en commun de leurs deux compétences - neurobiologie et robotique-, que de nouveaux éléments d'explication ont pu être mis au jour sur le sujet.

Les chercheurs ont en effet pu mettre au point un modèle numérique du réseau locomoteur de la moelle épinière, en s'appuyant sur des données neurobiologiques obtenues chez la salamandre. Les auteurs ont ensuite validé ce modèle informatique en l'implantant dans un « robot salamandre » capable de marcher sur le sol et de nager grâce à un téléguidage Wifi.

Cette approche a permis aux équipes de l'Inserm et de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne de montrer comment le « circuit neuronal de nage » des Vertébrés primitifs peut être transformé en un « circuit neuronal de marche » du type de celui des Vertébrés terrestres plus évolués. Elle a également permis aux auteurs de proposer un mécanisme simple de contrôle de la direction, de la vitesse et du mode locomoteur, valable chez tous les Vertébrés.

La fabrication de ce robot amphibie a donc permis d'émettre puis de valider un certain nombre d'hypothèses concernant les mécanismes nerveux de genèse et de contrôle de

l'activité locomotrice. De même, le comportement locomoteur des salamandres est une base d'inspiration pour les roboticiens qui souhaitent construire des automates capables de se déplacer dans divers environnements. Enfin, ce « robot salamandre » pourrait servir d'outil permettant d'élaborer et d'évaluer des stratégies de réadaptation locomotrice post-traumatique.



*Un robot salamandre sur les rives du Lac de Genève
(photo EPFL)*

> Pour en savoir plus

Source :

“From Swimming to Walking with a Salamander Robot Driven by a Spinal Cord Model”

Auke Jan Ijspeert,^{1*} Alessandro Crespi,¹ Dimitri Ryczko,^{2,3} Jean-Marie Cabelguen^{2,3}
¹ School of Computer and Communication Sciences, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Station 14, CH-1015 Lausanne, Suisse
² Unité Inserm 862, Bordeaux, France.
³ Université de Bordeaux 2,
Science, 9 mars 2007, vol.317, n°5817

Contact chercheur :

Jean-Marie Cabelguen
Centre de Recherche Inserm 862, Bordeaux
« Physiopathologie du système nerveux central »
Equipe Physiopathologie des réseaux neuronaux médullaires
Tel : 05 57 57 40 52
Mel : cabelguen@bordeaux.inserm.fr

Photos disponibles à l'adresse <http://birg2.epfl.ch/science/>

Séquences vidéo visualisables à l'adresse <http://birg.epfl.ch/page45111.html>

Formats b-roll disponibles auprès de
M. Pascal Vermot
Service médias & communications EPFL
pascal.vermot@epfl.ch