

## La Stimulation Rythmique Auditive

La SRA (Stimulation Rythmique Auditive) est une **technique de rééducation neurologique** consistant à générer un rythme interne par une **stimulation sensorielle externe**. L'émission d'ondes sonores à un intervalle régulier permet à l'utilisateur de synchroniser ses pas sur les indices perçus et de **développer une marche fluide et harmonieuse**.

De nombreuses études ont été conduites afin de mettre en évidence les bénéfices de la SRA dans des cas pathologiques variés, notamment dans la maladie de Parkinson [1].

**Amélioration démontrée chez les patients atteints de Parkinson sous traitement**  
Source : Thaut 1997

**+10%**  
sur la cadence  
de marche

**+18%**  
de la longueur  
de foulée

**+36%**  
de la vitesse  
de marche

L'effet est toujours présent mais moindre chez les personnes n'étant pas en cours de traitement. Il est également important de noter une amélioration de ces trois paramètres chez les personnes âgées saines.

**Des effets bénéfiques** ont été démontrés par l'analyse du coefficient de variation de la marche ; la SRA permet de **baissier la variabilité** et de se rapprocher d'**une marche physiologique rythmée et stable** [3][4].

De manière générale un rythme supérieur (10-20%) au-dessus du rythme de base mesuré du patient permet d'obtenir une nette amélioration des paramètres de marche [5][6]. L'impact de la SRA sur le temps nécessaire à un patient pour effectuer un demi-tour a été mesuré ; en comparaison aux autres stimulations sensorielles (visuelles et somatosensorielles), il a été prouvé que la stimulation auditive offre les meilleurs résultats. [7]

Parmi les études cliniques démontrant l'efficacité de la SRA autour de la maladie de Parkinson, **aucune n'évoque l'apparition d'effets secondaires au cours des essais**.

## Mécanismes neurologiques

Plusieurs scénarios ont été étudiés et mesurés à travers de recherches neurophysiologiques pour expliquer le mécanisme d'action de la SRA :

### Stimulation des voies d'intégration sensori-motrices.

Les dialogues au sein des noyaux gris centraux participent activement au contrôle de la locomotion, plus particulièrement à l'initiation et la programmation. Dans le cadre de la maladie de Parkinson, la dégénérescence du système dopaminergique de la voie nigro-striée entraîne l'apparition de symptômes caractéristiques (bradykinésie, rigidité, tremblements). Lors d'une stimulation sonore, les structures et les connexions neuronales participant à l'intégration sensori-motrice vont être impliquées. Le système dopaminergique défaillant va alors être suppléé par la mobilisation de voies de signalisation annexes, impliquant un traitement du rythme et une restauration du timing interne [8][9].

### Stimulation de la voie réticulo-spinale.

Cette voie est impliquée dans la motricité involontaire. La stimulation nerveuse provoquée par les impulsions sonores pourrait exciter les neurones spinaux moteurs les rendant plus facilement mobilisables. Cet état permet d'améliorer le temps de réponse des muscles impliqués dans la marche [10].

[1] Spaulding, Sandi J., Brittany Barber, Morgan Colby, Bronwyn Cormack, Tanya Mick, et Mary E. Jenkins. « Cueing and Gait Improvement among People with Parkinson's Disease: A Meta-Analysis ». Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 94, no 3 (mars 2013)

[2] McIntosh, G. C., S. H. Brown, R. R. Rice, et M. H. Thaut. « Rhythmic Auditory-Motor Facilitation of Gait Patterns in Patients with Parkinson's Disease ». Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry 62, no 1 (janvier 1997)

[3] Olmo, M. Fernandez del, P. Arias, M. C. Furio, M. A. Pozo, et J. Cudeiro. « Evaluation of the Effect of Training Using Auditory Stimulation on Rhythmic Movement in Parkinsonian Patients--a Combined Motor and [18F]-FDG PET Study ». Parkinsonism & Related Disorders 12, no 3 (avril 2006)

[4] Hausdorff, Jeffrey M., Justine Lowenthal, Talia Herman, Leor Gruendlinger, Chava Peretz, et Nir Giladi. « Rhythmic Auditory Stimulation Modulates Gait Variability in Parkinson's Disease ». The European Journal of Neuroscience 26, no 8 (octobre 2007)

[5] Cha, Yuri, Young Kim, et Yijung Chung. « Immediate Effects of Rhythmic Auditory Stimulation with Tempo Changes on Gait in Stroke Patients ». Journal of Physical Therapy Science 26, no 4 (avril 2014)

[6] Howe, T. E., B. Lövgreen, F. W. J. Cody, V. J. Ashton, et J. A. Oldham. « Auditory Cues Can Modify the Gait of Persons with Early-Stage Parkinson's Disease: A Method for Enhancing Parkinsonian Walking Performance? ». Clinical Rehabilitation 17, no 4 (juillet 2003)

[7] Alice, Katherine Baker, Anne-Marie Willems, Diana Jones, Joke Spildooren, Inge Lim, Gert Kwakkel, Erwin Van Wegen, et Lynn Rochester. « The Short-Term Effects of Different Cueing Modalities on Turn Speed in People with Parkinson's Disease ». Neurorehabilitation and Neural Repair 23, no 8 (octobre 2009)

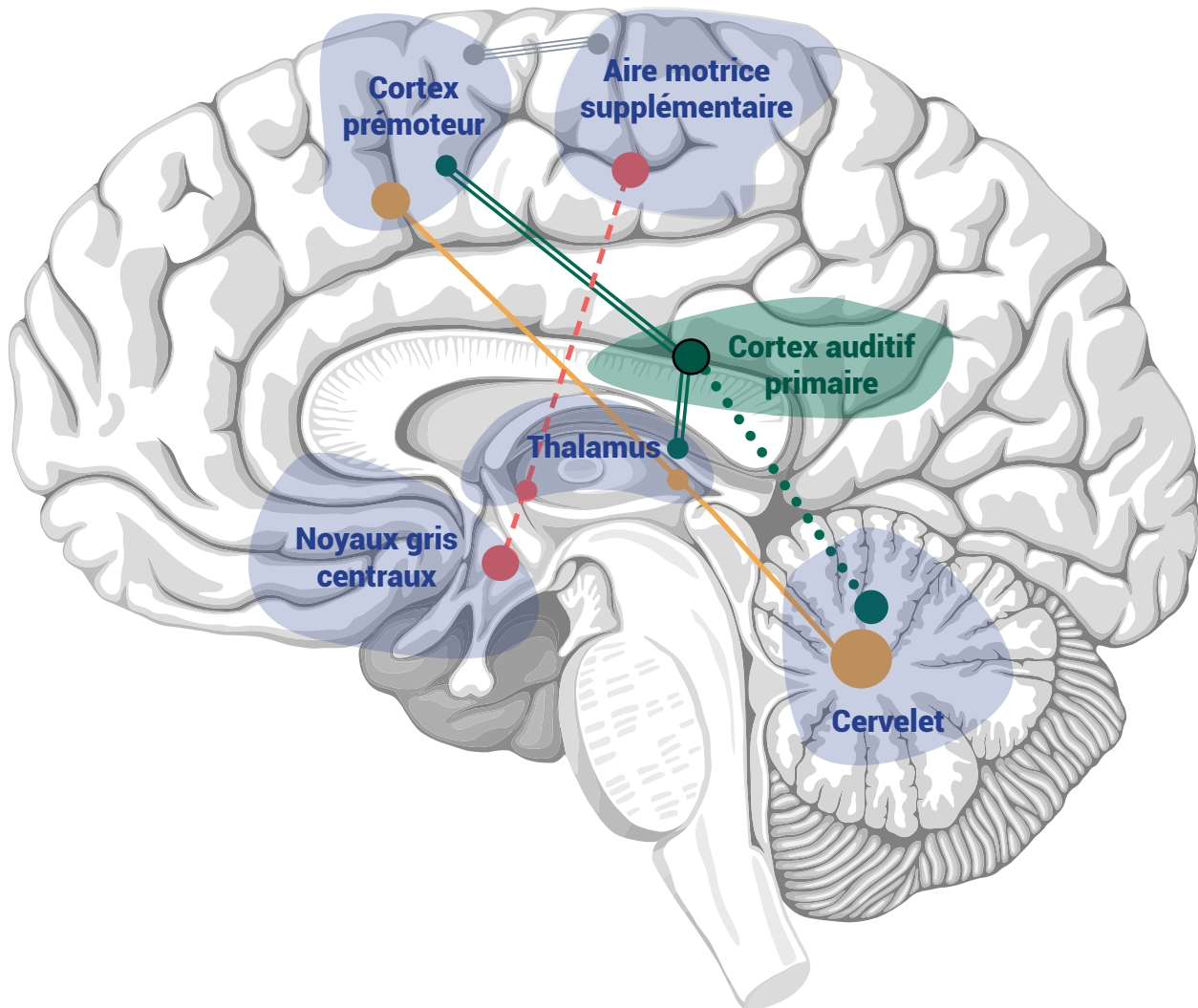
[8] Lewis, M. M., C. G. Slagle, A. B. Smith, Y. Truong, P. Bai, M. J. McKeown, R. B. Mailman, A. Belger, et X. Huang. « Task Specific Influences of Parkinson's Disease on the Striato-Thalamo-Cortical and Cerebello-Thalamo-Cortical Motor Circuitries ». Neuroscience 147, no 1 (15 juin 2007)

[9] Wu, Tao, Liang Wang, Mark Hallett, Yi Chen, Kuncheng Li, et Piu Chan. « Effective Connectivity of Brain Networks during Self-Initiated Movement in Parkinson's Disease ». NeuroImage 55, no 1 (1 mars 2011)

[10] Rossignol, S., et G. Melvill Jones. « Audio-Spinal Influence in Man Studied by the H-Reflex and Its Possible Role on Rhythmic Movements Synchronized to Sound ». Electroencephalography and Clinical Neurophysiology 41, no 1 (1 juillet 1976)

## Intégration sensori-motrice et SRA

Deux voies sont principalement impliquées dans le traitement du rythme et du timing interne. Elles participent à l'intégration sensori-motrice et contribuent à la mise en place d'une marche fluide et rythmée. Les premières études menées démontrent une activation de ces voies de signalisation par la SRA, entraînant des effets bénéfiques sur les différents paramètres de marche.



### Voie cerebello-thalamo-corticale



Action immédiate de la SRA  
Bypass des noyaux gris centraux

### Voie NGC-thalamo-corticale



Voie nigro-striée dopaminergique atteinte dans la maladie de Parkinson perturbant l'équilibre de cette voie de régulation

### Projection directe



Des afférences vers le cortex pré-moteur et le thalamus sont décrites, impactant directement la voie **CTC**

### Projection indirecte



L'information auditive stimule indirectement le cervelet.  
Des projections vers le cervelet sont décrites en provenance du colliculus inférieur, par l'intermédiaire des noyaux du pont

### Autre voie impliquée : voie réticulo-spinale

Système moteur extra-pyramidal - Voie réflexe