



# ALLYANE

**“ UNE INNOVATION QUI S’APPUIE SUR DES *DONNÉES SCIENTIFIQUES SOLIDES* ÉTAYÉES PAR DE NOMBREUSES *PUBLICATIONS RÉCENTES* DU CHAMP DES NEUROSCIENCES. ”**

# L'IMAGERIE MENTALE

Il est aujourd'hui largement démontré que l'imagerie mentale s'appuie sur l'équivalence neurofonctionnelle entre l'imagerie et l'exécution réelle. Les aires cérébrales activées lorsque l'on imagine un geste sont très proches de celles activées en exécution de ce même geste.

## Quelques références scientifiques :



- Debarnot U, Sperduti M, Di Rienzo F, Guillot A. Experts bodies, experts minds: How physical and mental training shape the brain. *Front Hum Neurosci*. 2014 May 7;8:280. doi: 10.3389/fnhum.2014.00280. eCollection 2014.
- Hanakawa T, Dimyan MA, Hallett M. Motor planning, imagery, and execution in the distributed motor network: a time-course study with functional MRI. *Cereb Cortex*. 2008 Dec;18(12):2775-88. doi: 10.1093/cercor/bhn036. Epub 2008 Mar 20.
- Ehrsson HH, Geyer S, Naito E. Imagery of voluntary movement of fingers, toes, and tongue activates corresponding body-part-specific motor representations. *J Neurophysiol*. 2003 Nov;90(5):3304-16. doi: 10.1152/jn.01113.2002.

Il est également démontré que l'imagerie motrice module la neuroplasticité, notamment quant aux modalités précises de l'imagerie, par exemple s'agissant de l'intensité de la contraction musculaire ou de la vitesse du mouvement.

## Quelques références scientifiques :



- Debarnot U, Clerget E, Olivier E. Role of the primary motor cortex in the early boost in performance following mental imagery training. *PLoS One*. 2011;6(10):e26717. doi: 10.1371/journal.pone.0026717. Epub 2011 Oct 26
- Debarnot U, Valenza G, Champely S, Scilingo EP, De Rossi D, Guillot A. Motor imagery effectiveness for mirror reversed movements. *Cogn Affect Behav Neurosci*. 2011 Mar;11(1):22-31. doi: 10.3758/s13415-010-0008-8.
- Guillot A, Lebon F, Rouffet D, Champely S, Doyon J, Collet C. Muscular responses during motor imagery as a function of muscle contraction types. *Int J Psychophysiol*. 2007 Oct;66(1):18-27. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2007.05.009. Epub 2007 May 29.
- Boschker MS, Bakker FC, Rietberg MB. Retroactive interference effects of mentally imagined movement speed. *J Sports Sci*. 2000 Aug;18(8):593-603. doi: 10.1080/02640410050082305.

De nombreux travaux scientifiques publiés ces vingt dernières années ont démontré que l'imagerie mentale, intégrée dès le début du processus de rééducation permet de meilleurs gains d'amplitude articulaire et de force en association à la rééducation classique.

## Quelques références scientifiques :



- Moukarzel M, Guillot A, Di Rienzo F, Hoyek N. The therapeutic role of motor imagery during the chronic phase after total knee arthroplasty: a pilot randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2019 Dec;55(6):806-815. doi: 10.23736/S1973-9087.19.05136-0. Epub 2019 Oct 15.
- C Collet, F Di Rienzo, N El Hoyek, A Guillot Autonomic nervous system correlates in movement observation and motor imagery *Front Hum Neuroscience.* 2013 Jul 30;7:415. doi: 10.3389/fnhum.2013.00415. eCollection 2013.
- Lebon F, Byblow WD, Collet C, Guillot A, Stinear CM. The modulation of motor cortex excitability during motor imagery depends on imagery quality. *Eur J Neurosci.* 2012 Jan;35(2):323-31. doi: 10.1111/j.1460-9568.2011.07938.x. Epub 2011 Dec 15.
- Guillot A, Lebon F, Vernay M, Girbon JP, Doyon J, Collet C. Effect of motor imagery in the rehabilitation of burn patients. *J Burn Care Res.* 2009 Jul-Aug;30(4):686-93. doi: 10.1097/BCR.0b013e3181ac0003
- Ranganathan VK, Siemionow V, Liu JZ, Sahgal V, Yue GH. From mental power to muscle power—gaining strength by using the mind. *Neuropsychologia.* 2004;42(7):944-56. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2003.11.018
- Yue G, Cole KJ. Strength increases from the motor program: comparison of training with maximal voluntary and imagined muscle contractions. *J Neurophysiol.* 1992 May;67(5):1114-23. doi: 10.1152/jn.1992.67.5.1114.

## L'IMAGERIE MENTALE ASSOCIÉE AUX STIMULATIONS SONORES

Il est scientifiquement démontré que :

- Ⓐ L'association des sons, notamment de basse fréquence, à des modalités visuelles ou kinesthésiques améliore les résultats thérapeutiques,
- Ⓐ Le cortex primaire est plus activé lorsque l'imagerie motrice est associée à des stimulations auditives,
- Ⓐ Le développement de force issu de la neuroplasticité est modulé par la stimulation sonore.

## Quelques références scientifiques :



- Calomeni, M. R., Feijó, G., & Bittencourt, J. M. (2017). Modulatory Effect of Association of Brain Stimulation by Light and Binaural Beats in Specific Brain Waves. 11. Clin Pract Epidemiol Ment Health. 2017 Sep 14;13:134-144. doi: 10.2174/1745017901713010134. eCollection 2017.
- Bartel, L. R., Chen, R. E. W., Alain, C., & Ross, B. (2017). Vibroacoustic Stimulation and Brain Oscillation: From Basic Research to Clinical Application. 9(3), 14. Music and Medicine 9(3):153 DOI:10.47513/mmd.v9i3.542
- Naghdi, L., Ahonen, H., Macario, P., & Bartel, L. (2015). The effect of low-frequency sound stimulation on patients with fibromyalgia: A clinical study. Pain Research & Management, 20(1), e21-27. <https://doi.org/10.1155/2015/375174>
- Fernandez-Del-Olmo, M., Río-Rodríguez, D., Iglesias-Soler, E., & Acero, R. M. (2014). Startle Auditory Stimuli Enhance the Performance of Fast Dynamic Contractions. PLoS ONE, 9(1), e87805. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0087805>
- Alimohammadi, I., Sandrock, S., & Gohari, M. R. (2013). The effects of low frequency noise on mental performance and annoyance. Environmental Monitoring and Assessment, 185(8), 7043–7051. <https://doi.org/10.1007/s10661-013-3084-8>
- Ikeda, K., Higashi, T., Sugawara, K., Tomori, K., Kinoshita, H., & Kasai, T. (2012). The effect of visual and auditory enhancements on excitability of the primary motor cortex during motor imagery: A pilot study. International Journal of Rehabilitation Research, 35(1), 82–84. <https://doi.org/10.1097/MRR.0b013e32834d2032>

## Perspectives

Un programme de recherche en collaboration avec le laboratoire interuniversitaire de biologie de la motricité (LIBM) et l'université Claude Bernard Lyon 1 porte sur des études en EEG (Electro-Encéphalographie), EMG (Electromyographie de surface) et MEG (Magnéto-Encéphalographie) qui vont permettre de :

- Montrer la synergie d'action des protocoles spécifiques de traitement associés aux séquences de sons de basse fréquence spécifiques de l'Alphabox®,
- Identifier les voies d'action et de stimulation cérébrale de la méthode Allyane dans le cerveau.

# L'EFFICACITÉ CLINIQUE

La méthode Allyane a aujourd'hui bénéficié à plusieurs milliers de patients, et fait l'objet d'études cliniques pour objectiver sa performance clinique et son intérêt pour la santé publique.

## Mobilité de l'épaule

Une étude clinique conduite auprès de patients présentant un déficit d'amplitude important, en suite de chirurgie de l'épaule ou de capsulite a montré qu'après une à deux séances, le gain d'élévation antérieure obtenu était de 34° [5° ; 90°]. Les critères subjectifs analysés font apparaître un gain sur la fluidité du mouvement et une amélioration de la douleur.

### Référence :

Case series, niveau de preuve 4.

- Chatain AL, Dorochenko P, Friggeri A. Apport d'une innovation en reprogrammation neuro- motrice dans les pathologies de l'épaule. Poster présenté au 45e congrès national de la SFMKS, SFPhysio. Saint-Etienne, France, 28/04/2018.



## Rééducation du lombalgique chronique

Il est scientifiquement démontré que :

- L'association des sons, notamment de basse fréquence, à des modalités visuelles ou kinesthésiques améliore les résultats thérapeutiques,
- Le cortex primaire est plus activé lorsque l'imagerie motrice est associée à des stimulations auditives,
- Le développement de force issu de la neuroplasticité est modulé par la stimulation sonore.

### Références :

Case series, niveau de preuve 4.

- Friggeri A, Le Blay G Reprogrammation neuro-cognitive dans les pathologies mécaniques de l'appareil locomoteur selon le procédé Allyane. Article et atelier au 12e congrès national de la SOFMMOO, octobre 2018
- Friggeri A, Le Blay G Reprogrammation neuro-cognitive dans la rééducation du lombalgique chronique. Poster présenté au 34e congrès de la Société Française de Médecine de Rééducation SOFMER, octobre 2019



## Spasticité

Différentes évaluations cliniques ont été conduites auprès de patients en suite d'AVC. La prise en charge de la spasticité du triceps sural par la méthode Allyane permet une diminution moyenne du score de Ashworth de 1,41 point.

Cette amélioration clinique concerne 91% des patients traités et est maintenu à un mois chez plus de 70% d'entre eux.

57% des patients traités ont atteint une normalisation du tonus en fin de séance sur les muscles traités (score d'Ashworth à zéro).

## Références :



Case series, niveau de preuve 4.

- Chatain AL, Impact of neuro-cognitive reprogramming in spasticity rehabilitation. Accepted poster in the ESO-WSO Virtual Conference, 7-9 november 2020
- Chatain AL, Apport d'une reprogrammation neuro cognitive dans la prise en charge de la spasticité. Communication et e-poster aux e-JNLF 4-6 septembre 2020.
- Chatain AL, Apport d'une reprogrammation neuro cognitive dans la prise en charge de la spasticité. Poster présenté aux 2èmes Journées de la Société Française Neuro-Vasculaire SFNV, Issy les Moulineaux, Nov 2019.
- Chatain AL, Friggeri A. Innover dans la prise en charge de la spasticité. Poster présenté à la 1ère journée française de neurokinésithérapie, SFPhysio. Marseille, France, 22/09/2018.
- Chatain AL, Gonzalez Iglesias I, Friggeri A. Innover dans la prise en charge de la spasticité avec un procédé non invasif. Kinésithérapie Scientifique 2018 ; 599 :37-41, France, Juin 2018.

## Motricité post AVC

Différents travaux cliniques ont montré que la prise en charge de la spasticité et de la motricité par la méthode Allyane permet d'obtenir une augmentation de la vitesse de marche (test de 10m) de 14%, associée à une amélioration de la longueur d'enjambée.

Ces résultats sont confirmés ou améliorés à un mois de la séance.

L'analyse vidéo montre également une amélioration de la qualité de marche avec une attaque par le talon du demi-pas antérieur auprès des trois quarts des patients.

## Références :



Case series, niveau de preuve 4.

- Chatain AL, Impact of neuro-cognitive reprogramming in spasticity rehabilitation. Accepted poster in the ESO-WSO Virtual Conference, 7-9 november 2020
- Chatain AL, Apport d'une reprogrammation neuro cognitive dans la prise en charge de la spasticité. Communication et e-poster aux e-JNLF 4-6 septembre 2020.
- Chatain AL, Apport d'une reprogrammation neuro cognitive dans la prise en charge de la spasticité. Poster présenté aux 2èmes Journées de la Société Française Neuro-Vasculaire SFNV, Issy les Moulineaux, Nov 2019.
- Chatain AL, Friggeri A. Innover dans la prise en charge de la spasticité. Poster présenté à la 1ère journée française de neurokinésithérapie, SFPhysio. Marseille, France, 22/09/2018.
- Chatain AL, Gonzalez Iglesias I, Friggeri A. Innover dans la prise en charge de la spasticité avec un procédé non invasif. Kinésithérapie Scientifique 2018 ; 599 :37-41, France, Juin 2018.

## Perspectives

Un plan d'études cliniques, en collaboration avec des équipes médicales de différentes structures va permettre de renforcer le niveau de preuves cliniques de la méthode Allyane, notamment par des études prospectives randomisées comparatives, notamment dans les domaines suivants :

- Ⓐ Rééducation du membre inférieur,
- Ⓐ Rééducation du membres supérieur,
- Ⓐ Prise en charge des instabilités de cheville,
- Ⓐ Rééducation du rachis post-arthrodèse