

# Analgesie induite par la contre-stimulation nociceptive et l'attention: des mecanismes cerebraux distincts?

A. Ladouceur<sup>1,4,6,7</sup>, P. Rainville<sup>5-7</sup>, et M. Piché<sup>2-4,6,7</sup>

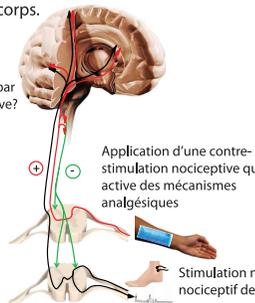
(1) Dept. Psychologie, (2) Dept. Chiropratique, (3) Groupe de recherche en neurosciences (GRN), (4) Groupe de recherche sur les affections neuromusculosquelettiques (GRAN), Université du Québec à Trois-Rivières, Trois-Rivières, Canada, (5) Dept. Stomatologie, (6) Centre de recherche en neuropsychologie et cognition (CERNEC), (7) Centre de recherche de l'institut universitaire de gériatrie de Montréal (CRIUGM), Université de Montréal, Montréal, Canada.

## Introduction

La contre-stimulation nociceptive désigne l'application d'un stimulus douloureux qui permet de moduler la perception d'un deuxième stimulus douloureux appliqué sur un autre endroit du corps.

Quel est le rôle des processus attentionnels dans l'analgesie par la contre-stimulation nociceptive?

La distraction peut produire une analgesie (1-4)



Application d'une contre-stimulation nociceptive qui active des mecanismes analgesiques

Peut produire une distraction de la première douleur

Stimulation nociceptive: produit un reflexe nociceptif de flexion (RIII) et une douleur

Un deficit de ces mecanismes analgesiques a été montré dans plusieurs syndromes douloureux chroniques (fibromyalgie, céphalées de tension chroniques, syndrome de l'intestin irritable) (5).

**Le but de cette étude est de déterminer les mecanismes spécifiques de l'analgesie par la distraction et par la contre-stimulation nociceptive.**

## Participants

16 volontaires sains (8 femmes et 8 hommes âgés entre 20 et 39 ans) ont participé à 2 séances de 2 heures en imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf).

## Méthodologie

### Stimulations électriques douloureuses

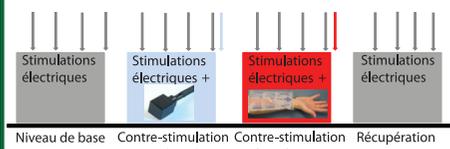
Des stimulations électriques transcutanées (trains de 30ms à 333Hz) étaient appliquées sur le trajet du nerf sural derrière la cheville pour produire une douleur modérée et un réflexe de flexion (RIII).

### Acquisition d'images

Les images ont été acquises à l'aide d'un appareil d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) de 3.0T et analysées avec le logiciel SPM8.

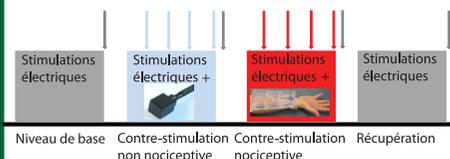
### Paradigme expérimental

Session 1: attention dirigée vers les stimulations électriques



Évaluation de la douleur évoquée par la stimulation électrique à la cheville.  
Évaluation de la sensation froide évoquée par la contre-stimulation nociceptive appliquée sur le bras.

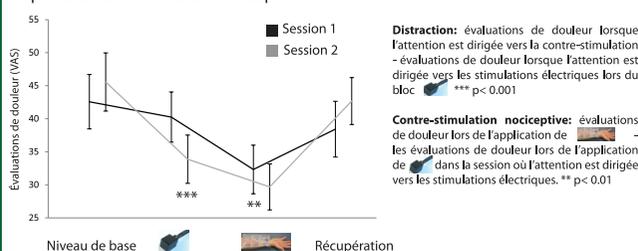
Session 2: attention dirigée vers la contre-stimulation



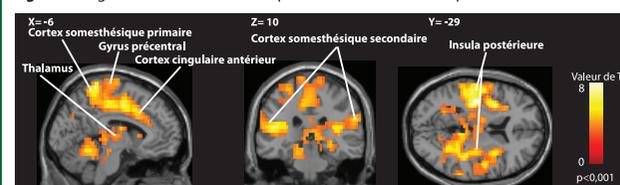
Évaluation de la douleur évoquée par la contre-stimulation nociceptive appliquée sur l'avant-bras.

## Résultats

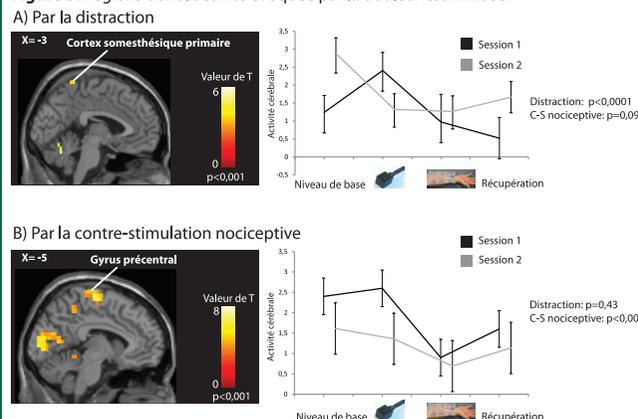
**Figure 1:** Modulation de la douleur par la distraction et par la contre-stimulation nociceptive



**Figure 2:** Régions du cerveau activées par les stimulations électriques au niveau de base



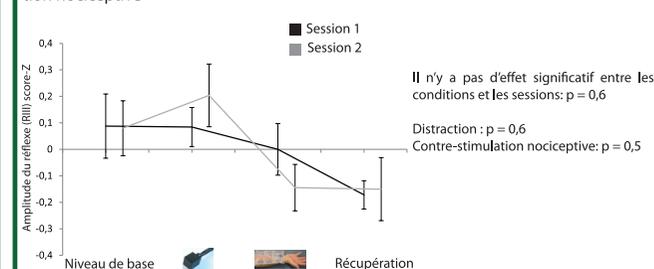
**Figure 3:** Régions dont l'activité évoquée par la douleur est inhibée:



**Figure 4:** Analyse des conditions entre les sessions effectuée pour les régions d'intérêt

Région d'intérêt	F	p
Cortex somesthésique primaire gauche	6,2	p<0,01
Cortex somesthésique secondaire gauche	1,6	p=0,20
Cortex cingulaire antérieure gauche	1,4	p=0,25
Insula postérieure gauche	1,7	p=0,19
Thalamus gauche	1,6	p=0,45

**Figure 5:** Modulation de l'amplitude du RIII par la distraction et par la contre-stimulation nociceptive



## Discussion et conclusion

• Contrairement à une étude précédente, la contre-stimulation nociceptive n'a pas diminué l'activité dans le cortex somesthésique primaire (SI) (7). Ceci pourrait s'expliquer par un contrôle de l'attention.

• En effet, la distraction a diminué l'activité cérébrale évoquée par la douleur dans SI, ce qui concorde avec plusieurs études antérieures (3, 6).

• La contre-stimulation nociceptive a diminué l'activité évoquée par la douleur dans le gyrus précentral, ce qui est cohérent avec une étude précédente (7). De plus, nos résultats indiquent que cet effet était indépendant de la direction de l'attention.

• Ces résultats suggèrent que l'analgesie induite par la distraction et par la contre-stimulation nociceptive est produite par des mecanismes cerebraux distincts qui n'impliqueraient pas obligatoirement la modulation descendante.

• Une meilleure compréhension de ces mecanismes permettra éventuellement d'identifier les dysfonctions chez des patients atteints de divers troubles douloureux chroniques. Cela permettra de cibler des traitements personnalisés et plus efficaces pour la douleur chronique.

## Références

- Bantick SJ, Wise RG, Ploghaus A, Clare S, Smith SM, Tracey I. *Brain* 2002;
- Tracey I, Ploghaus A, Gati JS, Clare S, Smith S, Menon RS, Matthews PM. *J Neurosci.* 2002;
- Petrovic P, Peterson KM, Ghatan PH, Stone-Elander S, Ingvar M. *Pain* 2000;
- Valet M, Sprenger T, Boecker H, Willloch F, Rummeny E, Conrad B, Erhard P, Tolle TR. *Pain* 2004 ;
- van Wijk G., and Veldhuijzen, D.S. *J. Pain* 2010;
- Bushnell M.C., Duncan G.H., Hofbauer R.K., B. HA, Chen J.-I. and Carrier B. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 1999;
- Piche M., Arsenault M. and Rainville P. *J. Neurosci.* 2009

## Remerciements

Nous aimerions remercier Mme Nadine Leblanc, Mme Marianne Arsenault, Mme Carolyn Hurst ainsi que Monsieur André Cyr pour leur contribution à l'acquisition de données. Ce projet est financé par la chaire de recherche UQTR en neurophysiologie de la douleur et par les instituts de recherche en santé du Canada (IRSC). Alexandra Ladouceur est supportée par la fondation de recherche en Chiropratique du Québec et par le GRAN.