

Université de Sherbrooke

Manipulation de la composante affective perçue de la douleur

Par
Véronique Gougeon
Programme de sciences cliniques

Mémoire présenté à la Faculté de médecine et des sciences de la santé
en vue de l'obtention du grade de maître ès sciences (M. Sc.) en sciences cliniques

Sherbrooke, Québec, Canada
Juin 2013

Membres du jury d'évaluation :

Serge Marchand, Ph.D., département de neurochirurgie
Denise St-Cyr-Tribble, inf., Ph.D., département des sciences infirmières
Philip Jackson, Ph.D., département de psychologie, Faculté des sciences sociales, Université
Laval

© Véronique Gougeon, 2013



Library and Archives
Canada

Published Heritage
Branch

395 Wellington Street
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Bibliothèque et
Archives Canada

Direction du
Patrimoine de l'édition

395, rue Wellington
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Your file Votre référence

ISBN: 978-0-499-00372-0

Our file Notre référence

ISBN: 978-0-499-00372-0

NOTICE:

The author has granted a non-exclusive license allowing Library and Archives Canada to reproduce, publish, archive, preserve, conserve, communicate to the public by telecommunication or on the Internet, loan, distribute and sell theses worldwide, for commercial or non-commercial purposes, in microform, paper, electronic and/or any other formats.

The author retains copyright ownership and moral rights in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

AVIS:

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque et Archives Canada de reproduire, publier, archiver, sauvegarder, conserver, transmettre au public par télécommunication ou par l'Internet, prêter, distribuer et vendre des thèses partout dans le monde, à des fins commerciales ou autres, sur support microforme, papier, électronique et/ou autres formats.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur et des droits moraux qui protègent cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

In compliance with the Canadian Privacy Act some supporting forms may have been removed from this thesis.

While these forms may be included in the document page count, their removal does not represent any loss of content from the thesis.

Conformément à la loi canadienne sur la protection de la vie privée, quelques formulaires secondaires ont été enlevés de cette thèse.

Bien que ces formulaires aient inclus dans la pagination, il n'y aura aucun contenu manquant.

Canada

Résumé

Manipulation de la composante affective perçue de la douleur

Par

Véronique Gougeon

Programme de sciences cliniques

Mémoire présenté à la Faculté de médecine et des sciences de la santé en vue de l'obtention du diplôme de maître ès sciences (M.Sc.) en sciences cliniques, Faculté de médecine et des sciences de la santé, Université de Sherbrooke, Sherbrooke, Québec, Canada, J1H 5N4

Il a été démontré que les aires corticales responsables de la douleur étaient activées lors de l'observation d'autrui en douleur. Ces régions sont notamment celles responsables de la composante affective de la douleur. De plus, de nombreuses études en imagerie supportent le fait que les contrôles inhibiteurs diffus nociceptifs (CIDN) pourraient être modulés par certaines régions du système limbique, notamment le cortex cingulé antérieur (CCA). Néanmoins, aucune étude n'a à ce jour investigué le lien entre l'empathie et les CIDN. L'objectif de notre étude est donc de déterminer si la manipulation de la composante affective de la douleur, par le biais de l'observation de soi et de son(sa) conjoint(e) en douleur, est en mesure d'activer les CIDN. L'efficacité des CIDN a été évaluée lors d'une condition basale (condition A), une condition douloureuse (condition B), une condition d'observation de soi en douleur (condition C) et une condition d'observation du(de la) conjoint(e) en douleur (condition D). La réponse analgésique des CIDN a été déterminée par un test de douleur thermique fait à deux reprises, soit avant et après un test d'immersion. Deux températures ont été utilisées pour le bain soit une non douloureuse de 20°C (condition A, C et D) et une douloureuse de 7°C (condition B). Les résultats démontrent que les CIDN ont été activés dans les deux conditions de visionnement, même si l'immersion était faite dans une condition d'immersion non douloureuse. Les résultats démontrent également un lien entre les facteurs psychosociaux et les scores de douleur. Il semble que l'empathie joue un rôle important chez la femme alors que les réponses des hommes semblent être reliées à la dramatisation. Nos résultats apportent des preuves additionnelles sur le rôle de la composante affective dans les réponses douloureuses, illustrant ainsi son importance.

Mots clés : douleur d'autrui, CIDN, empathie

Table des matières

Résumé	iii
Table des matières.....	iv
Liste des figures	vii
Liste des tableaux	viii
Liste des abréviations.....	ix
CHAPITRE I : INTRODUCTION.....	1
1.1. Problématique.....	1
1.1.1. <i>La douleur</i>	1
1.1.2. <i>La composante affective de la douleur</i>	2
1.1.3. <i>Les contrôles inhibiteurs diffus nociceptifs (CIDN)</i>	3
1.2. Recension des écrits.....	5
1.3. Le phénomène de la douleur.....	6
1.3.1. <i>Définition de la douleur</i>	6
1.3.2. <i>La physiologie de la douleur</i>	6
1.3.3. <i>Les composantes de la douleur</i>	18
1.4. La composante affective de la douleur	21
1.4.1. <i>Le rôle des émotions dans la douleur</i>	21
1.4.2. <i>La neurophysiologie de la composante affective</i>	22
1.4.3. <i>Définition de l'empathie</i>	24
1.5. Le rôle de l'empathie dans la douleur expérimentale.....	26
1.5.1. <i>L'empathie et la douleur</i>	26
1.5.2. <i>Facteurs influençant la réponse empathique face à la douleur d'autrui</i>	27
1.5.3. <i>L'empathie et la neuromatrice de la douleur</i>	28
1.5.4. <i>Le rôle de l'empathie dans la perception de la douleur</i>	30
1.5.5. <i>Le rôle de l'empathie dans la modulation de la douleur</i>	31
1.5.6. <i>L'empathie et les CIDN</i>	32
CHAPITRE II- MÉTHODOLOGIE	35
2.1. Objectifs et hypothèse de l'étude.....	35
2.2. Devis de recherche.....	36

2.3.	Population à l'étude	36
2.3.1.	<i>Stratégies d'échantillonnage et de recrutement</i>	36
2.3.1.1.	<i>Critères d'admissibilité</i>	37
2.4.	Variables à l'étude	38
2.4.1.	<i>Variable indépendante</i>	38
2.4.2.	<i>Variables dépendantes</i>	39
2.5.	Instruments de mesure	40
2.5.1.	<i>Échelle visuelle analogue</i>	40
2.5.2.	<i>Test de la stimulation thermique (thermode)</i>	42
2.5.3.	<i>Test de l'immersion</i>	43
2.5.6.	<i>Mesures psychométriques</i>	44
2.6.	Déroulement de l'étude	47
2.6.1.	<i>Collecte de données</i>	47
2.6.2.	<i>Procédures</i>	47
2.6.3.	<i>Session expérimentale</i>	51
2.7.	Analyses statistiques	54
2.8.	Considérations éthiques	55
CHAPITRE III- RÉSULTATS		56
3.1.	Caractéristiques de l'échantillon	56
3.2.	Comparaison de l'efficacité des CIDN entre les conditions	56
3.3.	Questionnaires psychométriques	61
3.4.	Analyse de corrélation	66
CHAPITRE IV-DISCUSSION		71
4.1.	Efficacité des CIDN dans les différentes conditions	71
4.2.	Effet des facteurs psychosociaux sur l'efficacité des CIDN	73
4.2.1.	<i>Dramatisation</i>	74
4.2.2.	<i>Empathie</i>	77
4.3.	Forces et limites	79
4.3.1.	<i>Forces</i>	79
4.3.2.	<i>Limites</i>	80
4.4.	Retombées anticipées	81

4.5. Conclusion	82
Remerciements	83
RÉFÉRENCES	84
ANNEXE 1	93
ANNEXE 2	95

Liste des figures

Figure 1. Les fibres	9
Figure 2. Mécanismes d'inhibition de la douleur.	12
Figure 3. Voies ascendantes de la douleur.....	16
Figure 4. Échelle visuelle analogue.	41
Figure 5. Computerized visual analog scale (CoVAS)......	41
Figure 6. Test de la stimulation thermique (Thermode Peltier 3 cm ² TSA II).	43
Figure 7. Bassin d'eau et refroidisseur.	44
Figure 8. Efficacité des CIDN dans les quatre différentes conditions.....	57
Figure 9. Efficacité des CIDN chez les répondants.	58
Figure 10. Différences de l'efficacité des CIDN entre les hommes et les femmes dans les quatre différentes conditions.....	60
Figure 11. Corrélation entre l'efficacité des CIDN et l'échelle de dramatisation pour la condition C.....	67
Figure 12. Corrélation entre l'efficacité des CIDN et l'échelle de dramatisation dans la condition observation d'autrui en douleur.	68
Figure 13. Corrélation entre l'efficacité des CIDN et la sous-échelle détresse personnelle de l'IRI dans la condition D chez les femmes	69

Liste des tableaux

Tableau 1. Récapitulatif du schéma expérimental	51
Tableau 2. Résultats des questionnaires psychométriques de l'échantillon total	62
Tableau 3. Questionnaires psychométriques chez les répondants et les non-répondants	63
Tableau 4. Questionnaires psychométriques chez les hommes et les femmes répondants.....	64
Tableau 5. Comparaison entre les répondants et les non-répondants	65
Tableau 6. Comparaison des répondants et non-répondants au niveau des scores de douleur .	66

Liste des abréviations

BDI	<i>Beck Depression Inventory</i>
BEES	<i>Balanced Emotional Empathy Scale</i>
CCA	Cortex cingulé antérieur
CIDN	Contrôle inhibiteur diffus nociceptif
CoVAS	<i>Computerized visual analog scale</i>
CPM	<i>Conditioned pain modulation</i>
CRCELB	Centre de recherche clinique Étienne-Le Bel
ÉVA	Échelle visuelle analogue
IASP	<i>International Association for the Study of Pain</i>
IASTA	Inventaire d'anxiété situationnelle et de trait d'anxiété
IRI	<i>Interpersonal Reactivity Index</i>
IRM	Imagerie par résonance magnétique
IRMf	Imagerie par résonance magnétique fonctionnelle
NRM	Noyau du raphé magnus
PCS	<i>Pain Catastrophizing Scale</i>
SGPA	Substance grise périaqueducule
SI	Cortex somatosensoriel primaire
SII	Cortex somatosensoriel secondaire
SNC	Système nerveux central

CHAPITRE I : INTRODUCTION

1.1.Problématique

1.1.1. *La douleur*

La douleur est une sensation subjective et complexe qui transcende les époques pouvant survenir à n'importe quelle période de la vie. En effet, ce phénomène représente, avec un taux de 90 %, la cause première de consultation en matière de santé (Le Bars & Willer, 2004). Une récente étude a estimé que 1,5 milliards de personnes souffrent de douleurs chroniques, représentant ainsi 3-4,5 % de la population mondiale (Global Industry Analyst, 2011). Au Canada, les récentes statistiques démontrent qu'une personne sur dix, âgée entre 12 et 44 ans, affirme souffrir de douleurs chroniques, soit 1,5 millions de personnes (9 % d'hommes et 12 % de femmes) (Statistiques Canada, 2011). La douleur est certes le symptôme le plus communément rapporté aux professionnels de la santé constituant ainsi une des premières causes de consultation (Lumley *et al.*, 2011). Les coûts engendrés par cette problématique sont d'une ampleur notable et ne sont pas simplement reliés au système de santé, mais affectent la société en général. Les conséquences personnelles, notamment sur l'entourage de la personne souffrante, les conséquences économiques et les enjeux sociaux soulèvent également l'importance que constitue le phénomène de la douleur.

Bien qu'elle peut sembler préjudiciable, la douleur revêt tout de même une fonction adaptative de survie (Vlaeyen *et al.*, 2009). En effet, elle joue un rôle d'alarme fort important, indiquant qu'un organe est atteint (Marchand, 2009). Cette fonction protectrice est notamment perceptible par l'émission de comportements douloureux (e.g. expressions faciales, manifestations physiques, verbales, etc.). En plus de cette fonction adaptative, plusieurs mécanismes excitateurs et inhibiteurs peuvent intervenir, modulant ainsi la douleur perçue (Millan, 2002).

Comme la douleur est une sensation complexe, il est également très complexe de la définir. D'un point de vue clinique, plusieurs qualificatifs peuvent caractériser une douleur (e.g. coup de poignard, lancinante, localisée, saisissante, sensation de brûlure, etc.) (Guirimand & Le Bars, 1996). Cette pluralité témoigne non seulement des différences individuelles dans la perception des sensations, mais également de l'étendue de la complexité du phénomène (Guirimand & Le Bars, 1996). En somme, malgré l'intérêt scientifique porté sur ce phénomène, il n'en demeure pas moins que la douleur est, encore à ce jour, d'une complexité notable. Il est donc pertinent de poursuivre les études dans ce domaine afin d'en avoir une meilleure compréhension.

La douleur est une sensation universelle qui affectera, directement ou indirectement, la totalité des individus à un quelconque moment de leur vie. La douleur ne peut guère être totalement saisie d'un point de vue réductionniste compte tenu des multiples mécanismes et interprétations sous-jacents au phénomène (Marchand, 2009). Il est donc primordial, afin de bien saisir les nombreux aspects sous-jacents et d'avoir une vision holistique, de jumeler le point de vue psychologique et physiologique lors de l'évaluation de la douleur (Marchand, 2009). La douleur est une notion complexe sous-tendant diverses composantes.

1.1.2. La composante affective de la douleur

Comme mentionné précédemment, la douleur comporte plusieurs composantes. Les études expérimentales divisent traditionnellement la douleur en deux composantes soit une sensorielle et une affective (Melzack & Casey, 1968). La composante sensorielle est mesurée par le biais de l'intensité de la douleur ressentie et celle affective par l'aspect désagréable relié à l'expérience douloureuse (Maihöfner *et al.*, 2006). Dans l'optique de bien saisir la complexité du phénomène de la douleur, il est primordial de bien comprendre les relations possibles entre ces différentes composantes.

La composante affective procure l'émotion qui est associée à la douleur. En ce sens, cette composante donne la teinte affective à l'expérience douloureuse et est associée aux composantes intrapsychiques telles l'anxiété, la souffrance et la dépression. Par exemple, une personne peut ressentir de la souffrance au simple souvenir d'une situation pénible. De plus, le stress et les émotions engendrés par la souffrance accroissent les douleurs déjà présentes, bien que dans ce cas il y ait absence de nociception (Marchand, 2009). Il a également été démontré que l'état émotionnel est un facteur psychosocial central impliqué dans la perception de la douleur (Calvino, 2006; Chapman *et al.*, 1999). Sur le plan clinique, cette composante doit être considérée au même titre que les aspects physiologiques dans le traitement. En effet, les patients souffrant de douleurs chroniques présentent souvent des symptômes dépressifs en comorbidité (Marchand, 2009). Néanmoins, cette composante est très souvent négligée au profit de la composante sensorielle (Stohler & Kowalski, 1999; Zimmerman *et al.*, 1996). Il est donc crucial de considérer l'importance de cette composante dans le traitement et la prévention des douleurs tant aiguës que chroniques.

L'intérêt des études envers la composante affective de la douleur est relativement récent (Goubert *et al.*, 2005). Précédemment étudiée d'un point de vue davantage psychologique et sociologique, les neurosciences lui ont consacré une attention particulière dans la dernière décennie. Ces études se sont notamment intéressées à l'implication de l'empathie envers l'observation de la douleur d'autrui (Botvinick *et al.*, 2005; Jackson *et al.*, 2005, 2006a, b; Singer *et al.*, 2004, 2006b). Comme l'empathie est impliquée dans divers aspects de la douleur, notamment dans la relation médecin-patient et patient-famille (de Haes & Bensing, 2009), il est essentiel d'avoir une connaissance plus approfondie de son implication.

1.1.3. Les contrôles inhibiteurs diffus nociceptifs (CIDN)

La conception du phénomène de la douleur a grandement évolué en fonction de différentes théories. En effet, selon la théorie de la spécificité, Descartes (1644) décrivait la

douleur comme un phénomène linéaire où l'information nociceptive voyage de la périphérie au cerveau par une voie directe. Par la suite, plusieurs théories ont émergé réfutant la linéarité proposée par Descartes. Actuellement, il est reconnu que l'information nociceptive fait l'objet de modulation tant inhibitrice qu'excitatrice, et ce, de la périphérie jusqu'aux centres supérieurs (Marchand, 2009).

Il existe une myriade de mécanismes pouvant moduler l'information nociceptive. Parmi ceux-ci se retrouvent les contrôles inhibiteurs diffus nociceptifs (CIDN). Connu depuis l'Antiquité, ce phénomène a été longtemps inclus dans l'arsenal des thérapies de médecines traditionnelles. À titre d'exemple, invoquons les pointes de feu encore utilisées à ce jour en Algérie parmi les thérapies analgésiques traditionnelles (Willer *et al.*, 1999). Bref, ce phénomène de contre-irritation pourrait se définir par l'aphorisme d'Hippocrate : « deux souffrances en même temps, mais sur des points différents, la plus forte fait taire la plus faible » (Willer *et al.*, 1999).

Ce n'est qu'en 1979 que Le Bars et ses collègues ont élaboré le modèle sous-tendant les CIDN expliquant comment une stimulation localisée pouvait provoquer une analgésie diffuse dans l'ensemble du corps (Le Bars *et al.*, 1979a, b). Selon ce modèle, les CIDN jouent un rôle de filtre permettant de faciliter la détection des stimuli nociceptifs (Willer *et al.*, 1999). Les CIDN serviraient aussi d'amplificateur, potentialisant ainsi la fonction d'alarme des signaux nociceptifs (Le Bars *et al.*, 1991). Ce modèle expose comment une stimulation nociceptive localisée peut arriver à produire une hypoalgésie généralisée des afférences nociceptives (Marchand, 2009).

L'étude des CIDN s'avère d'une importance notable puisque plusieurs conditions de douleur chronique (e.g. la fibromyalgie, le syndrome du côlon irritable, le désordre temporo-mandibulaire, les maux de tête chroniques, etc.) présentent une dysfonction au niveau des CIDN (King *et al.*, 2009; Lautenbacher & Rollman, 1997; Normand *et al.*, 2011; Pielsticker *et*

al., 2005). En effet, on retrouve une efficacité moindre des CIDN chez ces populations comparativement à une population saine.

Selon la littérature actuelle, aucune étude ne s'est intéressée particulièrement à l'implication de l'empathie dans la modulation des mécanismes endogènes de modulation de la douleur. Or, comme soulevée plus tôt, la composante psychologique et la composante physiologique de la douleur sont en étroite relation. De plus, d'un point de vue neurophysiologique, il est intéressant de noter que la voie ascendante de la douleur qui recrute les structures du mésencéphale impliquées dans les CIDN projette également au niveau du système limbique, plus spécifiquement au niveau des régions responsables de la composante affective de la douleur (Willis & Westlund, 1997). Compte tenu du lien physiologique entre les centres supérieurs activant les CIDN et le système limbique ainsi que le rôle de l'affect dans la douleur. De plus, les émotions activent également les voies descendantes issues du tronc cérébral (Tracey, 2010). Il devient primordial d'investiguer l'influence de la composante affective de la douleur, plus particulièrement de l'empathie, dans la modulation et l'activation des CIDN. Ainsi, le but de la présente étude est d'évaluer le rôle de la composante affective dans la perception et la modulation de la douleur chez des couples sains. L'étude proposée répond au besoin d'approfondir les connaissances de l'impact de la composante affective sur la modulation de la douleur. De plus, elle permet de faire ressortir à quel point les émotions produites par la douleur, sans stimulation nociceptive, arrivent à activer les mécanismes inhibiteurs de modulation de la douleur.

1.2. Recension des écrits

La présente recension des écrits met en lumière les recherches empiriques actuelles qui ont été effectuées en lien avec les concepts centraux, soit la douleur, les contrôles inhibiteurs diffus nociceptifs, la composante affective et l'empathie. Ces trois concepts seront présentés successivement. Finalement, les diverses relations existantes entre ces derniers seront exposées.

1.3. Le phénomène de la douleur

1.3.1. Définition de la douleur

Selon l'*International Association for the Study of Pain* (IASP), la douleur se définit comme « une sensation désagréable et une expérience émotionnelle en réponse à une atteinte tissulaire réelle ou potentielle ou décrite en ces termes ». Étant à la fois une expérience sensorielle et émotionnelle, sa compréhension en est complexifiée et relève donc de la subjectivité de chacun.

De par son expression, la douleur peut également attirer l'attention d'autrui et ainsi, inciter des comportements altruistes d'aide et de réconfort (Jackson *et al.*, 2005). En somme, la douleur est caractérisée par un état émotionnel aversif motivant à l'action (Le Bars & Willer, 2004). Cette émotion est indispensable ainsi qu'indissociable de l'expérience douloureuse. En ce sens, la douleur est essentiellement désagréable et possède d'énormes capacités attentionnelles, c'est-à-dire la capacité d'interférer avec les activités en cours en mobilisant les ressources et les stratégies défensives nécessaires (Le Bars & Willer, 2004). Somme toute, la douleur est une sensation universelle dont la perception peut être modulée par l'état psychologique de la personne ainsi que par l'environnement dans lequel elle évolue (Calvino, 2007).

1.3.2. La physiologie de la douleur

Afin d'avoir une bonne compréhension de la douleur, il est primordial d'avoir une connaissance appropriée de ses mécanismes. Autrement dit, il est impossible d'étudier la douleur sans connaître également le système nerveux central (SNC) (Marchand, 2008). Plus précisément, il y a perception de la douleur que lorsqu'une information devient consciente donc au moment où elle atteint les centres supérieurs (Le Bars & Willer, 2004). Ce n'est que

lorsque l'information atteint ces centres supérieurs que l'on peut parler de sensation. Or, lorsqu'on étudie la physiologie de la douleur, on parle plutôt de nociception, c'est-à-dire des mécanismes neurophysiologiques associés à la douleur. C'est notamment pour cette raison qu'il est primordial d'avoir une compréhension juste de la neurophysiologie du phénomène de la douleur.

D'emblée, le SNC est le centre de contrôle de la totalité des activités volontaires et involontaires du corps (Marchand, 2009; Snell, 2010). En ce sens, il veille au maintien de l'homéostasie de l'organisme. Les fibres ont comme rôle de véhiculer le signal nociceptif de la périphérie vers les centres supérieurs (Purves *et al.*, 2005). Ce signal parcourra la moelle épinière par les fibres afférentes pour ensuite parvenir au cortex cérébral permettant ainsi la perception de la stimulation nociceptive. Quatre étapes se succèdent afin de mener à la perception de la douleur soit la transduction, la transmission, la modulation ainsi que la perception (Fields, 1987).

A) Transduction. La transduction est la première étape du trajet nociceptif. Tout d'abord, à l'origine de la nociception, il y a la présence d'un stimulus en mesure de nuire à l'intégrité de l'organisme (Marchand, 2009). Ce stimulus peut prendre origine de plusieurs modalités soit mécanique, chimique, électrique et thermique (Le Bars & Willer, 2004). Toutefois, il n'existe pas de récepteurs nociceptifs; il n'y a que des terminaisons nerveuses. Afin d'être qualifiée de nociceptive, une fibre doit répondre sélectivement à des stimulations intenses, c'est-à-dire à des stimulations constituant une menace pour l'intégrité du corps pouvant ainsi provoquer des lésions tissulaires (Le Bars & Willer, 2004; Marchand, 2009). Cette transduction est principalement créée par la dépolarisation de la membrane cellulaire, formant ainsi un influx nerveux. Lorsque l'amplitude de cette dépolarisation est suffisante, elle produira la dépolarisation de la fibre afférente que l'on nomme alors potentiel d'action (Purves *et al.*, 2005). Ce potentiel d'action se propagera alors à une fibre adjacente et ainsi de suite.

On regroupe les fibres nociceptives afférentes en deux classes soit A δ et C et les non nociceptives A β . Les fibres A β , fibres myélinisées à conduction rapide, cryptent l'information non nociceptive, mais participent tout de même à la modulation de la douleur (Marchand, 2009). Les fibres A δ sont également myélinisées, mais de plus petit calibre, et ont un rôle important dans la localisation de la stimulation nociceptive (Marchand, 2009). Finalement, les fibres C, fibres amyéliniques à faible conduction, jouent principalement un rôle protecteur de la région douloureuse (Marchand, 2009).

De façon simplifiée, on différencie trois classes de nocicepteurs en fonction de la nature du stimulus : les mécanorécepteurs répondant à des pressions d'intensité très élevées, les thermonocicepteurs répondant soit à de basses températures (inférieures à 10 °C) soit à des températures élevées (supérieures à 43 °C) ainsi que les chémonocicepteurs répondant à des molécules chimiques (p. ex. la capsaïcine) (Calvino, 2006; Purves *et al.*, 2005). On identifie également une quatrième classe de nocicepteur, les nocicepteurs polymodaux, répondant à au moins deux modalités de stimulation différentes (Calvino, 2006). Plus spécifiquement, les fibres A β représentent pratiquement la totalité des mécanorécepteurs et possèdent un seuil d'activation très bas, c'est-à-dire qu'elles répondent à un simple effleurement ou étirement de la peau (Marchand, 2009; Purves *et al.*, 2005). Comme elles transmettent des renseignements sur des stimuli de faible intensité, on ne peut les considérer comme des récepteurs nociceptifs (Marchand, 2009). Ces fibres sont caractérisées par un diamètre important (6 à 12 μm) ainsi qu'une importante gaine de myéline contribuant toutes deux à leur conduction rapide (35 à 75 m/s) (Marchand, 2009). Ces fibres ont comme rôle de renseigner l'organisme sur les sensations tactiles et proprioceptives provenant des fibres des organes tendineux de Golgi (Guirimand & Le Bars, 1996; Purves *et al.*, 2005). Les fibres A δ , quant à elles, représentent la majorité des fibres myélinisées et répondent essentiellement à des stimulations nociceptives (Marchand, 2009; Purves *et al.*, 2005). Elles représentent 20 % des mécanorécepteurs, sont caractérisées par un diamètre variant entre 1 et 5 μm et une vitesse de conduction se situant entre 5 et 30 m/s (Marchand, 2009). Ces fibres sont associées à la première douleur ressentie lors d'une stimulation, soit une sensation de douleur brève et localisée similaire à une piqûre (Le Bars & Willer, 2004; Marchand, 2009). Les fibres C constituent approximativement 60 à

90 % de l'ensemble des fibres afférentes cutanées ainsi que la quasi-totalité des fibres afférentes viscérales (Guirimand & Le Bars, 1996; Le Bars & Willer, 2004). Ces fibres sont amyéliniques et possèdent un diamètre variant entre 0,2 et 1,5 μm ce qui explique leur vitesse de conduction lente (entre 0,5 et 2 m/s) (Marchand, 2009). Finalement, les fibres C, tout comme les fibres $A\delta$, sont des récepteurs polymodaux qui, par définition, répondent à des stimuli nociceptifs de diverses natures (thermique, mécanique et chimique) (Le Bars & Willer, 2004; Marchand, 2009). Les différentes fibres impliquées dans la douleur sont illustrées à la Figure 1.

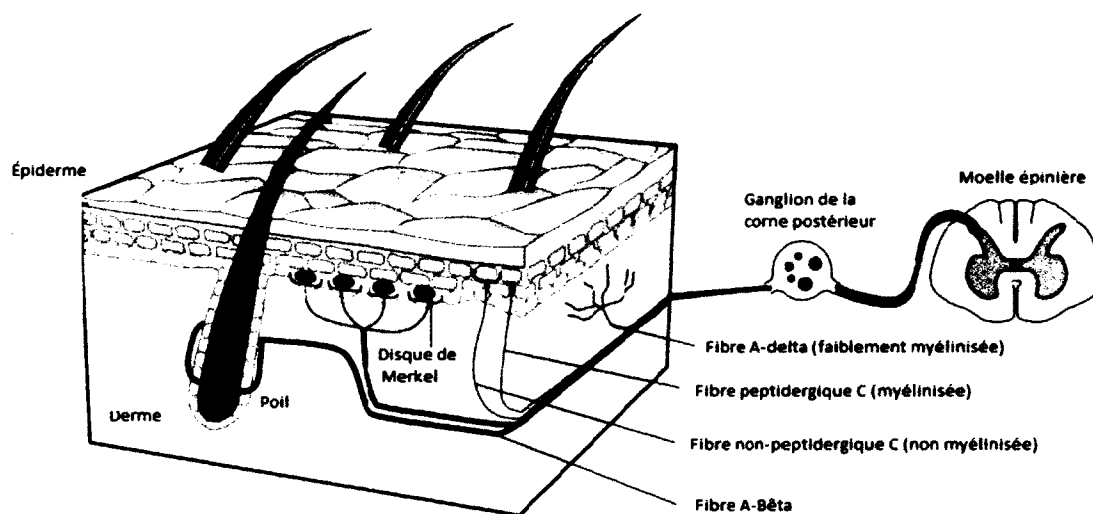


Figure 1. Les fibres

Figure tirée et adaptée de Lumpkin & Caterina (2007). Mechanisms of sensory transduction in the skin. *Nature*, 445(7130), 858-865. Illustration des fibres nociceptives $A\delta$ et C et des fibres non nociceptives $A\beta$. Les fibres $A\delta$ se situent au niveau du derme, les fibres C au niveau de l'épiderme et on retrouve les fibres $A\beta$ au niveau des disques de Merkel et des poils. Les fibres acheminent par la suite l'information vers le ganglion de la corne postérieure de la moelle épinière. Les droits d'auteur pour cette figure ont été obtenus auprès de *Nature Publishing Group*.

Le mécanisme de transduction survient à la suite de l'application d'une stimulation nociceptive. Une fois activé, le nocicepteur transmet le message douloureux par l'intermédiaire d'un potentiel d'action via les fibres nociceptives jusqu'à la corne postérieure de la moelle épinière, pénétrant ainsi le SNC (Marchand, 2009; Purves *et al.*, 2005). Le

neurone se dépolarisera de manière graduelle jusqu'à l'obtention d'une réponse maximale soit de 100 %. Un potentiel d'action est donc une activité dite du « tout ou rien ». L'intensité du signal électrique envoyé dépend du nombre de nocicepteurs activés ainsi que de la fréquence des potentiels d'action produits (Le Bars & Willer, 2004). En d'autres termes, c'est au cours de la transduction que le message nociceptif est transformé en information compréhensible pour le cerveau.

B) Transmission. Cette étape débute lorsque les fibres nociceptives primaires sont activées et véhiculent leur message vers la corne postérieure de la moelle épinière afin de réaliser un premier contact avec les neurones dits secondaires (Marchand, 2009). Le passage de l'information dans la moelle épinière est donc une étape importante dans la transmission nociceptive. Il s'agit non seulement de l'étape de transition entre la périphérie et les centres supérieurs, mais également d'une étape de modulation où l'information nociceptive peut être inhibée ou amplifiée (Marchand, 2009). Les études en électrophysiologie portant sur la portion postérieure de la moelle épinière ont identifié trois classes de neurones recevant les afférences des fibres nociceptives primaires soit les neurones nociceptifs spécifiques, les neurones nociceptifs non spécifiques ainsi que les neurones non nociceptifs spécifiques (Calvino & Grilo, 2006).

On retrouve essentiellement les neurones nociceptifs spécifiques dans les couches superficielles de la corne dorsale (I et secondairement II) ainsi qu'en plus faible quantité dans les couches plus profondes (V, VI, VII et X) (Calvino & Grilo, 2006). Ces neurones ne répondent qu'à des stimulations périphériques de grande intensité provenant d'origines multiples (cutanée, articulaire, viscérale). Ces derniers reçoivent principalement des afférences des fibres A δ et C et leur champ récepteur périphérique est relativement de petite taille (Calvino & Grilo, 2006). Quant à eux, les neurones nociceptifs non spécifiques sont également connus sous le nom de neurones à large gamme dynamique ou neurones polymodaux (Calvino & Grilo, 2006). Ceux-ci sont essentiellement retrouvés dans les couches profondes (V) ainsi qu'en plus petite quantité dans les couches superficielles (I et II) (Calvino

& Grilo, 2006). Ces derniers répondent à des stimulations périphériques autant à faible qu'à haute intensité, et leur fréquence de réponse s'accroît proportionnellement avec l'intensité du stimulus (Calvino & Grilo, 2006). Ce type de neurones peut être recruté par l'entremise des fibres non nociceptives A β ainsi que les fibres nociceptives A δ et C (Calvino & Grilo, 2006). Finalement, les neurones non nociceptifs spécifiques ne répondent qu'à des stimulations périphériques de faible intensité et n'interçèdent guère dans l'intégration de l'information nociceptive (Calvino & Grilo, 2006).

C) Modulation. Tout au long de son trajet, l'information nociceptive est en permanence modulée d'une quelconque façon par les systèmes régulateurs, et ce, aux divers endroits de relais du SNC (Marchand, 2009). Cette troisième étape fait référence aux diverses modulations effectuées par les neurones responsables de la transmission du message nociceptif de la périphérie vers le cortex. Il est maintenant bien documenté qu'une série de mécanismes endogènes influencent la perception de la douleur (Millan, 2002). Ces mécanismes peuvent être excitateurs (augmenter la réponse nociceptive) ou inhibiteurs (produire une analgésie) (Millan, 2002). Nous pouvons diviser en trois niveaux les mécanismes inhibiteurs endogènes du SNC : les mécanismes spinaux, les mécanismes issus du tronc cérébral et les mécanismes des centres supérieurs (Marchand, 2009; Figure 2).

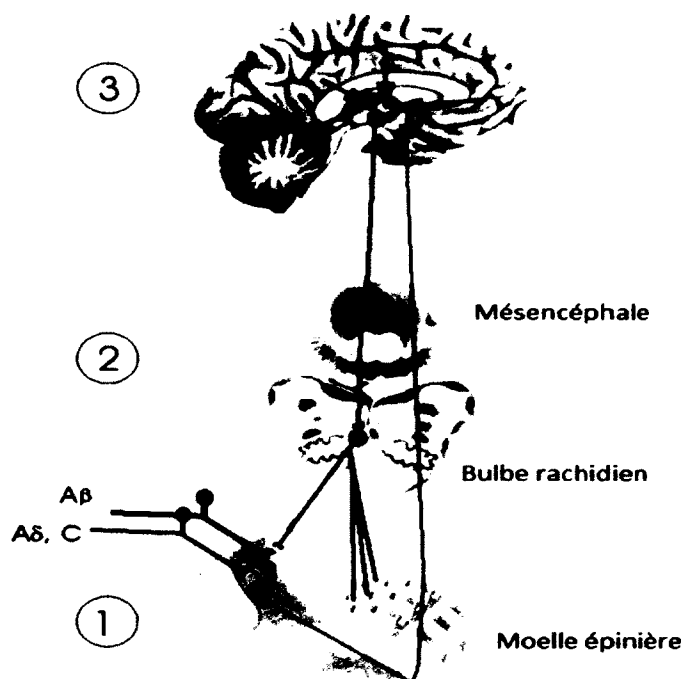


Figure 2. Mécanismes d'inhibition de la douleur

Figure tirée et adaptée de Marchand, S. (2008). The physiology of pain mechanisms: From the periphery to the brain. *Rheum Dis Clin North Am*, 34(2), 285-309. Schéma représentant les trois niveaux de modulation endogène de la douleur : (1) spinal (moelle épinière); (2) tronc cérébral (bulbe rachidien); et (3) centres supérieurs (mésencéphale). Les droits d'auteur pour cette figure ont été obtenus auprès d'Elsevier.

Tout d'abord, les mécanismes segmentaires spinaux ont de loin été les plus étudiés (Calvino, 2007). Ces études ont permis de mettre en évidence l'importance du rôle de la corne postérieure de la moelle épinière dans la modulation et la transmission de l'information nociceptive (Calvino, 2007). Les données empiriques précisent que la corne postérieure de la moelle n'est pas qu'un simple centre de relais de transmission de l'information nociceptive entre les fibres périphériques et les structures supra-spinales (Calvino, 2007). Ce mécanisme, modélisé par Melzack et Wall (1965), connu sous le nom de la théorie du portillon, a permis de documenter la modulation de l'information nociceptive dès son entrée dans la moelle. Selon leur théorie, le portillon serait l'interaction entre des afférences nociceptives (Aδ et C) et non nociceptives (Aβ) ainsi qu'avec un interneurone inhibiteur de la substance gélatineuse de la moelle épinière. Selon cette théorie, un interneurone inhibiteur, qui est recruté par les

fibres non nociceptives ($A\beta$) et inhibé par les fibres nociceptives ($A\delta$, C), module la douleur au niveau de la moelle (Marchand, 2009). Lors d'une stimulation non douloureuse, les afférences non nociceptives sont activées. Ceci résulte en l'activation du neurone de projection ainsi que de l'interneurone inhibiteur bloquant ainsi le signal à l'avant du neurone de projection, empêchant toute connexion aux centres supérieurs (Dumoulin *et al.*, 2007). Néanmoins, lors d'une stimulation douloureuse, les afférences nociceptives s'activent. Ces dernières viennent stimuler le neurone de projection et bloquer simultanément l'interneurone inhibiteur (Dumoulin *et al.*, 2007). Conséquemment, les influx nerveux produits par le neurone de projection ne sont plus en mesure d'être inhibés ce qui résulte en l'ouverture du portillon.

Quelques années après l'émergence de la théorie du portillon de Melzack et Wall, Reynolds mit en lumière le fait que la stimulation d'une région du tronc cérébral, plus précisément de la substance grise périaqueducale (SGPA), arrive à provoquer une analgésie suffisante permettant d'effectuer une intervention chirurgicale chez le rat sans aucun autre analgésique (Reynolds, 1969). Subséquemment, le rôle du bulbe rostro-ventral dans la modulation de la douleur lors de stimulations nociceptives a été documenté (Fields & Basbaum, 1979). Par la suite, des régions spécifiques, dont la SGPA et le noyau du raphé magnus (NRM), ont été visées comme étant à la source des voies sérotoninergiques et noradrénergiques (Fields & Basbaum, 1979). Ces voies seraient responsables du recrutement des interneurons enképhalinergiques de la moelle épinière et de produire ainsi une réponse analgésique par la réduction de l'activité des afférences nociceptives (Marchand, 2009). Ce n'est qu'à la fin des années 1970 que le concept du CIDN a été proposé par Le Bars et ses collaborateurs (1979a, b).

Dans le modèle des CIDN, Le Bars et ses collègues (1979a, b) ont proposé que les stimulations nociceptives envoient des messages aux centres supérieurs ainsi qu'au tronc cérébral, qui projettent à leur tour des afférences inhibitrices descendantes à tous les niveaux de la moelle épinière (Marchand, 2008). Plus précisément, les contrôles inhibiteurs descendants issus du tronc cérébral s'exercent principalement à partir de deux structures à

l'origine des voies descendantes de la moelle épinière : l'une mésencéphalique, la SGPA et l'autre bulbaire, le NRM (Calvino & Grilo, 2006).

Concrètement, lors d'une stimulation nociceptive, l'influx emprunte deux voies pour arriver au cortex et être interprété. L'une d'elles est la voie spinoréticulaire. Cette dernière projette l'information nociceptive aux différentes structures du tronc cérébral et les active. Ces structures, précédemment énumérées, comprennent notamment la SGPA et le NRM. Une fois activées, ces structures vont envoyer des efférences inhibitrices vers les différents niveaux spinaux et ainsi produire une inhibition diffuse (Marchand, 2009). L'activation de ces efférences inhibitrices va permettre une libération de sérotonine et de noradrénaline dans les couches superficielles de la moelle (Marchand, 2009). S'en suit une libération d'endorphines, des opioïdes endogènes, au niveau spinal, ce qui induit une inhibition de la douleur perçue et de celles subséquentes (Marchand, 2009).

Selon Le Bars et ses collègues (1991), la caractéristique principale des CIDN est qu'ils peuvent être déclenchés par des stimuli conditionnant appliqués à n'importe quelle partie du corps. Les CIDN peuvent donc être déclenchés par n'importe quelle stimulation nociceptive hétérotopique, et ce, peu importe le type de douleur induite (Le Bars *et al.*, 1991). Les CIDN affectent donc l'ensemble de la population de neurones à convergence de la corne postérieure de la moelle épinière et du noyau caudal du système trigéminal, y compris ceux se projetant vers le thalamus (Dickenson & Le Bars, 1987).

Finalement, au niveau des mécanismes corticaux, les centres supérieurs jouent un rôle prédominant dans la modulation de la douleur (Marchand, 2009). Le progrès des techniques d'imagerie cérébrale a permis d'identifier différents centres supérieurs impliqués dans la perception de la douleur (Casey & Bushnell, 2000). Il est maintenant clairement admis que les manipulations cognitives ainsi que les attentes influencent la perception de la douleur (Cormier *et al.*, 2013; Goffaux *et al.*, 2007; Nir *et al.*, 2012). En effet, Goffaux et ses collaborateurs (2007) ont démontré, en manipulant les attentes des participants, que celles-ci

modulent l'activation des contrôles endogènes inhibiteurs de la douleur, pouvant même complètement bloquer l'inhibition induite par les voies descendantes à la suite de la manipulation des attentes. Les différentes études menées par Rainville et ses collaborateurs sur l'hypnose en sont également de bons exemples (1999, 2005). Tout d'abord, leur étude portant sur l'effet analgésique de l'hypnose a démontré que la perception de la douleur changeait selon les différentes suggestions hypnotiques, de même que l'activité corticale associée (1999). De plus, ils ont également démontré que l'induction d'émotions par suggestions hypnotiques influençait la perception de la douleur des participants (2005). L'effet placebo, la relaxation et la rétroaction biologique sont d'autres exemples relevant de l'activité de mécanismes modulateurs de la douleur provenant des centres supérieurs du SNC (Marchand, 2009). Ces résultats supportent également les études affirmant que les facteurs psychologiques affectent l'activité corticale responsable de l'inhibition descendante (Goffaux *et al.*, 2007).

D) Perception. Bien qu'il existe plusieurs voies aptes à conduire les afférences nociceptives, on relate principalement deux voies pouvant véhiculer les informations nociceptives : la voie spinothalamique latérale et la voie spinoréticulaire (spinothalamique médiane) (Marchand, 2009; Figure 3). Préalablement à leur acheminement vers les centres supérieurs, les neurones secondaires des voies spinothalamique et spinoréticulaire se projettent vers différents noyaux du thalamus (Marchand, 2009).

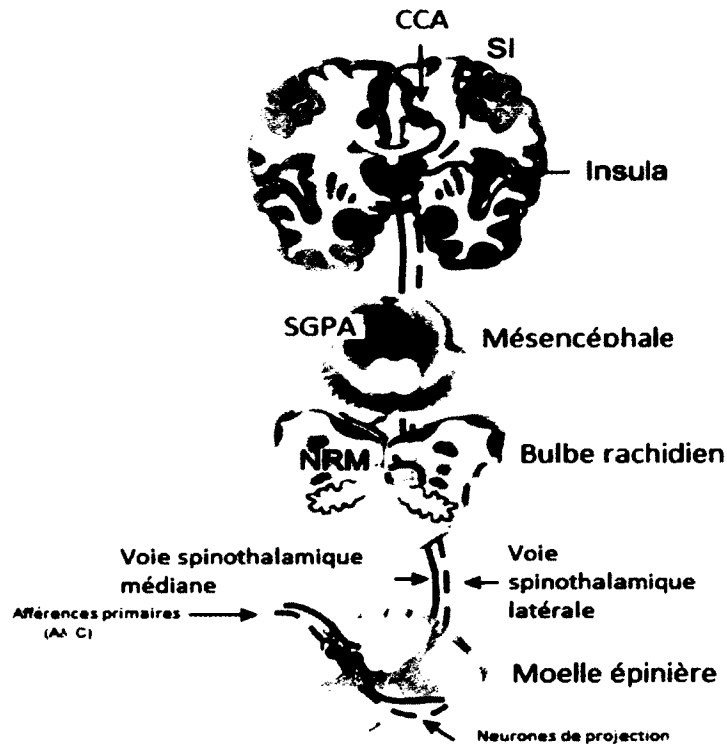


Figure 3. Voies ascendantes de la douleur

Figure tirée et adaptée de Marchand, S. (2008). The physiology of pain mechanisms: From the periphery to the brain. *Rheum Dis Clin North Am*, 34(2), 285-309. Les afférences primaires nociceptives vont être acheminées par les voies ascendantes de la douleur. La voie spinothalamique médiane se projette au niveau de l'insula et du CCA et possède des connexions au niveau de la SGPA et du NRM. Cette voie est responsable de la composante affective de la douleur. La voie spinothalamique latérale se projette au niveau des cortex somatosensoriels primaire et secondaire. Elle est responsable de la composante sensorielle de la douleur. Les droits d'auteur pour cette figure ont été obtenus auprès d'Elsevier.

Plus précisément, la voie spinothalamique reçoit des connexions synaptiques provenant des fibres nociceptives primaires et envoie, par la suite, des afférences aux noyaux latéraux du thalamus soit les noyaux du complexe ventro-basal (Marchand, 2009; Price, 2002). Ces derniers se projettent ensuite vers le cortex somatosensoriel primaire et secondaire (SI et SII), responsables de la composante sensori-discriminative de la douleur. Deux caractéristiques générales définissent cette voie, d'une part les neurones responsables de cette

voie prennent origine de la corne dorsale de la moelle épinière et renferme principalement des neurones à large gamme dynamique ainsi que des neurones nociceptifs spécifiques (Price, 2002). Ces deux types de neurones sont responsables des différentes dimensions et phases de la douleur (Price, 2002). D'autre part, cette voie est cruciale pour l'aspect sensoriel de la douleur (Price, 2002).

La voie spinoréticulaire, quant à elle, envoie des afférences au thalamus médian ainsi qu'aux noyaux du tronc cérébral notamment à la SGPA et aux NRM (Marchand, 2008). Il s'agit ici du complexe centro-médian (Marchand, 2009). Les afférences de cette voie vont, par la suite, projeter vers différentes structures du système limbique, siège des émotions, ainsi que vers le lobe frontal (Marchand, 2009; Purves *et al.*, 2005). Ces deux structures sont, entre autres, responsables de la composante affective de la douleur. Il est important de souligner que les CIDN sont recrutés par la voie spinoréticulaire, voie communicante avec le système limbique (Calvino, 2006). Il est également pertinent de mentionner que le système limbique est l'un des principaux acteurs de la composante affective de la douleur (Purves *et al.*, 2005.). Ceci laisse supposer qu'il y aurait un lien potentiel entre les CIDN et la composante affective de la douleur.

En somme, d'un point de vue physiologique, la suite d'évènements conduisant à l'intégration des informations nociceptives met en branle des nocicepteurs périphériques, des voies médullaires ascendantes, des relais dans l'encéphale intégrant les informations nociceptives, et, finalement, des sites de projection corticaux (Calvino, 2007). Les mécanismes physiologiques de la douleur ne peuvent donc pas se limiter à une description linéaire du phénomène. Outre la succession de neurones, la physiologie de la douleur consiste en un système complexe de traitement de l'information. Une fois les centres supérieurs atteints, la complexité du phénomène n'en demeure pas moindre. Effectivement, la douleur comporte de multiples composantes jouant chacune un rôle dominant dans la perception de la douleur.

1.3.3. *Les composantes de la douleur*

Telle que soulevée ultérieurement, la douleur est un phénomène multifactoriel, c'est-à-dire qu'elle sous-tend diverses composantes intervenant une fois l'information nociceptive acheminée au cortex. L'interprétation de la douleur peut être faite de manière sensorielle et émotionnelle. Il est donc possible de caractériser la douleur en termes d'intensité et d'aspect désagréable. De ce fait, il est d'une importance cruciale de bien saisir les diverses relations entre ces composantes. Plusieurs modèles existent tentant d'illustrer ces diverses relations. Afin de schématiser les différentes composantes, le modèle circulaire de la douleur de Loeser (1980) et Marchand (2009) sera présenté.

Ce modèle explique les relations possibles entre les différentes composantes : nociceptive, sensori-discriminative, motivo-affective et cognitivo-comportementale. Chacune des composantes peut coexister selon différentes combinaisons, s'influençant ainsi mutuellement. Néanmoins, ces combinaisons peuvent survenir les unes indépendamment des autres (Marchand, 2009).

A) Composante nociceptive. Marchand (2009) décrit la composante nociceptive comme étant l'activité nerveuse engendrée par l'activation des fibres nociceptives par un stimulus potentiellement dangereux pour l'intégrité du corps. Il s'agit donc d'une composante purement physiologique. Celle-ci est considérée comme une composante puisque la seule activation des fibres nociceptives n'est guère une condition suffisante pour provoquer la perception de la douleur (Marchand, 2009). Somme toute, l'enregistrement de l'information nociceptive n'est pas suffisant en soi pour évaluer la douleur (Marchand, 2009).

B) Composante sensori-discriminative. Comme mentionnée précédemment, la composante sensori-discriminative est la dimension sensorielle correspondant aux mécanismes neurophysiologiques sous-tendant l'appréciation des qualités de la douleur telles l'intensité, la

localisation ainsi que la durée de la stimulation (Marchand, 2009). En ce sens, il est relativement rare de pouvoir observer cette composante seule au quotidien. Règle générale, c'est à cette composante que s'attarde le professionnel de la santé lorsqu'une personne le consulte en raison d'une douleur quelconque. Des questions telles : « à quel endroit avez-vous mal ? Depuis combien de temps avez-vous mal ? Comment est apparue votre douleur ? À quelle intensité avez-vous mal sur une échelle de 0 à 10 ? » Ces questions permettent d'éclaircir la description de la douleur du patient.

Comme mentionnée, la voie spinothalamique latérale, provenant du complexe ventro-basal du thalamus, se projette vers le SI et SII (Marchand, 2009). Le rôle de la composante sensori-discriminative de la douleur fut donc démontré à l'aide de lésions à ces structures. En effet, des lésions à ces structures entraînent une perte de la capacité à préciser la localisation ainsi que l'intensité des stimulations nociceptives (Casey, 2000; Kenshalo & Douglas, 1995). En contrepartie, il est important de souligner que ces mêmes lésions peuvent produire l'effet antagoniste, c'est-à-dire une hyperalgésie (Kenshalo & Douglas, 1995). Somme toute, les données provenant de différentes études ont démontré le rôle crucial des neurones à large gamme réceptive ainsi que de la voie spinothalamique latérale dans la composante sensorielle de la douleur (Price, 2002).

C) Composante cognitivo-comportementale. La composante cognitive constitue l'ensemble des processus modulant la perception de la douleur, c'est-à-dire l'attention, l'anticipation ainsi que l'interprétation (Calvino, 2006). La composante comportementale quant à elle correspond à l'ensemble des comportements douloureux (manifestations verbales et non verbales) (Calvino, 2006). Cette composante regroupe donc les manifestations physiques, conscientes ou inconscientes, produites à la suite d'une douleur (Marchand, 2009). Parmi les manifestations conscientes, notons les expressions verbales. Ces expressions verbales contribuent fortement à la fonction protectrice de la douleur en communiquant à son entourage la détresse vécue. Pensons ici aux différentes réactions telles qu'« Ouch ! Ça fait mal. » Pour leur part, les manifestations inconscientes sont, par exemple, les expressions non verbales tels le réflexe de retrait ou les expressions faciales (p. ex. froncement des sourcils, se mordre la

lèvre, etc.). En raison de la variabilité individuelle des réactions cognitives et comportementales, cette composante ne peut à elle seule déterminer avec certitude l'intensité de la douleur ressentie par la personne (Marchand, 2009). En contrepartie, selon Green et ses collaborateurs (2009), les expressions faciales de douleurs sont de bons indicateurs pour l'évaluation de la douleur. De plus, les expressions faciales de la douleur sont uniques et distinctes de l'expression des six émotions de base (i.e. la joie, la tristesse, la colère, le dégoût, la peur et la surprise) (Simon *et al.*, 2006). En effet, ces expressions semblent jouer un rôle de survie en alarmant automatiquement l'observateur que l'observé est en situation potentiellement menaçante, engendrant ainsi des comportements empathiques envers la personne souffrante (Williams, 2002).

D) Composante motivo-affective. La composante motivo-affective est décrite comme la souffrance ressentie par une personne à la suite de sa douleur. Cette composante peut survenir en l'absence de stimulation nociceptive ou de douleur. En ce sens, les personnes peuvent très bien exprimer extérieurement leur souffrance notamment par l'émission de comportements douloureux sans présence de nociception (Marchand, 2009). Autrement dit, contrairement à la composante nociceptive purement physiologique, la composante motivo-affective s'insère davantage dans le cadre psychologique. Elle réfère donc à des douleurs dites psychiques tels l'isolement, la dépression, l'anxiété, pouvant accompagner la douleur ainsi qu'exacerber celle déjà existante (Auvray *et al.*, 2010; Marchand, 2009). Sur le plan clinique, cette composante doit être considérée lors du traitement, au même titre que les aspects physiologiques (Marchand, 2009).

La composante affective n'est donc pas uniquement associée à l'intensité de la stimulation, mais fait également référence aux émotions associées telles l'anticipation, la peur, etc. (Price, 2000). À ce jour, suffisamment d'évidences empiriques soutiennent l'influence de la composante affective dans le développement et le maintien de douleurs chroniques (Chapman *et al.*, 1999). En effet, il a été démontré que les facteurs psychologiques sont des acteurs cruciaux dans la perception de la douleur pouvant exacerber cette dernière (Chapman *et al.*, 1999).

Somme toute, le modèle circulaire de la douleur vise deux objectifs soit, d'une part, faire ressortir la complexité et, d'autre part, l'interdépendance des composantes de la douleur. De plus, il donne à l'intervenant un modèle conceptuel permettant de mieux comprendre les différents facteurs participant à la douleur ainsi que dans son traitement (Marchand, 2009). Bref, la douleur est une expérience multidimensionnelle difficile à circonscrire (Duquette *et al.*, 2007).

1.4. La composante affective de la douleur

1.4.1. Le rôle des émotions dans la douleur

Un intérêt relativement récent s'est développé dans la communauté scientifique concernant la psychologie des émotions et la douleur ainsi que leur influence mutuelle. Les résultats démontrent une implication des émotions dans la douleur, et ce, à divers niveaux : modulation, perception, prédisposition, maintien, etc. (Lumley *et al.*, 2011). Néanmoins, il semble que la valence émotionnelle jouerait un rôle important dans cette influence. En effet, les émotions à connotation négative (p. ex. l'anxiété, le stress, etc.) sont connues pour augmenter la perception de la douleur et, inversement, les émotions positives réduisent généralement cette perception (Lumley *et al.*, 2011). De plus, selon Rainville et collaborateurs (2005), l'aspect désagréable de la douleur est davantage influencé par les émotions que par l'intensité même de la stimulation.

Selon Lumley et ses collaborateurs (2011), les émotions moduleraient l'expérience douloureuse en influençant les fonctions cognitives et les comportements qui y sont associés. En effet, la douleur possède de nombreuses projections corticales communes aux émotions, notamment au niveau de l'amygdale, l'hypothalamus et la SPGA (Lumley *et al.*, 2011). En somme, la neurophysiologie de la douleur et des émotions a plusieurs régions communes notamment au niveau du système limbique.

Un bel exemple et sans aucun doute l'effet placebo. Divers facteurs psychologiques ont été proposés afin de tenter d'expliquer cet effet. Les attentes de soulagement des personnes ainsi que le conditionnement semblent jouer un rôle clé dans l'effet analgésique (Benedetti *et al.*, 2007). En effet, Goffaux et ses collaborateurs (2007) ont démontré qu'il était possible d'affecter les mécanismes de modulation de la douleur en influençant l'activation des voies cérébro-spinales de régulation de la douleur en manipulant les attentes des participants. Ces résultats démontrent que les attentes ont non seulement un effet physiologique au niveau de la réinterprétation corticale de l'information nociceptive, mais également un effet au niveau de la réduction de l'activité nociceptive spinale (Marchand, 2009). Tout compte fait, les facteurs psychologiques joueraient un rôle médiateur dans l'analgésie placebo.

Finalement, la douleur partage de nombreuses caractéristiques avec les émotions. En effet, les deux remplissent une fonction adaptative, sont accompagnés d'un affect subjectif, d'une motivation à agir ainsi que d'un patron de réponses autonomiques (Duquette *et al.*, 2007).

1.4.2. La neurophysiologie de la composante affective

La composante affective de la douleur réfère à l'aspect désagréable de la douleur ainsi qu'aux émotions qui y sont associées. Cette composante comprend également un affect secondaire, c'est-à-dire les émotions associées à long terme à la douleur telle la souffrance (Price, 2002). En se renvoyant à la vision neurologique des émotions de Damasio (1994), l'aspect désagréable de la douleur est issu de plusieurs facteurs: des réponses aux sensations douloureuses, des réponses autonomiques et somatomotrices ainsi que de l'éveil. Ces réponses interagissent toutes par rapport à la signification même de la douleur ainsi qu'en fonction du contexte dans lequel elles surviennent. En d'autres termes, la composante affective sous-tend des processus tant cognitifs qu'émotionnels (Fulbright *et al.*, 2001). En somme, une multitude de facteurs peuvent contribuer à l'aspect désagréable de la douleur et l'une des explications

possibles est que la sensation de la douleur varie largement d'autres sensations somatiques (Price, 2002). En ce sens, elle est souvent plus intense que les autres sensations somatiques (Price, 2002).

Comme évoquées antérieurement, plusieurs voies ascendantes sont responsables d'acheminer l'information nociceptive aux centres supérieurs. Une de ces voies se projette directement au niveau du système limbique; il s'agit ici de la voie spinoréticulaire (Price, 2000). Cette dernière possède des projections avec le système limbique plus particulièrement avec le cortex cingulé antérieur (CCA) et le cortex insulaire (Marchand, 2009). Ceci permet donc d'affirmer que ces deux structures ont un rôle prédominant dans la composante affective de la douleur.

Anatomiquement parlant, le CCA est la partie frontale du cortex cingulé et surplombe le corps calleux (Purves *et al.*, 2005). Le CCA se divise en deux parties, soit une dorsale responsable des fonctions cognitives et une rostrale-ventrale impliquée dans le processus émotionnel (Bush *et al.*, 2000). Plusieurs fonctions sont associées à la portion dorsale, dont l'attention, les fonctions exécutives, la motivation, la mémoire de travail, l'anticipation reliée aux tâches cognitives, etc. (Bush *et al.*, 2000). Par opposition, la portion rostro-ventrale est principalement associée à l'attribution de la pertinence de l'information émotionnelle et motivationnelle ainsi que dans la régulation de la réponse émotionnelle (Bush *et al.*, 2000). Une étude a démontré que la portion dorsale du CCA était impliquée dans l'affect subjectif de la douleur (Rainville *et al.*, 1997). Cette équipe de chercheurs a démontré à l'aide de l'hypnose que la portion dorsale du CCA était impliquée dans l'encodage de l'affect douloureux. En ce sens, une lésion au CCA entraîne l'apathie, l'inattention, une dérégulation des fonctions autonomiques ainsi qu'une instabilité émotionnelle (Bush *et al.*, 2000).

Pour sa part, le cortex insulaire se situe bilatéralement au sein du cortex délimité par la portion postérieure du lobe frontal et la portion antérieure du lobe temporal (Singer *et al.*,

2009). Il s'agit donc d'une partie du cortex cérébral enfouie dans la profondeur de la scissure de Sylvius (Purves *et al.*, 2005). L'insula antérieure possède des interconnexions avec des structures subcorticales dont les noyaux du tronc cérébral, les différentes structures du système limbique ainsi que les ganglions de la base supportant ainsi son implication dans la représentation et l'intégration des signaux autonomiques et viscéraux (Singer *et al.*, 2009). De nombreuses études menées en neurosciences ont démontré que le cortex insulaire, plus précisément sa portion antérieure, était particulièrement impliqué dans les fonctions viscérales ainsi que dans l'expérience émotionnelle (Singer *et al.*, 2009). L'activation de l'insula antérieure est associée à divers changements internes tels les fonctions autonomiques, le toucher, le goût, la douleur, etc. (Craig, 2009; Singer *et al.*, 2009). Plus précisément, l'activation de l'insula antérieure reflète l'intensité subjective de l'expérience émotionnelle tant de soi que d'autrui lors de situation de détresse, de dégoût ou de douleur (Saarela *et al.*, 2007). En ce sens, l'insula antérieure est une structure impliquée dans l'empathie.

1.4.3. Définition de l'empathie

L'être humain est connu comme étant un animal social (Singer & Lamm, 2009). En ce sens, l'une des fonctions primaires du cerveau est de permettre des interactions sociales entre individus (Singer, 2006a). Un élément important de ces interactions est l'habileté humaine à comprendre les autres ainsi que de prédire leurs actions. En d'autres termes, l'empathie ainsi que la sympathie motivent les comportements prosociaux tels l'altruisme, la coopération, l'entre-aide, et fournissent ainsi la base affective du développement moral (Decety, 2010, 2010; de Waal, 2008). L'empathie est donc cruciale pour le développement de liens affectifs notamment avec les figures d'attachements, les personnes intimes, mais également avec la société en général (Singer, 2006a). Par ailleurs, l'empathie joue un rôle social fondamental permettant le partage d'expériences, d'objectifs ainsi que de besoins entre individus (Bernhardt & Singer, 2012; Carr *et al.*, 2003). L'habileté à partager les émotions d'autrui est fondamentale à la vie émotionnelle et sociale des individus (Bernhardt & Singer, 2012). L'habileté à être empathique envers la douleur d'autrui est donc centrale au comportement social (Decety, 2012; Zaki *et al.*, 2007).

La compréhension commune de l'empathie réfère à la capacité de se mettre à la place d'une autre personne, plus précisément dans « ses souliers ». Il s'agit de l'habileté à comprendre ce que les autres ressentent, et ce, tant au niveau émotionnel que des sensations (Lamm & Singer, 2010). Étonnamment, à ce jour, aucun consensus n'est encore présent concernant la définition de l'empathie. Autant de définitions que de domaines d'études existent (e.g. psychologie sociale, psychologie développementale, neuroscience, neuroscience cognitive, sociologie, philosophie, etc.). Voici quelques exemples de définitions de l'empathie :

- (1) L'habileté à se mettre mentalement dans les souliers d'une autre personne afin de comprendre ses émotions et ses sentiments (Goldman, 1993);
- (2) Une forme complexe d'inférence psychologique dans laquelle l'observation, la mémoire, le savoir et la raison sont combinés afin de se projeter dans les pensées et sentiments d'autrui (Ickes, 1997);
- (3) Une réponse affective plus appropriée que la nôtre à la situation d'autrui (Hoffman, 1982);
- (4) Une réponse affective provenant de l'appréhension et de la compréhension d'un état émotif ou d'une condition différente, et qui est ce qu'on s'attendrait à ce que l'autre personne ressente dans la même situation (Eisenberg, 2000);
- (5) L'empathie réfère aux processus cognitifs et émotionnels liant les personnes ensemble dans divers types de relations et qui permettent le partage d'expériences ainsi que la compréhension d'autrui (Batson, 1997).

Bien que plusieurs définitions de l'empathie soient présentes à ce jour, il convient d'utiliser une définition englobant tant l'aspect affectif que cognitif afin d'avoir une vision holistique du concept. En effet, selon Preston et de Waal (2002), l'empathie est un construit complexe consistant non seulement en une émotion, mais possédant également des composantes cognitives et somatomotrices. Afin de pallier au manque de consensus, des auteurs ont émis des conditions à remplir afin de définir s'il y a présence ou non d'empathie :

(1) il s'agit d'un état affectif, (2) cet état est isomorphe à l'état affectif d'une autre personne, (3) cet état est le résultat de l'observation ou de l'imagination de l'état affectif d'autrui et (4) la personne en question sait que son état affectif est la source de l'état de l'autre personne (Singer & Lamm, 2009; Vignemont & Singer, 2006). En somme, l'empathie est un concept multidimensionnel et complexe sous-tendant non seulement le partage de l'expérience émotionnelle avec une autre personne, mais également un certain nombre de fonctions cognitives telle la capacité de comprendre les sentiments d'autrui (Lang *et al.*, 2011).

1.5. Le rôle de l'empathie dans la douleur expérimentale

1.5.1. L'empathie et la douleur

Comme il a été démontré que les émotions ont une influence sur la perception de la douleur, il va de soi de penser que l'empathie peut également exercer cette influence. En effet, il a été démontré que l'empathie joue un rôle lorsque nous observons autrui en souffrance (Valeriani *et al.*, 2008). Pensons simplement aux différentes réactions que les gens adoptent lorsqu'ils sont témoins de situations douloureuses (e.g. quelqu'un qui se coince le doigt dans la portière de la voiture, qui se cogne le genou ou le petit orteil sur le coin d'un bureau, être témoin d'une blessure sportive, etc.). L'observateur de ces situations peut principalement adopter deux réactions : soit être indifférent ou inversement être réactif, soit par une réaction physique (e.g. se frotter le genou) ou des manifestations verbales (e.g. « ouch ! », pauvre toi ça fait vraiment mal, etc.) ou par des expressions faciales (e.g. froncement des sourcils). Ces différentes réponses démontrent que l'observateur réagit à la douleur comme s'il l'avait lui-même vécue. Néanmoins, malgré l'absence de réactions visibles de la part de l'observateur, ce dernier peut tout de même reconnaître la nature douloureuse de l'évènement (Morrison *et al.*, 2007). En ce sens, nous ne sommes pas empathiques envers la douleur de tous les gens nous entourant, mais sommes tout de même aptes à reconnaître la nature douloureuse de l'évènement. En somme, nous avons tous remarqué, à un certain moment, qu'être témoin de la douleur d'autrui était aversif. Effectivement, Osborne et Derbyshire (2010) ont démontré qu'un tiers de leurs participants sains était en mesure de ressentir de la douleur lors de

l'observation d'une blessure. L'empathie envers la douleur d'autrui est donc fortement ancrée dans notre quotidien.

1.5.2. Facteurs influençant la réponse empathique face à la douleur d'autrui

L'être humain est capable de ressentir de l'empathie dans diverses situations émotionnelles de base telles la colère, la peur, la tristesse, la joie ainsi que pour des émotions dites complexes soit la douleur, la culpabilité, l'embarras et l'amour (Singer, 2006a). Or, d'un point de vue phénoménologique, l'être humain est constamment bombardé d'information concernant l'état émotionnel des individus l'entourant. En contrepartie, nous ne sommes pas constamment empathiques envers toutes ces personnes. Il existe donc différentes caractéristiques favorisant l'empathie soit l'âge, le sexe, la similitude, la familiarité, le lien de proximité avec la personne, l'origine ethnique, le contexte dans lequel la situation se produit, etc. (Vignemont & Singer, 2006). Autrement dit, l'empathie n'est pas un phénomène statique et peut être modulée par les caractéristiques individuelles des personnes (Bernhardt & Singer, 2012). Plusieurs études se sont donc penchées sur les différents facteurs étant en mesure de moduler ces réponses empathiques. À cet égard, il a été démontré que l'empathie ne résulte pas simplement d'un processus automatique, plusieurs facteurs expliquant son expression ont été répertoriés notamment des facteurs d'ordre social et interpersonnel (Decety, 2012).

Des études ont montré que l'empathie était modulée par les attitudes des personnes envers les observés (Decety *et al.*, 2009; Singer *et al.*, 2006b). Dans l'étude de Decety et ses collaborateurs (2009), les participants étaient davantage empathiques envers les personnes qu'ils croyaient avoir contracté le sida lors d'une transfusion sanguine plutôt que lors de l'injection de drogues. Singer et ses collaborateurs (2006b) ont pour leur part démontré que l'égalité dans les interactions sociales forme les liens affectifs et donc, de l'empathie. En ce sens, ils ont montré que les participants avaient une activation des aires corticales différente lors de l'observation d'une personne qu'ils jugeaient honnête.

Lors d'une étude antérieure, Singer et ses collaborateurs (2004) ont également démontré que l'activation des aires corticales responsables de la composante affective de la douleur était supérieure lors de l'observation d'une personne significative en douleur, en l'occurrence son conjoint. Par la suite, Cheng et ses collaborateurs (2010) ont démontré que les relations intimes modulaient la réponse empathique envers la douleur de l'être significatif. En effet, les résultats démontrent que les participants évaluaient la douleur comme étant davantage désagréable et intense selon la perspective de l'être aimé contrairement à celle d'un étranger. Néanmoins, l'étude de Cheng et ses collaborateurs (2010) s'est davantage concentrée sur la portion cognitive de l'empathie c'est-à-dire à l'imagination d'un scénario. Ces derniers n'ont donc pas évalué l'empathie en tant que phénomène à part entière, mais seulement une parcelle du phénomène en soi. Toutefois, ces résultats démontrent comment l'intimité affecte le processus *bottom-up* d'information impliqué dans l'empathie. En somme, la proximité de l'observateur avec l'observé semble moduler les réponses empathiques envers la douleur.

Pour conclure, les études en neurosciences sociales ont démontré que l'empathie envers la douleur d'autrui était modulée par différents facteurs sociaux tels : le lien affectif entre les individus, la proximité, la similitude, la familiarité, l'intention de l'agent induisant la douleur, l'adhésion sociale, l'attitude envers la personne cible ainsi que les expressions faciales de douleur de la cible (Guo *et al.*, 2011; Vignemont & Singer, 2006). De plus, il est maintenant établi qu'une personne significative a un impact notable sur notre expérience douloureuse ainsi que sur la souffrance qui y est associée (Romano *et al.*, 2000).

1.5.3. L'empathie et la neuromatrice de la douleur

Les récentes études en neurosciences ont démontré que la perception d'un état affectif chez autrui active les aires responsables de cet état chez l'observateur (Decety, 2010; Lamm *et al.*, 2010). En effet, de nombreuses études en imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) ont également démontré que lorsque nous percevons ou imaginons une personne en situation douloureuse, les aires corticales associées à la douleur, notamment celles responsables de la composante affective, s'activaient chez l'observateur (Decety, 2010).

Ces études ont démontré que la neuromatrice de la douleur s'active à l'expérience même de la douleur ou lors de l'anticipation (Morrison *et al.*, 2004; Singer *et al.*, 2004), de la perception (Akitsuki & Decety, 2009; Lamm *et al.*, 2010) ainsi que de l'imagination d'autrui en douleur (Cheng *et al.*, 2010; Jackson *et al.*, 2006a). Ces aires sont notamment le cortex somatosensoriel (bien que non systématique), l'insula antérieure, le CCA, l'aire motrice supplémentaire et la SGPA (Jackson *et al.*, 2006c; Lamm *et al.*, 2011). Malgré un manque de consensus sur l'activation des structures, tous s'accordent pour affirmer que le cortex insulaire antérieur est la structure la plus constamment activée lors l'observation de la douleur d'autrui (Gu *et al.*, 2010). Cette structure, présente dès la naissance, semble avoir un rôle primordial dans le développement de l'empathie et du développement moral (Blair & Blair, 2009).

Tel que mentionné, un nombre grandissant d'études en IRMf suggèrent que l'empathie pour la douleur active des structures corticales étant également engagées dans l'expérience directe de la douleur (Lamm *et al.*, 2011). Dans l'optique d'évaluer la consistance des résultats de ces études, cette équipe a procédé à une méta-analyse regroupant neuf études en IRMf s'étant intéressée à l'empathie envers la douleur d'autrui. Cette dernière avait comme objectifs (1) d'identifier les patrons d'activation communs aux neuf études ainsi que (2) d'évaluer les différentes activations propres aux deux paradigmes soit par images ou par indices (i.e. utilisation d'un indice signalant qu'une personne allait recevoir une stimulation nociceptive ainsi que l'intensité de cette dernière).

L'analyse des réponses corticales communes aux différentes études a démontré une activation à la frontière du cortex cingulé médian antérieur et postérieur, de l'insula antérieure/cortex fronto-insulaire ainsi que du thalamus gauche. Lorsqu'analysé séparément, l'activation du cortex pariétal inférieur, du gyrus frontal inférieur, du cortex préfrontal dorsal et dorso-latéral ainsi que de l'insula antérieure était supérieure dans la condition image. Pour sa part, la condition indice est caractérisée par l'activation frontale et postérieure des structures dites médianes (précuneus, cortex cingulé postérieur dorsal, cortex pariétal supérieur) ainsi que du cortex temporal supérieur.

En somme, cette méta-analyse a permis d'identifier le cortex insulaire antérieur et médian ainsi que le CCA comme étant le réseau central associé à l'empathie envers la douleur d'autrui. L'insula antérieure ainsi que le cortex cingulé sont donc les acteurs cruciaux de l'empathie à la douleur. Ces deux structures sont également responsables de la composante affective de la douleur. Néanmoins, il est important de noter que l'activation de ces aires corticales ne se limite pas à la douleur. En effet, il a également été démontré que ces mêmes aires (CCA, insula, SI et SII) étaient également activées lors d'autres émotions tels le dégoût, la peur (Decety & Lamm, 2006). Ceci permet d'avancer que les représentations neuronales affectivo-motivationnelles de la douleur ne sont guère spécifiques à la qualité sensorielle de la douleur, mais sont davantage associés à des mécanismes de survie plus généraux tels le retrait et l'aversion (Decety & Lamm, 2006).

1.5.4. Le rôle de l'empathie dans la perception de la douleur

Il a été démontré que l'état émotionnel est un facteur psychosocial central dans la perception de la douleur (Chapman *et al.*, 1999). Effectivement, plusieurs études se sont directement ou indirectement intéressées à l'impact de l'empathie sur la perception de la douleur d'autrui (Budell *et al.*, 2010; Green *et al.*, 2009; Jackson *et al.*, 2006a; Loggia *et al.*, 2008; Rhudy *et al.*, 2005; Singer *et al.*, 2004; Singer *et al.*, 2006b). Ces études ont notamment corrélé les différents résultats des participants aux échelles d'empathie avec diverses variables (perception de la douleur, activation des aires corticales, intensité et aspect désagréable de la douleur, etc.). Les résultats démontrent que le niveau d'empathie corréle avec l'activation des aires corticales responsables de la douleur ainsi qu'avec la douleur perçue.

Subséquemment, selon Rhudy et ses collaborateurs (2005) ainsi que selon Roy et ses collaborateurs (2009), la valence émotionnelle ainsi que la nature des stimuli présentés aux participants influencent directement l'évaluation de la douleur perçue. Néanmoins, Loggia et ses collaborateurs (2008) ne semblent pas en accord avec ces derniers et affirment plutôt que c'est l'empathie en soi et non l'observation de comportements ou d'images douloureuses qui

altère la perception de la douleur des observateurs. Dans la même ligne d'idée, Green et ses collaborateurs (2009) ont démontré que le niveau d'empathie prédit une évaluation supérieure de la douleur perçue chez l'observé. En effet, selon leurs résultats, les personnes ayant obtenu un résultat élevé à la sous-échelle « souci empathique » perçoivent davantage de douleur chez l'observé. En ce sens, le niveau d'empathie des participants aurait une influence sur leur perception et donc, sur l'évaluation de la douleur d'autrui.

Tout compte fait, ces différentes études démontrent que les résultats obtenus aux différentes échelles d'empathie corrélient avec le niveau d'activation des aires corticales responsables de la neuromatrice de la douleur, plus particulièrement celles responsables de la composante affective et, de ce fait, ont une influence sur la perception de la douleur d'autrui. La composante affective, plus particulièrement l'empathie, semble jouer un rôle important dans la perception ainsi que dans l'évaluation de la douleur d'autrui.

1.5.5. Le rôle de l'empathie dans la modulation de la douleur

Tel qu'évoqué, il a été démontré que l'empathie envers la douleur d'autrui active les aires corticales responsables de l'expérience douloureuse. Outre cette activation commune, des études ont démontré que l'empathie est également impliquée dans la modulation de la douleur (Mailhot *et al.*, 2012; Rhudy *et al.*, 2005; Roy *et al.*, 2009; Vachon-Presseau *et al.*, 2011). En effet, un certain nombre d'études ont suggéré que l'observation de la douleur d'autrui peut exacerber l'expérience nociceptive ainsi que les différentes réponses chez l'observateur (Mailhot *et al.*, 2012). Ce phénomène est communément défini comme la facilitation nociceptive indirecte (Mailhot *et al.*, 2012). À cet effet, ces auteurs ont démontré que l'évaluation de l'intensité de la stimulation douloureuse varie en fonction de l'intensité de l'expression faciale observée. Effectivement, les résultats illustrent que l'observation d'expressions faciales de douleur intense contrairement à celles moins intenses : (1) augmente l'aspect désagréable de la stimulation électrique, (2) facilite le réflexe de retrait nociceptif et (3) amplifie les réponses faciales des participants face aux stimulations électriques. De plus, ces derniers ont également démontré l'existence d'un lien entre le niveau d'empathie et

différentes variables (p. ex. évaluation de la douleur). En effet, leurs résultats démontrent une corrélation négative entre le niveau d'empathie et le changement de perception de douleur (intensité et aspect désagréable). Plus le score d'empathie augmentait, plus le changement d'évaluation entre les expressions faciales intenses et neutres changeait du positif au négatif. Cette observation était particulièrement vraie lors de la perception de l'intensité de la stimulation électrique : plus les participants obtenaient un résultat élevé au questionnaire d'empathie, plus ils avaient des réponses d'analgésie et inversement, plus leurs résultats étaient faibles plus ils avaient des réponses d'hyperalgésie. Ces résultats démontrent donc que la communication de la douleur, par le biais d'expressions faciales, peut moduler la réponse nociceptive au niveau spinal des observateurs. Néanmoins, ces résultats sont restreints aux expressions faciales de la douleur et non au phénomène dans sa totalité. Par ailleurs, ces résultats vont dans le même sens que ceux précédemment obtenus par cette même équipe de recherche (Vachon-Préseau *et al.*, 2011). Ces derniers ont également démontré que la douleur indirecte, c'est-à-dire par la présentation d'images montrant une scène douloureuse, module la réponse nociceptive. Selon leurs résultats, l'observation d'images montrant une stimulation nociceptive appliquée sur différentes parties corporelles (main et pied) potentialise conjointement la réponse nociceptive au niveau spinal ainsi que la perception de la douleur chez l'observé. De plus, cet effet indirect serait modulé par les traits empathiques de l'observateur. En somme, ces différentes études démontrent que la valence émotionnelle des images présentées module la réponse nociceptive, et ce, au niveau spinal. Néanmoins, il convient de se questionner si ce phénomène s'applique à d'autres mécanismes de modulation de la douleur, soit aux CIDN.

1.5.6. L'empathie et les CIDN

Selon la littérature actuelle, aucune étude portant sur l'empathie et les CIDN n'est recensée. Néanmoins, quelques études animales permettent d'émettre des hypothèses quant au lien possible entre la composante affective et les structures impliquées dans les CIDN. La littérature animale suggérant l'implication de la SGPA dans les processus affectifs et motivationnels sous-tendant la nociception est abondante (Buhle *et al.*, 2012).

À ce jour, une seule étude a tenté d'étudier le rôle de la SGPA dans les affects chez l'humain (Buhle *et al.*, 2012). Ces derniers ont procédé à une étude en IRMf où les participants étaient soumis à deux conditions connues pour engendrer des réponses émotionnelles fortes, soit une condition de douleur physique et une autre d'observation d'images négatives. La condition douloureuse était induite par une stimulation thermique de différentes intensités (faible et élevée). Les sujets étaient aussi soumis à des images de valences variées (neutres et négatives). Les résultats obtenus démontrent que, dans les deux conditions aversives (douleur élevée et images négatives), l'activité de la SGPA était augmentée. Malgré l'absence de comparaison avec des images positives, ces résultats supportent l'idée que la SGPA jouerait également un rôle dans l'affect négatif chez l'humain au même titre que chez l'animal. Toutefois, comme il s'agit d'une étude novatrice chez l'humain, des études sont prescrites afin de confirmer ce rôle potentiel. Ces résultats permettent toutefois de supporter l'hypothèse de l'activation de la SGPA lors d'émotions négatives et donc, lors de l'empathie envers la douleur d'autrui.

Ainsi, cette recension des écrits a permis de mettre en lumière que l'empathie envers la douleur d'autrui est omniprésente dans nos vies. En effet, la perception d'expressions faciales de douleur, d'état émotionnel négatif ainsi que l'observation de la douleur d'autrui active les aires corticales responsables de la composante affective de la douleur. De plus, cette activation est d'autant plus importante lorsqu'il s'agit d'un être cher comme son conjoint (Singer *et al.*, 2004). L'observation de comportements douloureux semble suffisante, à elle seule, pour activer les structures neuronales associées à la douleur ainsi qu'à l'empathie face à la douleur (Botvinick *et al.*, 2005; Oschner *et al.*, 2008). Il semble également que l'empathie joue un rôle modulateur et influence la perception de la douleur d'autrui. Il a également été démontré que des structures responsables de l'inhibition descendante (SGPA) étaient activées lors de l'observation ainsi que l'anticipation d'autrui en douleur (Cheng *et al.*, 2010; Lamm *et al.*, 2007; Rainville *et al.*, 2002). Finalement, les CIDN sont recrutés par la voie spinoréticulaire, voie communiquant avec le système limbique, et donc, la composante affective de la douleur (Calvino, 2006).

Malgré l'abondance d'études portant sur l'empathie envers la douleur d'autrui, aucune étude ne s'est intéressée à l'influence de l'empathie sur les CIDN. Néanmoins, plusieurs études ont démontré qu'en manipulant l'information cognitive, on semble activer l'activité corticale des aires responsables de l'inhibition descendante. En effet, il a été démontré que les attentes modulent l'activation des contrôles endogènes inhibiteurs de la douleur (Goffaux *et al.*, 2007). Or, à la lumière de ces résultats, il convient de se questionner sur la possibilité que les émotions, sans stimulation nociceptive, arrivent à activer les mécanismes inhibiteurs de modulation de la douleur. De plus, de ces études citées, seulement deux études se sont intéressées à l'observation ou l'imagination d'une personne significative en douleur (Cheng *et al.*, 2010; Singer *et al.*, 2004) alors que les autres ont opté pour la présentation d'un acteur inconnu. Pour leur part, les études s'intéressant à l'observation de la douleur d'une personne significative portent davantage sur des gens souffrant de douleur chronique. La présente étude propose donc d'étudier l'influence de la manipulation de la composante affective perçue sur les mécanismes endogènes de modulation de la douleur auprès de couples volontaires sains.

CHAPITRE II- MÉTHODOLOGIE

2.1. Objectifs et hypothèse de l'étude

Tel que soulevé dans la précédente recension des écrits, aucune étude ne s'est intéressée à l'influence de l'observation de la douleur d'autrui sur l'efficacité des mécanismes endogènes inhibiteurs de la douleur. En outre, plusieurs études ont démontré un patron d'activation similaire entre l'expérience de la douleur et l'observation d'autrui en situation douloureuse (Jackson *et al.*, 2006a, c; Lamm *et al.*, 2011; Morrison *et al.*, 2004; Singer *et al.*, 2004). Ces aires sont principalement celles responsables de la composante affective de la douleur, soit le CCA ainsi que l'insula antérieure. De plus, il a également été démontré que l'empathie joue un rôle de modulation au niveau spinal (Mailhot *et al.*, 2012; Vachon-Preseau *et al.*, 2011).

Cette étude a donc comme objectif général de vérifier si la composante affective, par le biais de l'observation de la douleur d'une personne significative ou de soi-même, est en mesure de moduler les systèmes inhibiteurs endogènes de la douleur. Cette dernière répond aux deux objectifs suivants : i) comparer l'efficacité des CIDN lors des quatre différentes conditions : a) basale, b) douloureuse, c) visionnement de soi et d) visionnement de son(sa) conjoint(e) en douleur et ii) déterminer s'il existe une corrélation entre les différents facteurs psychosociaux et les données expérimentales de douleur. Cette étude permettra d'avoir une meilleure compréhension du rôle de la composante affective de la douleur dans la modulation de la douleur ainsi que de faire ressortir à quel point les émotions, sans stimulation nociceptive, arrivent à activer les mécanismes excitateurs et inhibiteurs de modulation de la douleur.

À la lumière des connaissances actuelles sur l'implication des émotions dans la perception de la douleur chez autrui, l'hypothèse centrale est que si la composante affective recrute les CIDN, les deux conditions de visionnement de la douleur (autrui et soi) devraient

également activer les CIDN sans stimulation nociceptive. Comme il a été démontré que le niveau d'empathie des participants a un impact sur les réponses de ces derniers, il est anticipé que le niveau d'empathie des participants corrèle avec les différentes mesures, soit l'efficacité des CIDN et l'évaluation de la douleur (Loggia *et al.*, 2008).

2.2. Devis de recherche

Afin de répondre aux objectifs de recherche, un devis descriptif a été retenu puisqu'il permet de définir les caractéristiques d'un phénomène (Fortin *et al.*, 2006). Plus précisément, il s'agit d'un devis descriptif corrélationnel puisque l'étude vise non seulement à définir les caractéristiques de la population cible, mais également à établir les relations intra ainsi qu'intergroupe.

2.3. Population à l'étude

2.3.1. Stratégies d'échantillonnage et de recrutement

L'échantillon a été obtenu à l'aide d'une méthode non probabiliste, soit celle de volontaire et d'effet boule de neige. La méthode boule de neige s'est effectuée par le biais de connaissances ainsi que d'amis et celle de volontaires par le biais d'annonces publicitaires affichées à différents endroits au campus de la santé de même qu'au campus principal de l'Université de Sherbrooke.

2.3.1.1. Critères d'admissibilité

2.3.1.1.1. Critères d'inclusion

Les participants inclus dans cette étude devaient être âgés de 18 à 60 ans, être des sujets sains et être en couple depuis au moins trois ans.

Un minimum de trois ans a été fixé en raison d'un questionnaire sur l'impact potentiel de la durée du couple sur les résultats. À cet effet, la décision d'exclure les couples étant dans la phase relationnelle de fusion a été prise. Or, dans la littérature, les auteurs s'entendent peu sur la durée de cette phase, variant entre 6 mois à 3 ans (Alberoni, 1993). De plus, Mazzola et ses collègues (2010) ont également fixé ce critère pour leur étude.

2.3.1.1.2. Critères d'exclusion

Les personnes souffrant de troubles psychiatriques, neurologiques (e.g. déficit cognitif), de maladies cardiovasculaires, endocriniennes ou de problèmes circulatoires (e.g. maladie de Raynaud), de pathologie chronique, métabolique, neuropathique où ceux consommant une médication (p. ex. androgène ou stéroïdes anabolisants, antidépresseurs ou analgésiques) ont été exclus de cette étude. Les femmes enceintes ou qui allaitent étaient également inadmissibles à cette étude, ainsi que toute personne souffrant de douleur aiguë ou chronique.

2.4. Variables à l'étude

2.4.1. Variable indépendante

La variable indépendante de l'étude est, d'une part, la manipulation de la composante affective par le biais de condition expérimentale spécifique à chacune des sessions :

1) Condition A : absence de suggestion (condition de base)

Les paramètres de base ont été recueillis durant cette condition. Elle sert donc de condition contrôle où les participants sont soumis à un test d'immersion à une température non douloureuse (ne permettant pas le recrutement des CIDN) afin de pouvoir répondre à la question de recherche.

2) Condition B : absence de suggestion (condition douloureuse)

Cette condition consiste en un test d'immersion à une température douloureuse. La totalité de la période d'immersion a été enregistrée et c'est cette vidéo qui a été utilisée pour les conditions subséquentes.

3) Condition C : se remettre dans l'état de douleur vécue (condition visionnement de soi)

Lors de cette condition, les participants ont été invités à regarder la vidéo de leur condition B tout en ayant leur bras immergé dans un bassin d'eau à une température non douloureuse.

4) Condition D : voir son (sa) conjoint(e) qui vit la douleur (condition visionnement du conjoint)

Pour cette condition, les participants ont été invités à regarder la vidéo de la condition de leur conjoint(e) tout en ayant leur bras immergé dans un bassin d'eau à une température non douloureuse.

D'autre part, comme l'étude s'intéresse à des couples, le sexe constitue également une variable indépendante.

2.4.2. Variables dépendantes

2.4.2.1. Mesures psychophysiques de la douleur

La douleur expérimentale est principalement caractérisée par ses composantes sensorielle et affective, c'est-à-dire selon l'intensité et l'aspect désagréable ressentis. Les participants ont été invités à évaluer l'intensité ainsi que l'aspect désagréable ressentis lors du test d'immersion ainsi que ceux perçus lors des deux conditions de visionnement. Ces deux composantes sont des perceptions dissociables et sont ainsi évaluées indépendamment à l'aide d'une échelle visuelle verbale.

2.4.2.3. Efficacité des contrôles inhibiteurs diffus nociceptifs

Les CIDN sont des mécanismes endogènes inhibiteurs de contrôle de la douleur. L'une des méthodes les plus fréquemment utilisées afin d'activer ces derniers est le test d'immersion consistant à immerger l'avant-bras dans un bassin d'eau froide circulante (Mitchell *et al.*, 2004). Ce test est une méthode utilisée afin de recréer les conditions d'une douleur chronique notamment grâce à son aspect désagréable (Mitchell *et al.*, 2004). Il a également été démontré que les CIDN peuvent être influencés par l'intensité, la durée ainsi que par la superficie de la stimulation (Bouhassira *et al.*, 1995). Or, le test d'immersion possède les caractéristiques nécessaires à leur recrutement. De plus, ce test est couramment utilisé en raison de son excellente validité et fidélité (Mitchell *et al.*, 2004).

Une étude menée par Tousignant-Laflamme et ses collaborateurs (2008) a permis de développer un paradigme permettant de mesurer les différents mécanismes excitateurs et inhibiteurs au cours d'une même séance expérimentale. Ce paradigme permet notamment de mesurer l'efficacité analgésique des CIDN. Ce dernier consiste en l'application d'une douleur tonique à température constante durant deux minutes à deux reprises, soit avant et après le

stimulus conditionnant qui, dans ce cas, est le test d'immersion (Tousignant-Laflamme *et al.*, 2008). Cette procédure a été utilisée lors des quatre différentes conditions expérimentales.

Le test de la stimulation thermique (thermode) est l'un des nombreux tests utilisés à titre de stimulus test (Kong *et al.*, 2013). En effet, ce test est utilisé notamment en raison de sa facilité d'administration ainsi que de son uniformité (Granot *et al.*, 2006; Staud *et al.*, 2006). Il s'agit de l'application d'une température constante visant plus ou moins un score de 50/100 de douleur (Kong *et al.*, 2013). Néanmoins, la durée de la stimulation varie grandement d'une étude à l'autre allant de quelques secondes à quelques minutes (Kong *et al.*, 2013; Tousignant-Laflamme *et al.*, 2008). Comme mentionné, le stimulus test est utilisé à deux reprises, soit avant et après le stimulus conditionnant. En somme, l'efficacité des CIDN est calculée en fonction de la différence entre l'évaluation de la douleur post et pré-immersion ($\Delta = \text{post-pré}$). Comme la température demeure la même en pré et post-immersion, si les CIDN sont activés, les participants devraient ressentir la deuxième stimulation thermique comme étant moins douloureuse que la première.

2.5. Instruments de mesure

2.5.1. Échelle visuelle analogue

Dans l'optique d'évaluer l'intensité de la douleur ressentie lors du test de la stimulation thermique, une échelle visuelle analogue (ÉVA) a été utilisée. Cette échelle consiste en une ligne de 10 centimètres de longueur délimitée aux extrémités par des réactions antipodes à la douleur (0 : aucune douleur et 100 : douleur maximale tolérable). Dans le cadre de cette étude, une échelle verbale a été utilisée lors du test d'immersion et une échelle analogue électronique (CoVAS pour *Computerized visual analog scale*) lors du test de la stimulation thermique (Figures 4 et 5). De plus, une échelle verbale a été utilisée pour quantifier l'affect suscité par le visionnement de la vidéo (désagréable, neutre, agréable). L'ÉVA est un instrument de

mesure couramment utilisé en raison de sa simplicité d'utilisation et de compréhension. La validité ainsi que la fidélité de cette échelle ont été bien démontrées (Price *et al.*, 1983).

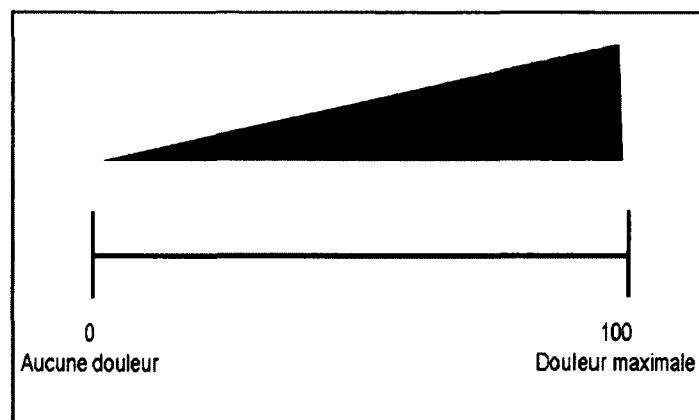


Figure 4. Échelle visuelle analogue

Cette figure représente l'échelle que les participants doivent utiliser pour évaluer leur douleur en continu lors du test de la stimulation thermique. Il s'agit d'une échelle graduée de 0 à 100 où 0 représente aucune douleur et 100 la douleur maximale tolérable. Cette figure est une production du laboratoire de douleur du Pr Serge Marchand.

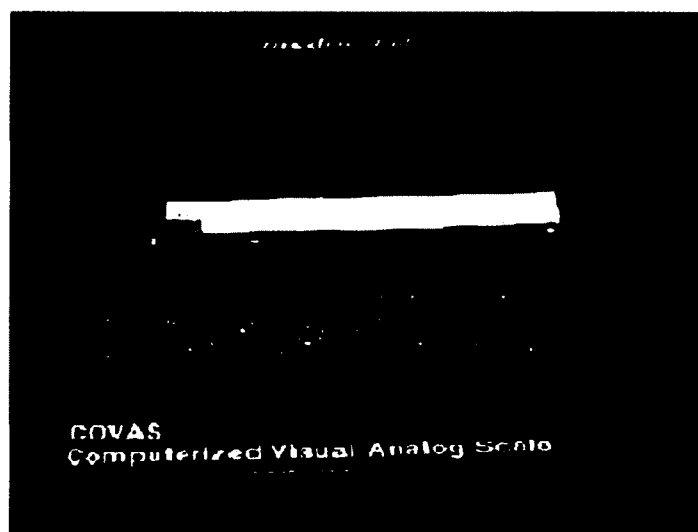


Figure 5. Computerized visual analog scale (CoVAS)

Cette figure représente l'appareil utilisé pour mesurer la douleur ressentie en continu lors du deux minutes de la stimulation thermique. Image appartenant au laboratoire.

Il a été demandé aux participants d'évaluer l'intensité de leur douleur à l'aide de la CoVAS lors des tests de stimulation thermique. L'évaluation consistait à déplacer le curseur de manière continue au cours de la stimulation thermique (2 minutes) en fonction de ce qu'ils ressentaient. Lors du test de l'immersion, une échelle verbale a été utilisée. Les deux dimensions de la douleur, soit l'intensité et l'aspect désagréable, ont été évaluées. Les participants devaient quantifier la douleur moyenne ressentie durant le deux minutes d'immersion (0 : aucune douleur/aucunement désagréable et 100 : douleur maximale tolérable/douleur la plus désagréable pouvant être tolérée). De plus, dans les deux conditions de visionnement de la vidéo, les participants ont dû également évaluer l'intensité ainsi que l'aspect désagréable perçus chez l'observé. Finalement, les participants ont également évalué verbalement l'affect suscité par la vidéo. Les participants devaient d'une part déterminer s'ils la considéraient désagréable, agréable ou neutre et d'autre part, la quantifier (-100 : très désagréable, 0 : neutre et 100 : très agréable).

2.5.2. Test de la stimulation thermique (thermode)

Les stimulations thermiques ont été générées à partir d'une thermode de type Peltier de 3 cm² TSA II (*Medoc, Advanced Medical Systems* ; Figure 6). Ce test permet d'évaluer une douleur de type tonique comparable à une douleur aiguë. Il consiste en une stimulation thermique qui augmente graduellement en intensité (avec une rampe de 0,3°C/sec entre 32 et 50°C) afin d'atteindre une température qui a été déterminée au préalable, lors des prétests, correspondant à environ 50 % de douleur sur l'ÉVA (ÉVA 50). Or, comme le seuil de douleur et de tolérance varie d'une personne à l'autre, la température utilisée comme ÉVA 50 variait d'un participant à l'autre en fonction de ses seuils. Cette température demeura, par la suite, constante durant les deux minutes de la stimulation.



Figure 6. Test de la stimulation thermique (Thermode Peltier 3 cm² TSA II)
La figure représente la thermode : une petite plaque chauffante que l'on applique sur l'avant-bras gauche du participant durant deux minutes. Le test est effectué à deux reprises, soit avant et après le test d'immersion. Cette image est une propriété du laboratoire de la douleur du Pr Serge Marchand.

2.5.3. Test de l'immersion

Le test de l'immersion a été réalisé à l'aide d'un bassin relié à un refroidisseur de marque Julabo F33 (Figure 7). Celui-ci possède une sonde détectant la température, permettant ainsi à l'eau de se maintenir à une température constante à 0,5°C près. Comme mentionnée, deux températures ont été utilisées, soit une non douloureuse de 20°C (condition A, C et D) et une douloureuse de 7°C (condition B).



Figure 7. Bassin d'eau et refroidisseur

Cette image est une propriété du laboratoire de la douleur du Pr Serge Marchand.

2.5.6. Mesures psychométriques

Il a été démontré que les facteurs psychosociaux ont un impact sur le développement ainsi que sur le maintien des douleurs chroniques. Comme cette étude s'intéresse à la composante affective, il est donc pertinent de tenir compte de ces facteurs (Chapman *et al.*, 1999). À cet effet, plusieurs questionnaires auto administrés ont été remplis par les participants lors de la première rencontre afin de décrire les caractéristiques de l'échantillon.

2.5.6.1. Informations sociodémographiques

Un questionnaire d'informations sociodémographiques a été administré aux participants. Ce questionnaire nommé « Formulaire d'informations démographiques et de santé » comporte six volets : des renseignements généraux (âge, sexe, origine ethnique, etc.), des renseignements personnels (cycle menstruel, latéralité, fréquence de consommation d'alcool, etc.), des renseignements portant sur l'emploi et les compensations, des

renseignements portant sur les antécédents médicaux, sur la médication actuelle ainsi que des renseignements sur la fréquence d'activité physique. Ce dernier est majoritairement composé de questions fermées, dichotomiques ou à choix multiples ainsi que quelques-unes à court développement (e.g. l'historique médical).

2.5.6.2. *Anxiété*

Il a été démontré que l'anxiété peut exacerber la perception de la douleur (Chapman *et al.*, 1999). À cet effet, il est pertinent, d'évaluer ce facteur potentiellement concomitant. Pour ce faire, les participants ont été invités à remplir l'inventaire d'anxiété situationnelle et de trait d'anxiété (IASTA). L'anxiété situationnelle se définit comme « un état émotionnel transitoire, caractérisé par un sentiment subjectif et conscient de tension, d'appréhension, de nervosité, d'inquiétude et d'une augmentation de l'activité du système nerveux autonome » (Gauthier et Bouchard, 1993). Pour sa part, le trait d'anxiété se définit comme « des différences individuelles relativement stables dans la prédisposition à percevoir plusieurs situations comme dangereuses ou menaçantes et à répondre à ces situations avec une élévation d'anxiété situationnelle » (Gauthier et Bouchard, 1993). Le IASTA forme Y est composé de deux parties distinctes soit Y1 et Y2. L'échelle d'anxiété situationnelle (Y1) est composée de 20 énoncés évaluant l'état émotionnel actuel du participant. Pour sa part, l'échelle de trait d'anxiété (Y2) est composée de 20 énoncés évaluant l'état émotionnel général du participant. Ces deux formes sont évaluées à l'aide d'une échelle de type Likert à quatre niveaux variant de « presque jamais » à « presque toujours ». Le score global est obtenu à l'aide d'une sommation des énoncés et se situe entre 20 et 80. La version française traduite par Gauthier et Bouchard (1993) possède d'excellentes qualités psychométriques.

2.5.6.3. *Humeur dépressive*

L'humeur dépressive des participants a été évaluée à l'aide de la version française de l'inventaire de dépression de Beck (*Beck Depression inventory*-BDI) (Vézina *et al.*,

1992). Ce dernier est l'un des instruments de mesure les plus utilisés pour mesurer la sévérité de la dépression (Gallagher *et al.*, 1982). Ce questionnaire est composé de 21 énoncés décrivant des symptômes associés au sentiment dépressif, tels la dysphorie, le découragement, le sentiment d'échec, l'insatisfaction et l'idéation suicidaire (Vézina *et al.*, 1992). Le participant doit choisir parmi quatre énoncés à chacun des énoncés. Les scores sont attribués en fonction de la gravité du symptôme, variant entre 0 (absence de symptôme) et 3 (symptôme présent de façon intense). Le score total se calcule par la sommation de chacun des énoncés et se situe entre 0 et 63. Les qualités psychométriques de la version française sont jugées adéquates auprès de personnes canadiennes francophones (Vézina *et al.*, 1992).

2.5.6.4. *Pensée catastrophique (dramatisation)*

La dramatisation se résume à la tendance à surestimer les possibilités des conséquences négatives de la douleur (French *et al.*, 2005; Sullivan *et al.*, 1995). Comme il a été démontré que les attentes ont une influence sur la perception de la douleur, il est important d'évaluer cette composante (Goffaux *et al.*, 2007). Pour ce faire, la version française du *Pain Catastrophizing Scale* (PCS) a été utilisée (French *et al.*, 2005). Ce dernier est composé de 13 énoncés décrivant les différentes pensées et sensations qu'il est possible d'éprouver lors de situations douloureuses. Les participants évaluent, à l'aide d'une échelle à quatre niveaux (0 représentant « pas du tout » et 4 « tout le temps »), à quel point les énoncés les décrivent. Le score final est obtenu par la sommation des énoncés. Les qualités psychométriques de la version française ont été démontrées (French *et al.*, 2005).

2.5.6.5. *L'empathie*

Il a été démontré que l'empathie affecte la perception de la douleur (Loggia *et al.*, 2008). De plus, comme l'étude s'intéresse à évaluer si l'empathie active les CIDN, il est

primordial de mesurer ce concept. Celui-ci a été évalué à l'aide de la version française de l'*Interpersonal Reactivity Index* (IRI) de Davis (1980) (Achim *et al.*, 2011). Ce questionnaire comporte 28 énoncés où les participants doivent coter leur degré d'appartenance à chacun des énoncés à l'aide d'une échelle de type Likert à cinq niveaux (0 « ne me décrit pas bien » à 4 « me décrit très bien »). Ce dernier est largement utilisé pour mesurer le trait d'empathie, c'est-à-dire la tendance générale à répondre de manière empathique lors de différentes situations (Coll *et al.*, 2012). Les scores se regroupent en quatre sous-échelles soit : fantaisie (FS), souci empathique (SE), adaptation contextuelle (AC) et détresse personnelle (DP). La sous-échelle FS mesure la tendance à s'identifier à des personnages de situations fictives (e.g. de romans, de films, etc.), le SE correspond aux sentiments de compassion envers les personnes en détresse, l'AC est la tendance à adopter la perspective d'autrui et la DP est les sentiments de détresse personnelle lors de situations négatives impliquant les autres (Coll *et al.*, 2012). Les qualités psychométriques de la version française ont été démontrées (Achim *et al.*, 2011; Lussier, 1996).

2.6. Déroulement de l'étude

2.6.1. Collecte de données

La collecte de données s'est déroulée de juin 2012 à mars 2013. La totalité de l'expérimentation s'est effectuée sous les mêmes conditions à savoir le même local ainsi qu'avec la même expérimentatrice afin de s'assurer de la standardisation des procédures.

2.6.2. Procédures

Tout d'abord, une entrevue téléphonique a été effectuée afin de présenter l'étude aux personnes ayant manifesté un intérêt pour le projet de recherche. L'admissibilité a été par la suite vérifiée. Une fois les critères évalués, un premier rendez-vous a été fixé. Lors de cette première rencontre, les participants ont été accueillis à la salle d'attente du Centre de

recherche clinique Étienne-Le Bel (CRCELB). Le formulaire de consentement a été lu et signé par les participants ainsi que par l'étudiante responsable du projet. Par la suite, les différents questionnaires ont été administrés. Chacun des participants a pris part à quatre séances expérimentales réparties sur trois jours. Afin de diminuer l'implication du biais de mémoire, les rencontres devaient se dérouler dans un intervalle maximal d'une semaine et devaient avoir lieu au même moment dans la journée (e.g. en matinée, après-midi ou soirée). Les participants ne devaient pas utiliser d'analgésiques à courte demi-vie tel l'acétaminophène, les anti-inflammatoires non-stéroïdiens et les opiacés (morphine, codéine) 24 heures avant l'expérimentation ainsi que ne pas prendre de boissons à base de caféine (café, thé, boissons énergisantes, etc.) ou de tabac au moins 3 heures avant la séance expérimentale. Voici un résumé de chacune des séances.

- Condition A (jour 1)

Au début de cette session, les participants ont été invités à remplir les questionnaires suivants : le formulaire de consentement, le PCS, le IASTA Y1 et Y2, le BDI, ainsi que l'IRI. Par la suite, les explications nécessaires au bon fonctionnement de l'étude ont été données (seuil de douleur, de tolérance, intensité et aspect désagréable de la douleur). La familiarisation ainsi qu'une série de pré-tests avec la thermode ont également été effectuées.

Cette session consistait en un test de stimulation thermique de deux minutes effectué à deux reprises soit avant et après l'immersion du bras dans un bassin d'eau à 20 °C durant également deux minutes. Il s'agit ici d'une condition neutre. Les deux composantes de la douleur (l'intensité et l'aspect désagréable) ont été évaluées. Afin d'uniformiser les séances expérimentales, l'expérimentatrice s'est retirée lors des deux minutes du test d'immersion.

- Condition B (jour 1)

La session B suivait immédiatement la session A. Le questionnaire d'anxiété situationnelle (IASTA Y1) a été administré au début de cette session. Durant cette session, le même procédé que la condition A a été effectué, cependant le bassin a été maintenu à une température constante de 7 °C durant les deux minutes d'immersion. C'est lors de cette séance que la vidéo a été enregistrée. En effet, le participant a été filmé durant les deux minutes du test d'immersion. La vidéo démontrait l'ensemble du phénomène, c'est-à-dire qu'on pouvait y voir la totalité du participant, son bras immergé, ses expressions faciales ainsi qu'entendre ses expressions verbales. Comme il a été démontré que les observateurs agissent comme figure de sécurité réduisant l'impact de la douleur des participants, indépendamment de la relation entre ces derniers, l'expérimentatrice s'est retirée dans un local adjacent durant le deux minutes de la vidéo (Vlaeyen *et al.*, 2009). Néanmoins, les participants ont pu en tout temps communiquer avec l'expérimentatrice. Aucune suggestion n'a été donnée aux participants quant aux comportements qu'ils devaient adopter devant la caméra. En d'autres termes, les participants étaient libres d'agir comme bon leur semblait (e.g. être stoïque, démontrer leur douleur, verbaliser leur douleur, etc.). Encore une fois, l'intensité et l'aspect désagréable moyens de la douleur ont été recueillis à la fin des deux minutes du test d'immersion.

Les deux conditions subséquentes (C et D) ont été assignées aléatoirement afin d'éviter un effet de l'ordre de la présentation de la vidéo entre la condition d'observation de soi et de son conjoint. L'assignation des sessions expérimentales (C et D) a été effectuée par l'expérimentatrice à l'aide d'une table aléatoire.

- Condition C (jour 2 ou 3)

La session C s'est déroulée lors d'une autre séance au cours d'une journée ultérieure. Au début de cette session, les participants ont été invités à remplir le questionnaire d'anxiété situationnelle (IASTA Y1). Comme mentionné, un pré-test de la thermode a été effectué afin de déterminer les différents seuils. Pendant cette session, la même procédure que la condition A a été administrée. En contrepartie, cette fois-ci, les participants ont été amenés à visionner la vidéo de la condition B (eux-mêmes) tout en ayant leur avant-bras immergé dans le bassin d'eau à 20°C. Ils leur ont été ensuite demandés de quantifier leur intensité et aspect désagréable ressentis ainsi que ceux perçus chez l'observé. De plus, il leur était demandé d'évaluer l'affect suscité par la vidéo.

- Condition D (jour 2 ou 3)

La session D se déroula également lors d'une autre journée. Elle consistait en la même procédure que la condition C or, cette fois-ci, il s'agissait de la vidéo du(de la) conjoint(e) que le participant était amené à visionner. Encore une fois, les participants regardaient la vidéo tout en ayant leur avant-bras immergé dans le bassin d'eau à 20°C. Les mêmes questions ont été posées sur l'intensité et l'aspect désagréable ressentis et perçus ainsi que l'affect suscité par la vidéo. L'IASTA Y1 a également été administré au début de la séance.

Tableau 1. Récapitulatif du schéma expérimental

	Condition basale (A) (jour 1)	Condition douleur (B) (jour 1)	Condition soi (C) (jour 2 ou 3)	Condition autre (D) (jour 2 ou 3)
Questionnaires	<ul style="list-style-type: none"> • PCS • IASTA Y1 et Y2 • BDI • IRI 	<ul style="list-style-type: none"> • IASTA Y1 	<ul style="list-style-type: none"> • IASTA Y1 	<ul style="list-style-type: none"> • IASTA Y1
Suggestions	Aucune	Aucune	Se remettre dans l'état de douleur vécue	Voir son (sa) conjoint(e) en douleur
Approches expérimentales	Test de l'immersion dans l'eau non douloureuse (20°C) Test de la thermode	Test de l'immersion dans l'eau douloureuse (7°C) Test de la thermode Enregistrement de l'immersion	Test de l'immersion dans l'eau non douloureuse (20°C) Test de la thermode Visionnement de sa vidéo durant le test d'immersion	Test de l'immersion dans l'eau non douloureuse (20°C) Test de la thermode Visionnement de la vidéo du(de la) conjoint(e) durant le test d'immersion
Durée	1h30	1h	1h	1h

2.6.3. Session expérimentale

A) *Intensité et aspect désagréable.* Comme il a été mentionné antérieurement, il est primordial, dans un contexte de recherche, de distinguer les deux composantes de la douleur, soit l'intensité et l'aspect désagréable. À cet effet, plusieurs exemples sont donnés aux participants afin d'illustrer ces deux concepts. L'exemple de l'accouchement est fréquemment cité. L'intensité de la douleur provoquée par un accouchement naturel est

décrite comme étant élevée (étant très souvent près du 100%), par contre, puisque l'accouchement est associé à un évènement heureux, l'aspect désagréable relié est moindre (e.g. 15 %). Inversement, l'exemple de la gifle est également souvent utilisé. Une gifle est perçue comme un évènement peu douloureux en soi (15 %), néanmoins celle-ci est très désagréable étant donné son côté humiliant (70 %). Ainsi, ces deux termes, bien que fortement liés, sont également indépendants. Comme la compréhension de ces termes est cruciale au bon déroulement de l'étude, des exemples étaient donnés jusqu'à ce que les participants maîtrisent adéquatement la distinction. De plus, afin de s'assurer de la compréhension des participants, l'expérimentatrice leur demandait de résumer leur compréhension. En somme, aucune procédure expérimentale n'était entamée avant la compréhension de ces termes par les participants.

B) Seuils de douleur et de tolérance. Les termes clés (seuil de douleur et de tolérance) à cette étude ont également été expliqués a priori aux participants. Deux termes sont utilisés afin de déterminer ces seuils, soit « douleur » et « arrêt ». Le terme « douleur » correspond au seuil de douleur, c'est-à-dire à la plus faible expérience douloureuse que le participant puisse ressentir (Marchand, 2009). Il a été expliqué aux participants qu'au début, ils ressentiront une chaleur puis que cette chaleur s'intensifierait et deviendrait, à un certain point, douloureuse. C'est à ce moment précis que le terme « douleur » devait être utilisé. La température continuait ensuite son ascension en même temps que la douleur augmentait. Au moment où celle-ci s'avérait insupportable, le terme « arrêt » indiquait la fin de la stimulation. Il s'agit ici du seuil de tolérance, c'est-à-dire la douleur la plus importante qu'un participant est apte à tolérer (Marchand, 2009). Plusieurs essais ont été effectués afin que les participants se familiarisent avec les stimulations.

C) Familiarisation. Une familiarisation avec la thermode amorçait la première séance expérimentale. Pour ce faire, une brève stimulation était appliquée sur la paume de la main droite du participant. Comme mentionné, la température augmentait à une vitesse de 0,3 degré par seconde entre 32 et 50°C. D'emblée, il a été demandé aux participants de bien se

concentrer sur ce qu'ils ressentiaient et d'identifier le moment où ils commençaient à percevoir de la douleur (seuil de douleur) et au moment où cette douleur devenait insupportable (seuil de tolérance).

D) Pré-tests sur l'avant-bras droit. Une fois le participant familiarisé avec la thermode ainsi qu'avec les différents concepts, un pré-test sur l'avant-bras droit a été effectué. Celui-ci a été réalisé sur l'avant-bras droit puisque les tests de stimulation thermique ont été réalisés sur l'avant-bras gauche du participant. Ce pré-test permet de cibler la température correspondante à l'ÉVA 50, c'est-à-dire à plus ou moins 5/100 de douleur. Il s'agit d'une intensité suffisante afin de pouvoir détecter une différence entre les tests de la thermode en pré et post-immersion. Cette température préalablement déterminée a été utilisée pour les tests des autres séances. Par contre, un pré-test a été effectué au début de chacune des séances afin de déterminer si cette température n'avait pas changé. Le cas échéant, la nouvelle température était utilisée. Durant ce pré-test, le participant devait utiliser la CoVAS afin d'évaluer la douleur ressentie en continu. De plus, les termes « douleur » et « arrêt » étaient également employés.

E) Test de la thermode sur l'avant-bras gauche. Ce test consiste en une stimulation thermique quelque peu différente des pré-tests. En effet, la température augmente encore une fois à une vitesse de $0,3^{\circ}\text{C}/\text{sec}$, mais cesse d'augmenter une fois la température fixée atteinte (EVA 50). Cette température demeure par la suite constante durant les deux minutes. Encore une fois, le participant était invité à évaluer l'intensité de sa douleur à l'aide de la CoVAS.

Il a été mentionné aux participants que durant les deux minutes la température pouvait soit augmenter, diminuer ou demeurer constante. Les participants ont été informés que la température serait contrôlée par l'ordinateur en fonction des résultats préalablement

obtenus. Il était donc important qu'ils se concentrent attentivement sur ce qu'ils ressentait. Comme les attentes ainsi que l'anxiété peuvent influencer la perception de la douleur, les participants n'étaient pas au courant que la température de la stimulation était constante (Goffaux *et al.*, 2007). Par contre, il a été bien expliqué que la température n'outrepasserait pas le seuil de tolérance et qu'en tout temps le participant pouvait dire « arrêt » et ainsi arrêter la stimulation. Afin de mesurer l'efficacité des CIDN, cette stimulation thermique a été effectuée à deux reprises, soit avant et après le test de l'immersion dans l'eau froide. Tel que mentionné, la température de la thermode utilisée demeurait la même en pré et post-immersion. Un intervalle maximal de deux minutes de transition était toléré entre les différentes procédures.

F) Test de l'immersion dans l'eau froide. Le test d'immersion est une procédure couramment utilisée (Mitchell *et al.*, 2004). Néanmoins, la durée de l'immersion ainsi que de la température varient largement entre les études. Pour cette étude, il s'agissait d'une immersion de deux minutes pour chacune des conditions à deux températures, soit une température non douloureuse de 20°C (conditions A, C et D) et une douloureuse de 7°C (condition B). La température non douloureuse a été utilisée afin de vérifier l'objectif de recherche à savoir si l'empathie active les CIDN sans stimulation nociceptive. En effet, selon la littérature, cette température ne semble pas suffisamment froide pour potentialiser l'efficacité des CIDN (Granot *et al.*, 2008). Finalement, le participant était amené à évaluer l'intensité ainsi que l'aspect désagréable de sa douleur moyenne au cours de l'immersion, et ce, à la fin de celle-ci.

2.7. Analyses statistiques

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à partir du logiciel SPSS (version 17.0). Le test de Shapiro-Wilk a démontré que les données n'étaient pas distribuées normalement. Un test de Friedman a été utilisé pour la comparaison de l'efficacité des CIDN entre les quatre différentes conditions ainsi qu'entre les hommes et les femmes. Des

corrélations bivariées de Spearman ont également été effectuées entre les données psychométriques et les différents scores de douleur. Pour les questionnaires psychométriques, une méthode statistique descriptive a été utilisée pour l'interprétation des scores obtenus. Tous les résultats seront présentés en fonction de la moyenne \pm erreur type.

2.8. Considérations éthiques

Ce projet a été approuvé par le comité d'éthique sur l'humain du CHUS le 15 mai 2012 (# 12-047) (Annexe 1). La participation était volontaire et aucune procédure expérimentale n'a été effectuée sans que le formulaire de consentement ne fût lu, compris et signé (Annexe 2). Les participants ont été informés que les tests de douleur peuvent s'avérer désagréables, causer des douleurs et entraîner des rougeurs, mais que ces procédures n'entraînent en aucun cas des dommages permanents. En effet, il s'agit de procédures couramment utilisées et effectuées dans un environnement contrôlé par une personne ayant suivi une formation préalable.

Les participants ont eu droit de se retirer à tout moment de l'étude, et ce, sans subir aucun préjudice. La confidentialité ainsi que l'anonymat des participants ont été assurés à l'aide de l'attribution d'un code alphanumérique aux dossiers. De plus, les données sont conservées dans un ordinateur et protégées par un mot de passe que seules l'expérimentatrice et l'assistante de recherche détiennent. Ces données seront conservées pour 25 ans. Finalement, les vidéos ont été détruites à la fin des séances expérimentales, et ce, devant les participants.

CHAPITRE III- RÉSULTATS

3.1. Caractéristiques de l'échantillon

Quinze couples hétérosexuels (30 participants) ont été recrutés pour cette étude. Un homme a été exclu en raison de données aberrantes dans l'évaluation de sa douleur lors du test de la stimulation thermique. Comme l'étude s'intéresse à des couples, l'exclusion de la conjointe était implicite. L'échantillon final était donc composé de 28 participants âgés de 20 à 53 ans ($28,14 \pm 8,55$) et étant en couple depuis en moyenne huit ans ($\pm 1,54$).

3.2. Comparaison de l'efficacité des CIDN entre les conditions

Les participants ont été soumis à différentes conditions expérimentales dans le but de manipuler la composante affective perçue durant le test d'immersion. Les résultats obtenus démontrent que les CIDN ont été efficaces dans les quatre conditions (Figure 8). Toutefois, aucune différence statistiquement significative entre les différentes conditions n'a été observée ($A = -8.48 \pm 2.73$, $B = -14.06 \pm 2.58$, $C = -12.12 \pm 3.22$, $D = -9.77 \pm 2.99$, $Q = 3.00$, $p = 0.392$, $Q = 3.00$, $p = 0.392$). Ce résultat est grandement attribuable à l'activation des CIDN dans la condition basale. Or, il est impossible de comparer les deux conditions de visionnement avec une condition neutre puisque la condition basale choisie a, contrairement à nos attentes, activé les CIDN. Afin de comprendre ce qui pourrait expliquer ce résultat inusité, nous avons comparé les participants naïfs aux procédures ($n = 15$) aux participants non naïfs ($n = 13$). Les résultats ne démontrent aucune différence entre les deux groupes quant à l'efficacité de leur CIDN dans la condition basale ($\chi^2 = 0,048$, $p = 0,827$).

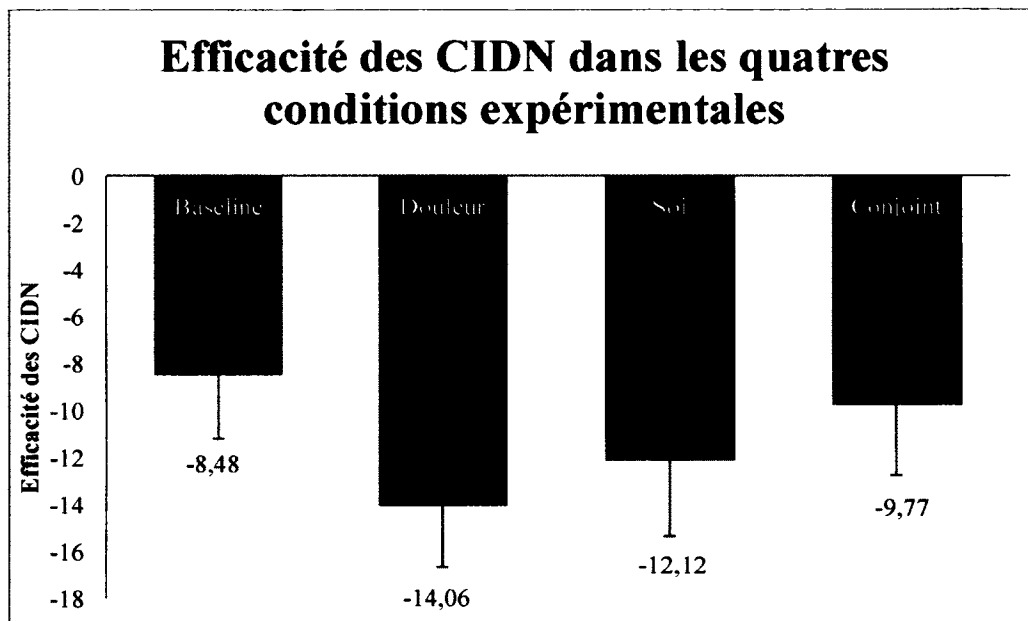


Figure 8. Efficacité des CIDN dans les quatre différentes conditions Efficacité des CIDN dans les différentes conditions : 1) condition basale (-8,48); 2) condition de douleur (-14,06); 3) condition observation de soi (-12,12) et 4) condition observation du(de) la conjoint(e) (-9,77). Il est à noter qu'une valeur négative représente un CIDN efficace puisque les CIDN ont été calculés en fonction de la différence entre l'évaluation de la douleur moyenne post-immersion et l'évaluation de la douleur moyenne pré-immersion. Les résultats ne démontrent aucune différence entre les quatre conditions ($Q=3,00$, $p=0,392$).

Afin de pallier à ce problème, nous avons retranché les participants ayant obtenu un CIDN efficace dans la condition basale, c'est-à-dire supérieur à 10% de réduction de douleur (Gallagher *et al.*, 2001). Cette démarche avait pour optique de contrôler la lacune méthodologique rencontrée. L'échantillon des répondants était donc composé de 16 participants (8 femmes) âgés entre 20 et 53 ans ($30,13 \pm 2,45$) et étant en couple depuis huit ans ($\pm 2,34$).

À la suite de cette démarche, les résultats démontrent une différence significative dans l'efficacité des CIDN entre les quatre conditions ($A=0,80 \pm 2,15$, $B=-15,41 \pm 3,48$, $C=-13,56 \pm 4,43$, $D=-8,92 \pm 4,25$; $Q=8,76$, $p=0,033$; Figure 9). En effet, les résultats démontrent une différence entre la condition basale et douloureuse ($W=-2,84$, $p=0,005$) ainsi qu'avec les deux conditions de visionnement (A et C, $W=-2,69$, $p=0,007$; A et D, $W=-1,97$, $p=0,045$). De plus,

les deux conditions de visionnement n'étaient pas différentes de la condition douloureuse (B et C, $W=-0,34$, $p=0,73$; B et D, $W=-1,53$, $p=0,13$). Les deux conditions de visionnement n'étaient pas non plus différentes entre elles (C et D, $W=-0,98$, $p=0,33$). En d'autres termes, la manipulation de la composante affective de la douleur a fonctionné chez les répondants. Donc, la simple observation de soi-même ou d'une personne significative en douleur sans stimulation nociceptive arrive à activer les mécanismes endogènes d'inhibition de la douleur. De plus, comme aucune différence n'a été observée entre les deux conditions de visionnement, le simple fait d'observer une personne en douleur semble avoir plus d'influence que la personne observée en soi (i.e. soi-même ou conjoint). Il est à noter que la suite des analyses présentées a été effectuée sur l'échantillon des répondants ($n=16$).

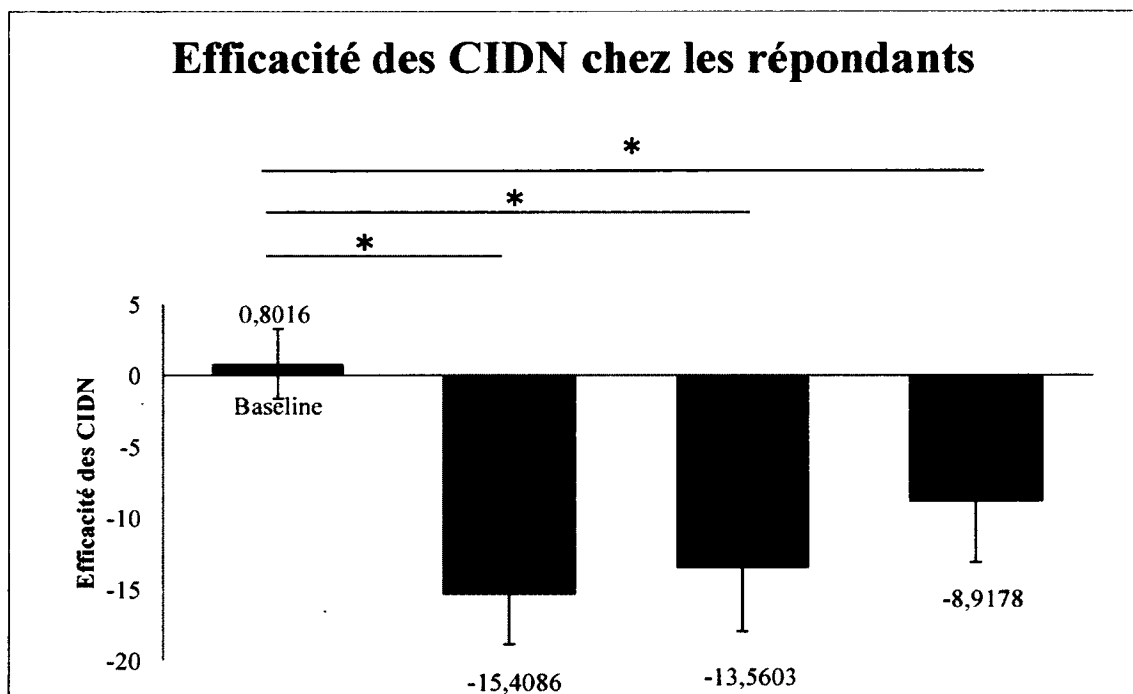


Figure 9. Efficacité des CIDN chez les répondants seulement
Efficacité des CIDN des différentes conditions chez les répondants : 1) condition basale (0,80); 2) condition douloureuse (-15,40); 3) condition observation de soi (-13,56) et 4) condition observation du(de la) conjoint(e) (-8,92).

Par la suite, les mêmes analyses ont été effectuées en comparant cette fois-ci l'efficacité des CIDN entre les hommes et les femmes (Figure 10). Les résultats ne démontrent aucune différence significative entre les différentes conditions, tant chez les femmes ($A=-3,81\pm 2,31$, $B=-21,42\pm 4,07$, $C=-22,77\pm 6,34$, $D=-12,96\pm 6,95$, $Q=6,60$, $p=0,086$) que chez les hommes ($A=5,41\pm 3,77$, $B=-10,15\pm 4,95$, $C=-4,35\pm 4,42$, $D=-4,88\pm 4,93$, $Q=2,850$, $p=0,415$). Néanmoins, on dénote une tendance chez les femmes ($Q=6,60$, $p=0,086$). Ceci démontre qu'on tend à potentialiser l'efficacité des CIDN chez les femmes en manipulant la composante affective alors que chez les hommes, seule la température du bain semble influencer l'activation des CIDN. De plus, les résultats démontrent une différence significative entre les hommes et les femmes au niveau de la condition basale (femmes= $-3,81\pm 6,54$, hommes= $5,41\pm 10,66$; $U=13,00$, $p=0,046$). En effet, le graphique démontre une hyperalgésie chez les hommes contrairement à une hypoalgésie chez les femmes, quoique non cliniquement significative (\geq à -10% de réduction; Gallagher *et al.*, 2001). Finalement, on remarque une tendance au niveau de la condition douloureuse (femmes= $-21,42\pm 4,07$, hommes= $-10,15\pm 4,95$; $U=13,00$, $p=0,08$) et de la condition visionnement de soi (femmes= $-22,77\pm 6,34$, hommes= $-4,35\pm 4,42$; $U=15,00$, $p=0,07$).

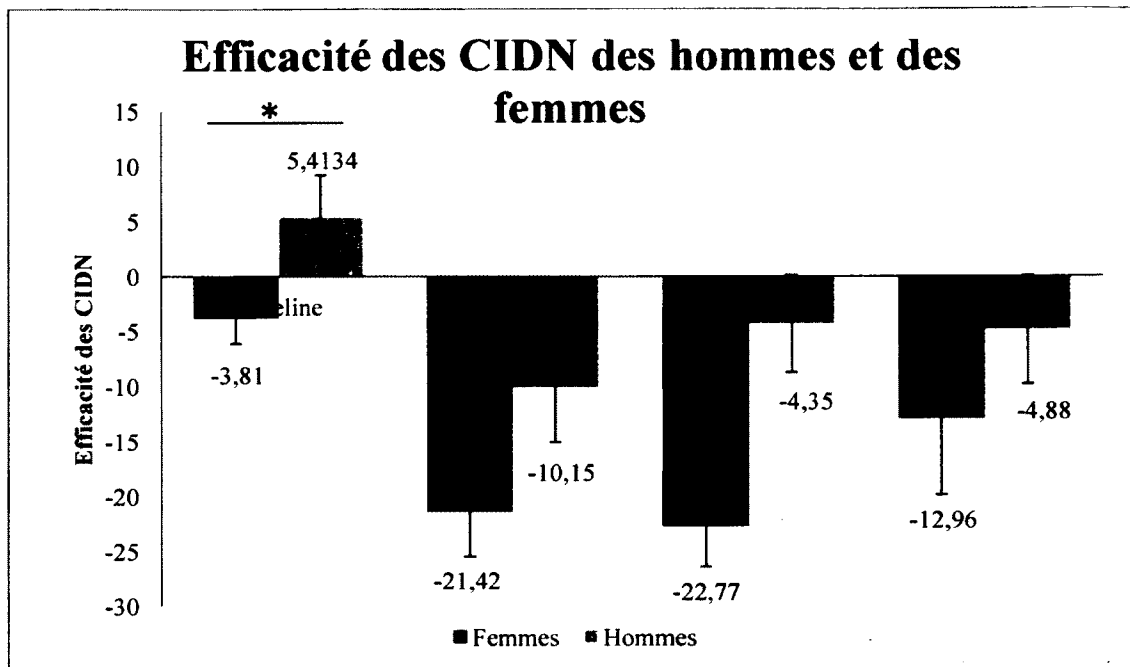


Figure 10. Différences de l'efficacité des CIDN entre les hommes et les femmes dans les quatre différentes conditions

Les résultats ne démontrent aucune différence entre les quatre conditions lorsqu'on scinde l'échantillon en fonction du sexe ($p \geq 0,05$). Toutefois, l'efficacité des CIDN des hommes et des femmes diffère au niveau de la condition basale seulement ($U=13,00$, $p=0,046$).

Finalement, nous nous sommes questionnés sur l'effet potentiel de l'ordre de présentation de la vidéo. Les résultats démontrent effectivement une différence au niveau de l'efficacité des CIDN en fonction de la première vidéo visionnée. En effet, les participants ayant visionné la vidéo de leur conjoint(e) en premier ($-17,83 \pm 4,36$) semblent avoir un CIDN plus efficace que ceux ayant visionné celle-ci en deuxième ($2,55 \pm 5,61$; $W=-2,28$, $p=0,02$). De plus, cet effet d'ordre de présentation est strictement observé chez les femmes. Les résultats ne démontrent aucune différence quant à l'efficacité des CIDN entre les femmes ayant visionné leur propre vidéo en premier ($-5,71 \pm 7,15$) contrairement à celles l'ayant visionné en deuxième ($-33,01 \pm 5,22$; $W=-1,68$, $p=0,09$). Néanmoins, celles ayant visionné la vidéo de leur conjoint en premier ($-23,52 \pm 4,90$) ont obtenu un CIDN plus efficace que celles l'ayant visionné en deuxième ($4,63 \pm 11,11$; $W=-2,10$, $p=0,04$). Toutefois, cet effet n'est pas retrouvé chez les hommes.

En résumé, la perception de soi ou d'une personne significative en douleur est suffisante, à elle seule, pour activer les mécanismes endogènes de modulation de la douleur. On remarque une tendance à potentialiser l'efficacité des CIDN chez les femmes par la manipulation de la composante affective alors que chez les hommes la température de l'immersion semble être un facteur clé. De plus, il semble que de la personne en souffrance ne semble pas influencer les résultats. En effet, comme aucune différence n'a été observée au niveau de l'efficacité entre les deux conditions de visionnement, il est possible de penser que la simple observation d'une personne en douleur est suffisante pour activer les CIDN. Finalement, il semble également que l'ordre de présentation de la vidéo ait un impact, malgré l'assignement aléatoire de la vidéo. Les participants ayant visionné la vidéo de leur conjoint(e) en premier possèdent un CIDN plus efficace que ceux l'ayant observé en deuxième. De plus, l'effet de l'ordre de la présentation de la vidéo est strictement observé chez les femmes lorsque ces dernières regardent la vidéo de leur conjoint en premier.

3.3. Questionnaires psychométriques

Les tableaux 2, 3 et 4 rapportent les scores obtenus aux différents questionnaires auto administrés. Une comparaison entre les hommes et les femmes répondants a pu déterminer que les caractéristiques étaient toutes comparables à l'exception de la sous-échelle détresse personnelle du questionnaire d'empathie. Les résultats démontrent que les femmes ont obtenu un score supérieur aux hommes (Femmes= $14,88 \pm 2,26$, hommes= $9,38 \pm 1,56$; $U=13,00$, $p=0,04$).

Tableau 2. Résultats des questionnaires psychométriques de l'échantillon total

Questionnaires	Moyenne±erreur type
IASTA Y1 (A)	27,39 ± 1,18
IASTA Y1 (B)	26,14 ± 1,14
IASTA Y1 (C)	25,36 ± 1,03
IASTA Y1 (D)	25,00 ± 1,03
IASTA Y2	32,00 ± 1,51
BDI	3,04 ± 0,50
PCS	13,75 ± 1,71
IRI_FS	13,46 ± 0,92
IRI_SE	19,36 ± 0,67
IRI_AC	16,89 ± 0,91
IRI_DP	11,32 ± 0,94

Tableau 3. Questionnaires psychométriques chez les répondants et les non-répondants

Questionnaire	Répondants	Non-répondants
IASTA Y1 (A)	26,13±1,51	29,08±1,85
IASTA Y1 (B)	24,94±1,37	27,75±1,91
IASTA Y1 (C)	23,87±0,92	27,33±1,99
IASTA Y1 (D)	23,38±0,87	27,17±1,98
IASTA Y2	30,19±2,04	34,42±2,16
BDI	2,94±0,62	3,17±0,85
PCS	11,56±2,19	16,67±2,59
IRI_FS	13,13±1,06	13,92±1,68
IRI_SE	19,25±0,74	19,50±1,23
IRI_AC	16,94±1,09	16,83±1,62
IRI_DP	12,12±1,51	10,25±0,88

Tableau 4. Questionnaires psychométriques chez les hommes et les femmes répondants

Questionnaires	Femmes	Hommes	U	p
IASTA Y1 (A)	27,50±2,34	24,75±1,93	25,00	0,50
IASTA Y1 (B)	26,88±2,36	23,00±1,17	22,50	0,32
IASTA Y1 (C)	23,88±1,29	23,88±1,41	31,00	0,92
IASTA Y1 (D)	24,63±1,41	22,13±0,88	18,00	0,14
IASTA Y2	33,13±3,62	27,25±1,47	21,00	0,25
BDI	3,38±1,02	2,50±0,73	25,50	0,49
PCS	14,50±3,30	8,63±2,66	18,00	0,14
IRI_FS	13,00±1,92	13,25±1,07	31,00	0,92
IRI_SE	19,38±0,98	19,12±1,19	30,50	0,87
IRI_AC	15,75±1,35	18,13±1,68	20,50	0,23
IRI_DP	14,88±2,26	9,38±1,56	13,00	0,043

Enfin, nous nous sommes questionnés à savoir si les répondants (n=16) différaient des non-répondants (n=16) au niveau des différentes variables. Les résultats ne démontrent aucune différence statistiquement significative entre les répondants et les non-répondants, et ce tant au niveau du sexe, de l'âge, de l'IMC, des différentes variables psychologiques, scores de douleur ainsi qu'au niveau de la naïveté face aux procédures expérimentales (Tableau 5 et 6). En somme, il semble que les répondants diffèrent seulement au niveau de l'efficacité de leur CIDN dans la condition basale. Toutefois, on dénote une tendance au niveau de l'âge, le IASTA Y2 et de la sous-échelle détresse personnelle de l'IRI. En effet, les répondants tendent à être plus âgés, moins anxieux en général et plus empathiques que les non-répondants. Il

convient de se questionner si ces derniers diffèrent au niveau de variables non collectées (e.g. au niveau de l'activation du système nerveux autonome, des attentes, etc.).

Tableau 5. Comparaison entre les répondants et les non-répondants

Variables	Répondants (n=16)	Non-répondants (n=16)	U	p
SEXE	Femmes=8	Femmes=8	$\chi^2=0,00$	1,00
NAIVETÉ	Naïfs=8	Naïfs=7	$\chi^2=0,19$	0,66
ÂGE	30,12±2,45	25,50±1,69	58,50	0,08
IMC	24,94±1,60	25,55±1,26	76,50	0,37
IASTA Y1 (A)	26,13±1,51	29,08±1,85	74,00	0,31
IASTA Y1 (B)	24,94±1,37	27,75±1,91	73,50	0,30
IASTA Y1 (C)	23,87±0,92	27,33±1,99	70,50	0,23
IASTA Y1 (D)	23,38±0,87	27,17±1,98	70,00	0,23
IASTA Y2	30,19±2,04	34,42±2,16	58,00	0,08
BDI	2,94±0,62	3,17±0,85	96,00	1,00
PCS	11,56±2,19	16,67±2,59	64,50	0,15
IRI_FS	13,13±1,06	13,92±1,68	91,00	0,82
IRI_SE	19,25±0,74	19,50±1,23	93,50	0,91
IRI_AC	16,94±1,09	16,83±1,62	92,50	0,87
IRI_DP	12,12±1,51	10,25±0,88	59,00	0,09

Tableau 6. Comparaison des répondants et non-répondants au niveau des scores de douleur

Variables	Répondants (n=16)	Non- répondants (n=16)	U	p
Intensité (A)	0,5±0,35	3,75±2,69	90,00	0,65
Aspect désagréable (A)	1,88±1,36	5,83±4,34	90,50	0,68
Intensité (B)	74,06±4,21	82,13±3,69	70,00	0,23
Aspect désagréable (B)	76,56±5,41	74,75±5,26	89,50	0,76
Intensité (C)	1,40±0,79	1,25±1,25	87,50	0,52
Aspect désagréable (C)	3,13±2,81	1,25±1,25	92,00	0,73
Intensité (D)	0,31±0,22	0,833±0,83	93,00	0,80
Aspect désagréable (D)	0,63±0,63	7,71±6,85	85,50	0,37

3.4. Analyse de corrélation

3.4.1. Corrélation avec les CIDN

Conditions A et B

Comme l'échantillon retenu est composé des participants dont le CIDN n'a pas été activé à la condition basale, il n'est d'aucune utilité d'analyser les liens entre l'efficacité des CIDN et les facteurs psychométriques. De plus, aucune des variables psychométriques ne corrèle avec l'efficacité des CIDN dans la condition douloureuse. Ainsi, il est possible de

penser que l'efficacité des CIDN ne soit pas affectée par les variables psychologiques lorsque le stimulus conditionnant est suffisamment douloureux chez les participants sains.

Condition C

Pour cette condition, une corrélation négative entre l'efficacité des CIDN et l'échelle de dramatisation (PCS) a été obtenue ($r_s = -0,535$, $p = 0,033$; Figure 11). En d'autres termes, plus les participants ont une tendance élevée à dramatiser leur douleur, plus efficace étaient leurs CIDN lorsqu'ils regardaient leur propre vidéo.

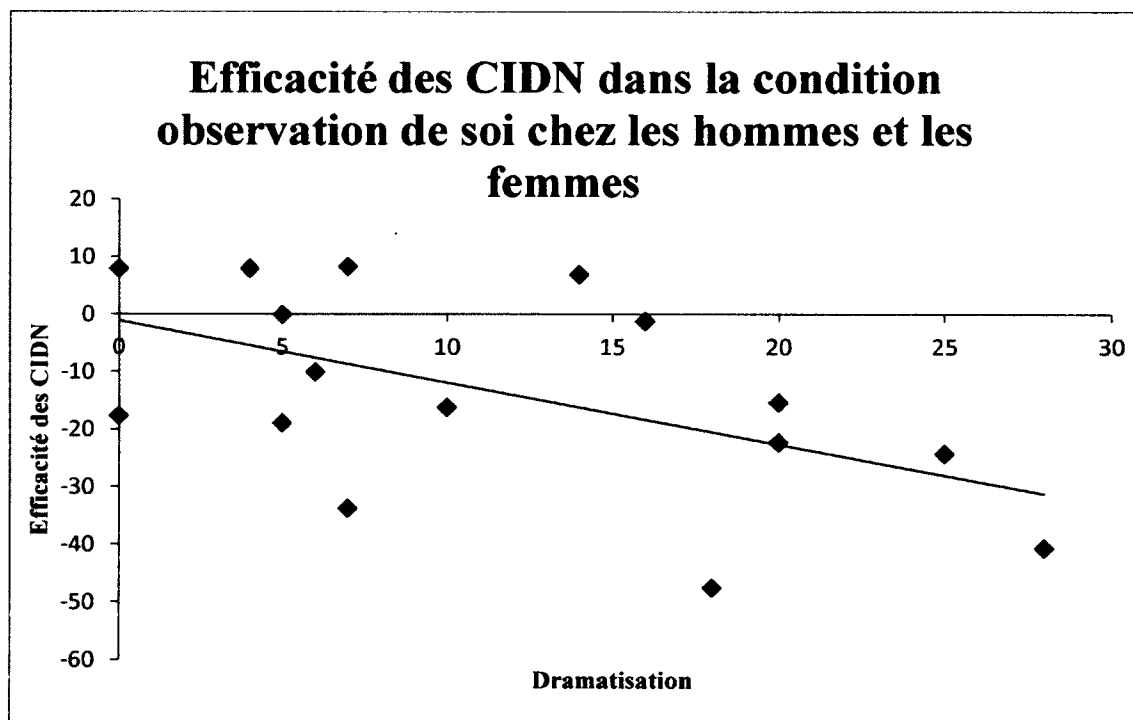


Figure 11. Corrélation entre l'efficacité des CIDN et l'échelle de dramatisation pour la condition C

Les résultats ont démontré une corrélation négative ($r_s = -0,535$, $p = 0,033$) entre le niveau de dramatisation des participants et l'efficacité des CIDN lorsqu'ils observaient leur propre vidéo.

Condition D

Finalement, les résultats démontrent encore une fois une corrélation négative entre l'efficacité des CIDN et l'échelle de dramatisation dans la condition observation de la personne significative en douleur ($r_s = -0,571$ $p = 0,021$; Figure 12). Autrement dit, plus les participants ont tendance à dramatiser leur douleur, plus efficace sont leurs CIDN lorsqu'ils observent la vidéo du(de la) conjoint(e). De plus, une corrélation est également observée entre les CIDN et le niveau d'empathie (plus précisément la sous-échelle détresse personnelle). Néanmoins, cette corrélation est strictement observée chez les femmes ($r_s = -0,731$ $p = 0,040$; Figure 13). Or, rappelons-le, les femmes différaient des hommes au niveau de cette sous-échelle. Ceci permet de croire que l'empathie serait un facteur davantage important chez les femmes lors de l'observation de son conjoint en situation douloureuse.

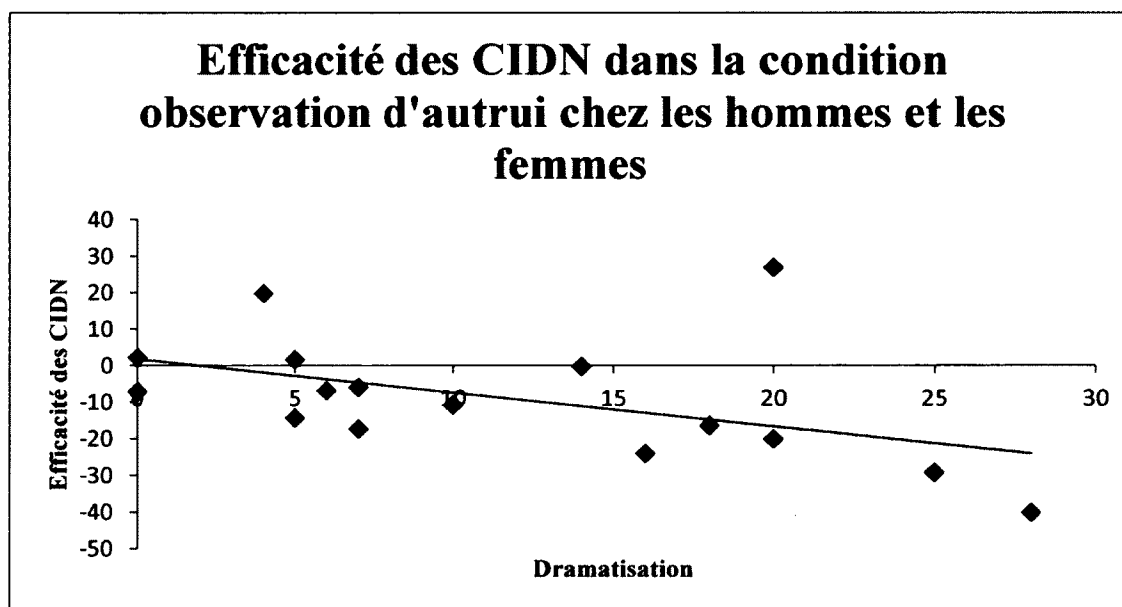


Figure 12. Corrélation entre l'efficacité des CIDN et l'échelle de dramatisation dans la condition observation d'autrui en douleur
Les résultats démontrent une corrélation négative ($r_s = -0,571$, $p = 0,021$) entre le niveau de dramatisation et l'efficacité des CIDN des participants lorsqu'ils visionnent la vidéo du(de la) conjoint(e).

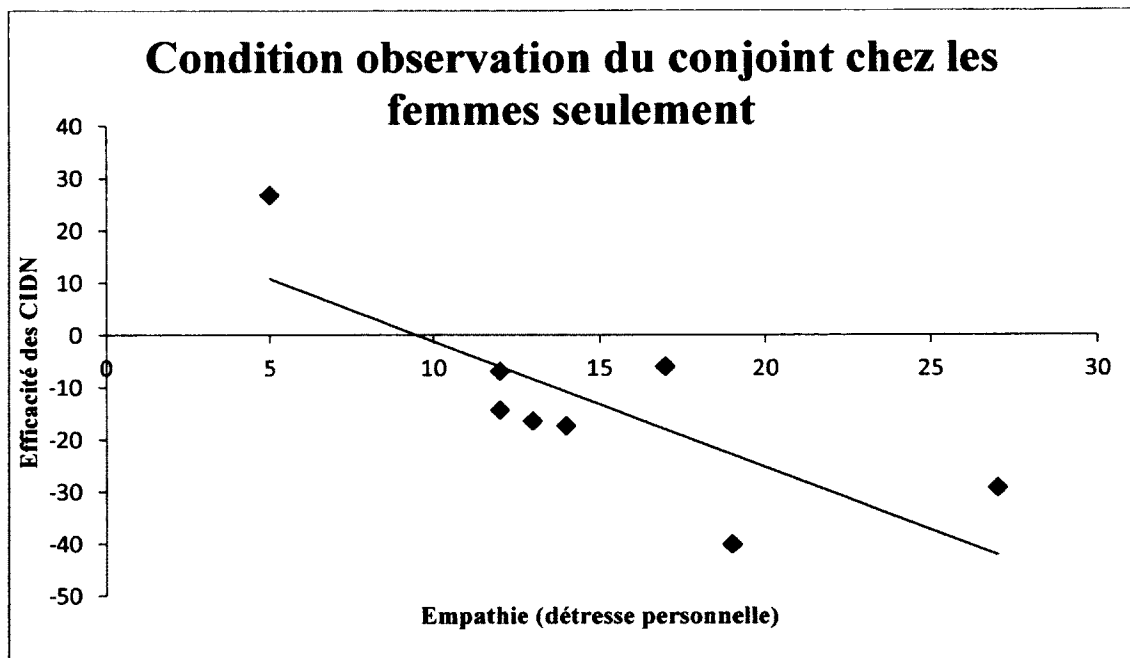


Figure 13 Corrélation entre l'efficacité des CIDN et la sous-échelle détresse personnelle de l'IRI dans la condition D chez les femmes

Les résultats démontrent une corrélation négative ($r_s = -0,731$, $p = 0,040$) entre le niveau d'empathie des femmes et l'efficacité de leur CIDN lorsqu'elles observent la vidéo de leur conjoint.

3.4.2. Corrélations avec les scores de douleur

Des corrélations ont par la suite été effectuées entre les différents scores de douleur (intensité et aspect désagréable lors du test de l'immersion) et les divers facteurs psychologiques. Aucune corrélation n'a été observée lorsqu'on considère l'échantillon en entier. Toutefois, lorsque scindé en fonction du sexe, les résultats démontrent que chez les hommes, le niveau de dramatisation corrèle avec l'intensité ressentie lors de l'immersion douloureuse (condition B) ($r_s = 0,814$, $p = 0,014$) ainsi qu'avec l'intensité ($r_s = 0,766$, $p = 0,027$) et l'aspect désagréable ($r_s = 0,791$, $p = 0,019$) perçue lors de l'observation de sa vidéo (condition C). Aucune corrélation n'a été observée entre les scores de douleur et les différents questionnaires chez les femmes. Ceci laisse supposer que la dramatisation semble un facteur

influençant la perception de la douleur chez les hommes, alors que chez les femmes, aucun facteur ne semble influencer la perception de la douleur.

En somme, les différentes corrélations obtenues démontrent que les facteurs psychosociaux semblent affecter l'efficacité des CIDN et que ceux-ci tendent à différer en fonction du contexte ainsi qu'en fonction du sexe de l'observateur. En effet, l'empathie semble influencer l'efficacité des mécanismes d'inhibition de la douleur chez les femmes lors de l'observation de leur conjoint en douleur alors que la dramatisation semble influencer la perception de la douleur chez les hommes lors de la condition douloureuse et observation de soi en douleur.

CHAPITRE IV-DISCUSSION

Nombreuses sont les études en imagerie soutenant que certaines structures du système limbique impliquées dans la composante affective de la douleur exercent une influence sur des structures du mésencéphale notamment celles impliquées dans les CIDN (Bingel *et al.*, 2006; Petrovic & Ingvar, 2002; Petrovic *et al.*, 2002). Plusieurs études ont également démontré un patron d'activation corticale commun à l'expérience même et l'observation ou l'anticipation de la douleur d'autrui (Lamm *et al.*, 2011). De plus, il est également reconnu que les facteurs psychosociaux ont une influence notable sur la perception et l'évolution de la douleur (Lumley *et al.*, 2011). L'objectif de cette étude était d'évaluer si la manipulation de la composante affective perçue de la douleur, par le biais de l'observation de la douleur d'une personne significative ou de soi-même, est en mesure d'activer les mécanismes endogènes d'inhibition de la douleur.

4.1. Efficacité des CIDN dans les différentes conditions

Le but de cette étude était de vérifier l'effet de la manipulation de la composante affective sans stimulation nociceptive sur l'activation des CIDN. Il est donc primordial de se demander si cette manipulation a activé les CIDN chez les participants. Les résultats démontrent effectivement que les deux conditions de visionnement ont activé les CIDN tant chez les hommes que chez les femmes. En d'autres termes, il est possible d'activer les mécanismes endogènes de modulation de la douleur par la simple observation d'une vidéo montrant soi-même ou une personne significative en situation douloureuse. De plus, il semble que la nature de la personne observée n'influence pas les résultats. En d'autres termes, le simple fait de voir une personne en douleur est suffisant pour activer les CIDN. Toutefois, cette conclusion s'applique strictement à un sous-groupe de notre échantillon, soit les répondants (n=16). Effectivement, les résultats ne démontrent aucune différence dans l'efficacité des CIDN entre les différentes conditions lorsqu'on considère la totalité de l'échantillon (n=28). Ce résultat, quelque peu inusité est grandement attribuable à l'activation des CIDN dans la condition basale. En effet, comme il y a

activation des CIDN dans la condition de base, il est impossible d'inférer l'activation des CIDN strictement à la manipulation de la composante affective.

Ceci apporte donc un questionnement sur la température basale utilisée (20°C). Plusieurs auteurs se sont questionnés sur la température à utiliser afin d'activer les CIDN (Granot *et al.*, 2008; Tousignant-Laflamme *et al.*, 2008). Or, les résultats démontrent que la température se doit d'être un minimum douloureux afin d'obtenir un CIDN efficace (minimum de 10% de réduction de douleur). Granot et ses collaborateurs (2008) parlent d'un minimum de 20 % de douleur ressentie afin d'obtenir un CIDN efficace. Dans cette étude, les participants ne rapportaient pratiquement aucune douleur dans le bain à 20°C. De plus, Granot et ses collègues (2008) ont conduit une étude mesurant l'efficacité des CIDN à l'aide de différentes températures, tant douloureuse que non douloureuse. Leurs résultats ne démontrent aucune réduction significative de douleur au test de la thermode à la suite d'une immersion dans un bassin de 18°C.

De plus, la littérature suggère un temps de latence de deux heures entre les immersions, temps maximal de l'effet analgésique des CIDN (Tousignant-Laflamme *et al.*, 2008). Toutefois, comme nous ne nous attendions pas à obtenir des CIDN efficaces dans la condition basale, ce temps de latence suggéré n'a pas été considéré lors de l'élaboration du protocole de recherche. Ce qui soulève le questionnement : est-ce qu'on aurait potentialisé l'efficacité des CIDN lors de la première immersion (condition A) obtenant ainsi des CIDN moins efficaces lors de la seconde (condition B) ? Ceci pourrait expliquer l'absence de différence entre l'efficacité des CIDN dans un bain à 20°C comparativement à 7°C chez l'échantillon total (n=28). En somme, rien dans la littérature ne laissait présager, lors de l'élaboration du protocole, que nous allions obtenir un CIDN efficace avec une température non douloureuse de 20°C. Il conviendrait donc de revoir la température de base pour une future recherche.

Récemment, Yarnitsky et ses collègues (2010) ont proposé une nouvelle terminologie pour les CIDN soit le CPM (*conditioned pain modulation*). Le concept de CPM, contrairement aux CIDN, considère davantage l'influence des variables psychophysiques chez l'humain (Nir *et al.*, 2011). Néanmoins, ces deux termes représentent le processus d'activation *bottom-up* des mécanismes endogènes de modulation (Nir *et al.*, 2011). Or, bien que le mécanisme sous-tendant le CPM ne soit pas encore entièrement élucidé, il convient davantage d'utiliser la terminologie CPM pour cette étude. En effet, compte tenu de l'activation des CIDN dans la condition basale et des les conditions d'observations, il serait davantage approprié de parler de CPM dans ce cas-ci. Toutefois, le terme CIDN continuera d'être utilisé dans cette dernière section afin de simplifier la compréhension.

En somme, les résultats démontrent que l'effet de la manipulation tend à être davantage efficace chez les femmes que chez les hommes. En effet, on retrouve chez ces dernières une tendance à potentialiser l'efficacité des CIDN dans les différentes conditions alors que chez les hommes, seule la température utilisée semble apte à induire un CIDN. Les résultats démontrent donc qu'on tend à potentialiser l'efficacité des CIDN chez les femmes en manipulant la composante affective. Toutefois, la littérature démontre que les femmes ont en général des CIDN moins efficaces que les hommes (Fillingim *et al.*, 2009). Dans cette optique, il serait pertinent de poursuivre cette étude chez un plus grand nombre de participants afin de pouvoir corroborer ces résultats.

4.2. Effet des facteurs psychosociaux sur l'efficacité des CIDN

Comme mentionné précédemment, il a été démontré que les facteurs psychosociaux ont une influence sur la perception de la douleur (Chapman *et al.*, 1999). En effet, il a été démontré que les émotions pouvaient moduler l'activité nociceptive au niveau spinal (Mailhot *et al.*, 2012; Rhudy *et al.*, 2005; Roy *et al.*, 2009; Vachon-

Presseau *et al.*, 2011). Nos résultats démontrent également que les facteurs psychologiques influencent la modulation de la douleur. Ces résultats sont congruents avec la littérature voulant que l'état émotionnel affecte l'activité des aires corticales impliquées dans les CIDN (Cheng *et al.*, 2010). De plus, nos résultats démontrent que ces facteurs tendent à différer en fonction du sexe ainsi que de la condition expérimentale.

4.2.1. Dramatisation

La littérature concernant l'influence de la dramatisation sur la perception de la douleur est abondante (Lumley *et al.*, 2011). En effet, la dramatisation est connue pour augmenter la perception de la douleur (Bartley & Rhudy, 2008). En ce sens, elle est l'un des plus robustes prédicteurs des conséquences de la douleur (Goodin *et al.*, 2009). Nos résultats ont démontré une association entre le niveau de dramatisation et l'efficacité des CIDN. En d'autres termes, plus les participants ont tendance à dramatiser, plus efficace sont leurs CIDN. Contrairement aux résultats observés, la littérature démontre une influence négative de la dramatisation sur les CIDN (Goodin *et al.*, 2009), c'est-à-dire que la dramatisation réduit l'efficacité des CIDN. En effet, il semble que le processus émotionnel et cognitif caractérisant la dramatisation peut augmenter la perception de la douleur en diminuant l'efficacité des mécanismes descendants d'inhibition (Sullivan *et al.*, 2001). Les études en imagerie médicale ont démontré que la dramatisation élevée corrélait négativement avec les aires corticales responsables des CIDN (Seminowicz *et al.*, 2006). De plus, Rhudy et ses collaborateurs (2007) ont démontré que la dramatisation était associée à la perception de la douleur et non à la modulation au niveau spinal, proposant ainsi que la dramatisation n'opère pas en engageant les mécanismes altérant la transmission de l'information nociceptive au niveau spinal, mais possiblement par un autre mécanisme. Rhudy et ses collaborateurs (2009) ont proposé que la dramatisation affecte la perception de la douleur via les mécanismes supraspinaux (e.g. mémoire, attention) sans altérer la transmission de l'information nociceptive au niveau spinal. Or, il convient de spécifier que notre corrélation a été obtenue dans une condition spécifique, soit lors de l'observation de soi-même et d'une personne significative en douleur, et ce,

sans stimulation nociceptive. De plus, les résultats de Seminowicz ne sont attribuables qu'à la dramatisation situationnelle, c'est-à-dire à la dramatisation en lien avec la douleur expérimentale vécue durant l'expérimentation alors que nous avons opté pour l'évaluation de la dramatisation en général.

À la lumière de cette contradiction, il convient de se questionner sur l'influence possible de la dramatisation sur l'efficacité des CIDN obtenus dans nos conditions expérimentales. De plus, serait-il plus juste d'évaluer la dramatisation en lien avec l'immersion, uniformisant ainsi l'expérience de référence plutôt qu'opter pour l'évaluation de la dramatisation en général ? Finalement, comme soulevée, cette association a été obtenue dans un contexte spécifique; la généralisation des résultats est donc restreinte. Comme mentionnés, les résultats des études antérieures s'appliquent à la dramatisation lors de l'application d'un stimulus douloureux, or nos résultats ont été obtenus lors de stimulation non nociceptive dans un contexte particulier. En effet, la dramatisation corrèle avec les CIDN lors de l'observation d'une personne en souffrance (soi ou conjoint(e)). De plus, rappelons-le, aucune corrélation n'a été obtenue dans la condition douloureuse. Comme la majorité des études s'intéressent à l'influence de la dramatisation sur la perception de la douleur lors de stimulation nociceptive, il est impossible de transposer ces résultats. Il serait donc intéressant d'investiguer davantage le rôle de la dramatisation dans le contexte de stimulation non nociceptive ainsi que lors de l'observation d'une personne en douleur. Or, il convient de souligner que le questionnaire utilisé mesurait la dramatisation associée à la douleur.

Finalement, les résultats démontrent également que le niveau de dramatisation des hommes corrèle avec leur perception de la douleur. Ces résultats sont en accord avec la littérature affirmant que la dramatisation augmente la perception de la douleur (Rhudy *et al.*, 2007, 2009). Toutefois, la littérature démontre que les femmes tendent à avoir un niveau de dramatisation supérieur aux hommes (Paller *et al.*, 2009). Cette différence sexuelle a été démontrée comme étant un médiateur des différences sexuelles des

douleurs cliniques tant chez les patients atteints de douleur chronique que chez les non-patients (Edwards *et al.*, 2004; Keefe *et al.*, 2000). Néanmoins, la corrélation que nous avons obtenue s'applique strictement aux hommes. Or, il convient de soulever que cette corrélation a été obtenue dans une condition de stimulus douloureux, mais également à la suite d'un stimulus non douloureux, soit lors de l'observation de soi en douleur. De plus, nos résultats ne démontrent aucune différence entre les hommes et les femmes au niveau de l'échelle de dramatisation. Ce qui revient à dire qu'il y a un lien entre la perception de la douleur et la dramatisation chez les hommes dans une condition de stimulation douloureuse et lors de l'observation de soi en douleur.

Une étude chez les patients atteints de fibromyalgie a également démontré que la dramatisation était associée à l'activation du cortex préfrontal, le CCA et certaines régions motrices (Gracely *et al.*, 2004). Ces résultats laissent supposer que la pensée catastrophique face à la douleur, que ce soit chez les sujets sains ou les patients souffrant de douleur chronique, est étroitement reliée aux processus affectifs de la douleur. Toutefois, les résultats quant à cette hypothèse semblent contradictoires (Bartley & Rhudy, 2008). En effet, il semble que la relation entre la dramatisation, la douleur et les émotions soit encore à déterminer. Certains affirment que la dramatisation affecte la nociception ainsi que la perception de la douleur par les processus affectifs alors que d'autres réfutent cette relation (Bartley & Rhudy, 2008). Or, ces derniers ont émis l'hypothèse que la dramatisation pourrait seulement moduler la réaction face à un stimulus émotionnel si ce dernier implique une menace à l'intégrité physique (e. g. indice montrant de la douleur). La corrélation que nous avons obtenue tend à confirmer cette hypothèse, à savoir que nous avons obtenu une corrélation entre les CIDN et le niveau de dramatisation lorsque les participants regardaient soit leur propre vidéo ou celle du(de la) conjoint(e) en douleur. Ceci tend donc dans la direction de l'hypothèse émise par Bartley et Rhudy (2008).

Malheureusement, le mécanisme qui sous-tend la pensée catastrophique face à douleur demeure toujours inexplicé (Bartley & Rhudy, 2008). Il est donc actuellement simplement possible d'émettre des hypothèses. Des études sont prescrites afin d'approfondir notre compréhension du mécanisme sous-tendant la dramatisation. En effet, il serait pertinent d'approfondir le mécanisme expliquant la dramatisation dans un contexte de stimulation nociceptive ainsi que dans un contexte de stimulation non nociceptive. De plus, il serait intéressant de poursuivre les études dans des contextes particuliers, soit lors de l'observation d'une personne en douleur.

4.2.2. Empathie

Les résultats ont également démontré une association entre l'efficacité des CIDN et l'échelle d'empathie, plus précisément la sous-échelle détresse personnelle, et ce, seulement chez les femmes. Ainsi, plus les femmes ont un niveau d'empathie élevé, meilleur est leurs CIDN lorsqu'elles regardent la vidéo de leur conjoint en douleur. Or, rappelons-le, cette sous-échelle mesure le degré d'inconfort lors de l'observation d'autrui en situation d'expérience négative (Saarela *et al.*, 2007). De plus, nos résultats ont démontré que les femmes ont un niveau plus élevé d'empathie que les hommes à cette sous-échelle. Comme le veut la croyance populaire, la littérature démontre que les femmes tendent à être davantage empathiques que les hommes (Eisenberg & Lennon, 1983). Néanmoins, comme il n'y a pas encore de commun accord sur le concept de l'empathie, les résultats diffèrent en fonction de l'aspect de l'empathie mesuré (trait d'empathie, souci sympathique, souci empathique, etc.). Toutefois, la majorité des études favorisent les femmes comme étant plus empathiques que les hommes (Eisenberg & Lennon, 1983).

De plus, notre corrélation est congruente avec la littérature. En effet, il a été démontré que l'empathie corrèle positivement avec l'amplitude du réflexe de retrait

nociceptif (RIII) (Mailhot *et al.*, 2012; Vachon-Preseu *et al.*, 2011). En d'autres termes, l'empathie corrèle positivement avec la modulation de la douleur au niveau des mécanismes spinaux. Mailhot et ses collaborateurs (2012) ont démontré que les participants ayant un haut niveau d'empathie tendaient à avoir des réponses d'analgésie alors qu'inversement, les participants avec un niveau moindre d'empathie avaient des réponses d'hyperalgésie lors de l'observation de vidéos montrant des expressions faciales de douleur. Néanmoins, ces derniers n'ont pas analysé leurs données en fonction du sexe, mais de l'échantillon en sa totalité. Nos résultats ont également démontré une corrélation entre le niveau d'empathie et l'efficacité des CIDN, par contre seulement chez les femmes. Saarela et ses collègues (2007) ont également démontré une corrélation entre la sous-échelle détresse personnelle et l'activation de l'insula antérieure lors de l'observation d'expression faciale de douleur. Singer et ses collaborateurs (2004) ont également démontré une corrélation entre le niveau d'empathie des femmes et l'activation des aires responsables de la composante affective de la douleur (CCA et insula) lors de l'observation de leur conjoint en douleur. Ceci soulève l'hypothèse de la capacité de l'empathie à moduler la douleur à plus d'un niveau (spinal et tronc cérébral) lors de l'observation d'une personne en douleur. Néanmoins, ce facteur semble exercer une influence supérieure chez les femmes. De plus, il est important de souligner que la corrélation que nous avons obtenue s'applique dans un contexte de stimulation non douloureuse. Selon Robinson et ses collègues (2003, 2004), l'empathie ainsi que l'évaluation de la douleur pourrait être modulées par les attentes, les expériences douloureuses antérieures ainsi que le contexte dans lequel la douleur doit être évaluée. Green et ses collaborateurs (2009) ont proposé que l'empathie agit comme heuristique lors de l'observation d'expressions faciales de douleur.

Pour conclure, ces résultats démontrent que l'empathie semble moduler l'efficacité des mécanismes de modulation de la douleur, et ce, tant au niveau spinal qu'au niveau du tronc cérébral. D'un point de vue fonctionnel, ces résultats démontrent que l'observation de la douleur d'autrui active les réseaux corticaux défensifs promouvant l'échappement ou l'évitement de la douleur (Vachon-Preseu *et al.*, 2011). Malheureusement, encore

une fois, bien que la différence sexuelle au niveau de la sensibilité à la douleur clinique et expérimentale ait été démontrée, les mécanismes contribuant à cette différence sont encore mal compris, incluant la contribution de la composante affective (Rhudy *et al.*, 2010). De plus, comme soulevée précédemment, aucune étude n'a, à ce jour, investigué le lien entre l'empathie et les CIDN. Or, nos résultats démontrent une association entre ces deux concepts. Il serait pertinent de poursuivre les études afin d'éclaircir ce lien.

4.3. Forces et limites

4.3.1. Forces

Selon nos connaissances, cette étude est la seule à avoir étudié le rôle de l'empathie dans la modulation des mécanismes endogènes de la douleur. Plusieurs précautions ont été prises afin de contrôler ainsi que de limiter les biais pouvant affecter les données collectées. Tout d'abord, les conditions C et D ont été assignées aléatoirement afin de limiter le biais de l'ordre de présentation des vidéos. De plus, comme il était demandé aux participants d'évaluer la douleur perçue lors du visionnement de la vidéo, l'expérimentatrice a demandé aux participants de ne pas se parler de l'expérimentation avant la fin de cette dernière. Cette procédure a été adoptée afin de réduire le plus possible la contamination possible des données. Néanmoins, il va de soi que le simple fait que les participants soient au courant qu'ils seront invités à visionner leur vidéo ainsi que celle du(de la) conjoint(e) amène très certainement un niveau d'anticipation chez ces derniers qu'il était impossible de contrôler.

L'étude a également opté pour l'utilisation d'une vidéo montrant la totalité de la séance douloureuse. Or, la vidéo tient compte de la complexité ainsi que la globalité du concept de l'empathie comparativement à la présentation d'images montrant une scène douloureuse. De plus, nous avons opté pour une évaluation bidirectionnelle de l'empathie, c'est-à-dire que le participant devait évaluer sa douleur ainsi que celle perçue

chez le(la) conjoint(e). Ceci procure une meilleure évaluation ainsi qu'une meilleure compréhension de l'implication de l'empathie envers la douleur d'une personne significative.

Des méthodes standardisées ont également été utilisées. En effet, les explications ont été apportées de manière uniforme et l'expérimentatrice était la même pour toutes les rencontres du projet. De plus, afin de ne pas influencer les participants durant l'enregistrement de la condition douloureuse, l'expérimentatrice s'est retirée ainsi que pour toutes les autres immersions. Finalement, les biais reliés aux instruments de mesure ont été contrôlés par le choix de questionnaires et d'instruments de mesure présentant une bonne validité et fidélité.

4.3.2. Limites

Cette étude comporte également certaines limites qui conviennent de soulever. En premier lieu, une des limites est très certainement l'activation des CIDN dans la condition basale. Cette activation limite la possibilité de répondre à la question de recherche et soulève un questionnement quant à la méthodologie utilisée. Néanmoins, en sélectionnant un sous-groupe de notre échantillon (répondants), nous avons réussi à pallier cette lacune méthodologique. Or, rien ne nous laissait présager que nous allions obtenir des CIDN efficaces dans la condition basale lors de l'élaboration du protocole. Nous nous retrouvons donc avec une taille d'échantillon qui est relativement petite. Ceci affecte donc la validité externe de l'étude. Toutefois, la puissance des analyses statistiques est de minimalement 50%.

En deuxième lieu, il est important de mentionner l'influence de l'anticipation sur les mesures. En effet, l'anticipation a pu opérer sur divers plans. Tout d'abord, dès le début de l'étude, les participants étaient au courant qu'ils allaient être filmés. Cette information n'a pu être dissimulée aux participants compte tenu des considérations

éthiques. Néanmoins, les participants n'étaient pas au courant de l'ordre de la vidéo présentée. L'expérimentatrice ne les informait qu'au début de la deuxième rencontre laquelle des vidéos ils allaient visionner. Ceci a pu très certainement créer des attentes chez les participants et certes influencer leur réponse. De plus, tel que mentionné précédemment, nous avons demandé aux participants de ne pas se parler de la première rencontre (e. g. comment ont-ils trouvé le bain à 7°C, ont-ils réussi à durée le deux minutes, etc.). Or, bien que cette procédure se veuille utilisée pour diminuer le risque d'influence possible sur la perception de la douleur lors de l'observation de la vidéo, elle a très certainement créé des attentes chez les participants. Comme cette étude portait sur la manipulation de la composante affective, il était impossible de ne pas induire d'attentes chez les participants. Néanmoins, nous pensons que le souci de contrôle effectué durant l'expérimentation limite l'influence possible des attentes.

Finalement, le choix de la méthode d'échantillonnage limite également la généralisation de nos résultats. En effet, en raison de la méthode de recrutement (affiche au CHUS), l'échantillon est principalement composé d'étudiants âgés dans la vingtaine. Finalement, principalement en raison de la vidéo, nous avons obtenu un taux de refus relativement élevé pour une étude clinique. En effet, 15 couples ont refusé de participer à l'étude. Néanmoins, aucun couple n'a abandonné l'étude une fois celle-ci entamée.

4.4. Retombées anticipées

D'une perspective clinique, les résultats de cette étude sont pertinents puisqu'ils démontrent l'importance de la composante affective de la douleur. De plus, il a également été démontré que l'efficacité des mécanismes de modulation de la douleur est influencée par des facteurs psychosociaux et que ces derniers tendent à différer en fonction de la situation et du sexe de l'observateur. Ainsi, dans la prise en charge des patients atteints de douleur chronique, il serait pertinent de non seulement diminuer les

symptômes douloureux, mais également en viser le bien-être affectif par des approches psychologiques tout en considérant le contexte.

4.5. Conclusion

L'objectif de cette étude était d'évaluer si la manipulation de la composante affective perçue de la douleur, par le biais de l'observation de la douleur d'une personne significative ou de soi-même, était en mesure d'activer les CIDN. Les résultats ont effectivement démontré une activation des CIDN dans les deux conditions de visionnement. En d'autres termes, il est possible d'activer les CIDN strictement par l'observation de personnes en situation douloureuse. Toutefois, il semble que cette activation soit davantage efficace chez les femmes. Les résultats ont également illustré l'importance des différents facteurs psychologiques dans la modulation de la douleur.

Pour conclure, cette étude vient supporter davantage le rôle que peut avoir la composante affective sur la douleur. Elle démontre entre autres que le fait d'observer soi-même ou une personne significative en douleur peut moduler les mécanismes endogènes descendant de la douleur, prouvant ainsi l'influence que peut exercer l'affectivité sur nos mécanismes physiologiques.

Remerciements

D'emblée, j'aimerais exprimer toute ma gratitude au Pr Serge Marchand de m'avoir permis d'effectuer ma maîtrise au sein de son laboratoire. Merci également à la Pr Isabelle Gaumond pour ses idées et commentaires constructifs. Tous deux, merci pour votre temps, vos conseils ainsi que pour votre précieux soutien. Sans vous, cette expérience n'aurait pu être possible.

Je tiens également à remercier toute l'équipe du laboratoire pour leurs judicieux conseils, leur aide ainsi que leur temps. Tout particulièrement à l'assistante de recherche Mylène Lévesque qui a su m'aider durant les différentes étapes du processus. Merci Mylène pour ton temps et tes conseils. Finalement, merci à tous ceux qui m'ont aidée durant mon parcours, à ceux qui m'ont enseigné leur sens critique ainsi qu'à ceux qui sont devenus des modèles et amis.

Finalement, j'aimerais remercier ma famille (Nancy et Michel) ainsi que mes amis qui m'ont encouragée et soutenue tout au cours de mon cheminement. Merci à vous tous de m'avoir permis de vivre cette expérience et surtout d'avoir cru en mes capacités!

RÉFÉRENCES

- Achim, A.M., Ouellet, R., Roy, M-A., & Jackson, P. (2011). Assessment of empathy in first-episode psychosis and meta-analytic comparison with previous studies in schizophrenia. *Psychiatry Research*, *190*: 3-8.
- Akitsuki, Y., & Decety, J. (2009). Social context and perceived agency modulate brain activity in the neural circuits underpinning empathy for pain : an event-related fMRI study. *NeuroImage*, *47*: 722-734.
- Alberoni, F. (1993). *Le choc amoureux*. France : Paris, Pocket.
- Auvray, M., Myin, E., & Spence, C. (2010). The sensory-discriminative and affective-motivational aspects of pain. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *34*: 214-223.
- Bartley, E.J., & Rhudy, J.L. (2008). The influence of pain catastrophizing on experimentally induced emotion and emotional modulation of nociception. *J Pain*, *9*(5): 388-396.
- Batson, C.D., Sager, K., Garst, E., Kang, M., Rubchinsky, K., & Dawson, K. (1997). Is empathy-induced helping due to self-other merging? *J. Pers. Soc. Psychol.*, *73*: 495-509.
- Benedetti, F., Lanotte, M., Lopiano, L., & Colloca, L. (2007). Conscious expectation and unconscious conditioning in analgesic, motor, and hormonal placebo/nocebo responses. *J Neurosci.*, *23*: 4315-4323.
- Bernhardt, B.C., & Singer, T. (2012). The neural basis of empathy. *Annu. Rev. Neurosci.*, *35*: 1-23.
- Blair, J.K.J., & Blair, K.S. (2009). Empathy, morality, and social covention : evidence from the study of psychopathy and other psychiatric disorders. *The Social Neuroscience of Empathy*, 139-152.
- Botvinick, M., Jah, A.P., Bylsma, L.M., Fabian, S.A., Solomon, P.E., & Prkachin, K.M. (2005). Viewing facial expressions of pain engages cortical areas involved in the direct experience of pain. *NeuroImage*, *25*: 312-319.
- Bouhassira, D., Chitour, D., Villaneuva, L., & Le Bars, D. (1995). The spinal transmission of nociceptive information : modulation by the caudal medulla. *Neuroscience*, *69*(3): 931-938.
- Budell, L., Jackson, P., & Rainville, P. (2010). Brain responses to facial expressions of pain : Emotional or motor mirroring? *NeuroImage*, *53*: 355-363.
- Buhle, J.T., Kober, H., Oschner, K.N., Mende-Siedlecki, P., Weber, J., Hughes, B.L., *et al.*, (2012). Common representation of pain and negative emotion in midbrain periaqueductal gray. *SCAN*, 1-8.
- Bush, G., Luu, P., & Posner, M.I. (2000). Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, *4*(6): 215-222.
- Bingel, U., Lorenz, J., Schoell, E., Weiller, C., & Buchel, C. (2006). Mechanisms of placebo analgesia: RACC recruitment of a subcortical antinociceptive network. *Pain*, *120*(1-2): 8-15.
- Calvino, B. (2006). Les bases neurales de la douleur. *PsycholNeuroPsychiatr Vieil*, *4*(1): 7-20.
- Calvino, B. (2007). Les mécanismes de la douleur. *Psycho-oncologie*, *2*: 81-87.

- Calvino, B., & Grilo, R.M. (2006). Le contrôle central de la douleur. *Revue du rhumatisme*, 73: 10-18.
- Carr, L., Iacoboni, M., Dubeau, M-C., Mazziotta, J.C., & Lenzi, G.L. (2003). Neural mechanisms of empathy in humans : A relay from neural systems for imitation to limbic areas. *PNAS*, 100(9): 5497-5502.
- Casey, K.L. (2000). Nociceptive pathways : anatomy and physiology of nociceptive ascending pathways. *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.*, 308(1136): 253-270.
- Casey, K.L., & Bushnell, M.C. (2000). Pain imaging. 18, Seattle, IASP Press.
- Chapman, C.R., Nakamura, Y., & Flores, L.Y. (1999). In Gatchel, R.J. And Turk, D.C. (dir.), *Psychosocial factors in pain* (p.43). New York : The Guilford Press.
- Cheng, Y., Chen, C.Y., Lin, C.P., Chou, K.H., & Decety, J. (2010). Love hurts : an fMRI study. *NeuroImage*, 51: 923-929.
- Coll, M-P., Budell, L., Rainville, P., Decety, J., & Jackson, P. (2012). The role of gender in the interaction between self-pain and the perception of pain in others. *Journal of Pain*, 13(7): 695-703.
- Cormier, S., Piché, M., & Rainville, P. (2013). Expectations modulate heterotopic noxious counter-stimulation analgesia. *J Pain*, 14(2): 114-125.
- Craig, A.D. (2009). How do you feel-now? The anterior insula and human awareness. *Nat. Rev. Neurosci.*, 10 : 59-70.
- Damasio, A.R. (1994). *L'erreur de Descartes : La raison des émotions*. France, Paris : Odile Jacob.
- Davis, M.H. (1980). A multidimensional approach to individual differences in empathy. *Catalog of Selected Documents in Psychology*, 10: p.85.
- Decety, J. (2010). Mécanismes neurophysiologiques impliqués dans l'empathie et la sympathie. *Rev. Neuropsychol.*, 2(2): 133-144.
- Decety, J. (2012). The neuroevolution of empathy. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 1231: 35-45.
- Decety, J., Echols, S.C., & Correll, J. (2009). The blame game : the effect of responsibility and social stigma on empathy for pain. *J. Cogn. Neurosci.*, 22: 985-997.
- Decety, J., & Lamm, C. (2006). Human empathy through the lens of social neuroscience. *The Scientific World Journal*, 6: 1146-1163.
- De Waal, F.B.M. (2008). Putting altruism back to altruism: The evolution of empathy. *Annu. Rev. Psychol.*, 59: 279-300.
- Dickenson, A.H., & Le Bars, D. (1987). Supraspinal morphine and descending inhibitions acting on the dorsal horn of the rat. *J. Physiol.*, 384 : 81-107.
- Dumoulin, S., Bouchard, S., & Rivard, V. La réalité virtuelle est-elle un moyen efficace de gérer la douleur aiguë? *Revue québécoise de psychologie*, 28(2): 65-91.
- Duquette, M., Roy, M., Leporé, F., Peretz, I., & Rainville, P. (2007). Mécanismes cérébraux impliqués dans l'interaction entre la douleur et les émotions. *Rev. Neurol.*, 163(2): 169-179.
- Edwards, R.R., Fillingim, R.B., Maixner, W., Sigurdsson, A., & Haythornthwaite, J. (2004). Catastrophizing predicts changes in thermal pain responses after resolution of acute dental pain. *J Pain*, 5(3): 164-170.
- Eisenberg, N. (2000). Emotion, regulation, and moral development. *Annu. Rev. Psychol.*, 51: 665-697.

- Eisenberg, N., & Lennon, R. (1983). Sex difference in empathy and related capacities. *Psychol Bull*, 94: 100-131.
- Fields, H.L. (1987). *Pain*, New York : McGraw-Hill Book Company, 354 p.
- Fields, H.L., & Basbaum, A.I. (1979). The origin of descending pathways in the dorsolateral funiculus of spinal cord of the cat and rat: further studies on the anatomy of pain modulation. *J. Comp. Neurol.*, 308: 361-374.
- Fillington, R.B., C.D., Ribeiro-Dasilva, M.C., Rahim-Williams, R., & Riley, J.L. (2009). Sex, gender, and pain: a review of recent clinical and experimental findings. *J Pain*, 10(5): 447-485.
- Fortin, M.F., Côté, J., & Filion, F. (2006). *Fondements et étapes du processus de recherche*. Chenelière Éducation : Montréal, Canada.
- French, D.J., Noël, M., Vigneau, F., French, J.A., Cyr, C.P., & Evans, R.T. (2005). L'échelle de dramatisation face à la douleur PCS-CF. Adaptation canadienne en langue française de l'échelle «Pain catastrophizing scale». *Revue canadienne des sciences du comportement*, 37(3): 181-192.
- Fulbright, R.K., Troche, C.J., Skudlarski, P., Gore, J.C. & Wexler, B.E. (2001). Functional MR imaging of regional brain activation associated with the affective experience of pain. *AJR*, 177 : 1205-1210.
- Gallagher, E. J., Liebman, M., & Bijur, P. E. (2001). Prospective validation of clinically important changes in pain severity measured on a visual analog scale. *Annals of Emergency Medicine*, 38(6): 633-638.
- Gallagher, D., Nies, G., & Thompson, L.W. (1982). Reliability of the Beck Depression Inventory with older adults. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 50: 152-153.
- Gauthier, J., & Bouchard, S. (1993). Adaptation canadienne-française de la forme révisée du State-Trait Anxiety Inventory de Spielberger. *Revue canadienne des sciences du comportement*, 25(4): 559-78.
- Global Industry Analysts, Inc. Report, January 10, 2011.
- Goffaux, P., Redmond, W.J., Rainville, P., & Marchand, S. (2007). Descending analgesia- When the spinal echoes what the brain expects. *Pain*, 130: 137-143.
- Goldman, A. (1993). Ethics and cognitive science. *Ethics*, 103: 337-360.
- Goodin, B.R., McGuire, L., Allshouse, M., Stapleton, L., Haythornthwaite, J.A., Burns, N., et al.,. (2009). Associations between catastrophizing and endogenous pain-inhibitory process: Sex differences. *Journal of Pain*, 10(2): 180-189.
- Goubert, L., Craig, K.D., Vervoot, T., Morley, S., Sullivan, M.J.L., Williams, A.C. de C., et al. (2005). Facing others in pain: the effect of empathy. *Pain*, 118: 285-288.
- Gu, X., Lui, X., Guise, K.G., Naidich, T.P., Hof, P.R., & Fan, J. (2010). Functional dissociation of the fronto-insular and anterior cingulate cortices in empathy for pain. *The Journal of Neuroscience*, 30(10): 3739-3744.
- Guirimand, F., & Le Bars, D. (1996). Physiologie de la nociception. *Ann. Fr. Anesth. Réanim.* 15: 1048-1079.
- Guo, X., Zheng, L., Zhang, W., Zhu, L., Li, J., Wang, Q., et al.,. (2011). Empathic neural responses to others' pain depend on monetary reward. *SCAN*, 1-7.
- Gracely, R. H., Geisser, M. E., Giesecke, T., Grant, M. A., Petzke, F., Williams, D. A., et al.,. (2004). Pain catastrophizing and neural responses to pain among persons with fibromyalgia. *Brain : A Journal of Neurology*, 127(4): 835-843.

- Granot, M., Granovsky, Y., Sprecher, E., Nir, R.R., & Yarnitsky, D. (2006). Contact heat-evoked temporal summation: Tonis versus repetitive-phasic stimulation. *Pain, 122*: 295-305.
- Granot, M., Weissman-Fogel, I., Crispel, Y., Pud, D., Granovsky, Y., Sprecher, E., *et al.*, (2008). Determinants of endogenous analgesia magnitude in a diffuse noxious inhibitory control (DNIC) paradigm: Do conditioning stimulus painfulness, gender and personality variables matter? *136*: 142-149.
- Green, A.D., Tripp, D.A., Sullivan, M.J.L., & Davidson, M. (2009). The relationship between empathy and estimates of observed pain. *Pain medicine, 10*(2): 382-392.
- de Haes, H., & Bensing, J. (2009). Endpoints in medical communication research, proposing a framework of functions and outcomes. *Patient Education and Counseling, 74*(3): 287-294.
- Hoffman, M.L. (1982). Development of prosocial motivation: empathy and guilt. *The Development of Prosocial Behavior*, 281-313.
- Ickes, W. (1997). Empathic accuracy. USA : New York, The Guilford Press.
- International Association for the Study of Pain (IASP). (1979). Pain terms: a list definitions and notes on usage. *Pain, 6*: p.249-252.
- Jackson, P.L., Meltzoff, A.N., & Decety, J. (2005). How do we perceive the pain of others ? A window into the neural processes involved in empathy. *NeuroImage, 24*: 771-779.
- Jackson, P., Brunet, E., Meltzoff, A.N., & Decety, J. (2006a). Empathy examined through the neural mechanisms involved in imagining how I feel versus how you feel pain. *Neuropsychologia, 44*: 752-761.
- Jackson, P., Rainville, P., & Decety, J. (2006b). To what extent do we share the pain of others? Insight from the neural bases of pain empathy. *Pain, 125*: 5-9.
- Jackson, P., Rainville, P., Decety, J. (2006c). From nociception to empathy: The neural mechanism for the representation of pain in self and in others. *Pain, 125*: 5-9.
- Keefe, F.J., Lefebvre, J.C., Kerns, R.D., Rosenberg, R., Beaupre, P., Prochaska, J., *et al.*, (2000). Understanding the adoption of arthritis self-management: stages of change profiles among arthritis patients. *Pain, 87*(3): 303-313.
- Kenshalo, D.R. Jr., & Douglas, D.K. (1995). The role of the cerebral cortex in the experience of pain. *Pain and the Brain: From Nociception to Cognition*, New York: Raven Press, 21-34.
- King, C. D., Wong, F., Currie, T., Mauderli, A. P., Fillingim, R. B., & Riley, J. L.,3rd. (2009). Deficiency in endogenous modulation of prolonged heat pain in patients with irritable bowel syndrome and temporomandibular disorder. *Pain, 143*(3): 172-178.
- Kong, J-T., Johnson, K.A., Balise, R. R., & Mackey, S. (2013). Test-retest reability of thermal temporal summation using an individualized proctol. *J Pain, 14*(1): 79-88.
- Lamm, C., Decety, J., & Singer, T. (2011). Meta-analytic evidence from common and distinct neural networks associated with directly experienced pain and empathy for pain. *NeuroImage, 54*: 2492-2502.
- Lamm, C., Meltzoff, A.N., & Decety, J. (2010). How do we empathize with someone who is not like us? *J. Cogn. Neurosci.*, 2: 362-376.

- Lamm, C., Nusbaum, H.C., Meltzoff, A.N., & Decety, J. (2007). What are you feeling? Using functional magnetic resonance imaging to assess the modulation of sensory and affective responses during empathy for pain. *PLoS ONE*, 2: 1292.
- Lamm, C., & Singer, T. (2010). The role of anterior insular cortex in social emotions. *Brain Struct. Funct.*, 214: 579-591.
- Lang, S., Yu, T., Markl, A., Müller, F., & Kotchoubey, B. (2011). Hearing others' pain : neural activity related to empathy. *Cogn. Affect. Behav. Neurosci.*, 11: 386-395.
- Lautenbacher, S., & Rollman, G. B. (1997). Possible deficiencies of pain modulation in fibromyalgia. *The Clinical Journal of Pain*, 13(3): 189-196.
- Le Bars, D., Dickenson, A.H., & Besson, J.M. (1979a). Diffuse noxious inhibitory controls (DNIC). I. Effects on dorsal horn convergent neurones in the rat. *Pain*, 6(3): 283-304.
- Le Bars, D., Dickenson, A.H., & Besson, J.M. (1979b). Diffuse noxious inhibitory controls (DNIC). II. Lack of effect on non-convergent neurones, supraspinal involvement and theoretical implications. *Pain*, 6(3): 305-327.
- Le Bars, D., Villanueva, L., Willer, J.C., & Bouhassira, D. (1991). Diffuse noxious inhibitory controls (DNIC) in animals and in man. *Acupunct. Med.*, 9: 47-56.
- Le Bars, D., & Willer, J-C. (2004). Physiologie de la douleur. *EMC-Anesthésie Réanimation*, 1: 227-266.
- Loeser, J.D. (1980). Perspectives on pain. In Padgaham, C., Hedges, A & Turner P. *Clinical Pharmacology and Therapeutics*. (p.314). Baltimore : University Park Press.
- Loggia, M.L., Mogil, J.S., & Bushnell, M.C. (2008). Empathy hurts: Compassion for another increases both sensory and affective components of pain perception. *Pain*, 136: 168-176.
- Lumley, M.A., Cohen, J.L., Borszcz, G.S., Cano, A., Radcliffe, A.M., Porter, L.S., et al., (2011). Pain and emotion: A biopsychosocial review of recent research. *J. Clin. Psychol.*, 67(9): 942-968.
- Lumpkin, E.A., & Caterina, M.J. (2007). Mechanisms of sensory transduction in the skin. *Nature*, 445(7130): 858-865.
- Lussier, Y. (1996). *Traduction du Interpersonal Reactivity Index* de Davis (1980). Document inédit, Université du Québec à Trois-Rivières.
- Maihöfner, C., Herzner, B., & Handwerker, H.O. (2006). Secondary somatosensory cortex is important for the sensory-discriminative dimension of pain: a functional MRI study. *European Journal of Neuroscience*, 23: 1377-1383.
- Mailhot, J-P., Vachon-Pressseau, E., Jackson, P., & Rainville, P. (2012). Dispositional empathy modulates vicarious effects of dynamic pain expressions on spinal nociception, facial responses and acute pain. *European Journal of Neuroscience*, 37: 271-278.
- Marchand, S. (2008). The physiology of pain mechanisms : From the periphery to the brain. *Rheumatic disease clinics of North America*, 34: 285-309.
- Marchand, S. (2009). *Le phénomène de la douleur*. (2^e éd.). Montréal, Québec: Chenelière Éducation.

- Mazzola, V., Latorre, V., Petito, A., Gentili, N., Fazio, L., Popolizio, T., *et al.*, (2010). Affective response to a loved one's pain : Insula activity as a function of individual differences. *PLoS ONE*, 5(12): 1-10.
- Melzack, R., & Casey, K. L. (1968). Sensory, motivational, and central control determinants of pain a new conceptual model. In D. Kenshalo (Ed.), *The skin senses* (Chas C. Thomas ed., pp. 423-439). Springfield, IL:
- Melzak, R., & Wall, P.D. (1965). Pain mechanisms : a new theory. *Sci. Am.*, 150: 971-979.
- Millan, M.J. (2002). Descending control of pain. *Prog Neurobiol*, 66: 355-474.
- Mitchell, L.A., MacDonald, R.A.R., & Brodie, E.E. (2004). Temperature and the cold pressor test. *J Pain*, 5(4): 233-238.
- Morrison, I., Lloyd, D., di Pellegrino, G., & Roberts, N. (2004). Vicarious responses to pain in anterior cingulate cortex : is empathy a multisensory issue? *Cogn. Affect. Behav. Neurosci.*, 4: 270-278.
- Morrison, I., Peelen, M.V., & Dowing, P.E. (2007). The sight of others' pain modulates motor processing in human cingulate cortex. *Cerebral Cortex*, 17: 2241-2222.
- Nir, R-R., Granovsky, Y., Yarnitsky, D., Sprecher, E., & Granot, M. (2011). A psychophysical study of endogenous analgesia: The role of the conditioning pain in the induction and magnitude of conditioned pain modulation. *Eur J Pain*, 15: 491-497.
- Nir, R-R., Yarnitsky, D., Honigman, L., & Granot, M. (2012). Cognitive manipulation targeted at decreasing the conditioning pain perception reduces the efficacy of conditioned pain modulation. *Pain*, 153: 170-176.
- Normand, E., Potvin, S., Gaumont, I., Cloutier, G., Corbin, J. F., & Marchand, S. (2011). Pain inhibition is deficient in chronic widespread pain but normal in major depressive disorder. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 72(2): 219-224.
- Osborne, J., & Derbyshire, S.W.G. (2010). Pain sensation evoked by observing injury in others. *Pain*, 148: 268-274.
- Oschner, K.N., Zaki, J., Hanelin, J., Ludlow, D.H., Knierim, K., Ramachandran, T., *et al.*, (2008). Your pain or mine? Common and distinct neural system supporting the perception of pain in self and other. *Scan*, 3: 144-160.
- Paller, C.J., Campbell, C.M., Edwards, R.R., & Dobs, A.S. (2009). Sex-based differences in pain perception and treatment. *Pain Medicine*, 10(2): 289-299.
- Petrovic, P., & Ingvar, M. (2002). Imaging cognitive modulation of pain processing. *Pain*, 95(1-2): 1-5.
- Petrovic, P., Kalso, E., Petersson, K. M., & Ingvar, M. (2002). Placebo and opioid analgesia- imaging a shared neuronal network. *Science (New York, N.Y.)*, 295(5560): 1737-1740.
- Pielsticker, A., Haag, G., Zaudig, M., & Lautenbacher, S. (2005). Impairment of pain inhibition in chronic tension-type headache. *Pain*, 118(1-2): 215-223.
- Preston, S. D., & de Waal, F. B. M. (2002). Empathy: its ultimate and proximate bases. *Behavioral and Brain Sciences*, 25: 1-72.
- Price, D.D. (2000). Psychological and neural mechanisms of the affective dimension of pain. *Science*, 288(5472): 1769-1772.
- Price, D.D. (2002). Central neural mechanisms that interrelate sensory and affective dimensions of pain. *Molecular Interventions*, 2(6): 392-402.

- Price, D.D., McGrath, P.A., Rafii, A., & Buckingham, B. (1983). The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. *Pain*, *17*(1): 45-56.
- Purves, D., Augustine, G.J., Fitzpatrick, D., Hall, W.C., Lamantia, A-S., McNamara J.O., & Williams, S.M. (2005). *Neurosciences* (3^e éd.). France, Paris : de Boeck.
- Rainville, P. (2002). Brain mechanisms of pain affect and pain modulation. *Current Opinion in Neurobiology*, *12*: 195-204.
- Rainville, P., Bao, Q.V.H., & Chrétien, P. (2005). Pain-related emotions modulate experimental pain perception and autonomic responses. *Pain*, *118*: 306-318.
- Rainville, P., Duncan, G., Price, D., Carrier, B., & Bushnell, M. (1997). Pain affect encoded in human anterior cingulate but not somatosensory cortex. *Science*, *277*: 968-971.
- Rainville, P., Hofbauer, R.K., Paus, T., Duncan, G.H., Bushnell, M.C., & Price, D.D. (1999). Cerebral mechanisms of hypnotic induction and suggestion. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *11*(1): 110-125.
- Reynolds, D.V. (1969). Surgery in the rat during electrical analgesia. *Science*, *164*: 444-445.
- Rhudy, J.L., Bartley, E.J., Williams, A.E., McCabe, K.M., Chandler, M.C., Russell, J.L., et al., (2010). Are there sex differences in affective modulation of spinal nociception and pain? *J Pain*, *11*(12): 1429-1441.
- Rhudy, J.L. France, C.R., Bartley, E.J., Williams, A.E., McCabe, K.M., & Russell, J.L. (2009). Does pain catastrophizing moderate the relationship between spinal nociception processes and pain sensitivity? *J Pain*, *8*: 860-869.
- Rhudy, J.L., Mayrand, L.J., & Russell, J.L. (2007). Does in vivo catastrophizing engage descending modulation of spinal nociception? *J Pain*, *8*(4): 325-333.
- Rhudy, J.L., Williams, A.E., McCabe, K.M., Russell, J.L., & Maynard, L.J. (2008). Emotional control of nociceptive reactions (ECON): do affective valence and arousal play a role? *Pain*, *136*: 250-261.
- Rhudy, J.L., Williams, A.E., McCabe, K.M., Thu, M.A., Nguyễn, V., & Rambo, P. (2005). Affective modulation of nociception at spinal and supraspinal levels. *Psychophysiology*, *42*: 579-587.
- Robinson, M.E., & Wise, E.A. (2003). Gender bias in the observation of experimental pain. *Pain*, *104*: 259-264.
- Robinson, M.E., & Wise, E.A. (2004). Prior pain experience: Influence on the observation of experimental pain in men and women. *J Pain*, *5*: 264-269
- Romano, J.M., Jensen, M.P., Turner, J.A., Good, A.B. & Hops, H. (2000). Chronic pain patient-partner interactions: Further support for a behavioral model of chronic pain. *Behavior Therapy*, *31*: 415-440.
- Roy, M., Piché, M., Chen, J-l., Peretz, I., & Rainville, P. (2009). Cerebral and spinal modulation of pain by emotions. *PNAS*, *106*(49): 20900-20905.
- Saarela, M.V., Hlushchuk, Y., Williams, A.C. de C., Schürmann, M., Kalso, E., & Hari, R. (2007). The compassionate brain: Humans detect intensity of pain from another's face. *Cerebral Cortex*, *17*: 230-237.
- Seminowicz, D.A., & Davis, K.D. (2006). Cortical responses to pain in healthy individuals depends on pain catastrophizing. *Pain*, *120*: 297-306.

- Simon, D., Craig, K. D., Miltner, W. H. R., & Rainville, P. (2006). Brain responses to dynamic facial expression of pain. *Pain*, *126*: 309-318.
- Singer, T. (2006a). The neuronal basis and ontogeny of empathy and mind reading: Review of literature and implications for futures research. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *30*: 855-863.
- Singer, T., Critchley, H.D., & Preuschoff, K. (2009). A common role of insula in feelings, empathy and uncertainty. *Trends in Cognitive Sciences*, *13*(8): 334-340.
- Singer, T., & Lamm, C. (2009). The social neuroscience of empathy. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, *1156*: 81-96.
- Singer, T., Seymour, B., O'Doherty, J., Stephan, K.E., Dolan, R.J., & Frith, C.D. (2006b). Empathic neural responses are modulated by the perceived fairness of others. *Nature*, *439*: 466-469.
- Singer, T., Seymour, B., O'Doherty, J., Kaube, H., Dolan, R.J., & Frith, C.D. (2004). Empathy for pain involves the affective but not the sensory components of pain. *Science*, *303*: 1157-1162.
- Snell, R.S. (2010). Clinical neuroanatomy. (7^e éd.). États-Unis, Baltimore : Lippincott Williams & Wilkins Wolters Kluwer Health.
- Statistique Canada. (2011). Étude : Douleur chronique chez les personnes de 12 à 44 ans. Document électronique consulté de : www.statcan.gc.ca/daily-quotidien/101215/dq101215b-fra.htm.
- Staud, R., Price, D.D., & Fillingim, R.B. (2006). Advanced continuous-contact heat pulse design for efficient temporal summation of second pain (windup). *J. Pain*, *7*: 575-582.
- Stohler, C. S., & Kowalski, C. J. (1999). Spatial and temporal summation of sensory and affective dimensions of deep somatic pain. *Pain*, *79*(2-3): 165-173.
- Sullivan, M.J.L., Bishop, S.R., & Pivik, J. (1995). The pain catastrophizing scale Development and validation. *Psychological Assessment*, *7*(4): 524-532.
- Sullivan, M.J.L., Thorn, B., Haythornthwaite, J.A., Keefe, F., Martin, M., Bradley, L.A., et al., (2001). Theoretical perspectives on the relation between catastrophizing and pain. *Clin. J. of Pain*, *17*: 52-64.
- Tousignant-Laflamme, Y., Pagé, S., Goffaux, P., & Marchand, S. (2008). An experimental model to measure excitatory and inhibitory pain mechanisms in humans. *Brain Research*, *1230*: 73-79.
- Tracey, I. (2010). Getting the pain you expect: mechanisms of placebo, nocebo and reappraisal effects in humans. *Nature Medicine*, *16*(11): 1277-1283.
- Vachon-Preseu, E., Martel, M.O., Roy, M., Caron, E., Jackson, P., & Rainville, P. (2011). The multilevel organization of vicarious pain responses: effects of pain cues and empathy traits on spinal nociception and acute pain. *Pain*, *152*: 1252-1531.
- Valeriani, M., Betti, V., Le Pera, D., De Armas, L., Miliucci, R., Restuccia, D., Avenanti, A., et al., (2008). Seeing the pain of others while being in pain: A laser-evoked potentials study. *NeuroImage*, *40*: 1419-1428.
- Vézina, J., Laprise, R., & Gourgue, M. (1992). Comparaison de la performance diagnostique de l'inventaire de dépression de Beck et de l'échelle de dépression gériatrique: utilisation des courbes caractéristiques. *Les cahiers de recherche de l'école de psychologie*, *136*, Université Laval.

- Vignemont, F., & Singer, T. (2006). The empathic brain: how, when and why? *TRENDS in Cognitive Sciences*, 10(10): 435-441.
- Vlaeyen, J.W.S., Hanssen, M., Goubert, L., Vervoot, T., Peters, M., van Breukelen, G., *et al.*, (2009). Threat of pain influences social context effect on verbal pain report and facial expression. *Behaviour Research and Therapy*, 47: 774-782.
- Willer, J.C., Bouhassira, D., & Le Bars, D. (1999). Bases neurophysiologiques du phénomène de contre-irritation : Les contrôles inhibiteurs diffus induits par stimulation nociceptive. *Neurophysio Clin*, 29: 379-400.
- Williams, A.C. (2002). Facial expression of pain: an evolutionary account. *Behav Brain Sci*, 25: 439-488.
- Willis, W. D., & Westlund, K. N. (1997). Neuroanatomy of the pain system and of the pathways that modulate pain. *Journal of Clinical Neurophysiology : Official Publication of the American Electroencephalographic Society*, 14(1): 2-31.
- Yarnitsky, D., Arendt-Nielsen, L., Bouhassira, D., Edwards, R.R., Fillingim, R.B., Granot, M., *et al.*, (2010). Recommendations on terminology and practice of psychophysical DNIC testing. *Eur J Pain*, 14: 339.
- Zaki, J., Oschner, K.N., Hanelin, J., Wager, T.D., & Mackey, S.C. (2007). Different circuits for different pain : Patterns of functional connectivity reveal distinct networks for processing pain in self and others. *Social Neuroscience*, 2(3-4): 276-291.
- Zimmerman, L., Nieveen, J., Barnason, S., & Schmaderer, M. (1996). The effects of music interventions on postoperative pain and sleep in coronary artery bypass graft (CABG) patients. *Scholarly Inquiry for Nursing Practice*, 10(2): 153-70.

ANNEXE 1



**COMITÉ D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE
EN SANTÉ CHEZ L'HUMAIN**

Le 2 mai 2012

Pr Serge Marchand
Équipe de recherche en douleur
CHUS - Fleurimont

OBJET: Projet # 12-047
Manipulation de la composante affective perçue de la douleur.

Pr Marchand

Nous accusons réception du dossier de l'étude en titre au Service de soutien à l'éthique de la recherche en santé chez l'humain du Centre hospitalier universitaire de Sherbrooke le 1 mai 2012

Il a été distribué à certains membres du comité afin qu'ils puissent en faire une évaluation allégée. Nous vous ferons part des résultats de cette évaluation dans les meilleurs délais.

Espérant le tout à votre convenance, je vous prie d'agréer mes sentiments distingués.

Sabrina Samson
Service de soutien à l'éthique
Pièce Z5-3014
819-346-1110, poste 12856

ANNEXE 2



CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE DE SHERBROOKE

Hôpital Fleurimont, 3001, 12^e Avenue Nord, Fleurimont (Québec) J1H 5N4

FORMULAIRE D'INFORMATION ET DE CONSENTEMENT À LA RECHERCHE

Titre du projet :	Manipulation de la composante affective perçue de la douleur
Date du projet :	19 Avril 2012
Compagnie commanditaire :	Institut de Recherches Internationales Servier (IRIS)
Chercheur principal :	Serge Marchand, Ph.D., Professeur titulaire, Département de chirurgie, Université de Sherbrooke
Collaborateurs :	Isabelle Gaumont, Ph.D., Professionnelle de recherche, Département de chirurgie, Université de Sherbrooke Philippe Goffaux, Ph.D., Professeur adjoint, Département de chirurgie, Université de Sherbrooke Véronique Gougeon, B.Sc., Département de chirurgie, Université de Sherbrooke

COORDONNÉES DE L'ÉQUIPE DE RECHERCHE

Si vous avez des questions concernant la présente étude, vous n'avez qu'à composer le (819) 346-1110 et contacter Pr Serge Marchand au poste 15889 ou l'étudiante responsable de cette étude, Mme Véronique Gougeon, au poste 12867.

Nous sollicitons votre participation à un projet de recherche afin d'étudier les mécanismes impliqués dans les contrôles de la douleur. Cependant, avant d'accepter de participer à ce projet, veuillez prendre le temps de lire, de comprendre et de considérer attentivement les renseignements qui suivent. Si vous acceptez de participer au projet de recherche, vous devrez signer le consentement à la fin du présent document et nous vous en remettrons une copie pour vos dossiers.

Ce formulaire d'information et de consentement vous explique le but de ce projet de recherche, les procédures, les avantages, les risques et inconvénients, de même que les personnes avec qui communiquer au besoin. Il peut contenir des mots que vous ne comprenez pas. Nous vous invitons à poser toutes les questions nécessaires au chercheur responsable du projet ou aux autres personnes affectées au projet de recherche et à leur demander de vous expliquer tout mot ou renseignement qui n'est pas clair.

Veuillez prendre note que ce projet de recherche implique également la participation de votre conjoint. Advenant un désistement de l'un des conjoints, votre participation à l'étude sera interrompue.

NATURE ET OBJECTIFS DU PROJET DE RECHERCHE

La douleur chronique constitue une cause courante d'invalidité et d'incapacité et il en découle d'importantes pertes économiques à travers le monde. Au Canada seulement, on estime qu'environ un million et demi de personnes âgées de 15 à 64 ans sont touchées par des incapacités liées à la douleur. Pour ce projet, 15 couples sains seront recrutés au CHUS.

La douleur peut être définie comme une sensation désagréable qui peut être associée ou non à une blessure et elle englobe une composante sensorielle, caractérisée par l'intensité perçue d'une stimulation douloureuse et une composante affective associée.

à l'aspect désagréable de la douleur. La perception de la douleur peut donc être influencée par l'intensité d'une stimulation, mais aussi par les émotions que cette douleur engendre.

Le but de cette étude est d'évaluer l'effet de la composante affective de la douleur, donc des émotions vécues, sur la perception de la douleur.

DÉROULEMENT DU PROJET DE RECHERCHE

Vous serez invité à participer à quatre sessions expérimentales (sessions A, B, C et D) se déroulant sur trois jours distincts (jours 1, 2 et 3). La première session (A) est d'une durée approximative de 2 heures. Les trois autres sessions expérimentales sont d'une durée approximative de 1 h 30 (sessions B, C et D).

Durant les quatre sessions expérimentales, vous serez soumis à différents tests, comprenant des tests de douleur (stimulation thermique et immersion du bras dans l'eau) et différents questionnaires. Il est à noter que, durant la séance B, vous serez filmé lors du test d'immersion du bras dans l'eau. Ces rencontres se dérouleront dans nos laboratoires de recherche sur la douleur, situés au Centre de recherche clinique Étienne-Le Bel du Centre Hospitalier Universitaire de Sherbrooke (CRCELB-CHUS).

Description des différents tests et questionnaires

- *Test de stimulation thermique*

Ce test se fait avec une thermode (plaque chauffante) qui produit des stimulations *non douloureuses* et *douloureuses* sur l'avant-bras. Ces températures ne peuvent pas vous brûler la peau. Pendant ce test, vous évalueriez l'intensité de votre douleur. La douleur est évaluée à l'aide d'échelle visuelle, 0 représentant aucune douleur et 100 représentant la douleur maximale que vous pouvez tolérer. Vous pourrez en tout temps retirer la thermode si vous jugez la stimulation trop douloureuse.

- *Test de l'immersion du bras dans l'eau froide*

Ce test consiste en l'immersion du bras dans l'eau circulante à 20 °C pour les sessions A, C et D et à 7 °C pour la séance B. L'immersion dure deux minutes. Pendant ce test, vous évalueriez votre perception de la douleur sur une échelle de 0 à 100 (aspect désagréable et intensité). Vous êtes libre de retirer votre bras de l'eau en tout temps si vous jugez la stimulation trop douloureuse.

- *Mesures du système nerveux autonome (SNA)*

Au cours de chacune des sessions expérimentales, des mesures seront prises, telles que la tension artérielle (TA), la fréquence cardiaque (FC) et la transpiration (GSR).

- *Questionnaires*

Lors de la première session (session A), nous vous demanderons de remplir les questionnaires ci-dessous. : Il est à noter que vous pouvez, en tout temps, vous abstenir de répondre.

- Un questionnaire qui évalue la pensée catastrophique (dramatisation) face à la douleur (PCS);
- Un questionnaire concernant la dépression (BDI)
- Un questionnaire sur votre état d'anxiété (IASTA Y1 et Y2);
- Un questionnaire sociodémographique concernant votre statut;
- Un questionnaire concernant le rôle du sexe dans les attentes envers la douleur (GREP);
- Un questionnaire concernant la réactivité interpersonnelle (IRI).

Il est à noter que lors des sessions C et D, nous vous demanderons de visionner des films. Durant la session C, vous visionnerez votre film et durant la session D celui de votre conjoint (e). De plus, il est également à noter que les sessions C et D seront attribuées aléatoirement (« comme à pile ou face »).

COLLABORATION DU SUJET DE RECHERCHE

Afin de bien évaluer votre douleur lors des tests, nous vous demandons de ne pas avoir pris de médication antidouleur comme de l'acétaminophène (Tylénol*) ou de l'ibuprofène (Advil*, Motrin*) au moins 24 heures avant les rencontres.

Nous vous demandons également de ne pas avoir pris de caféine 3 heures avant l'expérimentation. Si vous avez pris des médicaments contre la douleur ou encore de la caféine, veuillez nous en avertir immédiatement.

Vous devrez également vous conformer à ce qui suit :

- Répondre de manière la plus juste possible à toutes les questions concernant vos antécédents médicaux, et respecter toutes les règles et procédures établies par le personnel de l'étude;
- Dire exactement ce que vous pensez ou ce que vous ressentez lorsque vous remplissez les questionnaires et les échelles

RISQUES ET INCONVÉNIENTS POUVANT DÉCOULER DE LA PARTICIPATION DU SUJET AU PROJET DE RECHERCHE

Les tests de stimulation thermique et d'immersion peuvent s'avérer désagréables, causer de la douleur et entraîner un rougissement de la peau pendant les minutes qui suivent les stimulations. Ces procédures n'entraînent pas de dommages permanents ou de brûlures. Chez certaines personnes, la peau peut demeurer sensible jusqu'à quelques

heures après la fin des stimulations. En tout temps, vous pouvez demander à la personne qui effectue les tests de cesser l'expérimentation.

Un gel conducteur servira à l'application des électrodes, ce qui nécessitera le lavage de vos cheveux, qui ne seront aucunement endommagés à la suite de la séance expérimentale. Notre équipe de recherche possède tout l'équipement nécessaire.

AVANTAGES POUVANT DÉCOULER DE LA PARTICIPATION DU SUJET AU PROJET DE RECHERCHE

Vous ne retirerez aucun bénéfice personnel de votre participation à ce projet de recherche. Toutefois, les résultats obtenus pourraient contribuer à l'avancement des connaissances dans le domaine de la douleur.

PARTICIPATION VOLONTAIRE ET POSSIBILITÉ DE RETRAIT DU PROJET DE RECHERCHE

Votre participation à ce projet de recherche est volontaire. Vous êtes donc libre de refuser d'y participer. Vous pouvez également vous retirer de ce projet à n'importe quel moment, sans avoir à donner de raison, en faisant connaître votre décision au chercheur responsable du projet ou à l'un de ses assistants.

Votre décision de ne pas participer à ce projet de recherche ou de vous en retirer n'aura aucune conséquence sur la qualité des soins et des services auxquels vous avez droit ou sur vos relations avec le chercheur responsable du projet et les autres intervenants.

Toute nouvelle connaissance acquise durant le déroulement de l'étude qui pourrait affecter votre décision de continuer d'y participer vous sera communiquée sans délai.

Si vous vous retirez de l'étude ou en êtes retiré, l'information médicale déjà obtenue dans le cadre de l'étude sera conservée aussi longtemps que nécessaire pour assurer la sécurité des patients et rencontrer les exigences réglementaires.

ARRÊT DU PROJET DE RECHERCHE

Le chercheur responsable de l'étude, le commanditaire et le Comité d'éthique de la recherche en santé chez l'humain du CHUS peuvent mettre fin à votre participation, sans votre consentement, pour les raisons suivantes :

- Si de nouveaux développements scientifiques surviennent indiquant qu'il est de votre intérêt de cesser votre participation;
- Si le chercheur responsable du projet pense que cela est dans votre meilleur intérêt;
- Si vous ne respectez pas les consignes du projet de recherche;
- S'il existe des raisons administratives d'abandonner l'étude.

CONFIDENTIALITÉ

Durant votre participation à ce projet, le chercheur responsable ainsi que son personnel recueilleront et consigneront dans un dossier de recherche les renseignements vous concernant. Seuls les renseignements nécessaires pour répondre aux objectifs scientifiques de ce projet seront recueillis. Ce dossier de recherche peut contenir vos noms, sexe, origine ethnique.

Tous les renseignements recueillis demeureront strictement confidentiels dans les limites prévues par la loi. Afin de préserver votre identité et la confidentialité des renseignements, vous ne serez identifié que par un numéro de code. La clé du code reliant votre nom à votre dossier de recherche sera conservée par le chercheur responsable du projet de manière sécuritaire.

Les films seront strictement réservés pour cette présente étude. Seule la personne responsable de ce projet y aura accès (Véronique Gougeon). Ils seront identifiés à l'aide d'un code alphanumérique assurant ainsi la confidentialité. Ces derniers seront par la suite détruits une fois l'étude complétée.

Les données pourront être publiées dans des revues spécialisées ou faire l'objet de discussions scientifiques, mais il ne sera pas possible d'identifier les participants.

À des fins de surveillance et de contrôle, votre dossier de recherche ainsi que vos dossiers médicaux pourront être consultés par une personne mandatée par le Comité d'éthique de la recherche en santé chez l'humain du CHUS ou par l'établissement, par une personne mandatée par des organismes publics autorisés ainsi que par des représentants du commanditaire. Toutes ces personnes et ces organismes adhèrent à une politique de confidentialité.

Vous avez le droit de consulter votre dossier de recherche pour vérifier les renseignements recueillis, et les faire rectifier au besoin, et ce, aussi longtemps que le chercheur responsable du projet ou le CHUS détiennent ces informations. Cependant, afin de préserver l'intégrité scientifique du projet, vous pourriez n'avoir accès à certaines de ces informations qu'une fois le projet terminé.

COMPENSATION

Vous recevrez une somme forfaitaire de 80 \$ (20 \$ par session) en compensation des frais encourus et des contraintes subies.

DROITS DU SUJET ET INDEMNISATION EN CAS DE PRÉJUDICE

Si vous deviez subir quelque préjudice que ce soit dû à votre participation au projet de recherche, vous recevrez tous les soins et services requis par votre état de santé, sans frais de votre part .

En acceptant de participer à cette étude, vous ne renoncez à aucun de vos droits ni ne libérez les chercheurs, ou l'établissement où se déroule ce projet de recherche de leurs responsabilités civile et professionnelle.

FINANCEMENT DU PROJET DE RECHERCHE

Ce projet de recherche est commandité par l'Institut de Recherches Internationales Servier (IRIS). Les fonds seront utilisés pour mener à bien ce projet de recherche. Les fonds reçus couvrent les frais reliés à ce projet de recherche.

PERSONNES-RESSOURCES

Si vous avez des questions concernant le projet de recherche ou si vous croyez que vous éprouvez un problème de santé relié à votre participation au projet de recherche, vous pouvez communiquer avec le Pr Serge Marchand, investigateur principal de cette étude au (819) 346-1110 poste 15889 ou encore avec l'étudiante responsable de cette étude, Madame Véronique Gougeon, au poste 12867.

Pour toute question concernant vos droits en tant que sujet participant à ce projet de recherche ou si vous avez des plaintes ou des commentaires à formuler vous pouvez communiquer avec la Commissaire aux plaintes du CHUS au numéro suivant : 819-346-1110, poste 14525.

SURVEILLANCE DES ASPECTS ÉTHIQUES

Le Comité d'éthique de la recherche en santé chez l'humain du CHUS a approuvé ce projet de recherche et en assure le suivi. De plus, nous nous engageons à lui soumettre pour approbation toute révision et toute modification apportée au protocole de recherche ou au formulaire d'information et de consentement.

Si vous désirez rejoindre l'un des membres de ce comité, vous pouvez communiquer avec le Commissaire locale aux plaintes et à la qualité des services du CHUS au numéro 819-346-1110, poste 12856.

CONSENTEMENT

Je déclare avoir lu le présent formulaire d'information et de consentement, particulièrement quant à la nature de ma participation au projet de recherche et l'étendue des risques qui en découlent. Je reconnais qu'on m'a expliqué le projet, qu'on a répondu à toutes mes questions et qu'on m'a laissé le temps voulu pour prendre une décision.

Je consens librement et volontairement à participer à ce projet.

Nom du participant (lettres moulées)	Signature du participant	Date

Nom du témoin (lettres moulées)	Signature du témoin	Date

Nom de la personne qui obtient le consentement (lettres moulées)	Signature de la personne qui obtiens le consentement	Date

ENGAGEMENT DU CHERCHEUR

Je certifie qu'on a expliqué au sujet de recherche les termes du présent formulaire d'information et de consentement, que j'ai répondu aux questions que le sujet de recherche avait à cet égard et que j'ai clairement indiqué qu'il demeure libre de mettre un terme à sa participation, et ce, sans préjudice.

Je m'engage à respecter ce qui a été convenu au formulaire d'information et de consentement et à en remettre copie signée au sujet de recherche.

Nom du chercheur
(lettres moulées)

Signature du chercheur

Date

CALENDRIER DES VISITES

- Récapitulatif du schéma expérimental

	Jour 1		Jour 2	Jour 3
	Session A	Session B	Session C	Session D
Questionnaires	X	X	X	X
Visionnement de votre film			X	
Visionnement du film de votre conjoint				X
Test de stimulation thermique (plaque chauffante)	X	X	X	X
Test de l'immersion dans l'eau tiède (20 °C – température non douloureuse)	X		X	X
Test de l'immersion dans l'eau froide (7 °C – température douloureuse)		X		
Mesures du système nerveux autonome (TA, FC, GSR)	X	X	X	X
Évaluation de la douleur	X	X	X	X
Durée :	2 h	1 h 30	1 h 30	1 h 30