

Stimulation médullaire et douleurs neuropathiques

C. ANCEY ⁽¹⁾, M. COLOMB ⁽²⁾, M. DUPLAN ⁽³⁾, M. LAVERDIÈRE ⁽⁴⁾, D. SKOUVAKLIS ⁽⁵⁾, D. SÖDERSTRÖM ⁽⁶⁾, M. MAVROCORDATOS ⁽⁷⁾

(1) physiothérapeute, thérapeute manuelle

(2) infirmière coordinatrice

(3) infirmière

(4) médecin antalgiste, anesthésiste

(5) médecin antalgiste FFPMANZCA, anesthésiste FMH

(6) médecin psychiatre FMH

(7) médecin antalgiste FIPP, anesthésiste FMH

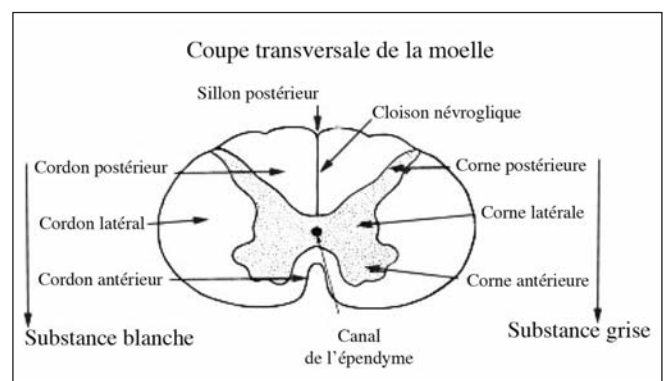
— RÉSUMÉ —

Les douleurs neuropathiques sont consécutives à une lésion du système nerveux central ou périphérique. Leur diagnostic est souvent négligé et la plupart du temps elles sont difficiles à traiter. La stimulation médullaire ou stimulation des cordons médullaires postérieurs est une option thérapeutique qui consiste à créer des paresthésies dans la zone décrite comme douloureuse par le patient. Pour cela un générateur émet un courant électrique dans une électrode placée dans l'espace péri-dural en regard des cordons postérieurs de la moëlle épinière. Le type de courant utilisé varie selon les fabricants.

Les paresthésies induites par ce système court-circuitent le message douloureux. La présence de ce matériel implanté implique toutefois certaines précautions pour le patient et pour le physiothérapeute. La stimulation médullaire peut modifier la posture du patient, son schéma corporel et sa proprioception. Elle peut aussi permettre au rééducateur, du fait de la diminution de la douleur du patient, de récupérer des déficits. Il s'agit alors d'une rééducation globale, progressive, qui a pour but l'amélioration de la fonction et de la qualité de vie du patient.

— 1. INTRODUCTION —

Les douleurs neuropathiques sont causées par une atteinte du système nerveux central ou périphérique (des nerfs, de la moëlle épinière et/ou du cerveau) ⁽¹⁾. Elles sont fréquentes ^A et peuvent être facilement détectées lors de l'anamnèse, par l'examen clinique et à l'aide d'un questionnaire DN4 (cf annexe 1). Elles sont souvent difficiles à prendre en charge ⁽²⁾. Une possibilité thérapeutique peut être la stimulation médullaire, également appelée stimulation cordonale postérieure ou neurostimulation. Celle-ci constitue un mode d'analgésie invasif mais réversible. Elle est envisagée lorsque toutes les



» » Fig. 1 : Coupe transversale de la moëlle

options médicamenteuses et rééducatives ont échoué. Elle consiste à émettre des impulsions électriques au niveau des cordons postérieurs de la moëlle épinière. Cela crée des paresthésies (fourmillements) qui, par un phénomène encore mal expliqué, sont ressenties par le patient à la place du signal douloureux. Une des théories avancées est la gate control theory ou théorie du portillon.

— 2. MATÉRIEL ET MÉTHODE —

a) Fonctionnement

Une ou plusieurs électrodes sont implantées dans l'espace péri-dural. Elles doivent être placées en regard des segments médullaires recevant les racines postérieures correspondant au territoire douloureux. Elles sont connectées à un neurostimulateur (batterie) généralement implanté sous la peau de l'abdomen à l'aide d'une extension sous-cutanée.

Des impulsions électriques sont envoyées par le générateur le long de l'électrode et provoquent une sensation de fourmillements dans la zone habituellement douloureuse. Le courant utilisé varie selon les fabricants. Il peut être d'intensité constante et de voltage variable ou inversement de voltage constant et d'intensité variable.

b) Indications

Les douleurs neuropathiques sont une bonne indication. L'indication la plus fréquente est le syndrome douloureux

^A En France, la population concernée par ces douleurs chroniques à composante neuropathique est estimée à 6,9% de la population globale.



persistant après chirurgie du rachis (Failed Back Surgery Syndrom). Le syndrome douloureux régional complexe (CRPS I et II) est aussi une indication courante ⁽³⁾⁽⁴⁾.

Les douleurs ischémiques périphériques ou coronariennes sont d'autres indications qui sont déjà bien documentées dans la littérature. Les troubles sphinctériens (incontinence, rétention) peuvent aussi être traités par neuromodulation.

c) Sélection des patients

La sélection des patients est essentielle. Le patient doit avoir suivi un traitement conservateur bien conduit sans succès et ne doit pas avoir d'indication chirurgicale ⁽⁵⁾. L'avis d'un psychiatre est systématiquement requis afin d'exclure des pathologies psychiatriques contre-indiquant la neurostimulation. Lors de la pose du neurostimulateur, le patient ne doit pas présenter d'infection ou de trouble de la coagulation. S'il est porteur d'un stimulateur cardiaque ou d'un défibrillateur, l'indication doit être discutée avec les autres spécialistes et les techniciens de l'industrie.

Des facteurs psychologiques pouvant agir sur le problème douloureux chronique doivent être également clairement identifiés avant d'envisager la pose d'un neurostimulateur, notamment l'existence de litiges asséculoologiques.

Un déficit cognitif ne permettant pas au patient de faire usage de son appareil est aussi une contre-indication. Ce traitement ne pourra également pas être proposé à un patient présentant des troubles de la sensibilité profonde car il ne serait pas à même de ressentir les paresthésies.

Le patient doit être clairement informé des buts et des risques inhérents à ce type de traitement et de ses contraintes. Des objectifs clairs, propres à chaque patient, doivent être établis. Il peut s'agir d'un gain fonctionnel ou d'un gain sur la localisation, le type ou l'intensité de la douleur ressentie.

d) Méthode

Après avoir reçu une information complète (environ 1h30) orale et écrite de la part des médecins et des infirmières, un

test de fonction avant implantation est effectué par le physiothérapeute.

L'implantation d'un neurostimulateur se déroule en 2 étapes. Une première étape est la phase test. La deuxième étape comprend soit l'implantation de la batterie définitive ou le retrait des électrodes si le test échoue.

La phase d'implantation test est réalisée pendant une période variant entre 7 et 21 jours. L'implantation d'électrodes a lieu sous anesthésie locale et sous contrôle radioscopique au bloc opératoire.

La vigilance du patient est le seul moyen valable qui permette un positionnement idéal des électrodes. Le patient pourra ainsi indiquer si les paresthésies obtenues couvrent toute sa zone douloureuse. On évite donc un positionnement trop latéral des électrodes qui occasionnerait une réponse motrice ou une possible lésion nerveuse.

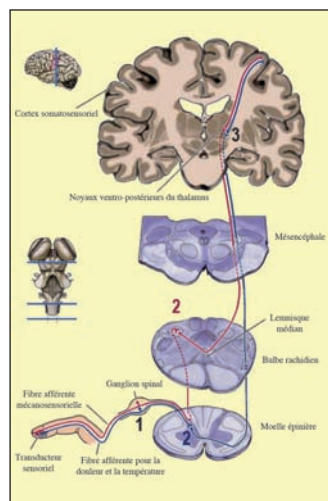
Une fois correctement positionnée, l'électrode est fixée au ligament inter-épineux et tunellisée à la peau. Elle est alors reliée à un neurostimulateur externe.

Cette intervention peut être pratiquée en ambulatoire. Le patient teste l'appareil à domicile dans ses conditions de vie habituelles. Durant cette phase, il est vu tous les deux jours par l'équipe pluridisciplinaire afin de contrôler les plaies et changer les pansements si nécessaire. Lors de ces contrôles, des bilans fonctionnels sont effectués, les scores de douleurs sont établis et les réglages sont affinés si nécessaire.

Un test sera considéré comme positif si l'intensité des douleurs diminue de 50 %, l'activité physique est conservée voire améliorée et si le patient est satisfait du résultat obtenu.

Pratiquement, la décision d'implantation définitive est une décision collective. Elle est prise si le patient est suffisamment amélioré sur les plans de la douleur, de sa fonction, de son sommeil, de son humeur, mais aussi s'il se sent suffisamment à l'aise avec la manipulation de l'appareil.

Pour l'implantation définitive, le générateur ne sera plus externe mais localisé dans une poche sous cutanée créée soit antérieurement au niveau d'une fosse iliaque ou postérieurement sur la fesse. Des raccords sous-cutanés sont mis en place pour relier le neurostimulateur aux électrodes. Cette intervention se réalise la plupart du temps sous anesthésie générale.



Implantation des électrodes en fonction de la zone douloureuse

	Positionnement Électrode
Extrémités inférieures et zone lombaire	D9-D10
Zone thoracique	D1-D2
Extrémités supérieures	C3-C5
Extrémités inférieures (pieds)	D11-L1

» » Fig. 2: Voies lemniscale et extra-lemniscale
 » » Fig. 3: Neurostimulateur



e) Programmation

La programmation de l'électrode se fait en activant les différents contacts qui la composent. Nous utilisons couramment des électrodes composées de 8 contacts. Il est possible d'implanter 1 à 2 électrodes en fonction de la zone à couvrir, ce qui fait plus de 6000 combinaisons possibles.

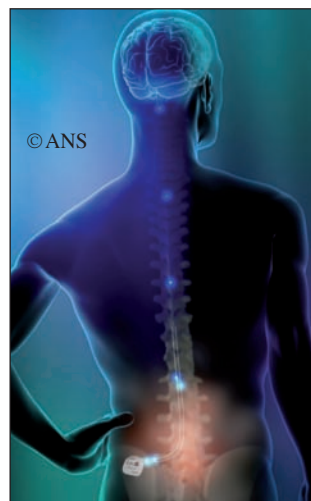
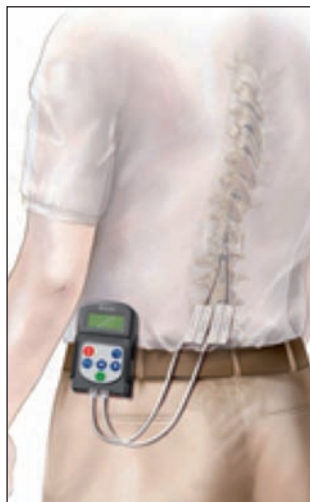
Différents paramètres peuvent être réglés par l'équipe pluridisciplinaire à l'aide d'un programmeur :

- L'intensité qui varie classiquement entre 2 et 25.5 mA (soit de 0 à 12 volts).
- La durée d'impulsion qui peut s'échelonner de 50 à 500 μ sec (En pratique nous utilisons des durées d'impulsions variant entre 250 et 450 μ sec).
- La fréquence qui peut aller de 2 à 1200 Hz (La fréquence utilisée habituellement oscille entre 30 et 400 Hz).
- Le nombre de programmes constitués pour le patient (programme en position couché, debout...). Le neurostimulateur peut garder jusqu'à 24 programmes en mémoire mais, pour privilégier la simplicité d'utilisation, nous en utilisons entre 1 et 3 maximum.

Différents paramètres peuvent être réglés par le patient :

- L'intensité de la stimulation.
- L'arrêt ou la mise en marche de l'appareil.
- Le choix entre les différents programmes pré-établis à l'aide du programmeur.

Ces paramètres sont modifiables grâce à une télécommande utilisant des radiofréquences que le patient place sur son ventre en regard du générateur.



» » Fig. 4: Phase test, neurostimulateur externe
» » Fig. 5: Neurostimulateur implanté

— 3. PRÉCAUTIONS ET COMPLICATIONS —

a) Précautions à prendre par le patient

Un patient porteur d'un neurostimulateur implanté ne doit pas s'exposer à de trop forts champs magnétiques (IRM).

La lithotripsie ne peut pas être réalisée chez ce type de patients.

L'utilisation d'ultrasons est interdite pour les patients implantés.

Après l'implantation définitive, nous demandons au patient d'éviter les mouvements d'amplitude maximale pendant 6 semaines. En effet les électrodes, qui ne sont pas encore fixées par la fibrose, risquent de se déplacer. Ce déplacement engendrerait une modification de la zone de couverture de la douleur par les paresthésies. Le physiothérapeute doit donc être attentif aux changements de stimulation ressentis par le patient lors de son suivi à long terme.

b) Complications

Les principales complications possibles de la stimulation médullaire sont :

- les infections qui nécessitent un retrait du matériel implanté.
- la migration de l'électrode. Cela nécessite une nouvelle intervention au bloc opératoire pour repositionner l'électrode.
- une défaillance du matériel entraînant le remplacement de ce dernier.



» » Fig. 6: Programmateur » » Fig. 7: Télécommande



c) Conséquences possibles de la neurostimulation

- Suite à l'implantation, le patient peut modifier sa posture. Celle-ci peut soit se rapprocher de la position physiologique soit s'en écarter. Selon le cas, la nouvelle position adoptée peut être utile en rééducation ou doit être corrigée.
- Lors de la programmation certaines zones non douloureuses peuvent être stimulées en même temps que la zone douloureuse recherchée. La stimulation peut alors être perçue comme désagréable par le patient (par exemple, une stimulation abdominale pour une douleur lombaire).
- La zone douloureuse du patient peut ne pas être suffisamment couverte. Une modification des réglages existants peut quelquefois régler ces problèmes.
- Une diminution de l'efficacité de l'analgésie obtenue par la stimulation au cours du temps est décrite dans certaines études (mais peu observée cliniquement). Après vérification de l'absence d'un problème technique ou de programmation, il convient de réévaluer l'intérêt de la stimulation médullaire chez ces patients. Pour cela, la personne est revue par l'équipe pluridisciplinaire qui peut proposer l'arrêt de la stimulation pendant un temps donné et observer les conséquences.

d) Causes d'échecs de la neuromodulation

- le patient ne supporte pas les paresthésies.
- le patient ressent les paresthésies et la douleur.
- le patient n'est pas suffisamment satisfait du résultat.

— 4. SUIVI ET RÉÉDUCATION —

a) Suivi

Une intervention sera nécessaire pour remplacer la batterie du stimulateur. La batterie a une durée de vie moyenne entre 2 et 5 ans selon l'utilisation.

Des stimulateurs rechargeables sont aussi disponibles actuellement. Ils sont plus onéreux et sont utilisés pour les patients ayant des paramètres de réglage élevés.

Par ailleurs, les patients sont suivis de façon régulière par le médecin ainsi que par l'équipe du Centre de la douleur.

b) Rééducation

La plupart des patients implantés présentent un long vécu douloureux. Leur rééducation comporte quelques spécificités ⁽⁶⁾.

D'une part, les patients candidats à la stimulation médullaire présentent souvent un mauvais schéma corporel et une fonction proprioceptive déficiente du fait du maintien prolongé de positions antalgiques et dans certains cas de

l'absence de sollicitations (inactivité). La présence de paresthésies induites dans une partie de leur corps peut les perturber encore davantage. Il convient donc d'évaluer ces fonctions avant et après l'implantation et de rééduquer le patient avec le neurostimulateur en marche.

Par ailleurs une attention particulière doit être portée à la posture du patient. En effet, selon sa posture, le patient ressentira plus ou moins fortement les paresthésies ^b.

La programmation du neurostimulateur (réalisée par le centre où a eu lieu l'implantation) prend alors tout son sens. Il est possible de réaliser différents programmes selon les positions habituellement prises par le patient. Nous pouvons par exemple adapter un réglage idéal en position neutre debout. Il appartient après au physiothérapeute d'apprendre au patient à retrouver cette position. Le neuro-stimulateur est alors utilisé comme feed-back. Par contre, le physiothérapeute doit être attentif à ce que le patient ait suffisamment de liberté de mouvements autour de cette position idéale. L'objectif est que la personne puisse réaliser les gestes de la vie quotidienne de la façon la plus physiologique possible. Ainsi, ce serait un non-sens si le patient ne pouvait plus faire d'extension lombaire du fait de paresthésies trop fortes. La programmation est donc très fine et spécifique.

Elle demande généralement beaucoup de temps et de nombreuses adaptations avant d'être optimale.

Comme la plupart des patients changent de posture après l'implantation et que l'intervention en elle-même est génératrice de douleurs rachidiennes (cicatrices, passage des extensions sous-cutanées), il faut évaluer régulièrement l'état de tension musculaire de ces personnes et traiter les contractures musculaires dès qu'elles apparaissent. Une éventuelle dysfonction des fascias doit aussi être recherchée et traitée. Ces problèmes sont en effet source d'inconfort et d'angoisse pour le patient et ont un impact négatif sur sa mobilité.

D'autre part les patients implantés présentent souvent des déficits d'ordre articulaire, musculaire et fonctionnel avant l'implantation du stimulateur du fait de leurs douleurs et de l'évolution longue de leur pathologie ⁽⁷⁾. Le fait de diminuer l'intensité des douleurs permet de commencer une réadaptation qui pouvait auparavant être mal supportée ou être inefficace et de récupérer ainsi une partie des déficits. Il s'agit alors d'une rééducation classique qui comprend notamment la récupération des amplitudes articulaires physiologiques, le traitement des hypoextensibilités musculaires existantes et du renforcement musculaire ciblé et progressif ⁽⁸⁾. Cela inclut aussi une éducation du patient pour accomplir les gestes et les activités de la vie quotidienne et une adaptation du poste de travail et des lieux de vie si nécessaire ⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾.

Enfin le traitement de la douleur chronique est multidisciplinaire et nécessite une approche bio-psycho-sociale ⁽¹¹⁾. La kinésiophobie est présente chez bon nombre de patients douloureux chroniques et on la retrouve chez de nombreux patients implantés. Celle-ci doit être évaluée et prise en charge car le fait d'atténuer les douleurs ne suffit pas forcément à la faire disparaître. Nous pouvons aider ces patients en leur faisant prendre conscience de leur kinésiophobie et de

^b Certaines positions augmentent l'intensité des paresthésies ressentie par le patient. Ce sont en général :
• la position allongée • la position d'hyperlordose lombaire • la position assise avec le dos en appui sur un dossier dur
Le patient recherchera ou évitera ces positions selon la façon dont il ressent les paresthésies.

ses conséquences puis en les amenant progressivement vers les mouvements anxiogènes à l'aide d'exercices ciblés.

— 5. RÉSULTATS ET COÛT —

Une étude prospective canadienne ⁽¹²⁾ a analysé les coûts de traitements pour 104 patients présentant un syndrome douloureux persistant après chirurgie du rachis (Failed Back Surgery Syndrome) sur cinq ans. Soixante patients ont été implantés avec un neurostimulateur alors que quarante quatre ont bénéficié d'un traitement médical conventionnel. Il s'est avéré que le coût était supérieur pour un patient porteur d'un neurostimulateur pendant les trente premiers mois suivant l'intervention mais qu'il était nettement inférieur après. Il faut donc 2,5 ans pour que l'implantation soit rentabilisée. Par ailleurs le pourcentage de personnes ayant repris le travail était de 15% dans le groupe des patients implantés contre 0% dans le groupe des patients ayant eu un traitement conventionnel.

Une autre étude ⁽¹³⁾ a comparé l'évolution de la douleur chez 50 patients ayant déjà eu une chirurgie du rachis et souffrant de douleurs chroniques. Certains d'entre eux ont été ré-opérés alors que d'autres se sont vus implanter un stimulateur médullaire. Les résultats montrent que la stimulation médullaire est plus efficace pour lutter contre la douleur radiculaire persistante qu'une ré-opération et qu'elle permet dans la majorité des cas d'éviter une nouvelle intervention.

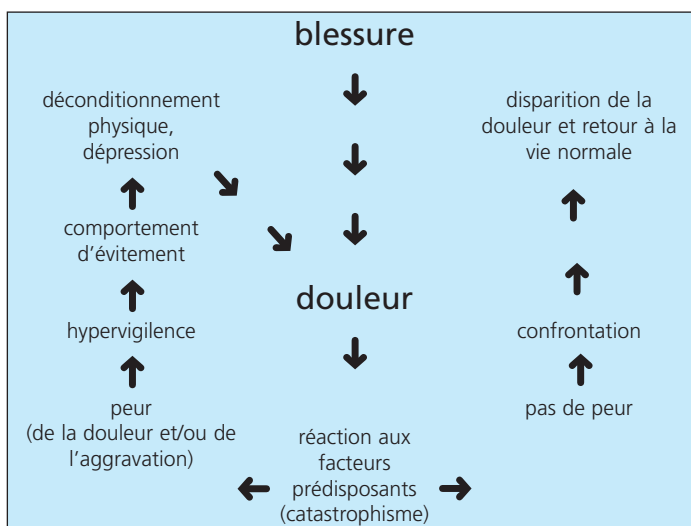
— 6. CONCLUSION —

Quand les douleurs neuropathiques sont invalidantes et rebelles à tout traitement conservateur, la neurostimulation peut être envisagée. Elle implique une prise en charge multidisciplinaire afin d'accompagner le patient sur le plan bio-psycho-social avant, pendant et après l'implantation.

La rééducation après la pose d'un stimulateur médullaire est essentielle. Cela permet de ne pas se limiter à la seule action antalgique du stimulateur mais d'utiliser cet effet antalgique

pour rééduquer le patient. La présence d'un neurostimulateur permet souvent au physiothérapeute d'être plus efficace et quelquefois même de traiter des patients qui ne pouvaient pas bénéficier de réadaptation auparavant. Inversement, la rééducation peut renforcer l'effet antalgique du stimulateur.

En conclusion, il s'agit d'une prise en charge et d'une rééducation globale, d'un travail de longue haleine, à petits pas dont le but est l'autonomisation du patient et l'amélioration de sa qualité de vie.



» » Fig. 8: (Vlaeyen et al. 2000)

— CONTACT —

Centre pluridisciplinaire de la douleur
Clinique Cecil
Céline Ancey
Avenue ruchonnet, 53
1003 LAUSANNE
mail: celine.ancey@citycable.ch

— BIBLIOGRAPHIE —

1. B Calvino. Les bases neurales de la douleur. Psychologie et Neuropsychiatrie du vieillissement 2006 . vol 4, n° 1, 7-20.
2. B Verdu, I Decostered, Douleurs neuropathiques: quelques pistes pour une évaluation structurée et une prise en charge spécifique et globale. Revue Médicale Suisse 2008, n°162.
3. MA Kemler et al. Spinal cord stimulation in patients with chronic reflex sympathetic dystrophy. NEJM 2000 343(9), 618-24.
4. MA Kemler et al. Spinal Cord Stimulation for CRPS – Five-year follow-up. NEJM 2006 354(22), 2394-6.
5. P. Mavrocordatos, A Cahana. Minimally invasive procedures for the treatment of Failed Back Surgery Syndrome. Advances and Technical Standards in Neurosurgery 2006, Vol 31, Part 2, 221-252.
6. A Jadaud, J Nizard, CI Danglot, M Fourneau et Y Lajat. Place du masseur-kinésithérapeute dans la prise en charge pluridisciplinaire des douloureux chroniques en Centre de Traitement de la Douleur. Douleur et analgésie 2003. Vol 16, n° 3, 145-149.
7. X Dufour, G Barette, P Ghossoub, M Loubière. Arrêtons de soigner la lombalgie. Kinésithérapie scientifique 2010, vol 506, 11-17.
8. X Dufour, G Barette, P Ghossoub, G Trontte. Rééducation des patients lombalgiques en fonction de l'étiologie. Kinésithérapie scientifique 2010, vol 513, 25-34.
9. G Barette, O Decourcelle. Ergonomie et kinésithérapie partie 1. Kinésithérapie scientifique 2002, vol 421, 35-38.
10. G Barette, O Decourcelle. Ergonomie et kinésithérapie parties 2 et 3. Kinésithérapie scientifique 2002, vol 423, 39-44.
11. M Pflingsten. La peur de la douleur- facteur de chronicisation dans la lombalgie. Mains libres 2009 n° 5, 197-201.
12. Kumar et al, Treatment of chronic pain with spinal cord stimulation vs alternative therapies: cost-effectiveness analysis. Neurosurgery 2002, vol 51, n° 1.
13. R North et al, Spinal cord stimulation vs repeated lumbosacral spine surgery for chronic pain: a randomized, controlled trial. Neurosurgery 2005, vol 56, n° 1, 98 -107.



»» Annexe 1 : Questionnaire DN4

Pour estimer la probabilité d'une douleur neuropathique, le patient doit répondre par oui ou par non à chaque item des 4 questions ci-dessous:

Interrogatoire du patient

Question 1: La douleur présente-t-elle une ou plusieurs des caractéristiques suivantes ?

	OUI	NON
1 – Brûlure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 – Sensation de froid douloureux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 – Décharges électriques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Question 2: La douleur est-elle associée dans la même région à un ou plusieurs des symptômes suivants ?

	OUI	NON
4 – Fourmillements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 – Picotements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 – Engourdissement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 – Démangeaisons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Examen du patient

Question 3: La douleur est-elle localisée dans un territoire où l'examen met en évidence ?

	OUI	NON
8 – Hypoesthésie au tact	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 – Hypoesthésie à la piqure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Question 4: La douleur est-elle provoquée ou augmentée par:

	OUI	NON
10 – Le frottement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Oui = 1 point Non = 0 point

Score du Patient: / 10

Si le score du patient est supérieur ou égal à 4/10, le test est positif: la douleur est probablement d'origine neuropathique. (sensibilité à 82,9%, spécificité à 89,9%)

D'après Bouhassira D et al. Pain 2004; 108(3) : 248-57.