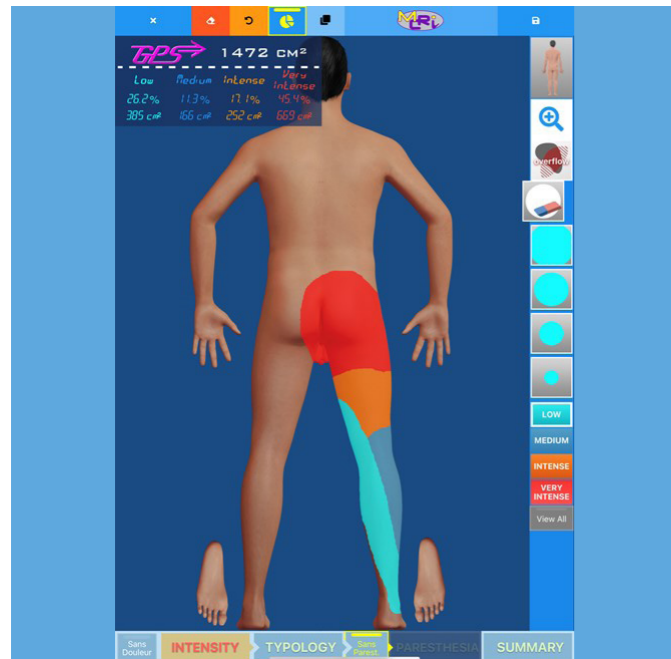


# Chacun sa souffrance : l'évaluation des douleurs chroniques par les statistiques

Deux laboratoires conjuguent leurs efforts afin de développer des algorithmes statistiques destinés à personnaliser l'évaluation des patients douloureux chroniques selon leur parcours de soins et leur situation psychosociale.



L'outil cartographique permet aux patients de dessiner des différentes zones douloureuses sur un écran tactile. Les pixels du dessin du patient sont ensuite convertis en cm<sup>2</sup>, en utilisant plusieurs repères anatomiques, la morphologie et la morphométrie du patient, afin de mesurer la surface douloureuse d'une manière plus optimale et précise.

Actuellement la douleur est évaluée avec une échelle visuelle analogique allant de 0 (aucune douleur) à 10 (la pire douleur imaginable). Cette échelle est utilisée comme indicateur de l'efficacité des thérapies dans la majorité des essais cliniques évaluant les traitements des douleurs chroniques. Celle-ci ne prend cependant en compte que l'intensité douloureuse, sans considérer les facteurs endogènes et exogènes aux individus. Il est en effet essentiel de rappeler que les douleurs chroniques ne sont pas qu'une perception sensorielle associée à de potentielles lésions des tissus, mais aussi une détresse émotionnelle et un handicap physique qui conduit à une souffrance physique, psychologique et sociale du patient. Par conséquent, la réduction de l'intensité des douleurs n'est qu'un des éléments dans la caractérisation et l'évaluation clinique des thérapies pour les douleurs chroniques. Il est donc nécessaire de pouvoir évaluer l'état de chaque patient avec un outil qui décrit au mieux un état de santé global intégrant ces différents éléments.

**"... la douleur nécessite d'être évaluée avec un outil multidimensionnel..."**

Ceci est d'autant plus important que l'évaluation unidimensionnelle de la douleur a des effets délétères pour les patients et la société. Elle est notamment considérée comme l'une des causes de la crise des opioïdes aux États-Unis, responsable de plusieurs dizaines de milliers de morts. Ces médicaments sont utilisés de plus en plus fréquemment

et à des doses croissantes afin de réduire les scores de l'intensité de la douleur. Ceux-ci ne sont toutefois pas exempts d'effets indésirables plus ou moins incapacitants, et surtout exposent les populations vulnérables au risque de dépendance sans pour autant parvenir à juguler les conséquences des douleurs chroniques sur la vie quotidienne. La poursuite d'une diminution de l'intensité de la douleur au prix d'une détérioration de la capacité fonctionnelle et de la qualité de vie est, de façon évidente, une approche non-optimale pouvant aboutir à une prise en charge déconnectée des besoins des patients.

## ET LES STATISTIQUES DANS TOUT CELA ?

Dans ce contexte, il apparaît aujourd'hui comme une évidence que la douleur nécessite d'être évaluée avec un outil multidimensionnel intégrant les dimensions sensorielles, fonctionnelles et psychologiques des douleurs tout en tenant compte des spécificités comportementales et sociodémographiques de chaque patient. Afin de développer un tel outil, le laboratoire PRISMATICS (CHU de Poitiers) a pu réaliser l'étude prospective multicentrique PREDIBACK incluant les données de 200 patients souffrant de douleurs chroniques après une chirurgie du rachis. Ces données incluaient une multitude de questionnaires évaluant l'intensité de la douleur, la capacité fonctionnelle, la qualité de vie, l'état psychologique, les stratégies d'adaptation, l'activité ainsi qu'un outil d'évaluation cartographique de la douleur qui mesure la surface douloureuse des patients en convertissant des pixels de dessin en cm<sup>2</sup>.

Les patients ont été suivis à 3, 6, 9 et 12 mois après l'inclusion dans l'étude. Les statisticiens ont utilisé ces données afin d'estimer le poids de chaque dimension de la douleur sur l'état de santé du patient. Ensuite, la répartition des poids alloués à chaque dimension a permis de créer des groupes de patients chez qui l'état de santé est impacté par les mêmes dimensions (ex. la capacité fonctionnelle et l'état psychologique). Enfin, ils ont pris les caractéristiques sociodémographiques et cognitivo-comportementales pour décrire les patients de chaque groupe. L'identification des groupes et l'estimation des poids des différentes dimensions se sont faites simultanément grâce à un modèle de mélange d'analyses factorielles pour données longitudinales.

## MODÈLE DE MÉLANGE D'ANALYSE FACTORIELLE

En psychologie, la majorité des concepts comme l'anxiété et la dépression sont évalués grâce à des questionnaires. D'une manière similaire, le facteur g évaluant l'intelligence générale est mesuré grâce à un test de QI. Le poids de chaque item dans le test est déterminé en fonction de l'impact de l'intelligence sur l'évaluation de l'item. Ces poids, appelés saturations factorielles sont estimés grâce au modèle appelé « analyse factorielle ». Le modèle d'analyse factorielle longitudinale est un modèle qui permet de générer une ou plusieurs variables longitudinales latentes (non observable comme l'intelligence, la dépression, ...) en fonction de plusieurs variables longitudinales mesurées (les items d'un test ou d'un questionnaire). Maintenant, supposons qu'un chercheur souhaite vérifier que le test de QI mesure le même concept d'intelligence pour



La douleur nécessite d'être évaluée avec un outil multidimensionnel intégrant les dimensions sensorielles, fonctionnelles et psychologiques des douleurs tout en tenant compte des spécificités comportementales et sociodémographiques de chaque patient.

tous les individus d'une population. Les modèles de mélange entre alors en jeu. Les modèles de mélanges sont des modèles très utilisés pour stratifier (ou clustériser) un échantillon. Le terme « mélange » signifie que l'échantillon étudié provient de plusieurs sous-populations avec des caractéristiques différentes. Le modèle de mélange d'analyses factorielles permet d'extraire plusieurs groupes d'individus pour qui un test/questionnaire mesure des concepts différents dans chaque groupe. Le modèle de mélange d'analyses factorielles s'écrit comme suit :

$$y_{it} = \sum_{c=1}^C \mathbb{1}_{\{v_i=c\}} (\lambda_c \eta_{itc} + \varepsilon_{itc})$$

Ce modèle représente le lien entre les scores des différents items  $y_{it}$  pour un individu  $i$  à un instant  $t$  et les facteurs latents  $\eta_{itc}$  d'un individu  $i$  appartenant au groupe  $c$ . Le but étant d'estimer les poids des différents items pour l'évaluation des individus d'un groupe  $c$ . Le modèle décrit précédemment nous permet aussi d'identifier le groupe d'appartenance de chaque individu. en d'autre terme, cela nous permet d'identifier les poids associés à chaque item pour mieux évaluer l'individu en fonction du groupe auquel il appartient.

## PERSONNALISATION DE L'ÉVALUATION

Après avoir identifié le groupe de chaque individu, les statisticiens utilisent les caractéristiques sociodémographiques, cliniques et cognitivo-comportementales afin de les caractériser. Par exemple, ceci peut permettre de vérifier des hypothèses comme « les patients de sexe masculin ont plus souvent tendance à appartenir au premier groupe » ou encore « les patients appartenant à la profession et catégorie socio-professionnelle « ouvrier » ont plus souvent tendance à appartenir au deuxième groupe ».

En pratique, la caractérisation des groupes permet d'identifier le groupe d'un nouveau patient pour l'évaluer en utilisant les facteurs latents du groupe auquel il appartient. Cette démarche peut potentiellement aboutir à une évaluation adéquate et personnalisée en fonction des caractéristiques intrinsèques du patient.

Cette approche a été appliquée par le Laboratoire Mathématiques et Applications (LMA UMR7348 Université de Poitiers/CNRS) sur une multitude d'items incluant la mobilité, l'activité, le sommeil, la vie sociale, l'anxiété ou encore la dépression. Elle a conduit à l'identification de deux groupes de patients pour qui l'état de santé est associé à des variables mesurées différentes. Dans le cadre de la collaboration avec le laboratoire PRISMATICS cette démarche a été mise en place afin de rompre l'état actuel de l'évaluation de la douleur et d'évaluer sa faisabilité en pratique quotidienne. Il serait maintenant également intéressant d'étudier la pertinence de cette approche pour évaluer l'efficacité des traitements dans les essais cliniques. Elle pourrait aussi être adaptée à d'autres domaines comme les sciences de l'éducation et les sciences sociales.

Amine OUNAJIM < PRISMATICS - LMA  
Amine.OUNAJIM@chu-poitiers.fr

Yousri SLAOUI < LMA  
yousri.slaoui@math.univ-poitiers.fr

Maxime BILLOT < PRISMATICS  
Maxime.BILLOT@chu-poitiers.fr

Philippe RIGARD < PRISMATICS  
Philippe.RIGARD@chu-poitiers.fr

<http://rech-math.sp2mi.univ-poitiers.fr/>