



HAL
open science

Douleur et mécanismes inconscients

B. Laurent, R. Peyron, H. Bastuji, M. Frot, L. Garcia Larrea

► **To cite this version:**

B. Laurent, R. Peyron, H. Bastuji, M. Frot, L. Garcia Larrea. Douleur et mécanismes inconscients. Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine, 2020, 204, pp.397 - 403. 10.1016/j.banm.2020.01.021 . hal-03490305

HAL Id: hal-03490305

<https://hal.science/hal-03490305>

Submitted on 20 May 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

Douleur et mécanismes inconscients*
Pain and subconscious mechanisms

B.Laurent (1,2), R.Peyron (1,2), H.Bastuji (1), M.Frot (1), L.Garcia Larrea(1).

(1) équipe Intégration Centrale de la douleur (NeuroPain), Inserm U1028; UCB Lyon1; UJM, F-42023 Saint-Etienne, France

(2) Department de Neurologie et centre antidouleur, CHU de Saint-Etienne, F-42055 Saint-Etienne, France;

*Séance du 12 novembre 2019

Résumé

L'enregistrement des réponses cérébrales à une douleur expérimentale, chez des patients épileptiques avec des électrodes implantées dans différentes zones de la matrice douleur, plaide pour des réponses précoces préconscientes: les réponses insulaires postérieures et amygdaliennes avant 200 ms précèdent les réponses conscientes de de la matrice douleur. On peut aussi enregistrer des réponses insulaires postérieures à la projection d'images infraliminales exprimant la douleur alors que le sujet ne perçoit pas consciemment l'image. La réponse douloureuse subjective peut être manipulée par le contexte temporel ou empathique de l'expérience, sans que le sujet soit conscient de cette variation de contexte. Dans le conditionnement à une douleur répétée, beaucoup de comportements automatiques dépendent de phénomènes préconscients sous contrôle de l'amygdale. Ainsi la douleur expérimentale aide à comprendre les mécanismes préconscients des comportements émotionnels en particulier ceux dépendant de l'amygdale dont on sait le rôle dans le stress post traumatique.

Summary

Many experimental findings argue for a preconscious perception of pain in the register of intracranial electrodes of epileptic patients with analysis of the main areas of pain matrix : responses of posterior insula and amygdala before 200 ms are more precocious than those of the others zones of the matrix which support the conscious of suffering. We have registered very fast responses in the insula whith infra liminal projection of pictures expressing pain even if the subject could not analyse the image. Subjective evaluation of pain may be manipulated by changing the temporal or empathetic context of experience, while the subject does not perceive that change. In the conditioning to a repeated pain many automatical behaviors depend of preconscious integration undercontrol of amygdala. Thus the experimental pain helps to understand the preconscious emotional behaviors in particular those depending of amygdala which has a role in the post traumatic stress disorder.

Il peut apparaître paradoxal de parler de phénomènes inconscients dans la douleur pour laquelle toute l'expertise est fondée sur le récit d'une perception sensorielle (nociception), mais aussi d'un vécu de désagrément subjectif, qu'analysent les échelles de douleur utilisées en clinique. Pourtant, comme dans toute activité cérébrale, la partie consciente du processus n'est peut être que la partie émergée de l'iceberg et de nombreux comportements douloureux, anticipatoires ou de conditionnement restent dans le champ de l'implicite.

La conscience perceptive visuelle et l'espace global conscient

Il faut s'entendre sur les termes : pour le neuroscientifique, la conscience est la capacité de percevoir un stimulus, d'agir en réponse, de se faire une représentation mentale de la situation que l'on pourra communiquer à autrui (concept de « rapportabilité ») par le langage ou par un comportement signifiant comme un signe, voire par la restitution différée de la scène qu'autorise la mémoire : il faut un maintien dans le temps, un comportement intentionnel, un changement d'attitude, une stratégie de communication... Evidemment le discours douloureux remplit ces conditions mais existe-t-il des douleurs non "rapportables" qui peuvent laisser des traces par exemple lors d'états de conscience modifiés voire lors du sommeil ? Le fait est démontré pour les douleurs des premières périodes de la vie du fait de l'absence de langage et de mémoire autobiographique, alors que des comportements douloureux sont mémorisés dans une mémoire procédurale non langagière.

De nombreux exemples d'activités préconscientes élaborées existent dans la littérature neuroscientifique [1] ; l'amorçage perceptif en est un exemple. La présentation visuelle très rapide, infraliminaire, d'un « mot-amorce », non perçu consciemment car présenté trop vite (moins de 50ms), modifie le traitement ultérieur de la cible reliée au « mot amorce » : si l'on présente le même mot, il sera alors reconnu plus vite, y compris s'il est présenté dans des casses différentes (TIGRE-tigre). Cette capacité de reconnaissance implicite, inconsciente, siège au niveau des cortex visuels primaires ce dont atteste l'imagerie cérébrale. Si le mot amorce facilite le traitement ultérieur d'un mot lié sémantiquement mais différent (tigre-cage), un système cérébral plus vaste est sollicité, l'espace de travail global, étendu au carrefour fronto-temporo-pariétal, qui correspond à l'anatomie de la prise de conscience. La perception consciente d'un stimulus visuel suppose une présentation minimum de 200 à 300 ms sollicitant des boucles frontopariétales avec amplification « top-down » des aires visuelles sollicitées dans les 200 premières ms et cette perception peut être améliorée par l'attention (indice) en prospectif mais également en rétrospectif par rapport à la présentation de la cible [2]. Si on combine perception subliminale et prise de décision on peut démontrer aussi que notre comportement est motivé par des signaux environnementaux dont nous ne sommes pas conscients. Ainsi, les fonctions de notre cerveau relèvent très largement d'une activité intrinsèque « inconsciente » révélée par l'études des fluctuations spontanées en IRMf du système dit de repos DMN (default mode network). La démonstration du seuil de conscience dans la modalité visuelle peut-elle être appliquée à la douleur ?

Douleur expérimentale et réponses électrophysiologiques dans la matrice anatomique de la douleur

Les travaux de notre groupe ont concerné les réponses cérébrales à la douleur expérimentale soit par l'imagerie fonctionnelle (Pet-scan, IRMf) soit par l'enregistrement avec électrodes intracorticales des différentes zones connues grâce à cette imagerie qui font partie de la matrice anatomique de la douleur (insula, SII, cortex cingulaire, amygdale, etc.) (Figure I). Lorsque des patients épileptiques sont explorés par stéréo-EEG dans ces mêmes zones et qu'elles sont saines, on peut enregistrer les réponses à des stimuli douloureux brefs délivrés

par un laser au niveau de la main. On peut également stimuler par l'électrode la zone explorée et déterminer si la stimulation engendre une douleur : contrairement à la règle classique de Penfield qu'aucune stimulation corticale n'est douloureuse [3], nous avons montré que la stimulation de l'insula postérieure peut déclencher des douleurs extrêmement vives dans 15 % des cas avec un comportement évocateur (cri, retrait de la main, signes végétatifs, etc.) alors qu'immédiatement après le sujet est souvent incapable de raconter la douleur et parfois nie avoir eu mal [4]. Tout se passe comme si la situation n'avait pas été mémorisée (non rapportabilité). L'avantage de la neurophysiologie est de pouvoir analyser les temps de réponse du cortex à la stimulation laser de la main, qui varient entre 100 et 500 ms. Les réponses les plus précoces enregistrées autour de 100 ms sont incompatibles avec une prise de conscience qui ne survient que plus tardivement, autour de 300 ms. Ainsi la matrice cérébrale de la douleur comporte une entrée très précoce dans l'insula postérieure, que l'on peut qualifier d'aire nociceptive 'primaire', avec des réponses qui surviennent à partir de 150 millisecondes; ensuite les autres étapes sont conscientes avec des traitements comportementaux, émotionnels, et cognitifs dépendant des autres étages de la matrice, de deuxième et troisième ordre. Dans le domaine de la mémoire il est intéressant de noter que la réponse amygdalienne très précoce (100 ms) précède celle de l'hippocampe (200 ms) [5] (Figure 1). Des réponses insulaires surviennent également lors de la présentation visuelle d'images suggérant la douleur comme un couteau au contact d'une paume de main, y compris si ces images sont projetées de façon très rapides (150 ms) sans que l'on puisse juger consciemment du contact douloureux [6]. Donc toute situation de douleur réelle ou suggérée visuellement provoque une réponse très précoce, préconsciente, des premières étapes de la matrice. Le phénomène existe lors du sommeil : nous avons appris à des sujets normaux à répondre à une stimulation laser en répondant au score douloureux sur les doigts de la main de 1 à 5; la même expérience en polysomnographie de nuit donne des réponses différentes selon les différents stades de sommeil mais de façon intéressante le sujet donne parfois une réponse avec la main, alors que l'on enregistre une réponse de potentiels évoqués nociceptifs, mais sans se réveiller et sans aucun souvenir le lendemain des douleurs nocturnes [7]. Ceci montre que l'on peut avoir des comportements douloureux élaborés sans conscience [8].

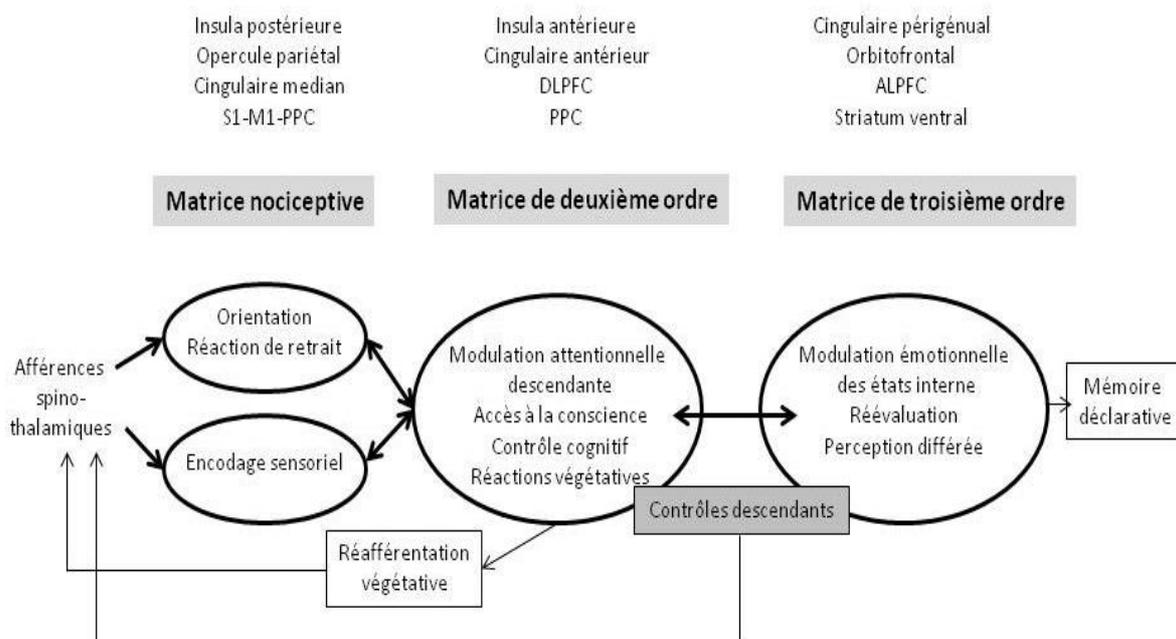
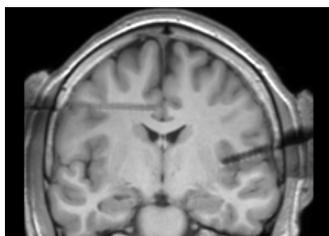


Figure 1 matrices de la douleur [5]

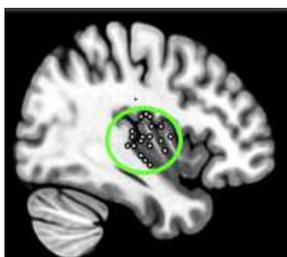
Dans un travail en cours, les stimulations laser de la main sont paramétrées pour être au seuil de la douleur. Les réponses sont enregistrées dans différentes zones de la matrice selon la technique déjà décrite chez les épileptiques explorés par stéréo EEG (shéma 2) : chaque stimulation laser au seuil douloureux donne une réponse stable de l'insula postérieure mais curieusement la réponse subjective de douleur n'est pas constante et certaines stimulations sont perçues mais jugées non douloureuses : cette dissociation illustre la différence entre perception nociceptive (insula postérieure) et souffrance (matrices secondaire et tertiaire), comme si certaines stimulations douloureuses ne franchissaient pas le cap de la subjectivité douloureuse. De plus on peut prédire la réponse subjective en analysant les 5 secondes de l'état pré-stimulation dans les électrodes de l'amygdale et de l'insula antérieure [9]. L'activité amygdalienne est liée au conditionnement aversif en partie préconscient (contexte de douleur par exemple) et celle de l'insula antérieure est liée au vécu émotionnel conscient; le cumul de ces deux anticipations fait qu'une même stimulation nocive est vécue douloureusement ou pas.

Figure 2 stimulations laser de la main au seuil douloureux et analyse des réponses sur les électrodes de la matrice douleur dont le nombre apparait (n) : l'insula postérieure a une réponse « nociceptive » constante ; l'activité enregistrée dans l'insula antérieure (gamma) et l'amygdale (delta) prédit la subjectivité douloureuse [8]

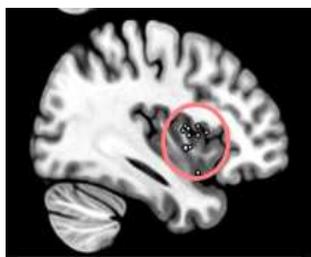
- 20 patients épileptiques implantés avec des électrodes intracérébrales



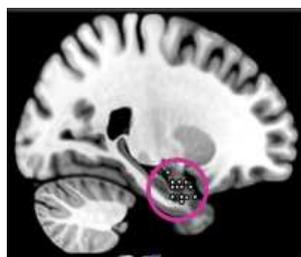
- L'insula postérieure (n = 17)



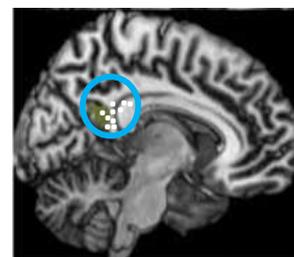
- L'insula antérieure (n=7)



- L'amygdale (n=11)



- Le gyrus cingulaire postérieur (n=10)



Douleur et états pauci-relationnels

De nombreux travaux sont réalisés sur des états de conscience modifiée, lors du sommeil [7] ou sous l'effet des drogues, mais qu'en est-il des états pauci-relationnels ? La question taraude les soignants de ces unités au point qu'un même patient suscite parfois des interprétations divergentes lorsque l'on doit analyser un comportement de retrait, une grimace voire des pleurs qui ne suffisent pas pour parler de conscience au sens défini plus haut (rapportabilité de l'expérience). Plusieurs travaux ont revisité la question avec l'imagerie cérébrale, les potentiels évoqués ou la cartographie EEG mais nous n'avons aucune certitude permettant de déterminer si le seuil de conscience douloureuse est dichotomique et correspond à telle réponse de potentiels évoqués ou telle activation de la matrice douleur en imagerie fonctionnelle. Si l'on suit le modèle théorique de « l'espace de travail global conscient » [1,2] proposant que la conscience n'émerge que lorsqu'un espace neural suffisamment vaste est activé, incluant des aires d'intégration de haut niveau avec une connectivité de longue distance, la subjectivité douloureuse lors de ces états suppose l'activation des matrices secondaire et tertiaire (Figure 1). Une stimulation des noyaux sensitifs du thalamus chez un patient sans cortex peut très bien déclencher un comportement de retrait ou de grimace sans conscience de la douleur au sens défini plus haut. Les observations cliniques des soignants vis à vis du comportement douloureux des patients pauci relationnels ou comateux pourraient être complétées par ces nouvelles approches d'imagerie et de neurophysiologie, malheureusement très peu accessibles, et montreraient que l'accès à la conscience est fluctuant chez certains patients : on peut franchir transitoirement le seuil de conscience quand le processus sensoriel sollicitant l'espace de travail neural est suffisamment saillant mais la même stimulation, si l'espace neural est occupé à une autre tâche, peut ne plus franchir ce seuil. Ceci incite à une analyse sémiologique permanente sans idée préconçue car le même sujet pauci relationnel peut franchir le seuil de conscience à certains moments et à d'autres rester en deçà de ce seuil. Chez le sujet normal sous drogue anesthésique, la question d'une mémorisation implicite peut se poser lors d'un geste douloureux au cours d'une chirurgie; l'absence d'enregistrement mnésique est-il garant d'une absence d'inscription somatique de la douleur? La littérature rapporte quelques observations de patients qui décrivent à distance des douleurs opératoires alors qu'ils n'ont rien enregistré consciemment [10]. Le fait est évidemment anticipé par les anesthésistes qui utilisent systématiquement des morphiniques avec les produits anesthésiques.

Les mécanismes inconscients dans la douleur: apports des neurosciences

De nombreux processus cognitifs inconscients participent au comportement-réponse à une douleur aiguë. Ceci est d'autant plus vrai que celle-ci a déjà été expérimentée et qu'elle survient dans un contexte annonciateur. Connaître ces processus est utile pour comprendre ses propres réactions douloureuses et émotionnelles et surtout pour expliquer au patient bon nombre d'effets pervers qu'il ignore dans la gestion de sa douleur chronique : ceci est la base des thérapies cognitivo-comportementales très souvent axées sur l'explicitation des processus implicites qui majorent la douleur. Le conditionnement lors d'une douleur expérimentale annoncée par un signal visuel ou sonore peut s'étudier en imagerie cérébrale : il existe une activation « anticipatoire » de la matrice douleur, en particulier du couple amygdalo-insulaire [11]. Les réponses amygdaliennes dans ce type de conditionnement sont précoces et intenses dès que le conditionnement a été acquis. Ceci n'est pas propre à la douleur et survient dans toute perception émotionnelle négative : vue de visages effrayés, d'animaux dangereux, etc. Mais l'anticipation de la douleur active aussi les système de contrôle inhibiteur endorphinique de la substance grise périaqueducale [12]; ainsi l'annonce douloureuse active des systèmes

d'amplification (amygdalo-insulaire) mais aussi de frein, expliquant que certains préfèrent une douleur annoncée alors que d'autres supportent mieux l'effet surprise.

Le rôle de la vue est déterminant comme nous l'avons montré dans la réponse insulaire à la vision d'une image douloureuse présentée très rapidement (100 ms) et suivie d'un masque (couteau planté dans une main ou doigts coincés dans une porte...): nous avons enregistré dans l'insula postérieure des réponses à la projection de ce type d'images en moins de 150 ms ce qui est incompatible avec le circuit visuel cortical conscient et fait intervenir une voie « express » sous corticale [5]. Des patients avec lésions neurologiques disent ressentir leur douleur allodymique en voyant chez autrui le geste qui leur déclenche leur douleur neuropathique [13]. Les comportements moteurs de retrait sont aussi très automatiques : le simple fait de voir sur une photo rapidement présentée un objet pointu toucher un pouce, entraîne une modification du potentiel moteur de son propre pouce alors qu'il ne se passe rien pour le bras, et cela ne survient pas si le contact se fait avec un objet mousse non douloureux [14]. La durée de la douleur est déterminante dans la cotation subjective mais le temps est aussi subjectif : dans une expérience avec une thermode au seuil douloureux chez des sujets sains nous avons montré que l'on peut manipuler la réponse subjective sur une échelle visuelle analogique en leurrant le sujet sur le temps : le sujet subissait pendant 45 secondes une douleur expérimentale, soit avec un cadran de chronomètre normal (3/4 de cadran) soit « trafiqué » qui faisait dans le même temps un tour complet ; dans le deuxième groupe les sujets persuadés d'être soumis à une stimulation plus longue, avaient une EVA supérieure et en IRM fonctionnelle une plus grande réponse dans l'insula et le gyrus cingulaire antérieur [15].

L'empathie à la douleur d'autrui est l'objet de multiples travaux, avec souvent une confusion sémantique liée à la traduction du terme anglais; soit l'empathie est réflexe, automatique, éventuellement préconsciente, à la vue de toute situation douloureuse ou au visage qui l'exprime, avec la réponse insulaire antérieure précédemment décrite [6] soit l'empathie est consciente et participative, proche d'une contagion émotionnelle allant jusqu'à la compassion, réalisant un comportement élaboré, sollicitant le néocortex frontal. La découverte que l'empathie à la douleur de l'autre engendrait des réponses de la matrice douleur de l'observateur a été le déclenchement de nombreuses manipulations expérimentales : changement de perspective en fonction de celui que l'on observe souffrir, de l'être cher à celui qui nous est indifférent ou qui est rejeté... représentation d'une situation réelle de souffrance ou exprimée sur une œuvre d'art... de façon prévisible la réponse d'imagerie de l'observateur varie proportionnellement à son implication affective. Beaucoup a été écrit entre les liens de la première réponse immédiate et la seconde élaborée... chacun conçoit qu'il s'agit de temps différents et que la participation à la douleur d'autrui est un phénomène complexe procédant à la fois des mécanismes basiques d'empathie-réflexe mais surtout de mécanismes de projection, de théorie de l'esprit, d'histoire individuelle, de valeurs éthiques Dans un travail récent de notre équipe, des sujets volontaires sains subissaient des douleurs expérimentales dans des contextes empathiques différents pendant l'acquisition de signaux IRMf : les commentaires de l'expérimentateur présent derrière la vitre avaient été enregistrés sur un mode neutre ou empathique par des acteurs: les réponses douloureuses subjectives étaient atténuées dans la deuxième situation et l'imagerie variait dans le même sens. Le sujet testé n'était pas conscient du trucage à la sortie de l'expérience qu'il jugeait dans tous les cas banale [16].

Toutes ces réactions automatiques montrent à quel point la douleur physique déclenche des réflexes anticipatoires et des réponses comportementales implicites qui surviennent très rapidement avant les étapes élaborées de la subjectivité. La réponse déclarative à une douleur (description, intensité, EVA, etc.) est évidemment conditionnée par tous ces temps implicites

sans que le sujet ait conscience que sa réponse élaborée repose sur ce socle d'impondérables. On peut faire la même remarque pour beaucoup d'activités perceptives (vision, parole, musique, etc.) où le jugement conscient est précédé d'un temps d'analyse implicite déterminant dans la subjectivité [17].

La mémoire de la douleur de l'explicite à l'implicite

Existe-t-il une mémoire implicite de la douleur ? Le cas le plus démonstratif est celle de « l'explicectomie » de mémoire que réalise certaines amnésies organiques : le syndrome de Korsakoff, modèle d'amnésie explicite, conserve l'enregistrement implicite de la douleur et on connaît la classique expérience de Claparède à la fin du XIX^e siècle : le patient piqué par l'aiguille du médecin lors de la première poignée de main ne la tend pas la deuxième fois alors qu'il affirme ne pas connaître le médecin. Lorsqu'on lui demande pourquoi il ne tend pas la main, il répond qu'il n'en a pas envie. Beaucoup des composantes de l'expérience douloureuse relèvent d'un apprentissage implicite : l'anticipation douloureuse, la réponse de retrait ou de fuite, les contextes visuels de situations douloureuses, le conditionnement émotionnel... L'apprentissage implicite se fait en un temps et reste ensuite extrêmement stable comme le montrent toutes les expériences sur la mémoire de la douleur chez l'enfant. Dans les états prélinguistiques de l'enfance où ni la communication verbale ni le stockage déclaratif ne sont encore possibles, il est clair que l'enfant est conscient de la douleur, l'exprime par son comportement (rapportabilité) et il gardera une trace mnésique non explicite de la situation, proche d'un conditionnement ou d'un stress post traumatique. L'expérience douloureuse qui laisse des traces est très étudiée au cours de cette période, qualifiée à tort d'amnésie infantile car la mémoire procédurale, visuelle et émotionnelle y est intense, comme le montre les progrès rapides et la forte proportion de sommeil paradoxal : de très nombreux travaux attestent d'une mémorisation implicite des événements douloureux : une circoncision sans anesthésie s'accompagnera plusieurs mois plus tard d'un comportement douloureux plus intense lors de la première vaccination [18].

Les régions corticales olfactives et somatosensorielles chez les grands prématurés sont activées en spectroscopie infrarouge fonctionnelle quand on les soumet à des odeurs issues des produits utilisés en routine en néonatalogie et ces odeurs déclenchent des mimiques de douleur [19]. Ces expériences olfactives douloureuses et stressantes peuvent-elles modifier le développement cérébral à long terme des enfants qui y sont exposés ? Burloux [20], psychanalyste qui a travaillé avec des lombalgiques chroniques, s'intéresse aux blessures précoces, dues à des situations d'abandon, de détresse non consolée, de séparation et de dérégulation. À leur propos, il parle de « traces amnésiques, indicibles au sens propre, enracinées dans l'indifférenciation psychosomatique originale » ce que le neuroscientifique traduit par cette mémorisation des événements corporels et émotionnels initiaux grâce aux circuits corticaux conscients (insula, cortex sensoriels, boucles fronto-pariétales) mais aussi préconscients (amygdale). Les concepts sont différents mais le fond est identique : les conséquences émotionnelles et comportementales d'un sujet agressé dans l'enfance sont évidentes et il sera doublement victime à l'âge adulte de cette douleur-mémoire résiduelle et de l'amnésie explicite du contexte initial.

La reviviscence douloureuse sans stimulation nocive ou « douleur-mémoire » est une possibilité classique des douleurs fantômes : le patient amputé peut ressentir dans son membre absent une douleur aiguë de l'enfance, sans faire forcément le lien avec sa mémoire autobiographique. Un de nos patients amputé du bras a ressenti plusieurs fois dans des contextes différents une écharde sous un ongle de sa main fantôme; en parlant de cette sensation avec sa mère, elle lui a raconté l'histoire d'une écharde éphémère à l'âge de 3 ans. Le fait ne serait qu'anecdotique s'il n'avait une grande importance théorique pour démontrer

le stockage des douleurs y compris brèves et banales. Ceci incite à analyser toute douleur chronique adulte en référence avec la biographie y compris celle de la prime enfance. Reste à comprendre les mécanismes qui interdisent à toutes nos douleurs d'être réactualisées et pourquoi cette réactualisation survient surtout en situation de privation sensorielle comme dans une amputation. Un exemple de douleur-mémoire est rapporté par l'équipe de Tasker au cours d'une stimulation stéréotaxique du thalamus en arrière du noyau ventro-postéro-latéral (VPL) : le sujet a ressenti exactement une crise d'angine de poitrine ressentie quelques années plus tôt avec la même intensité douloureuse, les irradiations et le contexte émotionnel mais sans la moindre modification de l'électrocardiogramme [21]. Une collègue médecin a reconnu dans le métro une odeur ancienne, immédiatement accompagnée d'une douleur vive des extrémités des doigts de la main gauche. Intriguée elle a cherché toute une journée l'explication avant de réaliser que c'était l'odeur du parfum de sa professeure de piano qui lui donnait un coup de règle sur les doigts en cas d'erreur. Cette possibilité de réactualisation douloureuse interroge sur certaines douleurs « sine materia » dites psychogènes pour lesquelles un stockage implicite d'événements douloureux antérieurs pourrait intervenir à l'insu du sujet en situation d'amnésie autobiographique. Il est impossible de réactualiser « volontairement » une douleur, contrairement à une image visuelle, mais tout stimulus douloureux pouvant être stocké, il ne peut s'agir que d'un blocage de l'évocation et non d'un effacement. Est-ce le résultat d'un système de stockage différent, qui comme pour les odeurs, permet de reconnaître et non d'évoquer volontairement ? Pourquoi cette douleur mémoire n'apparaît spontanément qu'en situation d'annulation sensorielle comme l'amputation, comme si le silence sensitif du membre faisait le lit de l'hallucination mnésique, à l'instar des résurgences d'images, perçues avant le stade de cécité décrites par certains aveugles ?

De la douleur expérimentale au syndrome de stress post traumatique (SSPT)

Ainsi les mécanismes implicites de perception et de mémoire de la douleur donnent des éclairages sur ceux du SSPT, comportant un stockage en partie conscient de l'événement initial mais aussi une part non consciente, probablement la plus dévastatrice, reposant sur des systèmes anatomiques plus archaïques comme l'amygdale et l'insula. La précocité des réponses électrophysiologiques amygdaliennes dans la douleur expérimentale par rapport à la réponse hippocampique plus tardive ouvre des voies de compréhension du conditionnement du SSPT dépendant de l'amygdale « échappant » au contrôle frontal alors que la mémoire consciente de l'hippocampe est déficitaire. Ce gradient entre les mémorisations explicite et implicite de la douleur est à l'oeuvre dans le SSPT où le conditionnement est souvent inconscient expliquant les paniques lors du sommeil ou dans toute situation réévoquant le contexte initial sans que le sujet fasse le rapprochement : rencontre aléatoire d'une image, d'une odeur, d'un son perçus lors du trauma et non mémorisés consciemment... Expliciter cet implicite traumatique, parfois grâce aux techniques d'EMDR ou d'hypnose, rend au patient un contrôle ou au moins une compréhension du SSPT. Le phénomène est caricatural pour les SSPT de la période infantile prélinguistique, où le seul stockage est sensoriel, sans récit autobiographique : chercher ce fil d'ariane historique permet de comprendre des douleurs voire des attaques de panique inexplicables de l'âge adulte et abusivement rangés dans la rubrique psychosomatique.

De l'utilité de ces concepts pour la clinique

Connaître les phénomènes inconscients de la douleur doit inciter le clinicien à l'observation clinique du patient sans s'arrêter au seul discours de la plainte. Une sémiologie d'observation qui intègre l'histoire de vie à l'analyse anatomoclinique. Le concept d'allostasie développé

dans notre ouvrage [22] stipule que l'équilibre entre douleur et analgésie est sans arrêt modifié au cours de l'existence par les rencontres traumatiques, somatiques et psychiques, ou par l'usage des antalgiques, en particulier des opiacés, qui génèrent analgésie puis hyperalgésie; l'on ne parvient au nouvel équilibre que par des adaptations constantes des contrôles cérébraux de la douleur (endorphines et autres neuromédiateurs) qui dépendent de la cognition et du psychisme. Expliquer ce conditionnement au douloureux chronique est à la base des approches cognitivo-comportementales dont l'efficacité dépend des ressources propres du patient. Les situations d'apprentissage implicites de la douleur sont multiples, en particulier dans l'enfance, et le questionnement du patient douloureux chronique doit concerner ces périodes, avec tact car les traumatismes sont parfois sexuels et enfouis. Connaître le rôle de l'empathie impose au clinicien une communication directe, non filtrée par l'ordinateur ou la technique, autant mimique que langagière. Communiquer dans la durée par le regard, le contact voire le silence plutôt que dans le flot d'explications. Cette complexité des mécanismes émotionnels préconscients rend la sémiologie du douloureux chronique complexe et intéressante, loin des caricatures souvent entendues : « l'IRM est normale, votre douleur est dans la tête... ».

RÉFÉRENCES

- [1] Dehaene S. et Christen Y. *Characterizing consciousness from cognition to the clinic* ; Berlin : Heidelberg springer verlag, 2011
- [2] Thibault L, van den Berg R, Cavanagh P, Sergent C. Retrospective Attention Gates Discrete Conscious Access to Past Sensory Stimuli. *PLoS One*. 2016 Feb 10;11(2) <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148504>
- [3] Penfield W, Boldrey E. Somatic motor and sensory representations in the cerebral cortex of man as studied by electrical stimulation. *Brain*. 1937
- [4] Mazzola L, Isnard J, Mauguier F. Somatosensory and pain responses to stimulation of the second somatosensory area (SII) in humans. A comparison with SI and insular responses. *Cereb Cortex* 2006;16:960-8.
- [5] Garcia-Larrea L., Peyron R. Pain matrices and neuropathic pain matrices: A review. *Pain* 2013;154:S29–S43
- [6] Garcia-Larrea L, Bastuji H. Pain and consciousness. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 2018;87(Pt B):193-199.
- [7] Mazza S, Perchet C, Frot M, Michael GA, Magnin M, Garcia Larrea L, Bastuji H. Asleep but aware ? *Brain Cogn* 2014;87:7–15.
- [8] Bastuji H, Frot M, Perchet C, Magnin M, Garcia-Larrea L. Pain networks from the inside: spatiotemporal analysis of brain responses leading from nociception to conscious perception. *Hum Brain Mapp* 2016;37:4301-15.
- [9] Gélébart J, Markova I, Perchet C, Garcia-Larrea L, Frot M. The role of the anterior insula and amygdala in the subjective perception of pain. *Laser Talks in Europe – 2019*. 9th edition. Lyon

- [10] Salomon T, Osterman J, Gagliese L, et al. Pain flashbacks in post traumatic stress disorder. *Clin J Pain* 2004;20 :83-7.
- [11] Phelps E, O Connor K, Gatemby JC, Gore JC, Grillon C, Davis M. Activation of the left amygdala to a cognitive representation of fear. *Nat Neurosciences* 2001;4:437-41.
- [12] Tracey I, Ploghaus A, Gati JS, et al. Imaging attentional modulation of pain in the periaqueductal gray in humans. *J Neurosci* 2002;22:2748-52.
- [13] Bradshaw JL, Mattingley JB. Allodynia: a sensory analogue of motor mirror neurons in a hyperaesthetic patient reporting instantaneous discomfort to another's perceived sudden minor injury? *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2001;70:135-136
- [14] Rizzolatti G, Craighero L. The mirror-neuron system. *Annu Rev Neurosci* 2004;27:169–192.
- [15] Pomares FB, Creach C, Faillenot I, Convers P, Peyron R. How a clock can change your pain? the illusion of duration and pain perception. *Pain* 152. 2011; 230-234.
- [16] Fauchon C., Faillenot I., Perrin A-M., Borg C, Chouchou F, Peyron R. Does an observer's empathy influence my pain? Effect of perceived empathetic or unempathetic support in a pain test. *Eur J Neurosci.* 2017;46:2629-37.
- [17] Sergent C, Naccache L. Imaging neural signatures of consciousness : what,when,where and how does it work ? *Arch Ital Biol* 2012;150:91-106.
- [18] Taddio A, Katz J, Ilersich AL, et al. Effect of neonatal circumcision on pain response during subsequent routine vaccination. *Lancet* 1997;349:599-603.
- [19] Jakob Frie, Marco Bartocci, Hugo Lagercrantz et Pierre Kuhn. cortical responses to alien odors in newborns. An fNIRS study. *Cerebral cortex*,sept 2018;28:3229-40
- [20] Burloux G. *Le corps et sa douleur*. Paris : Dunod, 2004
- [21] Lenz F, Tasker R. Characteristics of somatotopic organization and spontaneous neuronal activity in the region of the thalamic principal sensory nucleus in patients with spinal cord transection . *J.Neurophysiol.* 1994 72:1570-87
- [22] Simonnet G, Laurent B, Le Breton D. *L'homme douloureux*. O. Jacob 2019.

Insula postérieure
Opércule pariétal
Cingulaire median
S1-M1-PPC

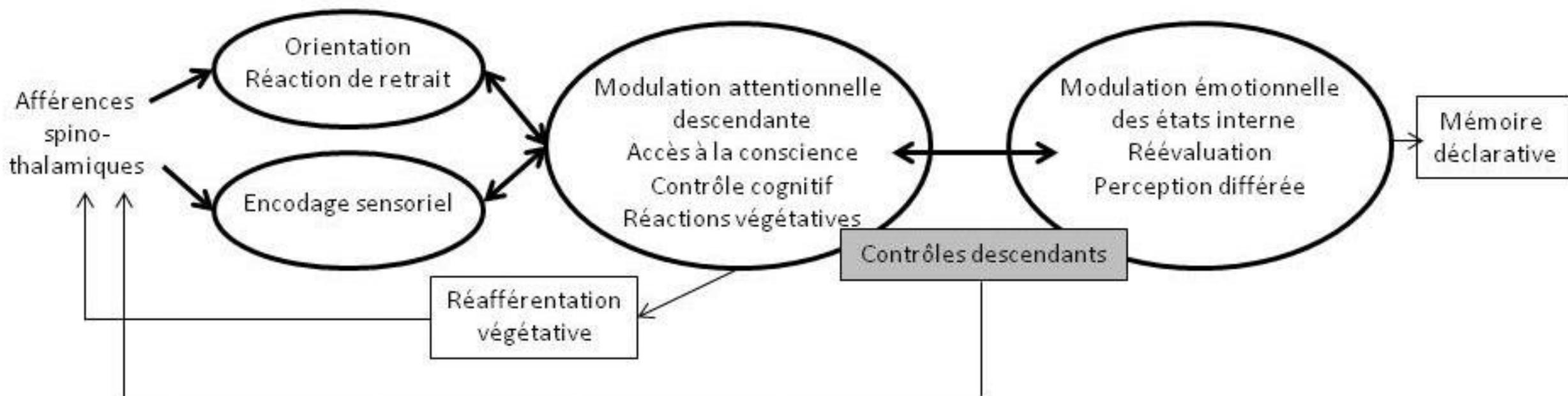
Insula antérieure
Cingulaire antérieur
DLPFC
PPC

Cingulaire périgénu
Orbitofrontal
ALPFC
Striatum ventral

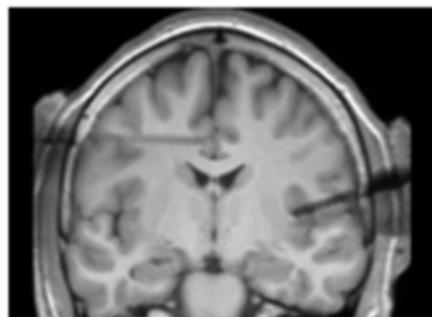
Matrice nociceptive

Matrice de deuxième ordre

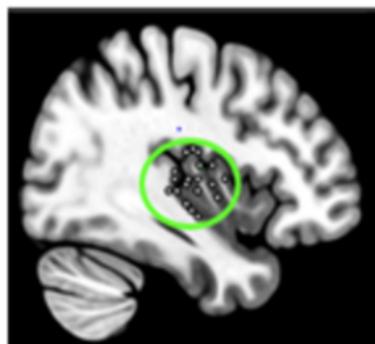
Matrice de troisième ordre



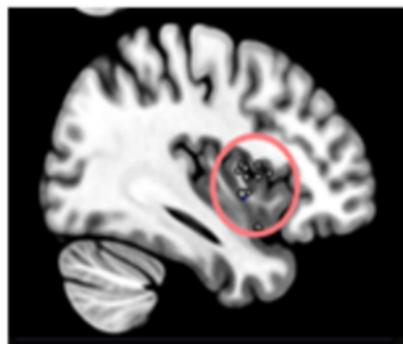
- 20 patients épileptiques implantés avec des électrodes intracérébrales



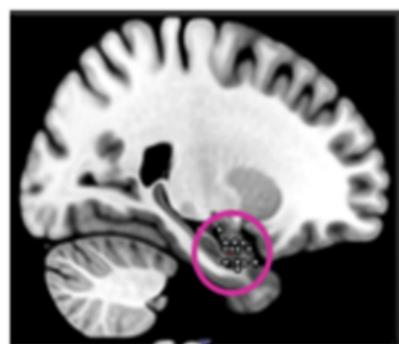
- L'insula postérieure (n = 17)



- L'insula antérieure (n=7)



- L'amygdale (n=11)



- Le gyrus cingulaire postérieur (n=10)

