

PLAN DE L'EXPOSE

INTRODUCTION

Définition du système nerveux

I) Organisation et composition du système nerveux

1- Caractéristiques du système nerveux

1.1- *Organisation du système nerveux*

1.2- *Les supports de la communication nerveuse : les neurones*

2 Caractéristiques du message nerveux

2.1 *Des signaux électriques se propageant rapidement*

2.2 *La transmission entre neurones est coordonnée par les synapses*

2.3 *Le traitement de l'information au niveau des centres nerveux*

Les causes du mauvais fonctionnement du système nerveux

Conclusion

INTRODUCTION

Dans le règne animal, la complexité du comportement est liée à un développement maximal du système nerveux. Une de ses fonctions évidentes est une fonction de relation avec le milieu environnant. Nos organes sensoriels nombreux reçoivent des informations qui sont traitées par le système nerveux et permettent d'avoir des perceptions de notre environnement.

Ces informations sensorielles sont aussi capables d'engendrer des actions qui s'expriment à travers la motricité. Par ce biais, nous interagissons avec le milieu ; l'activité d'un être vivant varie au cours du temps (alternance veille sommeil, niveau de vigilance).

Ces différentes fonctions mettent en œuvre des mécanismes physiques spécifiques. L'étude des variations d'action au cours du temps fait l'objet de la chronobiologie. L'action varie aussi en fonction des apprentissages effectués, des expériences vécues précédemment. Le système nerveux emmagasine et utilise les informations sensorielles mises en mémoire. Les expériences vécues sont liées à des émotions. Ces fonctions sont dites intégrées dans la mesure où elles supposent la coordination de plusieurs structures nerveuses ainsi que des régulations complexes, par exemple, pour l'utilisation du langage.

Ces fonctions sont liées au développement du système nerveux, constitué de milliards de cellules nerveuses appelées neurones, qui sont interconnectés entre eux (elles) au niveau de jonctions appelées synapses, formant des circuits complexes capables de transmettre l'information. Quand ces fonction devient troublant, l'homme est déséquilibré et très tous par ses sens. Dans cet exposé nous essayons de nous structurer sur le système nerveux, les fonctionnements du système nerveux et les causes des mauvais fonctionnements **du système nerveux**.

Définition du système nerveux

Le système nerveux de l'homme peut être considéré comme un système comprenant trois parties fonctionnelles semi-autonomes. Il s'agit du :

Système nerveux central constitué du [cerveau](#) de la moelle épinière.

Système nerveux somatique comprenant les nerfs spinaux qui arrivent et partent de la moelle épinière. Ces nerfs acheminent l'information qui provient ou qui va vers les muscles, la peau et les articulations. en main cette partie du système nerveux comporte aussi les [nerfs crâniens](#) qui permettent la connexion entre le système nerveux central à différentes parties de la tête, du cou et des organes internes.

Système nerveux autonome appelé également [système nerveux végétatif](#) qui contrôle les organes internes du corps. Le système nerveux végétatif est constitué de deux parties : le système nerveux sympathique et le système nerveux parasympathique. Il s'agit de deux systèmes qui fonctionnent en opposition l'un par rapport à l'autre. En effet, un stimule l'organisme en le préparant à une action, l'autre repose en quelque sorte l'organisme.

I) Organisation et composition du système nerveux

Le système nerveux et le système endocrinien permettent le maintien de l'homéostasie. Le **système endocrinien** sécrète des hormones dans le sang, leurs actions est lente mais soutenue dans le temps (*cf. cours sur l'endocrinologie*). Le **système nerveux** quant à lui permet la formation d'influx nerveux qui ont une action rapide mais brève, on parle ici de neuromédiateurs qui agissent sur de très courte distance (quelques μm) au niveau des synapses.

Le système nerveux est divisé en deux grandes zones : le système nerveux central (SNC) et le système nerveux périphérique (SNP). Le système nerveux central est constitué de l'encéphale (cerveau) et de la moelle épinière, et le système nerveux périphérique est constitué des ganglions nerveux et des nerfs : 12 paires de nerfs crâniens et 31 paires de nerfs rachidiens.

Le système nerveux a 3 fonctions essentielles :

- Une fonction sensitive de détection grâce à des récepteurs qui détectent toutes les modifications de l'organisme et l'environnement extérieur.
- Une fonction d'intégration et d'analyse des informations qu'il reçoit des récepteurs.
- Une fonction motrice permettant la contraction des diverses cellules musculaires de l'organisme.

2- Caractéristiques du système nerveux

La communication nerveuse est le moteur de l'essentiel du comportement d'un animal dans un environnement donné, alors que celui-ci consiste essentiellement en des réponses rapides, ou réflexes, qui sont produites à la suite de la réception sensorielle d'une information ou d'une stimulation (c'est le stimulus). Mais comment s'établit cette communication entre récepteurs sensoriels et organes effecteurs ?

1.3- Organisation du système nerveux

Le système nerveux a pour fonction de produire, conduire et traiter des signaux nerveux, assurant ainsi une communication entre récepteurs sensoriels et effecteurs, et il relie ainsi anatomiquement ces deux types d'organes par des faisceaux et des fibres nerveuses, les nerfs, après que le message ait été préalablement intégré par des centres nerveux, où sont " traitées " les informations. Ainsi le système est composé de :

- **Récepteurs sensoriels** : qu'ils soient externes (exemple des thermorécepteurs cutanés) ou internes, ils ont pour fonction de capter le stimulus et de le convertir en message nerveux.
- **Fibres nerveuses** : localisés dans les nerfs seulement pour les vertébrés, et également dans les connectifs (cordons nerveux reliant les ganglions de la chaîne nerveuse) pour les invertébrés, ils assurent la conduction du message nerveux. On distingue des fibres spécialisées dans la transmission de message afférent (arrivant au centre nerveux) ou efférent (partant du centre nerveux).
- **Centres nerveux** : différents suivant que l'animal est vertébré ou non, ils ont une fonction intégrative, c'est à dire qu'ils reçoivent des messages nerveux et élaborent une réponse adaptée.
- **Effecteurs** : ce sont des muscles ou des glandes, qui élaborent la réponse après réception du message nerveux venant des centres nerveux.

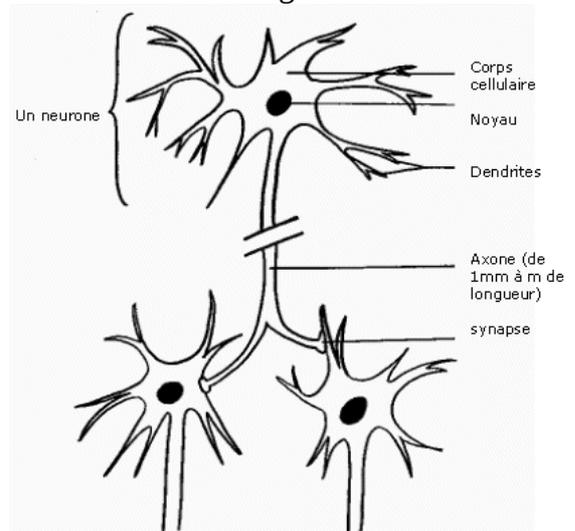
Mais nous nous devons également de préciser en quoi les centres nerveux diffèrent entre les vertébrés d'une part, et les invertébrés d'autre part.

Pour les vertébrés, les centres nerveux sont alignés le long de l'axe du dos, avec une organisation commune entre les espèces comportant, dans l'ordre, c'est à dire d'avant en arrière : l'encéphale (dans la boîte crânienne), puis la moelle épinière qui est logée dans le canal rachidien situé dans les vertèbres. Le réseau des nerfs rattachant ces centres au reste de l'organisme est constitué des nerfs crâniens, rattachés à l'encéphale, et des nerfs rachidiens, rattachés à la moelle épinière.

Chez les invertébrés, on peut observer de grandes différences entre les différents groupes. Les insectes et les crustacés voient leur centre nerveux occuper une position ventrale. Les centres nerveux, pour leur part, sont formés de ganglions nerveux, qui forment eux-mêmes une chaîne ganglionnaire le long du ventre, et se retrouvent assemblés dans des masses nerveuses de part et d'autre du tube digestif. Ces centres sont aussi reliés aux autres organes par des nerfs.

1.4- Les supports de la communication nerveuse : les neurones

Un neurone est une cellule nerveuse dont la fonction est de conduire les messages nerveux. Il reçoit et transmet les messages d'une cellule à l'autre d'une façon propre qui est liée à sa structure. Le corps cellulaire du neurone possède en effet deux types de prolongements cytoplasmiques et une terminaison qui ont chacun une fonction :



NB : représentation schématique : en réalité, l'extrémité de l'axone se divise en de multiples ramifications qui distribuent simultanément les signaux à de très nombreux autres neurones.

- **les dendrites**, il peut y en avoir plusieurs pour un même neurone, collectent les messages nerveux en provenance d'autres cellules.
- **L'axone** est un type de fibre nerveuse qui conduit les messages émis par le neurone.
- **L'arborisation terminale** transmet les messages à d'autres cellules.

Schéma très simplifié d'un neurone multipolaire

Les corps cellulaires des neurones sont localisés dans les centres nerveux, substance grise chez les vertébrés et ganglions chez les invertébrés. Signalons enfin que les axones et les dendrites, situés dans l'ensemble du système nerveux, et forment des faisceaux de fibres dans les nerfs, entourés souvent d'une gaine de myéline dont la fonction est de permettre une conduction plus rapide du message.

Donc l'ensemble du système nerveux s'articule en réseaux neuronaux, qui passent le message nerveux de cellule en cellule, par des points de contact appelés synapses, et ce jusqu'aux cellules effectrices.

2 Caractéristiques du message nerveux

2.1 Des signaux électriques se propageant rapidement

La stimulation d'un récepteur sensoriel nous permet d'observer expérimentalement l'émission d'un message nerveux sous forme de signaux électriques, dont les caractéristiques dépendent de l'intensité et de la durée de la stimulation.

En effet, le neurone est une cellule excitable, qui émet des potentiels d'action, résultant de l'activité cellulaire de ces neurones : on a à faire à un phénomène bioélectrique. Cependant, l'amplitude de ce signal est ici toujours la même : le potentiel global du nerf, que nous avons observé expérimentalement en réponse à la stimulation, correspond à une somme des potentiels d'action émis au niveau des neurones, dans les fibres nerveuses utilisées lors de la conduction du message, et le message lui-même est codé en modulations de la fréquence d'émission des potentiels d'action au niveau des neurones. Le neurone lui obéit à la loi du tout ou rien.

Enfin, la vitesse de conduction du message est rapide, généralement entre 1 m/s et 100 m/s. La gaine de myéline entourant les fibres nerveuses les plus rapides joue ici un rôle prépondérant.

2.2 La transmission entre neurones est coordonnée par les synapses

C'est au niveau de l'arborisation terminale des neurones que l'on observe la présence de synapses, zones de transmission unidirectionnelle du message nerveux d'un neurone à une autre cellule, que ce soit un neurone ou une cellule effectrice.

Dans le cas de la transmission d'un neurone à un autre, on constate qu'il n'y a pas continuité entre les cellules nerveuses formant la synapse : un espace synaptique, entre 20 et 50 nm, sépare les synapses. La transmission de l'information se fait ici de façon chimique : des molécules, les neurotransmetteurs, stockées à l'extrémité d'un neurone présynaptique, sont libérées à l'arrivée d'un potentiel d'action et transmettent l'information au neurone postsynaptique. Dans le cas des synapses neuromusculaires, ces neurotransmetteurs sont l'acétylcholine.

Il y a donc un sens de circulation déterminé par les synapses, car au niveau d'une synapse chimique, seule la terminaison du neurone présynaptique contient des neurotransmetteurs. La propagation des messages

nerveux se fait ainsi dans un sens unique dans une chaîne de neurones donnée, et les messages nerveux afférents et efférents sont différents.

Dans le cas de la transmission du message d'un neurone à une cellule effectrice, le principe reste le même mais le neurotransmetteur émis par la cellule postsynaptique va se fixer sur la membrane de la cellule effectrice, déclenchant une réponse de la cellule proportionnelle à la quantité de neurotransmetteurs mise en jeu.

Le fonctionnement d'une synapse

2.3 Le traitement de l'information au niveau des centres nerveux

Les connexions entre neurones sont bien plus complexes dans les centres nerveux. Elles forment des réseaux neuroniques, dans lesquels le message peut circuler de deux façons :

- On parle de circulation divergente lorsqu'un neurone présynaptique établit des synapses avec de nombreux neurones postsynaptiques.
- On parle de circulation convergente lorsque de nombreux neurones présynaptiques établissent des synapses avec un neurone postsynaptique.

Il se met en place un processus d'intégration au niveau des centres nerveux, et on constate en effet que le message est modifié légèrement à ce niveau, avant d'être transmis aux organes effecteurs. Il y a addition, comparaison, suppression de données, avant l'envoi des ordres qui sont également codés sous forme messages nerveux.

Effets de l'alcool sur le système nerveux :

Le système nerveux est constitué de centres nerveux et de nerfs. Ils permettent de coordonner et de commander l'ensemble des organes de l'organisme.

De fait, le système nerveux envoie et reçoit des messages liés à la sensation, à la [cognition](#) et au psychisme. L'alcool perturbe les signaux nerveux et de surcroît affecte les organes qui les reçoivent. Ces perturbations sont à l'origine de nombreuses manifestations physiologiques. On retrouve fréquemment des douleurs, crampes, sensation de froid aux extrémités des membres, une faiblesse musculaire.

Polynévrite éthylique :

Cette atteinte est due aux carences en vitamine B dues à l'alcoolisation chronique. Elle se caractérise par une douleur ciblant préférentiellement les membres inférieurs et des troubles de la sudation.

Cette atteinte concerne 10% des alcoolodépendants.

Troubles de la marche :

L'alcool perturbe le fonctionnement de l'oreille interne, dont le rôle est d'assurer la notion d'équilibre.

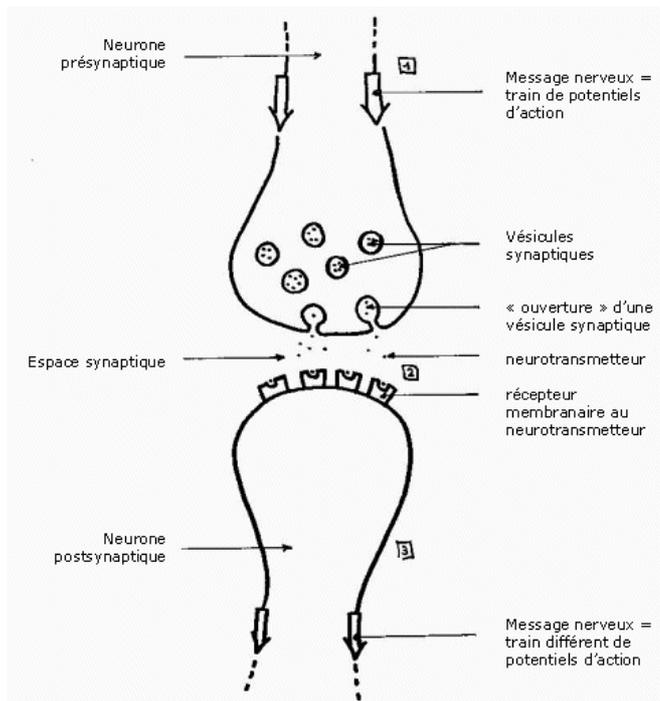
Un excès de boissons alcoolisées peut être à l'origine de **pertes de l'équilibre** ou de **vertiges**.

Crise d'épilepsie :

L'alcool **abaisse le seuil épiléptogène**. C'est à dire qu'il favorise la survenue de crises d'épilepsie lors de grandes quantités consommées.

Les crises d'épilepsie dues à l'alcool peuvent également apparaître après le sevrage, lorsque l'on a arrêté de boire de l'alcool.

Maladies du système nerveux



Epidémiologie : Appelée également maladie de Charcot ou encore de Lou Gehrig, la **SLA** touche chaque année environ 1 à 3 personnes sur 100'000 dans nos contrées. Dans certaines régions du pacifique ouest (Papouasie Nouvelle-Guinée), la prévalence est nettement plus importante. La **maladie de Charcot** provoque une atteinte progressive qui va conduire irrémédiablement au décès du patient après 3-5 années. A noter qu'il existe des formes familiales pour lesquelles des mutations génétiques d'enzymes (**Superoxyde dismutase**) ont été mises en évidence.

Mécanismes physiopathologiques : la SLA se caractérise par une **dégénérescence** (destruction) des neurones moteurs se trouvant dans la moelle épinière et le tronc cérébral. Les premiers activent les mouvements du corps, notamment des membres, tandis que ceux situés dans le tronc cérébral permettent le bon fonctionnement des mouvements de déglutition ou de la langue. On constate que les cellules cérébrales qui meurent ont accumulé des pigments de lipides (lipofuscine) et ainsi, les faisceaux nerveux qui actionnent les muscles vont s'amincir et adopter une texture particulière (sclérose). De plus, les muscles habituellement contrôlés par ces neurones vont s'atrophier, c'est-à-dire perdre leur volume parce qu'ils ne sont plus sollicités, d'où le terme « amyotrophie » (= fonte musculaire).

Symptômes de la maladie : les manifestations de la SLA sont variables car il existe plusieurs formes qui vont atteindre de manière prépondérante une fonction ou une autre, mais en résumé, on pourra constater au début de la maladie des crampes à prédominance matinale, touchant surtout les muscles permettant une extension des mains (forme spinale). Le patient pourra également noter des difficultés à avaler (troubles de la déglutition), à bouger sa langue ou à parler (forme bulbaire). A long terme, le tableau va progresser vers une atteinte musculaire diffuse qui touchera les membres, mais aussi les muscles qui permettent la respiration, provoquant une insuffisance respiratoire. Il faut cependant remarquer que certaines fonctions comme la sensibilité, la continence ou encore la cognition (réflexion, jugement, orientation...) sont généralement préservées. Il est fondamental de noter que certaines maladies des neurones moteurs proches de la SLA doivent absolument être recherchées, dans la mesure où certaines sont curables (maladie de Tay-Sachs, maladie de Kennedy).

Diagnostic et prise en charge : en premier lieu, il s'agit d'éliminer les autres pathologies qui peuvent avoir un aspect similaire (compression de la moelle par une tumeur ou de l'arthrose, neuropathie motrice multifocale...). L'atteinte neuromusculaire isolée, l'absence de douleur, de troubles de la sensibilité et sphinctériens chez un patient de 50-60 ans sont très évocateurs d'une SLA. On pratiquera une ponction lombaire afin de récolter et d'examiner le liquide céphalo-rachidien qui se révèle normal dans la SLA. L'électroneuromyographie (**EMNG**), soit l'étude de l'activité des nerfs et des muscles au moyen d'électrodes pourra mettre en évidence l'atteinte caractéristique de cette maladie.

Les causes du mauvais fonctionnement du système nerveux

Les différentes causes possibles de la douleur ont conduit à établir une classification. On distingue les douleurs dites « par **excès de nociception** », les douleurs **neurogènes** (d'origine nerveuse) et les douleurs **psychogènes** (qui ont des causes psychiques). Le cas des douleurs **cancéreuses** est particulier car il mêle fréquemment les trois catégories précédentes. Ce classement laisse de côté un certain nombre de situations dans lesquelles la douleur reste inexplicite.

Les douleurs par excès de nociception

Ce sont les douleurs qui surviennent lorsque l'intensité des informations transmises par les fibres de la douleur est suffisamment importante pour parvenir au cerveau. Ces douleurs sont les plus courantes : elles correspondent aux traumatismes (chocs, coupures, brûlures, entorses, fractures, etc.) ou sont associées aux phénomènes inflammatoires ([abcès](#) dentaire, appendicite, [conjonctivite](#), etc.).

La douleur remplit alors pleinement sa fonction d'alarme et le médecin recherche en priorité la lésion ou la maladie qui en est la cause, met en œuvre un traitement adéquat (par exemple il prescrit un [anti-inflammatoire](#)) et, parallèlement, s'efforce d'atténuer ou de supprimer la douleur associée (avec un [antalgique](#)).

Les douleurs nociceptives entrent également largement dans les causes des douleurs chroniques. Par exemple, l'[inflammation](#) chronique des articulations touchées par l'[arthrose](#) est à l'origine des douleurs chroniques liées à cette maladie.

Les douleurs neurogènes

Les douleurs neurogènes sont des douleurs en rapport avec un mauvais fonctionnement du système nerveux. Elles peuvent survenir à la suite d'une lésion du système nerveux périphérique (les nerfs) ou du [système nerveux central](#) ([moelle épinière](#), cerveau) Ces douleurs neurogènes sont assez particulières et se traduisent le plus souvent par des fourmillements, des sensations de brûlure, de gonflement, d'écrasement, de picotements ou de décharges électriques. Elles peuvent être brutales, fulgurantes, épisodiques ou bien continues. Elles peuvent survenir en l'absence de toute stimulation ou, plus souvent, lors de stimulations habituellement non douloureuses : effleurement, courant d'air, contact avec un tissu, etc. Elles sont aggravées par le froid ou les émotions. Elles sont souvent difficiles à supporter et ont rapidement un impact négatif sur le [psychisme](#).

L'origine des lésions nerveuses est très variée. Il peut s'agir d'un traumatisme (blessure, amputation), d'un apport d'oxygène insuffisant ([accident vasculaire cérébral](#), compression prolongée d'un nerf), d'une infection (par le [virus](#) du [zona](#)), d'une maladie métabolique ([diabète](#)), d'une intoxication (alcoolisme) ou même de l'effet de certains médicaments (notamment ceux utilisés dans le traitement du [sida](#)).

Ces douleurs sont souvent difficiles à soulager. Elles évoluent et persistent malgré la guérison de la lésion nerveuse. C'est le cas du [zona](#) : le [virus](#) n'est présent qu'au début de l'infection, mais les nerfs qui ont été atteints sont le siège de douleurs neurogènes qui peuvent durer plusieurs mois, voire des années.

Qu'appelle-t-on [algodystrophie](#) ?

L'[algodystrophie](#) est un trouble de la circulation sanguine. Elle fait suite le plus souvent à un traumatisme ([entorse](#), fracture) et s'accompagne de douleurs parfois sévères. L'[algodystrophie](#) survient chez l'adulte, mais aussi chez le sujet âgé, d'autant qu'elle est favorisée par un terrain diabétique. L'[algodystrophie](#) apparaît alors que la cause initiale a été traitée et guérie. Elle se présente en deux phases : une phase « chaude » et douloureuse qui fait penser à une [inflammation](#) et limite les mouvements ; puis une phase « froide », après plusieurs semaines, durant laquelle les douleurs persistent sur une zone où la peau devient froide, gonflée et sensible. L'évolution vers la guérison est longue (jusqu'à plus d'un an) et nécessite l'utilisation de médicaments contre la douleur. La kinésithérapie est recommandée pour accélérer cette guérison et récupérer une capacité de mouvements normale. Il est parfois nécessaire de soulager l'anxiété associée à ce type de douleur chronique.

Les douleurs psychogènes

Lorsque les deux précédentes causes sont écartées, on peut évoquer l'existence de douleurs psychogènes. Elles sont liées à des troubles psychiques qui provoquent une sensation douloureuse en l'absence de toute lésion d'un organe. Elles sont difficiles à mettre en évidence et nécessitent l'avis d'un psychiatre. Elles peuvent être associées à l'[anxiété](#) et la [dépression](#) et, plus rarement, à certaines maladies mentales graves. Il est essentiel de les distinguer des cas où c'est l'existence d'une douleur chronique (dont on trouve une cause physique) qui entraîne le développement d'un [état dépressif](#). Dans certains cas de [dépression](#) dite « masquée », il existe une forme d'anxiété qui est accompagnée de réelles douleurs, avec une sensation d'étouffement, des tensions musculaires, des [palpitations](#) ou l'impression d'avoir une boule dans la gorge. Dans d'autres cas, les douleurs liées à l'[état dépressif](#) apparaissent sans état anxieux, ou sont associées à des lésions physiques minimales qui ne permettent pas d'expliquer l'intensité des douleurs et du handicap évoqués par le patient. Il s'agit le plus souvent de [mal de dos](#), de douleurs musculaires diffuses ou de [maux de tête](#).

Les douleurs associées aux soins médicaux

Ce sont des douleurs associées à des interventions chirurgicales, à des examens médicaux, à des traitements ou à des soins. Elles ont une dimension psychologique marquée, car elles sont liées à une appréhension particulière. Les professions médicales et paramédicales ont longtemps négligé cet aspect de leur pratique, jugeant qu'elles pouvaient provoquer un « petit mal » pour un « grand bien ». Ce n'est plus le cas aujourd'hui et un effort particulier est fait pour rendre les interventions, les soins et les traitements aussi indolores que possible.

La panoplie des examens médicaux a profondément évolué vers des techniques dites « non invasives », qui évitent tout traumatisme douloureux. Il en va ainsi des radiographies, mais aussi de l'[échographie](#) et de tous les moyens modernes d'imagerie médicale. De nouvelles procédures se développent également pour améliorer des gestes courants (piqûres, prélèvements sanguins, biopsies, etc.) : on peut aujourd'hui rendre

indolores ces petits gestes, notamment [chez les enfants](#). Les progrès de l'[anesthésie](#) permettent de mieux supporter les examens jadis pénibles et douloureux (coloscopies, par exemple). La chirurgie a également fait d'énormes progrès dans la manière de soulager les douleurs postopératoires : la [morphine et ses dérivés](#) ne sont plus réservés aux soins palliatifs et permettent d'assurer une analgésie et un confort optimal aux malades.

Reste la dimension psychologique de la douleur, liée à cette appréhension d'avoir mal... Certains professionnels de santé la négligent encore, alors qu'il suffit dans la plupart des cas d'une explication claire des gestes envisagés, tout en rassurant le patient sur le fait qu'il bénéficiera d'une prise en charge efficace des phénomènes douloureux qui pourraient survenir.

Les douleurs cancéreuses

La douleur est un signe précurseur et une composante très fréquente des cancers. Il s'agit le plus souvent d'une association de douleurs nociceptives et neurogènes, avec une forte composante psychologique. Tout semble douloureux lorsqu'il s'agit de [cancer](#) : la maladie elle-même, mais aussi les examens médicaux et les traitements. La prise en charge de la douleur, aiguë et chronique, fait donc partie intégrante de la démarche thérapeutique des cancérologues. Cette prise en charge a évolué ces dernières années vers des protocoles plus efficaces et les antalgiques majeurs (par exemple la [morphine](#) et ses dérivés) ne sont plus réservés aux malades en phase terminale. Les traitements ont également beaucoup progressé et l'on prend mieux en compte leurs [effets indésirables](#). Cependant, selon les cancérologues, de nombreux malades cancéreux restent encore imparfaitement soulagés de leur souffrance, soit parce que les soignants y sont insuffisamment attentifs, soit parce que les patients hésitent à se plaindre, de peur d'avoir à affronter de nouveaux examens ou traitements.

Les douleurs inexpliquées

Il reste des cas dans lesquels l'origine de la douleur, ou de la maladie associée, reste inexpliquée. Les douleurs du dos (lorsqu'aucune lésion n'est présente), les colopathies fonctionnelles (des maladies intestinales chroniques d'origine inconnue) et certaines névralgies restent mystérieuses. La [migraine](#) est aussi un bon exemple de douleur inexpliquée : on connaît le mécanisme qui provoque la douleur (une [inflammation](#) de certains vaisseaux sanguins du cerveau) mais on en ignore toujours la cause initiale, si ce n'est qu'il existe une prédisposition héréditaire et un certain nombre de facteurs déclenchants identifiés.

Ces douleurs inexpliquées sont particulièrement pénibles à supporter, car la médecine ne dispose pas de [traitement curatif](#) et doit se contenter de traiter la douleur avec, parfois, des médicaments spécifiques très efficaces ([traitements de la crise de migraine](#), des névralgies faciales, etc.). La personne atteinte reste dans l'incertitude malgré de nombreuses consultations et peut, à la longue, développer un état anxieux et dépressif qui, à son tour, aggrave sa souffrance.

Conclusion

Le système nerveux est donc un système complexe. Nous avons néanmoins pu le découvrir et comprendre grâce à une étude approfondie du sujet, par l'analyse des effets de certains composants du chocolat sur celui-ci.

Nos recherches ont donc abouti à la conclusion suivante : la théobromine et la phényléthylamine présentes dans le chocolat sont les principales causes de notre mieux-être lorsque nous ingérons cet aliment. La théobromine, par son action inhibitrice au niveau de la recapture de noradrénaline et excitatrice au niveau de l'augmentation de production de ce même neurotransmetteur, est donc euphorisante. Mais elle est principalement stimulante puisqu'elle bloque les récepteurs à adénosine

qui est le régulateur du sommeil. Ces différentes actions sur le cerveau ont pour effet de nous stimuler moralement et physiquement.

C'est également l'activation des neurones dopaminergiques (et donc du circuit de la récompense) grâce à la phényléthylamine qui nous font ressentir cette sensation de plaisir. La molécule stimule en effet le système hédonique et tout un réseau de neurones et d'interneurones qui provoquent par la suite une réelle sensation de plaisir.

De plus, la mémoire assimile des données concernant les différentes actions que nous pouvons effectuer au cours de notre vie. C'est pourquoi il suffit de sentir l'odeur du chocolat pour que nos glandes salivaires soient activées.

Enfin, nous avons pu, grâce à cette étude, percer un des mystères du chocolat et du fonctionnement du cerveau : la sensation de plaisir. Mais d'autres facteurs peuvent conduire à cette sensation et il serait intéressant de les étudier.