

Eric
Psychomotricien,

W.
enseignant

et

Pireyre
auteur

Résumé

Les sensations et les émotions sont des phénomènes physiologiques, dont la plupart sont généralement matures dès la naissance. La maturation neurologique et le développement affectif permettent au bébé de s'approprier ces phénomènes physiologiques et de conduire à leur transformation en perceptions et sentiments. Sur la base de ces deux transformations majeures, la conscience — c'est-à-dire, la capacité que nous avons à penser à la première personne — peut émerger. Ainsi, dans le développement humain typique, l'organisme et le psychisme forgent des liens forts et durables. Certaines pathologies existent qui entravent ou détruisent ces liens.

Mots-clés : sensations-perceptions, émotions-sentiments, conscience, psychomotricité

Introduction

Le concept de sensorialité était déjà envisagé dans la Grèce antique. Selon Coren (2003), Platon (428–348 av. J.-C.) parlait de l'appréhension des objets par les sens et avec l'esprit. Pour lui, les entrées sensorielles étaient variables et imprécises, fournissant — au mieux — une copie imparfaite des objets et de leurs relations dans le monde. Pour le penseur grec, le rôle de la raison et de l'intelligence était de corriger les inexactitudes des sens et de fournir une représentation vraie et précise du monde. Au XVIII^e siècle, Kant (1724–1804) — toujours selon Coren (2003) — soutenait que les systèmes sensoriels ne fournissent que des informations limitées. Pour lui, c'était le rôle de l'intelligence de façonner la réalité consciente. Pourtant, nous sommes habitués à utiliser les termes « sensation » et « perception » dans le langage courant. Qu'est-ce qu'une sensation, et en quoi diffère-t-elle de la perception ? Comment fonctionnent les systèmes sensoriels, et comment en extrayons-nous l'information ? Allons plus loin et observons que le même raisonnement s'applique aux émotions — programmées génétiquement et fonctionnelles dès la naissance — qui se transforment en sentiments par le processus de maturation neurologique et psychologique.

Des sensations aux perceptions

Qu'est-ce qu'une sensation ? Coren (2003) postule que le rôle des systèmes sensoriels est de détecter les stimuli et dit que, pour von Helmholtz (1821–1894), les fondements de l'expérience sensorielle sont physiologiques, impliquant que des récepteurs sensoriels spécifiques à chaque modalité « doivent exister ». Cette vision est désormais largement acceptée. Mather (2006) définit la sensation comme une « expérience consciente simple générée par la stimulation d'un organe sensoriel, tel que l'œil [...] Les différents types de sensations sont appelés modalités sensorielles [...] Les modalités sensorielles sont qualitativement différentes les unes des autres, de sorte qu'aucune modalité ne peut être confondue avec les autres. » Lorsqu'un stimulus rencontre le récepteur sensoriel approprié, ce dernier déclenche une réponse physiologique sous forme de potentiel d'action qui est projetée vers les centres de traitement du système nerveux central. Les sensations sont donc des phénomènes primitifs induits par la stimulation sensorielle. La sensation est donc un événement physiologique élémentaire. Le terme collectif pour les systèmes sensoriels est « sensorialité ».

En ce qui concerne la classification des modalités sensorielles, il existe désormais un large consensus en neurosciences modernes : trois grandes catégories sont reconnues : extéroception, proprioception et intéroception. L'extéroception englobe les modalités sensorielles suivantes : vision, ouïe, goût, olfaction, toucher léger, pression, chaleur, froid, vibration, pruriception (sensation de démangeaison) et douleur. La proprioception concerne les informations concernant la

position de différentes parties du corps les unes par rapport aux autres, le mouvement (kinesthésie) et la force nécessaire pour porter un objet en mouvement (Breedlove et al., 2012). Selon Héroux et al. (2022), le terme « proprioception » — introduit par Sherrington (1907) — peut être défini comme la conscience des états mécaniques et spatiaux de l'ensemble du corps et de ses différents segments. Concernant la position, on distingue l'information sur la position des membres les uns par rapport aux autres et par rapport au monde extérieur. La proprioception est le schéma corporel et agit en coordination avec le système vestibulaire et l'entrée visuelle (Pireyre, 2021). Les propriocepteurs sont situés dans les muscles, tendons et articulations.

L'intéroception fait référence à l'ensemble des modalités sensorielles associées aux organes internes. Les signaux intéroceptifs se rendant aux centres nerveux supérieurs sont transmis à travers le tronc cérébral (plus précisément le noyau du tractus solitaire et le noyau parabrachial) et le thalamus puis sont envoyés vers l'insula et le cortex cingulaire. Comparée à d'autres modalités sensorielles, l'information intéroceptive est plus diffuse et ne peut être localisée que très approximativement. La faim, la soif, la digestion, la respiration, le rythme cardiaque et les sécrétions endocriniennes — qui constituent l'information intéroceptive — jouent un rôle vital dans l'homéostasie. Lorsqu'un déséquilibre homéostatique survient dans ces zones, l'organisme doit initier des comportements correctifs appropriés.

Qu'est-ce que la perception ? L'étude scientifique de la distinction entre sensation et perception a eu lieu au XIX^e siècle, bénéficiant des avancées dans la compréhension du système nerveux qui a commencé au début de ce même siècle. Une figure clé est von Helmholtz, pour qui convertir la sensation brute en « connaissance perceptive » était essentiel. Ainsi, percevoir consiste à résoudre un problème. Les individus réagissent différemment au même stimulus ; l'histoire, l'âge et le développement d'une personne influencent la manière dont la stimulation sensorielle est traitée. La perception peut donc être illustrée ainsi (Coren, 2003) : « J'ai mal à l'orteil — c'est une sensation ; mais je sais que j'ai mal parce que je sais que je me suis cogné le pied — c'est une perception. » La perception nécessite donc l'intervention de « la raison ou de l'esprit ». Selon Mather (2006), la perception est complexe et implique d'attribuer un sens à nos interactions avec les objets et les événements. La perception englobe donc une gamme d'événements mentaux. Les théories actuelles de la perception se concentrent principalement sur la manière dont le cerveau construit et utilise les représentations qu'il génère. Ce processus nécessite l'implication de larges régions du cerveau. La perception visuelle à elle seule engage entre un tiers et la moitié de tous les neurones corticaux. Selon Coren (2003), la grande majorité des chercheurs et théoriciens s'accordent sur la distinction entre sensation et perception. La perception est un acte psychologique dont la réalité « doit être accepté ». Cela n'exclut cependant pas un examen de la manière dont le cerveau construit la perception à partir de la sensation, ou de la variation des seuils sensoriels d'un individu à l'autre.

Construire la perception

Selon Breedlove (2012), les modalités sensorielles sont centripètes — ou ascendantes — par nature. Elles voyagent le plus souvent par la moelle épinière et le tronc cérébral avant d'atteindre le thalamus et les zones corticales concernées. L'information sensorielle ascendante est modulée par les centres nerveux. Par exemple, une petite population de neurones dans le tronc cérébral envoie des axones à la base même des cellules réceptrices auditives pour « atténuer » certains sons. De plus, il existe une forte interaction entre les modalités sensorielles ; l'activation de l'un module l'activité de l'autre. Barker et al. (2019) introduisent le concept d'inhibition latérale. Il s'agit d'un processus périphérique dans lequel « les cellules et axones les plus actifs inhibent les cellules adjacentes moins actives, produisant ainsi un plus grand contraste dans l'information afférente. » L'inhibition latérale permet une meilleure identification et localisation du stimulus. La neuroanatomie et la neurophysiologie confirment ainsi la complexité de l'acte de perception, qui repose sur une vaste gamme de structures du système nerveux central. La perception est un acte psychologique — plus précisément, à la fois cognitif et affectif. Même dans le cas de l'immaturité du système nerveux central chez les nouveau-nés, nous postulons que la perception doit subir un développement, impliquant une primauté — ou une préexistence — de la sensation. Le traitement de

l'information sensorielle et l'établissement de seuils sensorimoteurs personnalisés sont des réalisations sensorimotrices en développement chez le bébé. Ainsi, au-delà de l'établissement de la perception elle-même, le développement sensori-moteur peut être décrit, en particulier, comme le processus de transformation de la sensation en perception.

Des émotions aux sentiments
Les émotions sont devenues un champ distinct de recherche en neurosciences. Les auteurs s'accordent généralement à attribuer des dimensions physiologiques — et donc corporelles — aux émotions. Ici aussi, nous opérons au niveau de l'organisme. Le nombre d'émotions distinctes semble limité (Pace-Schott et al., 2019) ; la colère, l'anxiété, la peur, le dégoût, la joie et la tristesse sont souvent citées comme les émotions de base. Les trois premières sont traitées par l'amygdale, une structure sous-corticale du système nerveux central. Le dégoût est principalement associé au cortex insulaire, tandis que la joie et la tristesse semblent être traitées par des structures cérébrales antérieures.

Les systèmes nerveux autonome et endocrinien sont impliqués dans la « création des émotions ». Une émotion est donc sous-jacente à un ensemble de phénomènes corporels. Nummenmaa et al. (2014) expliquent que nous ressentons les émotions « directement dans notre corps ». Elles nous préparent à affronter les changements et les « défis » posés par notre environnement. Ces mêmes auteurs ont observé de fortes similitudes dans les manifestations corporelles des émotions à travers les cultures européennes et est-asiatiques.

Les émotions impliquent l'expression de sensations au niveau de la tête, reflétant le rôle des expressions faciales comme canal de communication émotionnelle. Les sensations dans les membres supérieurs sont liées à la colère ou à la joie, tandis qu'une faible activité dans ces mêmes membres tend à indiquer de la tristesse. Les sensations ressenties dans le tube digestif ou la gorge sont associées au dégoût. La joie est unique en ce qu'elle semble impliquer la plupart des régions du corps. La construction des émotions repose donc sur des manifestations somatosensorielles et viscérales. Une émotion se manifeste donc par des changements dans le corps, conformément à la proposition de Damasio (2010) selon laquelle « les émotions sont génétiquement précâblées ». Elles sont présentes dès la naissance, et probablement même avant. Comme nous pouvons le voir, les émotions s'expriment effectivement « sur le théâtre du corps » (Damasio, 2010). Les émotions sont donc des changements corporels. Les sentiments, pour leur part, sont la perception de ces changements par les systèmes affectifs et cognitifs.

Sentiments

Les émotions ne sont pas des sentiments, et inversement. Pourtant, les deux sont souvent confondus dans le langage quotidien. Parfois, le terme « sentiment » est même utilisé pour décrire des processus mentaux très éloignés de toute réalité objective — comme « J'ai le sentiment que quelque chose va se produire... » Un sentiment est défini comme l'expérience subjective d'une émotion. Il « émerge » ou « émane » de l'émotion. C'est une perception — une représentation mentale — des changements physiologiques associés à l'émotion (Pace-Schott et al., 2019). En d'autres termes, l'expression physiologique des émotions consiste en des changements au sein des organes internes. Il existe un couplage entre ces changements physiologiques et l'expérience émotionnelle (Critchley & Garfinkel, 2017). L'intéroception est donc cruciale pour la génération d'émotions et, par extension, sert de base à la construction des sentiments. Nummenmaa (2014) reprend cette vision : les sentiments sont déclenchés par la suite de changements corporels liés aux émotions et situés dans les organes internes. Ces changements concernent le système nerveux autonome ainsi que les systèmes musculaire et endocrinien. Les sentiments sont principalement produits par le cortex insulaire et cingulaire, ainsi que par les zones corticales somatosensorielles. La formation des sentiments est fortement influencée par les processus cognitifs (Koelsch et al., 2021). Cela s'aligne avec la perspective de Damasio (2010) selon laquelle « les sentiments se jouent sur le théâtre de l'esprit ». Un sentiment est une « vision » affective et/ou cognitive d'une émotion. Les sentiments sont donc une « variation » des émotions, le système cortical régulant, contrôlant et

transformant ces dernières en sentiments. Ainsi, on peut comprendre que la peur est une émotion alors que la crainte est un sentiment. De même, l'appréhension est un sentiment, une variante — une forme moins intense — de la peur. Régulée, contrôlée et modifiée par le cortex ainsi que par les systèmes affectifs et cognitifs, la peur subit une « transformation » — par exemple, en appréhension. La peur est une émotion. La crainte et l'appréhension sont des sentiments. Le sentiment est à l'émotion ce que la perception est à la perception.

Transformer les émotions en sentiments
Kerr et al. (2020) ont étudié l'importance de l'environnement social dans la régulation émotionnelle. Pour ces auteurs, cette compétence est cruciale pour une interaction sociale efficace. Les interactions parent-enfant influencent le « circuit émotionnel » de l'enfant — en particulier les régions préfrontale, insulaire et amygdale. La régulation des émotions permet à l'enfant de mieux s'adapter à son environnement. Ce processus est facilité par l'observation directe du comportement émotionnel des autres, la guidance parentale et le climat émotionnel de la famille. En effet, il est connu que les enfants imitent les expressions faciales des autres et cherchent à comprendre à la fois leurs propres émotions et celles des autres, ainsi que la manière d'y répondre. L'observation et l'imitation semblent reposer sur des réseaux corticaux aux propriétés similaires à celles des réseaux de neurones miroirs ; ces réseaux incluent l'insula, le cortex cingulaire et l'amygdale. L'importance du rôle parental dépasse la petite enfance et se poursuit même à l'adolescence (Kerr et al., 2020). La régulation émotionnelle est une compétence clé dans le développement de l'enfant. Réguler une émotion signifie la transformer et établir un seuil émotionnel. Cela signifie créer des sentiments.

Pour conclure ce point, on peut dire que les émotions et sensations sont des phénomènes physiologiques, tandis que les perceptions et les sentiments sont des phénomènes cognitifs et affectifs.

Transformer les sensations en perceptions et les émotions en sentiments est une part importante du développement sensorimoteur des bébés, des enfants et des adolescents. Dans le contexte du développement psychomoteur typique, ces transformations se produisent par la maturation corticale et la présence — verbale et physique, consciente et inconsciente — des autres.

Vers la conscience

La conscience est le phénomène qui permet de se considérer comme un sujet pensant à la première personne du singulier, et de reconnaître — avant tout — ses sensations et émotions, ainsi que ses pensées et souvenirs, comme étant les siennes propres (Damasio, 2010 et 2021). Selon cette conception, parler de « conscience de soi » est un pléonasme : la conscience est intrinsèquement auto-consciente.

En partant de l'idée que « nous possédons un organisme animé par un esprit¹ conscient », la question de la « propriété de l'esprit conscient » se pose : dotés de conscience, nous possédons notre esprit. L'esprit nous appartient, et ce sentiment de propriété nous permet de penser à la première personne. C'est parce que nous sommes conscients que nous percevons notre esprit comme nous appartenant. La notion que l'esprit appartient au soi, dépendante de la présence de la conscience, est relativement nouvelle, mais à ce stade, elle nous oblige à explorer les fondements de la conscience. La conscience repose sur des sentiments primordiaux, qui constituent la « composante fondamentale de la conscience ». Damasio distingue deux catégories de ces sentiments : les sentiments homéostatiques et les sentiments émotionnels.

Les sensations homéostatiques prennent naissance dans le système sensoriel intéroceptif, qui englobe donc fonctions respiratoires, cardiaques, digestives et endocriniennes. Le rôle de ces fonctions majeures est de « contribuer à la bonne gestion de la vie conformément aux exigences de l'homéostasie », et participe ainsi à la collecte d'informations en temps réel sur les conditions

¹ L'esprit, toujours pour Damasio (2021) est le flux des pensées.

homéostatiques. De cette manière, le cerveau est constamment informé de l'état de vie au sein de l'organisme. Ces fonctions majeures donnent naissance à la création d'une véritable copie cérébrale du corps végétatif. Elles reposent sur l'activité des centres supérieurs suivants : les noyaux du tronc cérébral (parabrachial, tractus solitaire et gris périaqueducal), ainsi que les cortex cingulaire et insulaire. Un état émotionnel — qu'il soit positif ou négatif — est attribué à des changements (agréables ou non) détectés par les récepteurs sensoriels intéroceptifs. Ainsi informé, le cerveau peut initier des comportements pour corriger des déséquilibres. Par exemple, boire de l'eau lorsque les réserves de liquide du corps s'épuisent.

Les sentiments émotionnels jouent un rôle légèrement moins important que les sentiments homéostatiques dans la formation de l'esprit. Ils proviennent des réactions émotionnelles — qu'elles soient légères ou intenses — que nous vivons lors de nos actions, perceptions et représentations mentales, étant donné que tout stimulus sensoriel, aussi léger soit-il, il déclenche une émotion. Ce processus implique les deux autres modalités sensorielles : la proprioception et l'extéroception. Au sein du système nerveux central, les cortex somatosensoriels — y compris la jonction temporo-pariétale (Ahmad et al., 2021) — sont actifs dans la génération de sentiments émotionnels et, par conséquent, de conscience. C'est ainsi que, face à la peur du danger, le cerveau peut déclencher une réponse de fuite.

Selon Damasio, les sentiments « servent à refléter l'état de vie au sein du corps. » Ce faisant, ils constituent la « composante fondamentale de la conscience », facilitant l'émergence de la nature consciente de l'esprit.

Ainsi, on peut dire que la conscience provient des sensations (en particulier les intéroceptives). Transformées en perceptions à travers nos relations avec les autres — principalement les parents, dans le cas d'un enfant — ces sensations existent à l'interface entre l'organisme et le psychisme, donnant naissance à des émotions. Ces émotions, à leur tour, sont transformées en sentiments par la dynamique de la relation aux autres. La conscience est une accumulation de connaissances sur l'organisme et sur ses changements sensoriels et émotionnels. Par moment, selon Damasio, ces changements deviennent suffisamment nombreux pour générer automatiquement le concept du sentiment de propriété ou d'appartenance de l'esprit. La conscience prend naissance dans les perceptions et les sentiments. Les premiers proviennent de modalités sensorielles qui fonctionnent à la fois de manière isolée et coordonnée et intégrée. La conscience est donc construite sur cette base de perceptions et de sentiments. La conscience trouve ses origines dans le corps. Elle représente un type spécifique de lien entre l'organisme et le psychisme (Pireyre, 2024).

Le schéma corporel

Selon les neurosciences actuelles (voir Pireyre, 2021), le schéma corporel est la proprioception. Le cerveau recueille des informations sur la position de différentes parties du corps les unes par rapport aux autres, la force nécessaire pour soulever et/ou déplacer un poids, et la kinesthésie — c'est-à-dire le mouvement des différentes parties du corps. Le retour visuel sur les mouvements peut s'avérer nécessaire — par exemple, pour contrôler les mouvements nécessaires à la saisie de très petits objets. Le système vestibulaire joue également un rôle essentiel, car les changements de position modifient le centre de gravité du corps. Chez les enfants de moins de sept ans, dont la proprioception est encore immature, l'apport visuel concernant le mouvement prime. Le schéma corporel est donc un ensemble coordonné de sensations. Cependant, comme pour d'autres types de sensations, l'information proprioceptive subit une transformation au cours du développement physiologique et psychologique. Les sensations proprioceptives évoluent ainsi en perceptions proprioceptives.

La question de la nature du schéma corporel nous amène ainsi à réfléchir aux liens entre l'organisme et le psychisme.

L'image

corporelle

Pour sa part, l'image corporelle est l'ensemble des connexions entre l'organisme et le psychisme établies au tout début de la vie. Ces connexions se sont formées durant une période où à la fois l'organisme (en particulier, les zones corticales) et le psychisme étaient immatures. À ce stade, le développement de l'organisme est légèrement en avance sur le développement psychologique, même si le nourrisson possède déjà une certaine volonté de se développer. Quelque chose de comparable au *conatus* de Spinoza, cette « tendance à persévérer dans son propre être ». Ce concept diffère de la notion psychanalytique de « désir », car le désir nécessite la présence de « l'autre » — quelque chose d'absent au début de la vie, un moment où le nourrisson est « équipé » d'une distinction entre soi et non-soi, mais pas encore une distinction entre soi et autrui. Dans le contexte de cet article, l'image corporelle (Pireyre, 2021) englobe les concepts de perceptions et de sentiments. En effet, on pourrait dire que lorsque le psychisme « considère » les sensations, il les « voit » comme des perceptions ; de même, lorsqu'il « considère » les émotions, il les « voit » comme des sentiments. La même logique s'applique à la peau et au concept d'enveloppe, ainsi qu'à la colonne vertébrale et à l'axe du corps...

Conclusion

Au-delà des concepts de schéma corporel et d'image corporelle, il existe des différences significatives entre sensations et perceptions : Les sensations sont des phénomènes physiologiques, tandis que les perceptions sont des représentations psychiques de sensations. Un parallèle similaire peut être tracé entre émotions et sentiments. Les perceptions et les sentiments sont des phénomènes psychologiques et, en tant que tels, impliquent des seuils différents. Les perceptions peuvent varier en intensité, tandis que les émotions peuvent varier dans leur niveau de régulation ; d'où les termes « seuils sensoriels » et « régulation émotionnelle ». Hyper- et hyposensorialité, ainsi que les troubles de la régulation émotionnelle, se retrouvent dans certaines conditions telles que les troubles du spectre autistique et certaines formes spécifiques de démence. Chez ces individus, tout se passe comme si les sensations ne se transformaient pas (ou plus) en perceptions, et que les émotions persistaient sans devenir (ou cessaient de devenir) des sentiments. En un sens, le corps et le psychisme ne parviennent pas à se connecter — ou perdent leur connexion — apparaissant presque disjoints. Pour l'individu concerné, cela revient à vivre dans un corps qui semble ne pas lui appartenir — un corps incompréhensible qui ne permet qu'une capacité limitée pour construire la conscience. Les psychomotriciens sont les professionnels chargés de traiter ces phénomènes. Grâce à une formation axée sur les liens entre le corps et le psychisme, ces professionnels paramédicaux sont idéalement placés pour soutenir ces patients. L'utilisation de techniques médiatrices ciblées et une approche qui prend en compte la communication via le tonus musculaire ou le système nerveux autonome constituent des outils thérapeutiques bien adaptés à ce type de difficultés. En fin de compte, on peut soutenir que les pathologies impliquant la perception, les sentiments et la conscience sont indiscutablement des troubles psychomoteurs.

Bibliographie

- Ahmad, N., Zorns, S., Chavarria, K. et al. (2021). Avons-nous raison sur la TPJ correcte ? Une revue de la stimulation cérébrale et de la cognition sociale dans la jonction pariétale temporale droite. *Symétrie*, 13, 2219.
- Barker, R., Cicchetti, F., Robinson, E. (2019). *Neuroanatomie et neurosciences*. Louvain la Neuve : De Boeck.
- Breedlove, S., Rosenzweig, M., Watson, N. (2012). *Psychobiologie*. Bruxelles : de Boeck.
- Coren, S. (2003). *Sensation et perception*. Dans Freedheim, D., Weiner, I., *Histoire de la psychologie*. Hoboken : Wiley and sons Inc.
- Critchley, H., Garfinkel, S. (2017). Intéroception et émotion. *Opinion actuelle en Psychologie*, 17 : 7-14.
- Damasio, A. (2010). *L'autre moi-même. Les nouvelles cartes de l'esprit*. Paris : Odile Jacob.

Damasio, A. (2021). *Sentir et savoir. Une nouvelle théorie de la conscience*. Paris : Odile Jacob.

Desmedt, O., Luminet, O., Maurage, P. et al. (2023). Divergences dans la définition et la mesure de l'intéroception humaine : une discussion complète et des pistes à suivre suggérées. *Perspective sur la science psychologique*, 1-23.

Héroux, M., Butler, A., Robertson, L. et al. (2022). Proprioception : un nouveau regard sur un ancien concept. *Journal of applied psychology* ; 132:811-814.

Kerr, K., Ratcliffe, E., Cosgrove, K. et al. (2020). Influence parentale sur les mécanismes neuronaux sous-jacents à la régulation émotionnelle. *Trends Neurosci Educ.* 16:100118.

Koelsch, S., Cheung, V., Jentschke, S. et al. (2021). Substrats néocorticaux de sentiments évoqués par la musique dans l'ACC, l'insula et le cortex somatosensoriel. *Scientific Reports*, 11:10119.

Mather, G. (2006). *Fondements de la perception*. Psychology Press/Erlbaum (Royaume-Uni) Taylor et Francis.

Moser, J., Schleger, F., Weiss, M. et al. (2021). Signatures magnétoencéphalographies du traitement conscient avant la naissance. *Neurosciences cognitives développementales*, 49, 100964.

Nummenmaa, L., Glerean, E., Hari, R. et al. (2014). Cartes corporelles des émotions. *PNAS*, vol. 111, n° 2, 646-651.

Pace-Schott, E., Amole, M., Aue, T. et al. (2019). Sensations physiologiques. *Revue en neurosciences et comportements*, 103, 267-304.

Padilla, N., Lagercrantz, H. (2020). Formation de l'esprit. *Acta paediatrica*, 109, 883-892.

Pireyre, E. (2021). Le schéma corporel (2) : données actuelles et définition. *Neuropsychiatrie de l'enfant et de l'adolescent*, 69(8), 415-421.

Pireyre, E.W. (2024). *Clinique de l'original*. Paris : Dunod.

Torrico, T., Abdijadid, S. (2022). *Neuroanatomie, système limbique. Île au trésor (FL)*. StatPearls publiShing.

Conflit d'intérêts : Aucun
Paris, octobre 2026