



HAL
open science

La cognition incarnée : exploration de l'émergence d'une nouvelle perspective et de ses implications cliniques en psychiatrie : vers une approche contextuelle et située de la discipline

Emma Thuc-Anh Ho

► To cite this version:

Emma Thuc-Anh Ho. La cognition incarnée : exploration de l'émergence d'une nouvelle perspective et de ses implications cliniques en psychiatrie : vers une approche contextuelle et située de la discipline. Psychiatrie et santé mentale. 2024. dumas-04752334

HAL Id: dumas-04752334

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04752334v1>

Submitted on 24 Oct 2024

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 4.0 International License

UNIVERSITÉ DE PICARDIE JULES VERNE
UFR DE MÉDECINE



ANNÉE 2024

NUMÉRO DE THESE 2024 - 139

**LA COGNITION INCARNÉE: EXPLORATION DE L'ÉMERGENCE D'UNE
NOUVELLE PERSPECTIVE ET DE SES IMPLICATIONS CLINIQUES EN
PSYCHIATRIE**
VERS UNE APPROCHE CONTEXTUELLE ET SITUÉE DE LA DISCIPLINE

Thèse présentée et soutenue publiquement le 07 octobre 2024

Pour obtenir le diplôme d'État de Docteur en Médecine Diplôme d'Études Spécialisées de
Psychiatrie

Par Emma Thuc-Anh HO

Née le 09 mars 1995

PRÉSIDENT DU JURY :

Monsieur le Professeur Louis JEHEL

DIRECTEUR DE THÈSE :

Madame le Docteur Sophie CREMADES

MEMBRES DU JURY :

Monsieur le Professeur Jean SCHMIDT

Monsieur le Professeur Jean-Daniel LALAU

REMERCIEMENTS

A mon président de jury,

Monsieur le Professeur Louis JEHEL

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier

Psychiatrie

Chef du service de la consultation de psychiatrie et de psychologie médicale

Vous me faites l'honneur de présider ce jury,

*Je vous remercie pour votre enseignement, vos conseils et votre soutien durant mon cursus
d'internat.*

Veillez recevoir mes remerciements ainsi que ma profonde et respectueuse reconnaissance.

A mon juge,

Monsieur le Professeur Jean SCHMIDT

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Médecine Interne

Vous me faites l'honneur d'avoir accepté de juger ce travail.

Je vous en remercie.

Veillez recevoir l'expression de ma respectueuse considération.

A mon juge,

Monsieur le Professeur Jean-Daniel LALAU

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier

(Nutrition)

Chef du Service Endocrinologie, maladies métaboliques et nutrition

Pôle "Médico-chirurgical digestif, rénal, infectieux, médecine interne et endocrinologie"

(D.R.I.M.E)

. Je vous remercie de votre disponibilité et de me faire l'honneur de juger mon travail.

Soyez assuré de mon profond respect.

A ma directrice de thèse,

Madame le Docteur Sophie CREMADES

Praticien Hospitalier

Consultation de psychiatrie et de psychologie médicale

Tu me fais l'honneur d'être ma directrice de thèse.

Je me rappelle de ma toute première séniorisation, et c'était avec toi. À ce moment-là, j'ai été impressionnée et je me suis dit : quelle femme et quel médecin extraordinaire tu es. Ton savoir, ta vision et ton sens clinique m'ont toujours guidée, et je me sens chanceuse d'avoir pu bénéficier de ton accompagnement.

J'ai été très touchée que tu aies accepté d'être ma directrice pour ce projet qu'on a composé ensemble.

Merci pour ta compassion et ton soutien sans faille durant ce voyage initiatique qu'a été l'élaboration de ma thèse.

Aux patients, merci pour tout ce que vous m'apportez. Vous m'apprenez chaque jour à faire mieux et à voir les choses d'un regard nouveau. Vous êtes ma source d'inspiration première.

A toi Lucas, les mots ne suffiraient pas pour décrire tout ce que tu m'as apporté depuis notre rencontre. Tu as toujours été à mes côtés et toujours encouragé (à ta façon!). Merci pour ta patience, pour ton amour et d'avoir lu tant de fois ma thèse. Je t'aime.

A ma mère et à mon père, merci infiniment pour tout ce que vous avez pu faire pour nous. Merci de m'avoir transmis de si belles valeurs, merci pour ce bel héritage culturel . Merci maman pour toutes ces histoires familiales dont tu as pu me raconter enfant, qui m'ont fait voyager au Vietnam et qui m'ont beaucoup inspiré. Merci papa, de m'avoir dit de toujours me battre pour obtenir ce que je voulais, j'admire ta persévérance et je ne pense pas connaître un jour quelqu'un qui puisse être aussi courageux que toi. Merci pour votre soutien durant toutes ces années de médecine

A mon frère et à mes soeurs, merci Izi, mon juju, tu as été mon premier partenaire de jeu, je me rappelle de nos longues discussions à refaire le monde et parfois de nos bagarres! Je sais que je pourrais toujours compter sur toi! Merci Thi, d'avoir pu m'écouter pendant toutes ces années, de m'avoir fait découvrir tant de choses et d'avoir gardé la petite Yumi durant ce moment d'écriture. Merci Na, pour avoir égaillé mes journées étant petite, à regarder Charmed et à faire des dessins de "stylistes". Tu m'as donné le goût du dessin.

A ma petite chérie, Yumi, tu es entrée dans ma vie pour mon plus grand bonheur en début d'année. A tous les matins, ou tu me réveilles à 5h, à toutes les nuits à 1h ou tu ne veux pas dormir. J'ai beaucoup pensé à toi durant l'écriture de cette thèse, me disant qu'il fallait la finir pour que tu puisse profiter d'une vie confortable avec des croquettes premium +.

A Julie, on a partagé tant de choses ensemble depuis la P1, je te remercierai jamais assez pour tous ces moments de rires ensemble. A notre cohabitation de 6 mois dans ton 20m2 puis notre colocation! A nos salons de thé, parce que maintenant on est des "bobo". Merci pour l'amour que tu me portes (même Lucas en est jaloux parfois!)

A Lucie et Tancrede, mes co-internes piou piou avec qui j'ai commencé. A nos longues heures à méditer sur nos vies et à se demander ce qui nous a amené ici. Et finir par dormir sur

ton canapé Minachi. Je vous remercie d'avoir été là pour moi durant l'internat. Et à Moulaga et Panko mes nouveaux potes.

A Guillaume, mon petit oméga. Merci du fond du cœur pour tous tes conseils. Tu as été mon véritable rayon de soleil! Merci d'essayer de me faire rire quand ça n'allait pas. Je suis très fière de ce que tu as accompli, tu es une source d'inspiration! J'ai commencé avec toi l'internat, nous finissons ensemble avec toi, ton mémoire et moi, ma thèse. La boucle est bouclée et je te souhaite une belle soirée!!

A Laura, merci pour ton soutien, à nos discussions sur l'Asie, au bouddhisme, merci de ton soutien dans la lecture de cette thèse.

A ma team Las Chicas et mes amis de Strasbourg, Judith, Alia, Camille, Shérazade, Charlotte, Pauline, Lauriane, Léna, Julia, Barbara, Marine, Alicia, Marc, je me sens chanceuse de vous avoir rencontré. Merci pour ces beaux moments partagés qui continueront j'en suis sûre! Avec tous ses noms il y a de quoi faire un tour de France!

A la team Saint-Q, Carine, Mickael, Marie-Flo, Amandine, Cholé, Pierre-Julien, Fabrice, Charles, Guillaume, Asmahane, Ophélie, Catlyne, ralalala qu'est ce que je vais bien pouvoir dire! Vous m'avez fait tant rire pendant le semestre de Saint-Q. J'ai découvert des personnes formidables. A nos loooonguuuues pauses de deux heures les midis à jouer à Among us. Mention spéciale à Charles qui a pu me faire apprécier les blagues grasses (dont j'ai failli en faire une avec le titre) !

A mes amies de lycée, Camille, Perrine et Mélinda, j'ai toujours une pensée pour vous et je suis très fière de votre parcours!

A mes co-internes, Cyndy, Mélania, Hélène, Edwyna, Maud, Antoine R, Iulia, Antoine L, Farah.

Aux équipes qui m'ont accueilli, le Service de Psychiatrie B, l'EMP, la liaison adulte, le SMPR, le service de Saint Quentin, Mara et l'UMA. Merci pour tous vos conseils prodigués. Vous m'avez appris tant de choses sur le plan humain.

Au Dr Giersch, merci d'avoir pu me rencontrer et d'avoir pu échanger ensemble sur ce beau sujet qu'est la cognition incarnée.

INTRODUCTION.....	11
I. DE LA PHILOSOPHIE AUX NEUROSCIENCES : UN VOYAGE À TRAVERS LES FONDEMENTS DE LA COGNITION.....	13
I.1 Définition et origines: entre perception et raisonnement.....	13
I.2 Raison et perception : de la dichotomie cartésienne à la synthèse kantienne.....	13
I.3 Le behaviorisme et la révolution empirique de la cognition.....	14
I.4 Les approches empiriques contemporaines.....	16
I.4.1 Le tournant cognitiviste : du comportement observable aux processus internes..	16
I.4.2 Connexionnisme: une approche en réseau de la cognition.....	17
I.5 L'avènement de la cognition incarnée.....	19
I.5.1 L'énaction : quand l'action donne naissance à la cognition.....	19
I.5.2 Cognition incarnée: quand le corps et l'esprit ne font qu'un.....	21
I.5.2.1 Schéma Corporel: une représentation en mouvement.....	21
I.5.2.2 Concept de Soi Corporel: l'émergence d'une identité à travers le corps....	24
I.5.2.3 En résumé.....	26
II. BASES ET PERSPECTIVES ACTUELLES DE LA COGNITION INCARNÉE EN SCIENCES COGNITIVES.....	28
III.1 Le dialogue corps-environnement au coeur de la cognition incarnée.....	28
III.1.1 Affordance: quand les objets nous invitent à agir.....	28
III.1.1.1 Développement des affordances: un apprentissage sensorimoteur continu..	29
III.1.1.2 Affordances réelles et perçues : une perception façonnée par le sujet et le contexte.....	30
III.1.2 Nos caractéristiques physiques façonnent la perception de l'environnement...30	
III.1.3 L'environnement nous parle: influence des propriétés de l'environnement.....	31
III.1.3.1 De l'objet à l'action : l'impact des caractéristiques physiques des objets sur la cognition.....	31
III.1.3.2 L'art de naviguer: comment l'espace structure nos mouvements et nos perceptions.....	33
III.1.4 Une dynamique perceptivo-motrice.....	34
III.1.4.1 Apprendre en imitant : les neurones qui reflètent nos actions.....	34
III.1.4.2 S'adapter en temps réel : comment notre corps ajuste ses mouvements..	35
III.1.4.3 Prévoir pour mieux agir : l'anticipation dans chaque geste.....	36
III.2 Mécanismes internes en cognition incarnée.....	37
III.2.1 L'intéroception, le signal invisible qui façonnent notre expérience.....	37
III.2.2 Agentivité, comment notre corps guide nos actions.....	38
III.2.3 Marqueurs somatiques: comment nos boussoles corporelles orientent nos réactions.....	40
III.2.3.1 Les battements du cœur : moteur de nos émotions et de nos relations sociales.....	40
III.2.3.2 Les muscles en action: comment nos expressions modulent nos émotions..	41
III.2.4 Synchronisation sensorielle : intégrer les signaux sensoriels pour une	

perception cohérente.....	42
III.2.4.1 Proprioception et posture : l'art de rester en équilibre grâce à la synchronisation sensorielle.....	43
III.2.4.2 Quand le corps se déconnecte : désynchronisation sensorielle et altération de la perception de soi.....	44
III.2.5 Le corps se souvient : mémoire corporelle et mémoire sensorielle.....	45
III.2.6 L'émergence de la conscience à travers la fusion des signaux sensoriels....	47
III. COGNITION INCARNÉE ET TROUBLES PSYCHIQUES.....	49
III.1 Schizophrénie : des corps désaccordés, des esprits déliés.....	49
III.1.1 Quand la prédiction échoue : désynchronisation corporelle et conséquences dans la schizophrénie.....	50
III.1.2 Perception et émotions altérées: quand le corps perd ses frontières.....	51
III.1.3 Exemple dans la pratique médicale:.....	52
III.1.4 En résumé.....	53
III.1.5 Exemple de perspective thérapeutique: la musique, une voie vers les sens.....	54
III.2 Le trouble dépressif: le corps qui s'effondre, l'esprit qui se dissipe.....	55
III.2.1 Le paradoxe de la charge lourde et le sentiment de vide chez les patients déprimés	55
III.2.2 L'engagement corporel en entretien et la prescription d'activité physique.....	56
III.2.3 Danse-thérapie : réintégration sociale à travers le mouvement.....	57
III.3 Le traumatisme : quand le corps raconte le passé.....	58
III.3.1 L'inscription sensorielle du traumatisme.....	58
III.3.2 Le corps hors du temps : rupture temporelle et dissociation corporelle.....	59
III.3.3 Les reviviscences comme réactivation sensorimotrice.....	60
III.3.4 Les souvenirs qui ne dorment jamais : l'exemple des cauchemars traumatiques..	60
III.3.5 Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR): une réintégration sensorimotrice.....	60
DISCUSSION.....	62
CONCLUSION.....	65
BIBLIOGRAPHIE.....	67

INTRODUCTION

La relation entre le corps et l'esprit a toujours suscité de nombreux questionnements et débats parmi les philosophes et les scientifiques (1). Au XVII^e siècle, Descartes marque un tournant majeur en établissant une séparation nette entre ces deux entités. Il conçoit le corps comme une "machine matérielle", régie par les lois de la mécanique, tandis que l'esprit est le siège des pensées et de la conscience. Dans cette vision, le cerveau devient rapidement identifié comme le lieu où réside l'esprit, responsable de la pensée et de la perception. Ce dualisme cartésien a non seulement influencé la pensée occidentale, mais il a également façonné notre manière d'aborder la santé et la maladie, tant sur le plan physique que mental.

En médecine, cette conception a conduit à une approche centrée sur l'esprit, et plus spécifiquement sur le cerveau et le système nerveux pour traiter les troubles psychiques. Le corps, quant à lui, a été souvent considéré comme secondaire dans la compréhension et le traitement de ces pathologies.

Avec l'évolution des connaissances scientifiques et théoriques, cette séparation stricte entre le corps et l'esprit a progressivement perdu de sa pertinence. Dans les années 80, l'émergence du concept de **cognition incarnée** a radicalement changé les paradigmes en place (2). La cognition incarnée (ou embodiment) est une théorie qui postule que la pensée, la perception et l'action sont indissociables du corps et de ses interactions avec l'environnement. Contrairement aux approches classiques, centrées sur l'esprit ou le cerveau comme sources exclusives de la cognition, cette théorie soutient que nos processus cognitifs émergent directement de nos expériences corporelles et sensorielles. En d'autres termes, notre manière de penser et de percevoir le monde est profondément façonnée par la manière dont nous habitons et utilisons notre corps, ainsi que par nos interactions avec notre environnement.

Cet essor de la cognition incarnée a également bouleversé notre compréhension des troubles psychiatriques. Les pathologies comme la schizophrénie, la dépression ou le stress post-traumatique ne peuvent plus être considérées uniquement comme des dysfonctionnements cérébraux. Cette approche offre une nouvelle lecture des troubles psychiques en mettant en avant l'importance des perturbations corporelles et sensorimotrices dans leur manifestation.

Malgré l'importance croissante de ces idées dans les sciences cognitives et la psychologie, la cognition incarnée reste encore peu intégrée dans le domaine médical et demeure méconnue

par une grande partie des psychiatres. Bien que des recherches existent, elles sont peu exploitées en pratique clinique. En France, il est à noter qu'aucune thèse en psychiatrie n'a encore explicitement exploré les implications cliniques de la cognition incarnée (3). Ce paradigme, en pleine émergence, offre pourtant des perspectives prometteuses pour enrichir la compréhension et le traitement des troubles psychiques.

L'objectif de cette thèse est donc de présenter le concept de cognition incarnée, d'en proposer un état des lieux des recherches actuelles, et d'analyser ses implications sur la pratique clinique en psychiatrie.

Cette thèse s'articule autour de trois axes principaux. Dans un premier temps, nous retracerons les fondements historiques de la cognition, en nous intéressant aux théories qui ont conduit à l'émergence de la cognition incarnée. Nous explorerons, entre autres, les travaux de Varela et Maturana sur l'énaction, qui redéfinissent la cognition comme un phénomène enraciné dans les interactions sensori-motrices avec l'environnement. De plus, nous aborderons la manière dont ces théories ont contribué à la redéfinition du schéma corporel et du soi corporel, deux concepts centraux dans la compréhension de l'intégration corps-esprit.

Dans la deuxième partie, nous examinerons comment l'interaction entre le corps et l'environnement influence les mécanismes internes, notamment les processus cognitifs, perceptifs et sensorimoteurs. Nous mettrons en lumière des concepts comme les affordances, les neurones miroirs et la synchronisation sensorimotrice, illustrés par des exemples d'expériences pertinentes.

Enfin, la troisième partie se concentrera sur l'application clinique de la cognition incarnée dans le champ psychiatrique. Nous explorerons comment cette approche permet de mieux comprendre des pathologies telles que la schizophrénie, la dépression et les traumatismes, tout en ouvrant la voie à des perspectives thérapeutiques. Des interventions comme l'EMDR et la musicothérapie seront étudiées pour montrer comment elles contribuent à rétablir une continuité entre corps et esprit.

I. DE LA PHILOSOPHIE AUX NEUROSCIENCES : UN VOYAGE À TRAVERS LES FONDEMENTS DE LA COGNITION

I.1 Définition et origines: entre perception et raisonnement

La **cognition**, terme dérivé du latin classique *cognitio*, désigne l'action de connaître ou de percevoir quelque chose. Ce terme exprime l'idée que par le biais de mécanismes, l'esprit humain acquiert, traite et utilise l'information pour formuler des pensées, des jugements et des actions afin d'établir des liens entre eux. La cognition implique ainsi la **capacité à percevoir, à raisonner, à se souvenir, à résoudre des problèmes** et à **interagir avec son environnement de façon adaptative**. Ce concept a évolué au cours de l'Histoire et a été affiné par divers penseurs, dont les contributions ont posé les premiers jalons de la compréhension moderne de la cognition.

Le questionnement sur la nature de la cognition a été pensé dès l'Antiquité. Aristote a développé une théorie empirique de la connaissance fondée sur l'expérience sensorielle et le raisonnement logique. Il affirmait que la connaissance commençait par les sens, mais qu'elle devait être organisée et interprétée par la raison (4). En médecine, Hippocrate a posé les premiers jalons de cette réflexion en suggérant que les **processus mentaux sont liés au cerveau**. En effet, Hippocrate affirme que « les hommes doivent savoir que la joie, le plaisir, le rire et l'amusement et les chagrins, la rancune, l'abattement et les lamentations ont pour unique siège le cerveau » (5).

I.2 Raison et perception : de la dichotomie cartésienne à la synthèse kantienne

Cette idée que la cognition humaine puisse être une approche empirique et inductive par les sens a été questionnée par plusieurs philosophes dont Descartes. Descartes (6) propose une perspective radicalement différente en remettant en cause la fiabilité des sens. Pour Descartes, la certitude véritable ne peut pas être fondée sur les perceptions sensorielles. La cognition dépend de la capacité de la raison à parvenir à des vérités claires et distinctes par l'intuition intellectuelle et la déduction. Il illustre son concept avec l'exemple des illusions d'optique ou des rêves où l'expérience sensorielle qui émane de ses expériences peuvent nous tromper. Contrairement aux idées d'Aristote, Descartes établit une **dichotomie entre l'esprit** (res cogitans) **et le corps** (res extensa) (7), affirmant que la vraie connaissance réside dans la pensée rationnelle et non dans les expériences sensorielles.

Au XVIII^e siècle Kant tente de synthétiser les idées de l'empirisme et du rationalisme (8). Il introduit une distinction entre les phénomènes (tels que nous les percevons par les sens) et les noumènes (la chose en soi, indépendante de notre perception). Il soutient que bien que **la connaissance commence avec l'expérience, l'esprit humain possède des structures**, telles que les catégories de l'entendement (comme la causalité, l'espace et le temps), qui organisent ces expériences. Par exemple, la catégorie de la causalité nous permet de comprendre les événements comme étant liés par des relations de cause à effet. Ces structures a priori sont nécessaires pour que l'expérience sensorielle ait un sens. La cognition est ainsi un produit de l'interaction entre les données sensorielles et les structures internes de l'esprit.

Les perspectives philosophiques, incarnées par Descartes et Kant, ont façonné la réflexion sur la cognition, mais ont aussi été confrontées à des défis en termes de vérifiabilité empirique et d'applicabilité clinique. Descartes, en mettant l'accent sur la raison et en minimisant les perceptions sensorielles directes, a créé une approche centrée sur le doute méthodique et l'intuition intellectuelle, difficile à appliquer dans des contextes empiriques. Kant, quant à lui, en introduisant la distinction entre phénomènes et noumènes, enrichit la réflexion sur la connaissance mais ses concepts abstraits comme l'entendement et la raison pure étaient souvent perçus comme peu empiriquement testables, limitant ainsi leur application dans l'étude du comportement humain et de la cognition. Ces limites ont ouvert la voie à l'émergence de nouvelles approches plus empiriques comme le behaviorisme, axées sur l'étude du comportement observable et sur des méthodes expérimentales rigoureuses.

I.3 Le behaviorisme et la révolution empirique de la cognition

Le **behaviorisme** marque un tournant vers une psychologie scientifique axée sur le comportement observable. Le behaviorisme trouve son origine à la suite des travaux de Watson (9). Il propose que la psychologie soit une science naturelle axée sur le **comportement observable**, rejetant les causes non observables et les processus mentaux internes. Ce mouvement se distingue par son opposition au mentalisme prédominant de l'époque (l'approche centrée sur l'étude des processus mentaux internes tels que la conscience, souvent via l'introspection). Le behaviorisme favorise **l'expérimentation** sur l'introspection et considère le comportement comme objet d'étude principal, plutôt que la

conscience. Pour illustrer son concept Watson s'inspire des travaux de Pavlov sur le conditionnement classique. Il prend l'exemple des réflexes établissant une **relation stimulus-réponse** où une réponse est directement liée à un stimulus sans faire référence à des processus internes (10).

Cette approche évolue ensuite avec B.F Skinner (11). Celui-ci propose le concept de **conditionnement opérant**, qui théorise que les comportements sont façonnés par les conséquences qui les renforcent. Ainsi, les comportements sont influencés par les expériences antérieures qui les ont consolidés, et peuvent être expliqués sans se référer nécessairement aux états mentaux internes. En d'autres termes, le conditionnement opérant se concentre sur les conséquences des comportements plutôt que sur les pensées ou sentiments qui les sous-tendent. Par exemple, dans certains services de traitement des troubles alimentaires, des thérapeutes utilisent des systèmes de récompense pour encourager les patients à adopter des comportements alimentaires sains. Chaque fois qu'un patient consomme un repas complet et équilibré sans comportement compensatoire, il reçoit une récompense, augmentant ainsi la probabilité de comportements alimentaires sains. Cet exemple illustre comment le conditionnement opérant utilise des récompenses pour renforcer les comportements souhaités, démontrant que les comportements peuvent être façonnés par leurs conséquences positives.

Le béhaviorisme rencontre toutefois plusieurs limites. Il soutient que la connaissance découle des relations sensorielles directes avec le monde extérieur, où les associations entre stimuli sensoriels permettent de généraliser des schémas invariants. Cependant, cette approche néglige la capacité humaine à comprendre et à établir des relations abstraites et complexes qui ne se limitent pas aux simples associations sensorimotrices. Par exemple, la compréhension des métaphores requiert des relations abstraites et une pensée symbolique, des compétences qui vont au-delà des simples réponses conditionnées à des stimuli sensoriels. Les êtres humains peuvent créer des connexions conceptuelles sans dépendre uniquement des stimuli sensoriels directs, ce que le béhaviorisme ne prend pas en compte. Selon le linguiste Chomsky, les comportements observables ne suffisent pas à expliquer la complexité et la créativité du langage humain sans postuler l'existence de mécanismes internes sophistiqués (12).

I.4 Les approches empiriques contemporaines

I.4.1 Le tournant cognitiviste : du comportement observable aux processus internes

Dans un contexte où le behaviorisme rencontre des difficultés à faire le lien entre processus mentaux internes et contingences sensori-motrices, le modèle **cognitiviste, ou computo-symbolique**, tente de conceptualiser l'esprit comme un système de traitement similaire à un ordinateur. L'essor du cognitivisme a été permis par l'avènement de l'intelligence artificielle et des progrès dans la théorie de l'information et de la cybernétique vers la fin des années 1950. Des chercheurs (9) ont développé des modèles computationnels pour simuler les processus cognitifs, basés sur des algorithmes et des programmes informatiques manipulant des symboles pour reproduire des comportements humains. Les données sensorielles sont ainsi transformées en représentation symbolique et la cognition est fragmentée en **sous-processus** comme la perception, l'attention, la mémoire, et la prise de décision. Le cognitivisme permet une analyse détaillée de chaque composant.

Dans le domaine de la neuropsychologie, l'apport du cognitivisme a encouragé la recherche sur la localisation des fonctions cognitives dans le cerveau. L'IRMf a été utilisée pour identifier les régions responsables de différents processus cognitifs. Par exemple, l'étude de Kanwisher et al. sur la reconnaissance faciale, a utilisé l'IRMf pour cartographier les régions cérébrales impliquées dans cette capacité cognitive (13). Selon la théorie de Fodor sur la **modularité de l'esprit** (14), la cognition humaine est structurée par des systèmes perceptifs cloisonnés, appelés modules et des processus cognitifs de haut niveau non modulaires. Les modules sont autonomes, fonctionnant de manière relativement isolée et spécialisée, influencés par des facteurs génétiques. En revanche, les processus cognitifs de haut niveau, comme la prise de décision et la résolution de problèmes, nécessitent une coordination étroite entre diverses régions cérébrales plutôt qu'une localisation spécifique. Par exemple, alors que des modules peuvent être spécifiquement attribués à des fonctions comme la reconnaissance faciale, la détection des couleurs ou la perception du langage, la planification d'une tâche complexe implique une collaboration entre différentes régions cérébrales. Cela inclut le cortex préfrontal pour la prise de décision, le cortex pariétal pour la coordination spatiale, et le cortex temporal pour la mémoire et la reconnaissance des patterns. Ensemble, ces régions travaillent de manière intégrée pour évaluer les options disponibles et anticiper les conséquences des actions. Cette distinction entre modules et processus cognitifs de haut

niveau permet de mieux comprendre la **spécialisation fonctionnelle du cerveau**. En neuropsychologie clinique, le cognitivisme a influencé les approches de réhabilitation cognitive, avec des traitements ciblant des processus spécifiques basés sur une compréhension détaillée des déficits cognitifs des patients. Par exemple, des programmes de réhabilitation peuvent être conçus pour améliorer la mémoire de travail chez les patients ayant subi un traumatisme crânien, en se concentrant sur les régions cérébrales et les processus cognitifs impliqués dans cette fonction.

I.4.2 Connexionnisme: une approche en réseau de la cognition

En contraste, le **connexionnisme** propose une approche plus dynamique et distribuée de la cognition. L'idée est que la cognition émane de l'interaction d'unités simples interconnectées, similaires aux neurones dans le cerveau. Ces unités traitent l'information à travers des **patterns d'activation non symboliques**. Le psychologue Hebb énonce une règle (15) : l'apprentissage et la mémoire impliquent des modifications des connexions synaptiques entre neurones, qui sont renforcées lorsque ces neurones sont activés simultanément . Autrement dit, si un neurone A stimule régulièrement un neurone B, la connexion synaptique entre eux se renforce. Cette règle souligne que les réseaux neuronaux deviennent plus efficaces en se réorganisant en fonction des expériences répétées, consolidant ainsi les souvenirs et les apprentissages. Rumelhart et McClelland ajoutent à ce paradigme le **modèle de traitement distribué en parallèle** (PDP), où la cognition résulte de l'activation concurrente de nombreuses unités élémentaires dans des réseaux, avec l'information distribuée et non localisée dans des structures spécifiques (16). Le connexionnisme met l'accent sur la nature auto-organisée et contextuelle du traitement de l'information et montre comment des patterns d'activation distribués peuvent expliquer des phénomènes cognitifs complexes .

Le cognitivisme souligne l'importance des processus de traitement de l'information dans la cognition, tandis que le connexionnisme met en avant l'idée que la cognition émerge de l'interaction dynamique entre de nombreux éléments interconnectés. Cependant, des questions subsistent concernant la signification et la référence, c'est-à-dire comment ces patterns représentent le monde extérieur de manière significative.

Par exemple, dans *The Man Who Wasn't There d'Anil Ananthaswamy* (17), comment expliquer le cas de Graham, un patient qui, après un divorce difficile et une tentative de

suicide, a développé une conviction inébranlable d'être en état de mort cérébrale ? Graham a cessé de ressentir le besoin de dormir, manger ou boire, convaincu de sa propre mort malgré toutes les preuves du contraire. Il en est de même pour le cas de David, qui essaiera de s'amputer sa jambe gauche par ses propres moyens à l'aide d'un tourniquet car, pour David, cette jambe ne lui appartient pas. Après cette tentative, il persiste chez David cette sensation de non-appartenance limitée d'abord à cette région du corps puis se propageant comme une tache d'huile, jusqu'à son identité même .

Pour compléter ces observations cliniques, des chercheurs ont mené une expérience chez des sujets sains. Ils ont demandé à ces sujets de s'asseoir et de placer une main sur la table devant eux, juste à côté d'une main en caoutchouc. Les deux mains étaient séparées par une barrière qui empêchait le sujet de voir sa propre main, et il ne voyait que la main en caoutchouc. Ensuite, les mains, tant la vraie que la fausse, ont été caressées simultanément avec des pinceaux. Les sujets ont rapporté non seulement qu'ils "sentaient" le pinceau sur la fausse main plutôt que sur la vraie, mais que pour beaucoup d'entre eux, la main en caoutchouc semblait réellement être leur propre main (18).

Cette expérience, appelée **“l'illusion de la main en caoutchouc”**, ainsi que les exemples cliniques cités ci-dessus, mettent en évidence le fait que notre cerveau peut être « trompé » pour croire qu'un objet inanimé fait partie de notre corps, soulignant l'interaction complexe entre perception, cognition et représentation du corps. Ces phénomènes révèlent les limites des approches cognitivistes et connexionnistes. Ces dernières ne parviennent pas entièrement à expliquer comment notre expérience consciente du monde émerge de ces processus internes.

De cette nouvelle prise de perspective au niveau de la cognition a émergé l'idée de l'énaction. Cette approche, développée par plusieurs chercheurs, propose que la cognition est fondamentalement incarnée et située. Plutôt que de traiter des symboles abstraits, notre cerveau crée des significations à travers nos interactions dynamiques, en temps réel avec l'environnement. L'énaction met en avant l'idée que nous ne percevons pas simplement un monde prédéfini, mais que nous participons activement à la co-construction de notre réalité perceptuelle.

I.5 L'avènement de la cognition incarnée

I.5.1 L'énaction : quand l'action donne naissance à la cognition

L'**énaction** est une approche de la cognition développée dans les années 1990 qui sous-tend que le sujet « énonce » c'est-à-dire fait émerger ses propres significations et perceptions à partir d'une **dynamique d'interaction sensori-motrice avec son environnement**.

L'idée d'une approche énative trouve son inspiration dans les travaux de plusieurs phénoménologues. Husserl avait mis en avant la notion d'intentionnalité, que « toute conscience est conscience de quelque chose », que celle-ci toujours est orientée vers un objet et médiatisée par l'expérience subjective (19). Follesdal résume cette idée en affirmant que notre subjectivité est à la source de toute réalité, à la fois transcendante et empirique. Cela signifie que nous constituons le monde comme réel à travers l'intentionnalité, et que la réalité dépend de notre existence en tant que sujets, avec un corps immergé dans le monde physique (20). Heidegger a apporté une dimension supplémentaire en introduisant le concept de "Dasein", signifiant "être-là", pour décrire notre manière d'exister dans le monde (21) . Heidegger propose que notre compréhension du monde soit façonnée par notre **engagement corporel et pratique** . Les objets prennent sens dans le cadre de nos pratiques quotidiennes, soulignant ainsi une incarnation de la cognition.

Ces notions seront mises au second plan au profit des théories psychanalytiques, cognitivistes et connexionnistes. Ce n'est qu'à partir des années 1980 avec Mark Johnson, philosophe, puis Francisco Varela, neurobiologiste, que ces idées ont commencé à trouver une reconnaissance plus large et à influencer le domaine des sciences cognitives.

Johnson évoque l'idée d'une prise en compte du corps humain dans son intégralité et de l'expérience dans les théories du sens et de la raison . Il soutient que **le corps est à la racine des structures imaginatives qui nous permettent de comprendre le monde**, telles que les schémas de pensée et les métaphores. Pour Johnson, l'expérience humaine englobe nos fonctions corporelles, sociales, linguistiques et intellectuelles, formant un ensemble complexe d'interactions qui structurent notre compréhension du monde. (2,22)

Varela reprend et affine ces notions dans une perspective scientifique en soulignant le fait que le corps voire l'organisme possède des capacités d'auto-organisation qu'il nomme **autopoïèse** en interaction avec l'environnement (23). Il décrit que « la cognition, loin d'être la

représentation d'un monde préformé, est l'avènement conjoint d'un monde et d'un esprit à partir de diverses actions qu'accomplit un être dans le monde ». (24)

Varela utilise le terme "énaction" plutôt que "cognition" pour souligner que « [l]e monde et le sujet percevant se déterminent l'un l'autre [...]. La cognition dépend des types d'expérience qui découlent du fait d'avoir un corps doté de diverses capacités sensori-motrices ; les capacités individuelles sensori-motrices de ce corps s'inscrivent elles-mêmes dans un contexte biologique, psychologique et culturel plus large ». (25–27) Cette « **circularité sensorimotrice** », est un élément central qui souligne l'interdépendance entre perception et action dans la construction de notre réalité cognitive. L'action et la perception sont donc indissociables. Tout comme le corps et l'esprit. Pour Varela, le corps fait partie intégrante de la cognition.

L'approche éactive a réintégré le corps et l'action dans la compréhension de la cognition, soulignant que la cognition n'est pas seulement un traitement symbolique de l'information dans un cerveau désincarné, mais un processus émergent de nos interactions sensorimotrices avec l'environnement. Cependant, certaines critiques ont souligné que l'énaction pouvait sembler négliger les aspects internes de la cognition. En insistant sur l'importance des interactions entre le corps et l'environnement pour la formation des concepts, elle ne traite pas de manière exhaustive comment des représentations mentales internes, telles que les souvenirs ou les images mentales, sont formées et utilisées indépendamment des interactions directes avec l'environnement (22). En outre, les processus neuronaux complexes qui sous-tendent la formation de ces représentations internes et leur manipulation sont également moins abordés dans cette perspective.

Pour exemple, les observations montrent que des individus atteints de cécité peuvent comprendre des concepts abstraits comme la couleur à travers des descriptions verbales, suggérant que des représentations mentales internes peuvent se former indépendamment des interactions directes avec l'environnement. Cette capacité suggère que ces images mentales peuvent être formées et utilisées sans dépendre strictement des interactions sensorimotrices, remettant en question l'accent exclusif de l'énaction sur ces interactions.

Malgré ces critiques, il ne s'agit pas de rejeter l'idée fondamentale d'une interconnexion profonde entre le corps et l'esprit. Un esprit bien adapté devrait pouvoir utiliser toutes les sources d'information à sa disposition. Cela nous mène à deux questions : quelles hypothèses alternatives peuvent expliquer les données actuellement attribuées à ce paradigme ? Et

comment intégrer les aspects internes de la cognition pour une compréhension plus complète ?

I.5.2 Cognition incarnée: quand le corps et l'esprit ne font qu'un

C'est dans ce contexte que l'approche éactive s'élargit pour devenir la “**cognition incarnée**”. La cognition incarnée approfondit cette perspective en intégrant également d'autres aspects de l'existence corporelle dans la cognition. En effet, ce paradigme met l'accent sur le fait que n'est pas simplement un véhicule passif pour notre esprit, mais qu'il est activement impliqué dans la manière dont nous percevons, pensons et agissons dans le monde (28) . Le corps ne se limite pas à soutenir et transporter le cerveau ; il constitue une part constitutive des processus cognitifs, participant activement à la formation de nos pensées, de nos perceptions et de nos actions (29). En d'autres termes, le corps ne se limite pas à être le lieu où les interactions sensorimotrices affectent nos perceptions et nos actions ; il constitue également le substrat de notre expérience corporelle subjective, de nos émotions, de nos sensations et de notre identité physique, tous jouant un rôle essentiel dans nos processus mentaux. Par exemple, nos émotions et notre état corporel peuvent affecter significativement notre prise de décision, notre résolution de problèmes, et même notre capacité à nous rappeler et à comprendre des informations.

L'**expérience corporelle** joue un rôle essentiel dans la **construction des représentations internes** qui ne peuvent pas être entièrement expliquées par les interactions sensori-motrices seules. Ce paradigme invite donc à envisager le **corps comme un acteur central** dans la formation des concepts et des significations en incitant à réexaminer le concept du schéma corporel et du soi corporel.

I.5.2.1 Schéma Corporel: une représentation en mouvement

Le **schéma corporel** est une représentation intégrée de notre corps qui inclut non seulement sa structure physique, mais aussi la sensation de notre propre corps en mouvement et notre capacité à agir dans l'environnement. Cette définition souligne l'importance de la **perception corporelle et de l'interaction motrice** dans la formation du schéma corporel, le distinguant ainsi de l'image corporelle plus statique.

Développé par Maurice Merleau-Ponty, ce concept décrit comment notre expérience perceptuelle est enracinée dans notre corps et en interaction constante avec le monde (30). Merleau-Ponty reprend le concept d'Husserl, à savoir le **Körper** (corps-objet) et le **Leib** (corps-vécu), soulignant que notre corps est à la fois un **objet physique** dans le monde et un **sujet de perception**, ce qui structure notre expérience de la réalité. Alain Berthoz et Bernard Andrieu (31) explorent également cette dynamique en soutenant que le corps est un médiateur actif de notre expérience du monde, constamment mis à jour par nos interactions sensorimotrices. Il étudie notamment comment les artistes de cirque utilisent leur corps pour créer des « dessins de conscience » au Centre National des Arts du Cirque, illustrant l'importance de la proprioception et de l'interaction corporelle dans la formation du schéma corporel (32)

Frédérique de Vignemont (33,34), distingue le schéma corporel de l'image corporelle. Le **schéma corporel est une représentation dynamique et non-consciente** de notre corps en action, tandis que **l'image corporelle est plus statique et consciente**, enrichie par des détails perceptifs et des jugements comparatifs. De Vignemont identifie deux types de schéma corporel : le **schéma corporel de travail**, centré sur les mains et malléable pour l'incorporation d'outils et les actions planifiées, et le **schéma corporel protecteur**, couvrant tout le corps et maintenant une représentation par défaut du corps biologique, crucial pour les actions défensives. Les travaux de Maravita et Iriki (35) examinent comment l'utilisation d'outils modifie le schéma corporel et la représentation de l'espace corporel. Par exemple, lorsqu'une personne utilise un bâton pour atteindre un objet, le bâton devient, en quelque sorte, une extension de son bras. Cette extension est intégrée dans la représentation sensorimotrice de l'espace corporel, illustrant une plasticité significative dans cette représentation. De même, les études sur les membres fantômes montrent que malgré la perte d'un membre physique, le schéma corporel persiste. Les personnes amputées peuvent éprouver des sensations fantômes, telles que des mouvements, des pressions ou même des douleurs dans les parties du corps absentes. Ces exemples illustrent que le schéma corporel continue à inclure une représentation dynamique et intégrée du corps même après des modifications physiques, maintenant ainsi une cohérence interne.

De Vignemont et Pitron (36) décrivent également une **co-construction entre le schéma corporel et l'image corporelle** en soulignant que l'interaction dynamique entre ces deux représentations joue un rôle dans la formation du concept de soi corporel. Le schéma corporel, par sa nature sensorimotrice, encode les paramètres corporels essentiels pour la planification

et l'exécution des actions, tandis que l'image corporelle enrichit cette représentation en fournissant une image plus détaillée et consciente de notre corps. Cette complémentarité permet une **adaptation flexible à notre environnement et une perception nuancée de notre identité corporelle**. L'illusion de la main en caoutchouc, citée auparavant, illustre comment la perception de notre corps peut être altérée par des stimuli visuels et tactiles synchronisés, démontrant que notre sensation d'unité et de continuité corporelle est influencée par l'interaction entre le schéma corporel et l'image corporelle (37). Ainsi, cette co-construction est essentielle pour notre perception immédiate du corps en action et également pour la construction dynamique de notre concept de soi corporel à travers le temps et l'expérience. Cette dualité temporelle du schéma corporel, explorée par Thomas Fuchs (38), permet de comprendre comment nos actions passées et futures influencent notre expérience présente, contribuant à la cohérence de notre perception du soi et du monde. Le **schéma corporel guide nos actions à travers une fonction**.

L'apprentissage du corps après un accident, étudié par Ève Gardien, offre une illustration de cette dynamique (39). Gardien analyse comment les individus reconstruisent leur schéma corporel après avoir subi des traumatismes corporels graves. Par le concept de "**potentiel corporel**", elle exprime la capacité d'adaptation du schéma corporel face à l'environnement. Au départ, l'individu lésé n'a qu'une « représentation lacunaire de son expérience corporelle ». Peu à peu, celui-ci va chercher à donner des explications à son vécu corporel en mobilisant ses capacités cognitives comme la discrimination, la mémoire et la réflexivité. Ce processus de réorganisation du schéma corporel s'opère en plusieurs étapes et par divers mécanismes.

D'abord, les patients prennent conscience des changements dans leur corps et acceptent leur nouvelle réalité physique. Ensuite, par le biais de la kinésithérapie et d'autres formes de rééducation, ils réapprennent à percevoir et à contrôler leurs mouvements, renforçant ainsi de nouvelles connexions neuronales grâce à la plasticité cérébrale. Par ce moyen, le cerveau forme de nouvelles connexions en réponse aux nouvelles expériences sensori-motrices, redéfinissant ainsi la représentation interne du corps.

En réinterprétant leurs sensations corporelles et en leur attribuant de nouvelles significations, les patients peuvent intégrer ces nouvelles perceptions dans leur schéma corporel. Le schéma corporel guide ici l'action vers une fonction d'adaptation et de réorganisation du corps et de l'esprit face à des changements ou des traumatismes.

A noter qu'il est essentiel ici de distinguer le concept de schéma corporel de celui de plasticité cérébrale, bien que les deux soient interconnectés. Comme indiqué plus haut, le schéma corporel se réfère à la représentation dynamique et intégrée de notre corps, qui inclut la perception de notre corps en mouvement et notre capacité à interagir avec l'environnement. En revanche, la plasticité cérébrale désigne la capacité du cerveau à se réorganiser en formant de nouvelles connexions neuronales en réponse à des expériences, des apprentissages ou des traumatismes. Les expériences sensori-motrices qui modifient le schéma corporel impliquent souvent des changements au niveau de la plasticité cérébrale, comme nous l'avons vu avec l'exemple de Gardien. Ce processus montre comment la plasticité cérébrale soutient l'adaptation et la réorganisation du schéma corporel. L'interaction dynamique entre le schéma corporel et la plasticité cérébrale est bidirectionnelle. D'une part, la plasticité cérébrale permet des modifications du schéma corporel en réponse à de nouvelles expériences et apprentissages. D'autre part, les changements dans le schéma corporel, tels que ceux observés lors de la réhabilitation après un traumatisme, peuvent influencer la réorganisation neuronale.

1.5.2.2 Concept de Soi Corporel: l'émergence d'une identité à travers le corps

Michel Henry (40) explore la notion de **corps subjectif comme lieu de révélation de la vie intérieure**: “ Le propre d'un corps comme le nôtre, au contraire, c'est qu'il sent chaque objet proche de lui ; il perçoit chacune de ses qualités, il voit les couleurs, entend les sons, respire une odeur, mesure du pied la dureté d'un sol, de la main la douceur d'une étoffe. Et il ne sent pas tout cela, les qualités de tous ces objets qui composent son environnement, il n'éprouve le monde qui le presse de toute part, que parce qu'il s'éprouve d'abord lui-même” . Cette perspective souligne que le corps n'est pas seulement un objet physique, mais une manifestation vivante de l'expérience subjective. Le **corps est intrinsèquement lié à notre vécu**, et cette connexion intime est ce qui donne sens à notre existence corporelle. Pour illustrer cette idée, le cas de Schneider analysé par Maurice Merleau-Ponty est pertinent (30). Schneider, blessé à la tête pendant la guerre, présente des distorsions dans la perception visuelle, le mouvement, la mémoire, la pensée et le comportement social. Après sa blessure, Schneider n'est plus capable d'effectuer des mouvements abstraits, c'est-à-dire des mouvements qui ne sont pas intégrés dans une action pratique. Par exemple, bien qu'il sache où se trouve son nez, il ne peut pas le pointer les yeux bandés à moins que ce geste fasse partie d'une action pratique comme éternuer. De même, il ne peut pas indiquer l'emplacement

de la maison de son médecin sur demande, bien qu'il y soit allé plusieurs fois. Merleau-Ponty utilise ces observations pour différencier les mouvements concrets (ceux intégrés dans une action pratique) des mouvements abstraits (ceux nécessitant une référence à son corps comme un objet). Schneider peut effectuer des mouvements concrets automatiquement, mais échoue à réaliser des mouvements abstraits qui requièrent une planification et une projection dans l'avenir. Cette incapacité à réaliser des mouvements abstraits démontre que son intentionnalité motrice est limitée au champ immédiat de présence temporelle et illustre comment notre corps subjectif révèle et est limité par notre vie intérieure.

Damasio (41) met en lumière l'importance des **émotions** dans la cognition. Il propose que les émotions ne soient pas des phénomènes secondaires mais des éléments fondamentaux de notre processus cognitif, façonnant notre perception de nous-mêmes et de notre environnement. Ainsi, les émotions jouent un rôle dans la formation de **notre concept de soi**, influençant nos décisions, nos actions et notre compréhension du monde. Damasio (42) développe l'idée que le **sentiment de soi est enraciné dans le corps**. Il distingue trois niveaux de soi : le soi proto, le soi central et le soi autobiographique, chacun contribuant à notre conscience et perception de nous-mêmes. Le **soi proto** est le plus basique, lié aux processus biologiques, le **soi central** intègre les émotions et la conscience immédiate, tandis que le **soi autobiographique** englobe notre histoire personnelle et notre identité à long terme. Dans une même perspective, Lisa Feldman Barrett, (43) soutient que les émotions sont construites par le cerveau à partir de nos expériences corporelles et sociales. Barrett propose que les émotions ne sont pas des réponses préfabriquées à des stimuli, mais des constructions cérébrales influencées par notre corps et notre environnement, soulignant ainsi le rôle central des émotions dans notre concept de soi.

Ludwig Binswanger (44) , adopte une approche existentielle et phénoménologique de la psychiatrie, où il examine comment le schéma corporel et la conscience corporelle influencent notre existence. Binswanger propose que notre compréhension de nous-mêmes est profondément enracinée dans notre expérience corporelle et que la conscience de notre corps joue un rôle central dans la formation de notre identité. Helmuth Plessner, (45), introduit la notion d'**excentricité humaine**, décrivant cette capacité unique des êtres humains à se percevoir non seulement de l'intérieur, comme des sujets centrés sur eux-mêmes, mais aussi de l'extérieur, comme des objets dans le monde. Cette auto-conscience réfléchie permet aux humains de réfléchir sur eux-mêmes, de se distancier de leurs expériences immédiates et de se comprendre dans un contexte plus large. Dorothee Legrand (46) propose une définition

approfondie du concept de soi corporel en se concentrant sur l'interaction entre le corps vécu et la conscience de soi. Selon Legrand, le soi corporel est une structure dynamique qui se forme et évolue à travers les **interactions continues entre les expériences corporelles et la conscience réflexive de ces expériences**. Legrand souligne que notre perception de nous-mêmes est inextricablement liée à la manière dont nous vivons et ressentons notre corps dans le monde. Cette approche met en évidence l'importance de la conscience corporelle dans la formation de l'identité personnelle et la compréhension de soi. Enfin, Zahavi (47) ajoute à cette idée, la **notion de conscience de soi pré-réfléchie**, qui émerge naturellement à chaque acte intentionnel. Cette forme de conscience de soi est essentielle pour notre relation à nous-mêmes ainsi que pour la façon dont nous manifestons et percevons les objets extérieurs à nous. Elle constitue la base sur laquelle se développe toute forme de réflexion plus approfondie sur notre existence et celle des autres.

Ces différentes perspectives soulignent l'importance du corps dans la formation du concept de soi corporel. Qu'il s'agisse de la révélation de la vie intérieure décrite par Michel Henry, du rôle des émotions selon Antonio Damasio, ou des approches phénoménologiques de Ludwig Binswanger, Helmuth Plessner et Dorothee Legrand, toutes ces contributions enrichissent notre compréhension de l'identité corporelle. Elles illustrent comment notre corps, en tant que médiateur de notre expérience et de notre perception, est central dans la construction de notre concept de soi.

1.5.2.3 En résumé

La notion de schéma corporel et le concept de soi corporel en cognition incarnée illustrent l'interconnexion profonde entre le corps et l'esprit. Ces concepts soulignent que notre perception de nous-mêmes et du monde ne peut être dissociée de notre expérience corporelle (48). Le schéma corporel, en tant que représentation dynamique et non-consciente de notre corps en action, et le concept de soi corporel, en tant que construction plus large englobant l'identité physique et l'expérience subjective, montrent que notre cognition est enracinée dans notre corps.

La notion de cognition incarnée défend l'idée que notre pensée, nos perceptions et nos prises de décision ne sont pas seulement le produit de processus cérébraux isolés, mais sont façonnées et influencées par notre expérience corporelle et sensorielle. La cognition incarnée

signifie qu'il existe des **relations réciproques entre les processus moteurs d'une part et les processus cognitifs et émotionnels d'autre part**. Le corps n'est pas simplement un réceptacle passif pour notre esprit, mais plutôt une partie intégrante et active de la manière dont nous pensons et ressentons le monde qui nous entoure. Cette reconnaissance philosophique et biologique a naturellement conduit à une interrogation plus poussée dans les sciences cognitives et dans le domaine de la psychologie : comment exactement notre cognition est-elle incarnée dans notre corps ? Pourquoi est-il crucial de prendre en compte cette incarnation pour une compréhension complète de la cognition humaine ?

L'émergence de la cognition incarnée dans le domaine de la recherche des sciences cognitives a été étayée par les travaux de plusieurs chercheurs. Barsalou (49) reprend le concept d'**affordance** de Gibson (50) et explore comment notre système cognitif utilise activement les possibilités d'action offertes par l'environnement pour guider nos perceptions et actions. Wilson (51) met en lumière **l'influence des états corporels** tels que la posture et les mouvements sur nos capacités cognitives, affectant la manière dont l'information est traitée, les événements sont mémorisés et les décisions sont prises. Thompson (52) explore, comment la cognition émerge de l'interaction entre le corps, l'environnement et le cerveau, soulignant ainsi l'importance de notre **expérience sensorimotrice dans la formation de nos pensées et perceptions**. En outre, les travaux de Price et al (53) rassemblent plusieurs études montrant que les variables corporelles telles que les expressions faciales, les mouvements des mains ou du corps, et les postures influencent une gamme de processus psychologiques et physiologiques. Ils démontrent que ces manipulations corporelles peuvent affecter les affects, les émotions, les processus motivationnels, l'activité cérébrale, les réflexes comme le réflexe de sursaut, les processus neuro-endocriniens, ainsi que les perceptions et l'évaluation de l'environnement.

La prise de conscience de l'importance de la cognition incarnée, étayée par ces travaux, pose les jalons sur une exploration plus approfondie des interactions complexes entre le corps, l'esprit et l'environnement dans les sciences cognitives contemporaines. Leurs contributions ont non seulement enrichi notre compréhension philosophique et biologique de la cognition, mais ont également ouvert de nouvelles voies de recherche, notamment dans des domaines comme la psychiatrie. La section suivante explore comment l'expérience corporelle influence la cognition à travers de nouvelles approches, en intégrant les progrès récents en sciences cognitives pour mieux saisir les mécanismes sous-jacents à la cognition incarnée.

II. BASES ET PERSPECTIVES ACTUELLES DE LA COGNITION INCARNÉE EN SCIENCES COGNITIVES

La première partie de cette thèse abordait les bases historiques et théoriques de la cognition, soulignant que la cognition incarnée est un concept récent qui offre un nouvel angle pour examiner les processus cognitifs. Alors que les perspectives traditionnelles considéraient la cognition principalement comme une série de processus mentaux se déroulant dans le cerveau, la cognition incarnée souligne l'importance de l'expérience corporelle et sensorielle dans la formation des pensées, des perceptions et des actions. Ce changement de paradigme a conduit à de nombreuses études en sciences cognitives sur la manière dont le corps et l'environnement influencent les processus mentaux.

L'objectif de cette deuxième section est d'introduire les concepts fondamentaux explorés dans la cognition incarnée, notamment les affordances, les neurones miroirs, l'intéroception, les marqueurs somatiques et la synchronie. Chacun de ces concepts joue un rôle essentiel dans notre compréhension de la cognition incarnée. En examinant l'évolution des théories et des concepts dans ce domaine, cette partie explore comment ces avancées enrichissent notre compréhension actuelle des processus cognitifs et ouvrent de nouvelles perspectives de recherche, notamment dans le domaine de la psychiatrie.

III.1 Le dialogue corps-environnement au coeur de la cognition incarnée

III.1.1 Affordance: quand les objets nous invitent à agir

Le concept d'**affordance**, proposé par le psychologue Gibson (50,54), désigne les **possibilités d'action que l'environnement offre** à un individu en fonction de ses capacités physiques et sensorielles. Les affordances représentent des invitations à agir que les objets et les systèmes de l'environnement fournissent, en fonction des capacités de l'organisme. Dans la perspective de Gibson, la perception des affordances ne se limite pas à la reconnaissance visuelle des objets, mais implique une interaction directe et incarnée avec l'environnement. Contrairement aux modèles cognitifs classiques qui séparent la perception de l'action, Gibson postule que la **perception est toujours orientée vers l'action**. Le verre d'eau, par exemple, n'est pas seulement perçu comme un objet statique, mais comme une possibilité immédiate de

boire, cette perception étant intégrée directement dans le corps et les mouvements, sans passer par une représentation mentale.

III.1.1.1 Développement des affordances: un apprentissage sensorimoteur continu

L'étude de Berthenthal et Clifton (55) montre que, dès le plus jeune âge, les nourrissons sont capables de percevoir les affordances de leur environnement. Cette capacité se manifeste par des **ajustements subtils en fonction des objets manipulés**. Les nourrissons adaptent la taille de leur main selon les jouets, illustrant leur aptitude à interagir avec leur environnement, qui évolue parallèlement à leur développement sensorimoteur. Ces ajustements ne sont pas simplement visuels, mais intégrés dans leurs gestes et mouvements.

Cette capacité d'adaptation se poursuit à l'enfance, notamment lors de l'apprentissage. Par exemple, lorsqu'on demande aux enfants d'imaginer la texture ou le poids d'un objet fictif en simulant ces sensations avec des gestes, leur apprentissage de nouveaux mots est amélioré (56,57). Mimer des actions comme courir ou sauter permet également une meilleure rétention des mots associés. **L'action corporelle aide ainsi à renforcer l'association entre les concepts et les mots, facilitant ainsi la mémorisation.**

Même à l'âge adulte, l'engagement sensorimoteur demeure essentiel. Une expérience montre que des participants utilisant un curseur pour sélectionner des emplacements sur un écran mémorisent mieux les images associées que ceux qui observaient passivement. Cela souligne l'importance d'intégrer des actions corporelles dans l'apprentissage à tout âge (10,58)

Ces études renforcent la théorie de Gibson selon laquelle la perception des affordances est un processus dynamique et incarné. Qu'il s'agisse de nourrissons adaptant leurs gestes en fonction des objets, d'enfants simulant des sensations pour apprendre de nouveaux mots, ou d'adultes manipulant un curseur pour renforcer la mémorisation, l'interaction corporelle avec l'environnement est au cœur de l'apprentissage. Loin d'être un processus purement cognitif, l'apprentissage s'appuie sur des ajustements continus entre les perceptions sensorielles et les actions corporelles, révélant que le corps et l'esprit travaillent ensemble pour interpréter et agir sur les affordances de l'environnement.

III.1.1.2 Affordances réelles et perçues : une perception façonnée par le sujet et le contexte

Selon Gibson, les affordances existent indépendamment de la perception qu'on en a. Par exemple, un verre d'eau présente des possibilités d'action (boire), quelles que soient les intentions d'un individu. Cependant, la manière dont ces affordances sont perçues dépend des caractéristiques du sujet et du contexte. Un petit animal pourrait voir dans un verre d'eau un danger, tandis qu'un humain y voit une source d'hydratation.

Donald Norman (59) a enrichi ce concept en distinguant les **affordances réelles**, qui sont les actions réellement possibles, des **affordances perçues**, qui représentent ce qu'un individu croit pouvoir faire.

Dans une étude menée par Gadsby et Williams (60), cette distinction est mise en lumière chez des patients atteints d'anorexie mentale. Ils devaient évaluer s'ils pouvaient passer à travers des ouvertures de tailles différentes. Les résultats ont montré que ces patients surestimaient la taille de leur corps, pensant que les ouvertures étaient trop étroites, même lorsqu'elles étaient suffisamment larges. Cette distorsion de la perception corporelle, liée à une altération du schéma corporel, affecte directement leur perception des affordances.

III.1.2 Nos caractéristiques physiques façonnent la perception de l'environnement

L'approche écologique de Gibson souligne que la perception est intégrée dans un cycle d'exploration et de réponse aux affordances de l'environnement. Les mouvements corporels, tels que la locomotion et la manipulation d'objets, influencent directement la perception et l'exploitation des affordances.

La distinction entre "vision pour la perception" et "vision pour l'action" est bien établie dans la recherche (56,57), montrant que la taille perçue d'un objet peut différer de celle évaluée pour une action. Cette distinction est soutenue par les voies visuelles ventrales et dorsales dans le cerveau, où la première est impliquée dans l'identification d'objets et la seconde dans le guidage des actions motrices (63). Des études montrent que la perception des affordances est non seulement influencée par des indices visuels (64,65), mais aussi par d'autres modalités

sensorielles, comme le tactile et l'auditif, en particulier chez les personnes aveugles qui compensent par des capacités sensorielles améliorées (66,67).

La perception des affordances dépend également des états physiologiques. Plusieurs études illustrent la perception d'une pente en fonction de différents critères physiologiques. La première (68) montre que lorsque des participants boivent une boisson sucrée, ils évaluent les pentes comme étant moins raides, suggérant que leur capacité à interagir avec l'environnement est influencée positivement par des **niveaux adéquats de glucose**.

La deuxième étude montre que le **port de charges lourdes** (69) peut affecter la perception des pentes. Les individus portant des charges plus lourdes ont tendance à évaluer les surfaces inclinées comme plus abruptes, ce qui reflète une adaptation de leur perception aux efforts physiques requis pour surmonter ces obstacles.

Enfin, Stefanucci et Proffitt (70) ont illustré comment le stress, particulièrement en situation d'urgence, affecte la perception des distances et de l'inclinaison des surfaces. Ils ont constaté que les individus sous un **état de stress aigu** perçoivent les distances comme plus grandes et les pentes comme plus raides comparativement à des situations plus calmes et contrôlées.

Ces recherches convergent pour montrer que la perception des affordances n'est pas simplement une représentation passive de l'environnement, mais une réponse dynamique aux états physiologiques de l'individu. Les effets du déficit en glucose, du port de charges lourdes et de l'état de stress pourraient ainsi accroître la difficulté perçue des tâches. Cette augmentation du ressenti de la difficulté peut modifier la perception émotionnelle, un aspect que je développerai plus en détail par la suite.

III.1.3 L'environnement nous parle: influence des propriétés de l'environnement

III.1.3.1 De l'objet à l'action : l'impact des caractéristiques physiques des objets sur la cognition

Les **propriétés de l'environnement** se réfèrent aux caractéristiques physiques et perceptuelles des éléments qui composent notre environnement immédiat.

Versace explore dans son livre *Cognition incarnée* comment de nombreux travaux comportementaux en psychologie cognitive ont mis en lumière l'importance des composants sensori-moteurs dans les processus cognitifs. Par exemple, des études ont montré que des aspects tels que la forme des objets, la texture, la couleur, leur composition et leur taille influencent profondément la perception et les interactions des individus avec leur environnement physique (69).

A titre d'exemple, la **texture des objets** est une caractéristique qui guide notre exploration par le toucher et notre reconnaissance des objets. Lederman et Klatzky (72) ont mis en évidence que la texture affecte non seulement la perception sensorielle des objets mais aussi notre **capacité à estimer leur fonctionnalité et leur manipulation pratique** : une surface rugueuse peut être perçue comme plus difficile à saisir ou à manipuler qu'une surface lisse, ce qui influence les actions que nous envisageons de réaliser avec ces objets.

Baumgartner, Wiebel et Gegenfurtner (74) explorent également comment les représentations visuelles et haptiques des propriétés matérielles convergent dans notre perception. Leur étude met en évidence que nos impressions visuelles et tactiles des matériaux se combinent pour influencer notre jugement sur leur solidité et leur durabilité.

La description de ces études nous amène à comprendre que les propriétés physiques de notre environnement **influencent profondément notre expérience sensorielle et cognitive**. Les recherches menées par Charles Spence (75) montrent que la **lecture sur papier** engage nos sens de manière plus riche que le numérique. Lorsque nous tenons un livre, la texture du papier, son poids et même son odeur contribuent à une expérience qui facilite la mémorisation.

Cette interaction sensorielle améliore non seulement la rétention d'informations, mais elle aide également à créer des connexions significatives entre le contenu et nos expériences, renforçant ainsi notre compréhension. Ainsi, la matérialité des livres ne se limite pas à leur aspect visuel ; elle joue un rôle important dans la **manière dont nous percevons, comprenons et mémorisons les informations**, soulignant l'importance des caractéristiques environnementales dans nos processus cognitifs.

III.1.3.2 L'art de naviguer: comment l'espace structure nos mouvements et nos perceptions

La **configuration spatiale** des objets joue un rôle clé dans notre capacité à interagir avec eux et à nous déplacer. Par exemple, la **proximité et l'alignement** des objets peuvent faciliter ou entraver nos mouvements.

Spivey et Dale (76) ont démontré que la disposition des objets influence nos décisions et la planification de nos actions. Un exemple du quotidien: lorsque que nous nous rendons au marché, notre tendance sera de prendre des articles à portée de vue. Une étude (77) a montré que lorsque des produits sont placés à des endroits stratégiques, comme à la hauteur des yeux ou près des caisses, les clients sont plus susceptibles de les remarquer et de les acheter. En revanche, les produits placés dans des zones difficiles d'accès sont souvent négligés. Cette manipulation de la configuration spatiale influence directement nos comportements d'achat.

De plus, selon l'étude de Proffitt et Caudeck (78) la configuration spatiale **affecte notre perception de la profondeur et des distances**, impactant notre capacité à naviguer dans un espace. Les contraintes physiques, comme une surface inclinée ou un passage étroit, modifient également notre façon d'interagir avec notre environnement, comme l'a souligné Gibson (50).

En résumé, les propriétés de l'environnement influencent non seulement notre perception sensorielle, mais aussi notre capacité à interagir efficacement avec celui-ci, façonnant ainsi nos comportements et nos actions dans divers contextes. L'expérience des chatons élevés dans un manège illustre bien cette relation : seuls les chatons ayant interagit activement avec leur environnement ont développé une perception adéquate de la profondeur. Cette étude montre que l'engagement actif du corps est essentiel pour que notre système sensoriel puisse s'ajuster et percevoir correctement le monde. Comprendre ces propriétés permet de mieux appréhender comment nous naviguons et exploitons notre environnement quotidien.

III.1.4 Une dynamique perceptivo-motrice

Les interactions perceptivo-motrices sont façonnées par nos caractéristiques corporelles et les propriétés de l'environnement et sont essentielles pour notre capacité à interagir de manière adaptative avec le monde qui nous entoure. Ces interactions reposent sur des mécanismes neurologiques complexes détaillés dans cette partie.

III.1.4.1 Apprendre en imitant : les neurones qui reflètent nos actions

Les **neurones miroirs**, découverts chez les primates, jouent un rôle dans la compréhension des actions observées. Lorsqu'une personne voit quelqu'un saisir un objet, ses neurones miroirs s'activent comme si elle effectuait elle-même l'action. Cette activation facilite la compréhension des intentions et la prévision des conséquences, essentiel pour **l'apprentissage par imitation** et les interactions sociales (79–84).

Les **neurones canoniques** quant à eux, se spécialisent dans la **reconnaissance des détails spécifiques** des actions complexes. Ils permettent de décoder précisément des gestes comme saisir une tasse. Contrairement aux neurones miroirs, qui réagissent à la fois lors de l'observation et de l'exécution d'une action, les neurones canoniques se concentrent sur la représentation détaillée des gestes observés (82,85).

Par exemple, l'étude de Goldin-Meadow et ses collègues (56) illustre comment les gestes jouent un rôle crucial dans l'apprentissage des **mathématiques** chez les enfants. Les gestes, loin d'être de simples mouvements, servent d'outils puissants pour comprendre des concepts abstraits. Par exemple, lorsque les enfants utilisent leurs mains pour expliquer la résolution d'un problème mathématique, ces gestes aident à concrétiser des idées complexes. En manipulant des objets avec leurs doigts pour montrer des divisions ou des regroupements, les enfants activent leurs neurones miroirs, ce qui facilite la compréhension et l'assimilation des concepts mathématiques. Parallèlement, les neurones canoniques s'activent pour interpréter ces gestes spécifiques, reliant les actions physiques aux concepts mathématiques représentés. Cette interaction améliore non seulement la compréhension des concepts mais aussi leur application pratique, démontrant que les gestes transforment les idées abstraites en représentations concrètes et utiles.

En résumé, **les neurones miroirs et canoniques collaborent pour aider à comprendre, imiter et apprendre des actions observées.** Les neurones miroirs facilitent la simulation des actions et la compréhension des intentions, tandis que les neurones canoniques se concentrent sur les détails des gestes. Cette collaboration enrichit l'apprentissage, comme le démontre l'exemple des gestes dans l'apprentissage des mathématiques chez les enfants. Cet exemple montre la façon dont le corps et le cerveau travaillent ensemble pour interagir avec le monde et apprendre de manière dynamique et efficace.

III.1.4.2 S'adapter en temps réel : comment notre corps ajuste ses mouvements

L'adaptation sensori-motrice permet à notre système nerveux de moduler nos actions en réponse aux conditions changeantes de notre environnement. Cette capacité repose sur l'intégration des informations sensorielles et motrices dans le cortex moteur et le cervelet, permettant des ajustements rapides et précis pour maintenir l'équilibre et la coordination (86).

Par exemple, en marchant sur une surface inégale, les **récepteurs sensoriels** dans les pieds détectent les variations de la surface, tandis que les **mécanorécepteurs** dans les muscles et les tendons fournissent des informations sur la position et la tension musculaire. Ensuite, le cortex moteur planifie et exécute les mouvements en envoyant des signaux aux muscles pendant que le cervelet ajuste ces mouvements en comparant les commandes motrices aux **retours sensoriels**. Cette rétroaction permet de corriger les erreurs et d'ajuster les mouvements rapidement. Ainsi, le cerveau intègre les informations perceptives et environnementales pour ajuster les contractions musculaires et la posture en temps réel, assurant ainsi une marche stable (87,88).

Cette capacité d'adaptation s'étend également aux mouvements fins, tels que la manipulation d'objets délicats ou l'écriture. Dans ces contextes, le système sensori-moteur ajuste la force et la direction des mouvements pour éviter les erreurs et préserver l'intégrité des objets (89).

Dans le cadre de l'apprentissage, l'adaptation sensori-motrice joue également un rôle fondamental dans le développement des compétences cognitives. Une étude (90) sur la **rotation mentale** menée chez des enfants illustre ce lien : en construisant des bâtiments avec des blocs de bois, les participants ont amélioré leur capacité à manipuler mentalement des objets dans l'espace. Cette amélioration démontre comment la manipulation physique d'objets

renforce la capacité du cerveau à intégrer des informations visuelles et motrices, facilitant ainsi l'adaptation cognitive et motrice (73). Ce type d'engagement sensorimoteur permet au cerveau d'affiner les compétences spatiales et cognitives.

Dans le contexte de la **réhabilitation**, la manipulation d'objets de formes et de poids variés aide les patients à réapprendre des gestes précis et à récupérer leur autonomie. Les caractéristiques de l'environnement fournissent des rétroactions essentielles qui guident les ajustements moteurs. Les variations dans la texture ou la stabilité des objets et des surfaces permettent au cerveau d'affiner les mouvements, facilitant la réorganisation motrice et la récupération (91).

En résumé, l'adaptation sensori-motrice est un processus fondamental qui repose sur l'interaction continue entre le corps et l'environnement. Elle sous-tend notre capacité à exécuter une large gamme de tâches quotidiennes avec précision et fluidité. L'intégration des informations sensorielles et motrices, facilitée par le cortex moteur et le cervelet, permet un ajustement des actions en réponse aux variations environnementales. Cette adaptation aide à marcher, manipuler des objets délicats et réapprendre des compétences après une blessure. Celle-ci est étroitement liée aux mécanismes de prédiction et d'anticipation, pour ajuster nos actions en temps réel.

III.1.4.3 Prévoir pour mieux agir : l'anticipation dans chaque geste

L'étude de Blakemore, Wolpert et Frith (92) montre que lorsque nous effectuons nous-mêmes des actions, comme essayer de nous chatouiller, le cerveau anticipe ces sensations et atténue leur perception. Cette étude révèle comment le cerveau utilise des **prédictions** pour moduler notre conscience corporelle en ajustant la manière dont nous percevons nos propres mouvements.

Cette anticipation s'étend également à la manière dont nous suivons et interceptons **des objets en mouvement**. Par exemple, lorsque nous observons la trajectoire d'un objet, notre corps ajuste en temps réel nos gestes pour le saisir ou l'éviter. Ces ajustements, **basés sur des informations visuelles et motrices**, montrent comment l'environnement immédiat et les actions corporelles sont constamment synchronisés pour assurer des interactions fluides (93–95).

L'étude de Cléry et Ben Hamed (96) approfondit cette notion en explorant comment notre représentation de l'espace environnant, combinée à nos attentes motrices, nous permet de **coordonner** efficacement nos actions. En manipulant des objets à différentes distances, ils ont montré que l'anticipation des trajectoires influence directement la manière dont nous ajustons nos mouvements, soulignant ainsi que notre corps ajuste constamment ses actions en fonction des informations perçues dans l'environnement.

Ces modèles prédictifs, comme l'expliquent Gadsby et Hohwy (97), nous aident à comparer nos attentes sensorielles avec les informations provenant du monde réel, facilitant ainsi des ajustements dynamiques. Ce processus d'anticipation favorise une interaction fluide avec notre environnement physique et contribue non seulement à la perception corporelle cohérente, mais aussi à des fonctions plus complexes comme la prise de décision et la régulation émotionnelle.

III.2 Mécanismes internes en cognition incarnée

III.2.1 L'intéroception, le signal invisible qui façonnent notre expérience

L'**intéroception** se réfère à notre capacité à **percevoir les signaux internes** du corps comme les variations du rythme cardiaque, la respiration et les sensations digestives. Elle joue un rôle essentiel dans la régulation de nos émotions et de nos comportements, en reliant les états internes à des réponses cognitives adaptées.

Plusieurs composantes structurent l'intéroception :

- la précision : mesure objective dans la détection des signaux internes du corps en référence à des résultats objectifs de test.
- la sensibilité : processus passif avec mesure subjective de l'intensité du signal corporel
- la reconnaissance : relation entre la précision et la sensibilité
- l'attention : processus actif lors duquel le sujet oriente son attention sur le signal corporel.

Selon Pollatos et ses collègues (98) les personnes capables de percevoir avec précision leurs signaux corporels sont mieux à même de réguler leurs émotions, démontrant ainsi que la manière dont nous ressentons notre corps influence notre stabilité émotionnelle.

A l'inverse, Barsky (99) décrit comment une focalisation excessive sur les sensations corporelles peut amplifier la perception des symptômes physiques. Cette attention accrue sur les sensations internes, couplée à une précision altérée dans la détection de ces signaux, peut entraîner une amplification des symptômes et une détérioration du bien-être, créant un cercle vicieux de perception et d'attention amplifiée.

Les recherches soulignent que l'intéroception influence directement notre **manière de comprendre et de réagir à notre environnement**, ancrant ainsi nos processus cognitifs dans les expériences corporelles.

Par exemple, une perception précise des signaux de faim permet de réguler l'alimentation de manière plus efficace, tandis que la reconnaissance de la fatigue aide à ajuster les activités pour éviter le surmenage. Tsakiris et Critchley (100) montrent que les individus sensibles à leurs signaux corporels adaptent mieux leur comportement en fonction de leur état interne, contribuant ainsi à une meilleure régulation émotionnelle et à une gestion plus efficace du stress.

Ces observations soulignent que l'intéroception ne se limite pas à la régulation émotionnelle, mais qu'elle est également essentielle pour ajuster nos actions en réponse aux signaux corporels, un processus fondamental au cœur de l'**agentivité**.

III.2.2 Agentivité, comment notre corps guide nos actions

L'**agentivité** se réfère à la capacité d'un individu à **initier, diriger et réguler ses propres actions** de manière consciente et intentionnelle (101).

Cette aptitude repose sur plusieurs mécanismes cognitifs et neurophysiologiques, notamment la capacité à utiliser les informations perçues par le biais de l'intéroception (102). L'agentivité implique non seulement la détection des signaux corporels, mais aussi leur interprétation et leur intégration dans les processus décisionnels et comportementaux (101). Pour agir de manière efficace et appropriée, nous devons non seulement être capable de détecter ces signaux, mais également être capable de les interpréter correctement et de les utiliser pour guider ses actions.

Par exemple, une personne qui ressent une fatigue peut ajuster son emploi du temps pour inclure des pauses afin d'éviter le surmenage. Dans ce contexte, l'agentivité fonctionne de

manière fluide, les signaux corporels étant correctement perçus et utilisés pour guider les comportements.

Lorsque les signaux corporels sont mal perçus ou mal interprétés, l'agentivité peut être perturbée. Un exemple intéressant de ce phénomène (103,104) : lorsqu'un joueur de basketball rate à plusieurs reprises ses lancers, celui-ci aura tendance à percevoir le panier comme plus petit qu'il ne l'est en réalité. Cette distorsion "temporaire" affecte leur capacité à ajuster leurs mouvements pour les prochains lancers. Le lien entre l'échec, la perception du panier et l'ajustement moteur montre que l'agentivité dépend étroitement de la manière dont nous percevons notre corps et notre environnement.

Cependant, cette altération de la perception corporelle n'est pas toujours aussi éphémère et peut, dans certains cas, s'étendre à des aspects plus globaux et durables, comme dans le cas de l'anorexie mentale. Les personnes souffrant d'anorexie mentale présentent souvent une distorsion de la perception de leur propre corps et des signaux corporels associés à la faim et à la satiété. Leur capacité à percevoir et à interpréter les signaux internes liés à la faim est altérée, ce qui peut conduire à des comportements alimentaires extrêmement restrictifs et à un maintien du poids corporel à des niveaux dangereusement bas (105). Cette altération de la perception corporelle entrave leur capacité à ajuster leur alimentation de manière appropriée, illustrant ainsi une déficience dans l'agentivité.

L'agentivité concerne aussi notre capacité à **prévoir et à planifier des actions** en réponse aux besoins futurs (106) . Ce type de planification est essentiel pour une action adaptative et une gestion efficace des ressources personnelles (101).

Dans le cas de la schizophrénie, des recherches montrent que les patients peuvent éprouver des difficultés à organiser leur quotidien ou à prévoir des actions à long terme, telles que suivre un traitement régulier. Ce déficit de planification reflète une altération dans l'anticipation des actions futures, affectant directement leur capacité à gérer leurs ressources personnelles de manière adaptative.

En résumé, l'agentivité est un processus dynamique qui orchestre l'interaction entre le corps, la cognition et l'action. Elle permet aux individus d'agir de manière fluide et adaptée, en s'ajustant aux besoins immédiats tout en anticipant les défis futurs. En intégrant les signaux corporels internes, l'agentivité devient une *boussole* essentielle pour naviguer efficacement dans notre environnement. C'est cette interaction continue entre perception, action et

régulation émotionnelle qui garantit une réponse adaptée aux exigences de la vie quotidienne, tout en optimisant nos ressources personnelles et notre bien-être.

III.2.3 Marqueurs somatiques: comment nos boussoles corporelles orientent nos réactions

Antonio Damasio (41) a proposé la théorie des **marqueurs somatiques** suite au cas d'Elliot. Elliott était un de ses patients qui le consultait pour des troubles du comportement à la suite d'une exérèse chirurgicale d'un méningiome. Elliott a vu sa vie personnelle et professionnelle se détériorer après cette intervention : il a divorcé à deux reprises, perdu plusieurs emplois, et s'est retrouvé en difficulté financière après des choix économiques inadaptés. Fait surprenant, ses capacités cognitives étaient intactes, seulement Elliott était incapable de ressentir des émotions et de prendre des décisions.

Pour illustrer cette théorie dans la vie quotidienne, imaginons un conducteur confronté à une situation de danger lorsqu'un piéton surgit brusquement devant sa voiture. La peur monte instantanément, provoquant une accélération du rythme cardiaque. Ce changement physiologique, en réponse à la menace, sert de signal corporel qui déclenche la réaction de freiner brusquement. L'émotion de peur, combinée à cette réponse corporelle, guide nos actions avant même que nous ayons le temps de réfléchir consciemment.

Damasio (86) explique que les marqueurs somatiques, tels que l'accélération du rythme cardiaque, influencent nos décisions **en se basant sur des expériences passées**. Si, par exemple, ce conducteur a déjà été confronté à une situation similaire, la réactivation de cette sensation de peur et de l'accélération du rythme cardiaque déclenchera une réaction rapide et automatique face au nouveau danger. Ainsi, ces marqueurs somatiques permettent d'**orienter notre comportement sans qu'une réflexion consciente soit nécessaire**.

Des recherches récentes en psychologie expérimentale ont approfondi la compréhension des marqueurs somatiques et leur rôle dans la cognition et le comportement.

III.2.3.1 Les battements du cœur : moteur de nos émotions et de nos relations sociales

La **variabilité du rythme cardiaque (VRC)** est souvent utilisée comme un indicateur clé des marqueurs somatiques et du système nerveux autonome.

La théorie polyvagale, proposée par Stephen Porges (108), suggère que le système nerveux autonome jouerait un rôle clé dans l'adaptation comportementale en fonction de l'environnement. En milieu sécurisé, le système parasympathique prédomine, facilitant l'identification émotionnelle et les interactions sociales.

Des études, comme celles de Park et Quintana (109) (110), ont montré que les personnes ayant une **VRC élevée sont plus aptes à reconnaître les expressions faciales émotionnelles**, comme la peur ou la tristesse, ce qui souligne l'importance des réponses physiologiques dans la perception émotionnelle.

Une VRC élevée favorise également une **meilleure gestion des émotions, améliorant les prises de décisions et les interactions sociales**.

Cette idée peut être illustrée par la tâche de jeu de l'Iowa (111), où les participants doivent choisir parmi des tas de cartes avec des résultats incertains. Ceux ayant une VRC élevée anticipent mieux les mauvaises décisions grâce à leurs réactions physiologiques, telles que des accélérations du rythme cardiaque. Ces signaux corporels leur permettent de s'orienter vers des choix plus avantageux, avant même de comprendre consciemment pourquoi. Cela montre que la VRC élevée facilite la prise de décision en renforçant la sensibilité aux signaux émotionnels et physiologiques, tout en améliorant la gestion des émotions et les interactions sociales.

Un phénomène fascinant (112) se produit également **lors d'expériences partagées**, telles que des spectacles, des discussions en tête-à-tête, ou l'écoute d'un récit. Au cours de ces moments partagés, le **rythme cardiaque des participants a tendance à se synchroniser**. Ce processus inconscient, résultant de l'attention commune portée à l'événement, crée une forme de communion physiologique. En d'autres termes, ces battements de cœur synchronisés révèlent une connexion sociale et émotionnelle tangible entre les participants, renforçant le sentiment d'appartenance et facilitant la communication.

III.2.3.2 Les muscles en action: comment nos expressions modulent nos émotions

La **tension musculaire faciale** est directement **associée à des émotions spécifiques**. Par exemple, des contractions des muscles autour des yeux et de la bouche se produisent fréquemment en réponse à des émotions telles que la colère et la peur (113). La contraction

des muscles autour des yeux, observée lors de la peur ou de la tristesse, est un marqueur important des réponses émotionnelles négatives (114). Les recherches montrent que les patients souffrant de dépression présentent une augmentation significative de la tension musculaire faciale, particulièrement autour des yeux, associée à des sentiments de tristesse et de désespoir (115).

Ces expressions faciales ne sont pas seulement le reflet des émotions : elles peuvent aussi les **moduler**. Des recherches ont démontré que forcer un sourire, même en l'absence d'émotion positive initiale, peut entraîner une amélioration du bien-être, tandis que des expressions de tristesse ou de colère amplifient les émotions négatives (94).

Une expérience fascinante (116) illustre bien ce phénomène : des participants, simplement en tenant un crayon entre leurs dents (ce qui mime un sourire), ont trouvé un dessin animé plus amusant que ceux qui le tenaient avec leurs lèvres. Ce simple mouvement activait inconsciemment des souvenirs d'émotions positives, modifiant ainsi leur perception et leur ressenti émotionnel.

De manière tout aussi surprenante, nous pouvons observer un effet similaire avec la posture. Se redresser favorise l'évocation de souvenirs heureux, alors qu'une posture voûtée tend à évoquer des souvenirs plus négatifs (117). Ces deux exemples illustrent l'interaction bidirectionnelle entre les réponses corporelles et émotionnelles, soulignant l'importance des réponses musculaires et de la posture dans la régulation de nos émotions et la perception de notre environnement.

En conclusion, les réponses musculaires faciales offrent des informations importantes sur les émotions et influencent à la fois la régulation émotionnelle et la prise de décision. En tant que marqueurs somatiques, elles reflètent nos états internes et orientent nos comportements en fonction des émotions ressenties et des expériences passées.

III.2.4 Synchronisation sensorielle : intégrer les signaux sensoriels pour une perception cohérente

La capacité à percevoir et à synchroniser les signaux sensoriels internes et externes, tels que les informations proprioceptives et visuelles, est essentielle pour maintenir une perception corporelle cohérente.

L'exemple emblématique de l'illusion de la main en caoutchouc (18) illustre comment la manipulation de ces signaux peut induire une altération temporaire de la perception corporelle. La perception de la main en caoutchouc repose sur la resynchronisation des signaux visuels et tactiles. Lorsqu'une main réelle et une main en caoutchouc sont caressées de manière synchronisée, le cerveau fusionne les signaux tactiles et visuels, et perçoit la main en caoutchouc comme s'il s'agissait de la main réelle. Cette manipulation démontre que la perception corporelle est malléable, construite par l'intégration des signaux sensoriels synchronisés, et souligne l'importance de cette **intégration multisensorielle** pour maintenir une perception cohérente de notre corps dans l'espace.

III.2.4.1 Proprioception et posture : l'art de rester en équilibre grâce à la synchronisation sensorielle

Les recherches de Fitzpatrick et Day (118) renforcent cette idée en montrant que des conflits de synchronisation entre les signaux proprioceptifs, visuels et vestibulaires **perturbent la stabilité posturale, entraînant des erreurs de perception corporelle**. Ces conflits soulignent l'importance de la coordination sensorielle pour maintenir une perception corporelle stable.

Les travaux plus récents de Blanke et Lopez (119–121) explorent de manière plus détaillée cet impact postural sur la perception corporelle (assis, debout, couché).

Chez les individus sains, en position allongée, la perception de la verticale et la perception tactile sont altérées en raison de la diminution de l'efficacité des récepteurs vestibulaires et proprioceptifs pour détecter les changements gravitaires.

Pour les patients présentant des troubles vestibulaires, en position debout, l'intégration des signaux sensoriels nécessaires pour maintenir l'équilibre est particulièrement complexe. Les troubles vestibulaires altèrent cette intégration, ce qui rend le maintien de l'équilibre plus difficile. Les déficits vestibulaires compliquent la coordination des signaux sensoriels, augmentant le risque de désorientation et de chute. En position assise, les exigences pour maintenir l'équilibre sont réduites, facilitant ainsi la gestion des déficits vestibulaires car les mouvements sont moins sollicités.

Pour les patients post-AVC, en position allongée, les exigences sont réduites, ce qui peut améliorer la précision des perceptions sensorielles. En revanche, en position debout ou assise, les exigences accrues en matière d'équilibre et de coordination rendent les déficits sensoriels

plus apparents, affectant la précision des perceptions corporelles et la capacité à maintenir l'équilibre.

Ces résultats soulignent que la perception corporelle dépend étroitement des interactions entre le corps et l'environnement, ajustant en temps réel nos sensations et capacités motrices en fonction du contexte postural.

III.2.4.2 Quand le corps se déconnecte : désynchronisation sensorielle et altération de la perception de soi

Dans des situations plus immersives, lorsque des individus vivent des **expériences extracorporelles** (OBEs), ils se perçoivent comme étant situés en dehors de leur propre corps. Selon les travaux d'Aspell (122), ces expériences sont le fruit d'une désynchronisation entre les signaux multisensoriels (vestibulaires, proprioceptifs, et visuels) qui ne parviennent plus à s'intégrer de manière cohérente. Ces perturbations dans l'intégration des signaux sensoriels conduisent à une **dissociation entre le soi et le corps**.

Les **illusions corporelles globales** (122), telles que celles créées par la réalité virtuelle, renforcent l'idée que la perception du soi dépend de la cohérence des signaux sensoriels. Lorsque les stimuli visuels et tactiles sont synchronisés, l'illusion de se trouver à l'intérieur d'un corps virtuel peut être si forte que les individus finissent par ressentir leurs sensations physiques comme appartenant à ce corps virtuel.

Cette observation est complétée par les travaux de Samantha Keenaghan (123), qui a exploré l'évolution temporelle de l'illusion du corps entier. Elle montre comment cette illusion peut se développer, persister, et éventuellement se dégrader avec le temps. L'étude de Keenaghan souligne l'importance de la synchronisation pour maintenir l'illusion et révèle que l'illusion peut s'intensifier ou s'estomper en fonction de la durée et de la cohérence de la stimulation sensorielle. Ce phénomène met en lumière comment notre perception du soi est constamment façonnée par les signaux sensoriels, et souligne le rôle fondamental de l'intégration corporelle dans notre expérience du monde.

En résumé, ces recherches montrent que la conscience corporelle et la représentation du soi sont fortement influencées par la synchronisation des signaux sensoriels. Lorsque nous adoptons une posture courbée sur une longue durée, notre cerveau ajuste progressivement l'image de notre corps, ce qui peut biaiser notre perception. Ces ajustements sensoriels peuvent

s'inscrire dans notre **mémoire corporelle**, créant des schémas posturaux et émotionnels durables. Des perturbations dans la synchronisation des signaux corporels peuvent ainsi affecter à long terme notre perception de nous-mêmes et de nos émotions.

III.2.5 Le corps se souvient : mémoire corporelle et mémoire sensorielle

La **mémoire corporelle** fait référence à la **capacité du corps à enregistrer et rappeler des sensations physiques et des mouvements**. Elle tient compte de nos expériences vécues. Quant à la mémoire sensorielle, celle-ci englobe l'enregistrement et la récupération des **informations perceptuelles**. Elles permettent une adaptation aux environnements actuels et l'intégration des expériences passées dans le vécu présent.

La mémoire corporelle est soutenue par des processus neurophysiologiques complexes où les informations sur les sensations corporelles et les mouvements sont stockés dans des réseaux neuronaux spécifiques. Il a été vu précédemment que le système proprioceptif joue un rôle dans cette mémoire. Les récepteurs situés dans les muscles, les articulations et les tissus conjonctifs envoient des informations au système nerveux central, où elles sont traitées et intégrées. Cette capacité de mémoire corporelle permet de maintenir une perception cohérente du corps dans l'espace et le temps, facilitant ainsi la coordination motrice et la régulation émotionnelle.

Il est important de souligner que cette interaction entre mémoire corporelle et mouvements est particulièrement cruciale chez les personnes âgées. Une étude (124) montre que le **maintien des capacités motrices et sensorimotrices aide à préserver leur mémoire**. En effet, une diminution de la motricité entraîne non seulement une baisse de la coordination physique, mais elle réduit également la capacité de récupération des souvenirs. L'influence du corps sur l'interaction avec l'environnement est donc déterminante, car un corps moins actif rend plus difficile l'accès aux souvenirs sensoriels et corporels. Cette étude démontre à quel point les mouvements et la mémoire corporelle sont profondément interconnectés.

La **mémoire sensorielle** concerne l'**enregistrement temporaire des informations sensorielles** telles que les sons, les images et les sensations tactiles. Une étude clé sur ce sujet est celle de Sperling (125) qui a exploré la capacité de la mémoire sensorielle visuelle, ou mémoire iconique, à retenir des informations visuelles pendant de très courtes périodes.

Sperling a utilisé une matrice de lettres présentée pendant seulement 50 millisecondes, montrant que les participants pouvaient se souvenir de presque toutes les lettres d'une ligne spécifique si un signal auditif était donné immédiatement après la présentation. Cette recherche a mis en évidence la richesse mais aussi la brièveté de la mémoire sensorielle. Une perspective contemporaine est fournie par l'étude de Mille (126) qui examine comment les informations sensorielles, telles que les stimuli visuels et auditifs, sont intégrées dans le cerveau pour former des souvenirs cohérents. Les auteurs montrent que **cette intégration permet aux souvenirs sensoriels d'influencer la perception des stimuli futurs et d'ajuster les comportements en fonction des expériences passées.**

Le **modèle Act-Int de Versace** (10,125) propose une perspective unifiée en montrant comment, lors d'une simple action, comme boire un café, **la mémoire corporelle et sensorielle activent simultanément des traces mnésiques passées pour créer une nouvelle représentation sensorimotrice.** Cette activation simultanée ajuste nos gestes en fonction des expériences passées tout en créant de nouvelles mémoires corporelles et sensorielles, influençant ainsi nos futurs comportements.

L'étude sur des joueurs de baseball (128) illustre de manière pertinente le modèle Act-Int. Lorsque le joueur suit la trajectoire de la balle, ses souvenirs corporels des lancers passés, comme la mémoire musculaire, s'activent en synchronisation avec les informations sensorielles présentes, comme la vitesse ou la forme physique. Cette interaction, bien qu'automatique, permet une adaptation continue en temps réel. Quand un joueur se sent fatigué, il peut percevoir la balle comme plus petite, affectant ainsi sa capacité à ajuster ses gestes correctement. Cette distorsion sensorielle entraîne une réévaluation de ses mouvements et une adaptation, créant ainsi de nouvelles traces mnésiques.

Ces ajustements enrichissent sa mémoire corporelle, lui permettant de s'adapter plus efficacement à des situations similaires dans le futur. Cet exemple montre que la mémoire sensorielle et corporelle agit dans une boucle continue qui influence à la fois la perception et l'action, tout en formant de nouvelles traces mnésiques.

III.2.6 L'émergence de la conscience à travers la fusion des signaux sensoriels

La **conscience corporelle** fait référence à la **perception que nous avons de notre propre corps**, à travers les signaux internes.

Nous avons vu précédemment que les marqueurs somatiques jouent un rôle clé dans cette intégration en reliant les états internes au contrôle des actions, ce qui ajuste notre comportement et soutient notre conscience de soi. Une étude (129) récente menée par Tallon-Baudry montre que la perception des battements cardiaques joue un rôle central dans la conscience de soi. Les participants qui étaient **plus conscients de leurs battements cardiaques se sentaient davantage connectés à leur perspective en première personne**. Cela suggère que les signaux corporels, comme les battements du cœur, contribuent non seulement à la régulation émotionnelle, mais aussi à la construction de l'expérience subjective.

Par ailleurs, à travers nos expériences passées, nous développons une perception unique de notre propre corps et de notre interaction avec l'environnement, améliorant notre capacité à réagir de manière appropriée aux stimuli (58).

La conscience corporelle **émerge d'un processus complexe qui intègre à la fois les informations internes et externes**. Elle ne se limite pas simplement à l'interaction entre le cerveau et les signaux externes.

Cette capacité à fusionner les signaux sensoriels internes et externes repose sur des mécanismes neuronaux sophistiqués, permettant ainsi une perception corporelle cohérente et adaptative. Les recherches de Salvato et Blankenburg (130) montrent que cette fusion des signaux internes et externes se déroule à plusieurs niveaux de traitement sensoriel et cognitif. Des régions cérébrales, telles que l'insula et le cortex somatosensoriel, jouent un rôle clé en combinant ces informations pour créer une représentation corporelle cohérente. La matière blanche, comme l'ont révélé Boccia et ses collègues (131), permet de coordonner les sensations corporelles avec l'environnement, assurant ainsi une adaptation fluide et continue.

Concernant l'intégration multisensorielle, Serino et ses collègues (132) montrent comment la vue, le toucher, et même l'audition interagissent pour former une conscience corporelle précise et flexible. La fusion des informations sensorielles est cruciale pour maintenir une représentation stable du corps, et les perturbations dans cette intégration peuvent entraîner des

distorsions corporelles, comme il peut être observé dans certains troubles psychiques où la perception de soi est fragmentée. Cette idée ouvre des perspectives pour des traitements basés sur la réorganisation sensorielle, contribuant à améliorer la perception corporelle et l'état émotionnel.

Diverses approches expérimentales ont été mises en œuvre pour approfondir notre compréhension de la conscience corporelle, chacune apportant des perspectives différentes sur les mécanismes sous-jacents à la perception du corps.

Des expériences comme celle de la boîte à miroir montrent que la conscience corporelle peut être modifiée par des illusions visuelles (133–135). Chez les amputés, cette technique utilise un miroir pour donner l'impression que le membre manquant est toujours là, soulageant parfois la douleur fantôme et rétablissant des sensations de mouvement. Cette expérience illustre à quel point la perception du corps est flexible et influencée par des retours sensoriels visuels. Cette même approche s'applique **au développement des prothèses** (136), où des techniques similaires permettent aux amputés d'intégrer la prothèse comme une partie de leur schéma corporel. En stimulant le membre résiduel et en synchronisant ces stimulations avec les mouvements de la prothèse, il est possible de créer une illusion de propriété corporelle, rendant les prothèses moins « étrangères » et plus intégrées dans la conscience corporelle de l'utilisateur.

La conscience corporelle façonnée par nos expériences vécues résulte d'un dialogue constant entre les signaux corporels internes et les informations sensorielles externes. Ce processus, loin d'être statique, est dynamique et fluide, ajusté en temps réel. Il ne se limite pas au cerveau ; au contraire, la cognition incarnée repose sur l'idée que **le corps entier participe à cette construction**, intégrant des aspects physiologiques et sensoriels.

En poursuivant cette réflexion, nous explorerons dans la prochaine section comment l'interaction complexe entre le corps et l'environnement peut enrichir notre compréhension des troubles psychiques. Ces troubles se manifestent souvent par des altérations profondes de la perception de soi, des expériences émotionnelles intenses et des difficultés dans la régulation des émotions. En examinant les mécanismes sous-jacents à ces troubles à travers le prisme de la cognition incarnée, nous chercherons à adopter une approche intégrative qui prend en compte non seulement les dimensions cognitives, mais aussi corporelles et sensorielles. Cette

perspective pourrait apporter un éclairage supplémentaire sur le développement des stratégies thérapeutiques adaptées à la complexité des expériences vécues par les individus.

III. Cognition incarnée et troubles psychiques

La psychiatrie contemporaine se distingue par la richesse de ses approches théoriques, chacune apportant des éclairages précieux et des stratégies efficaces pour comprendre et traiter les troubles psychiques. Ces approches contribuent à une palette variée de solutions thérapeutiques qui enrichissent notre pratique clinique et notre compréhension des mécanismes psychiques.

Cette section propose de repenser certains aspects cliniques de la schizophrénie, du trouble dépressif et des traumatismes sous le prisme de la cognition incarnée. En mettant l'accent sur le vécu corporel des patients, cette approche ouvre la voie à des axes de traitement plus diversifiés. Elle enrichit la pratique psychiatrique en proposant des interventions qui ne se contentent pas de cibler le cerveau, mais qui prennent aussi en compte le corps et son interaction avec l'environnement.

III.1 Schizophrénie : des corps désaccordés, des esprits déliés

La schizophrénie est un trouble psychotique complexe, chronique qui se manifeste par une gamme variée de symptômes, souvent classifiés en trois grandes catégories :

- les symptômes positifs, comme les hallucinations et les délires
- les symptômes négatifs, incluant l'émoussement affectif et une diminution des interactions sociales
- et les symptômes cognitifs, tels que les déficits de mémoire, d'attention et de fonction exécutive

Historiquement, avec l'émergence des approches diagnostiques standardisées telles que le *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM) et la *Classification internationale des maladies* (CIM), les symptômes positifs ont été mis en avant comme les éléments centraux de la schizophrénie (137). Cette focalisation a conduit au développement de traitements antipsychotiques principalement orientés vers l'atténuation des symptômes positifs.

Cependant, dès le début du XXe siècle, Eugen Bleuler (138) avait déjà identifié l'importance des **symptômes négatifs**, tels que l'affaiblissement de l'affectivité et le retrait social. Bleuler a souligné que ces symptômes fondamentaux, souvent moins visibles que les symptômes positifs, jouent un rôle dans l'évolution chronique de la schizophrénie. Bien que les traitements antipsychotiques aient amélioré la gestion des symptômes positifs, leur efficacité pour les symptômes négatifs est restée limitée et les effets secondaires tendent à des modifications corporelles et une altération cognitives importantes sur le long terme (137). Les approches de réhabilitation sociale ont contribué à des améliorations significatives dans la gestion des symptômes de la schizophrénie (139). Elles ont permis une meilleure intégration sociale et professionnelle, tout en soutenant l'autonomie des patients. Cependant, malgré ces progrès, des symptômes subsistent voire s'aggravent, mettant en lumière la nécessité d'explorer davantage les dimensions corporelles et leur rôle dans l'interaction avec l'environnement.

III.1.1 Quand la prédiction échoue : désynchronisation corporelle et conséquences dans la schizophrénie

Les gestes que nous effectuons au quotidien, comme marcher ou enfiler une veste, paraissent simples et automatiques pour la plupart d'entre nous. Pourtant, pour les personnes atteintes de schizophrénie, ces actions peuvent devenir de véritables défis. Des **perturbations dans la coordination motrice**, notamment une incapacité à ajuster correctement les mouvements en fonction des signaux sensoriels, rendent ces gestes laborieux et désynchronisés (140,141).

Des études ont analysé les mouvements du corps des personnes schizophrènes lors de la marche. Les recherches ont montré une diminution de la foulée et des fluctuations irrégulières dans la vitesse et le rythme des pas (142–144). Ces altérations sont susceptibles d'être liées à des dysfonctionnements des neurones miroirs et canoniques, ainsi qu'à une **perturbation de la copie d'efférence** (145). La copie d'efférence est un mécanisme par lequel le cerveau évalue et ajuste ses propres mouvements en se basant sur les commandes motrices internes et les informations sensorielles reçues. Lorsque cette copie d'efférence est perturbée, elle affecte la capacité du cerveau à prédire et ajuster les mouvements de manière fluide. Ce déséquilibre entraîne des erreurs dans la prédiction des mouvements, rendant plus difficile l'anticipation et la coordination des actions (146). Ces perturbations dans la synchronisation des mouvements

et la gestion des signaux sensoriels peuvent entraîner **une compensation par une sur-interprétation des signaux afférents**. En d'autres termes, face à une altération des signaux moteurs internes (efférence), les individus schizophrènes se fient davantage aux informations sensorielles externes (afférence) pour guider leurs actions. Cette compensation peut conduire à une sur-interprétation des signaux sensoriels, contribuant à la formation de croyances erronées (147).

La désynchronisation des mouvements, caractérisée par des gestes moins fluides et des altérations posturales (148), devient **particulièrement marquée lors des interactions sociales** (149). Ces anomalies motrices exacerbent un sentiment d'aliénation corporelle, où les patient présentant ce trouble éprouvent une **difficulté croissante à intégrer leur corps comme une entité cohérente** (150). Ce déficit d'incarnation du soi se traduit par des distorsions corporelles, avec une perception altérée du corps, renforçant la dissociation entre le soi physique et l'identité subjective (151,152) .

III.1.2 Perception et émotions altérées: quand le corps perd ses frontières

*“La première fois que j’ai voulu mourir c’était quand j’avais 15 ans. J’avais tellement mal au ventre que je suis allée vers l’armoire à pharmacie pour prendre des médicaments. J’ai pris des tonnes de spasson mais la douleur ne se calmait pas, alors je suis allée me promener. [...] Lorsque j’ai vu cet étang, j’ai plongé dans l’eau. J’ai senti que mon bras, mes jambes, ma tête, à vrai dire tout mon corps fusionnait avec l’eau. J’étais l’eau. Ma douleur était partie, je n’avais plus qu’une envie c’était de partir du monde [humain] et fusionner avec la nature”.
“J’aime être dans l’eau, j’aimerais y rester pendant plusieurs heures, c’est le meilleur moyen de fusionner”.*

Cette expérience sensorielle décrite par une patiente illustre la manière dont les patients schizophrènes peuvent éprouver une distorsion corporelle significative, où les frontières habituelles entre le corps et l'environnement s'effacent. Ici, l'action de pénétrer dans l'eau agit comme un déclencheur de cette transformation perceptive : la patiente ne se perçoit plus comme une entité séparée, mais comme fusionnée avec son environnement. Cette **altération de l'intégration sensorimotrice affecte ainsi directement son sens de l'agentivité**. Dans l'exemple, en cherchant à se fondre avec l'environnement, la patiente exprime une perte de son sentiment de contrôle sur ses actions et son corps. L'action de se plonger dans l'eau devient ainsi une tentative de transcender les limites du soi. Cet exemple de vécu corporel illustre

comment les distorsions corporelles modifient la manière dont les individus se perçoivent comme agents de leurs actions mais également la façon dont les patients expriment et ressentent des émotions.

Nous avons vu précédemment qu' une altération de l'agentivité peut entraîner des difficultés dans la perception et la régulation des états internes. Cette altération de l'intéroception se manifeste souvent par des **difficultés à exprimer les émotions de manière appropriée et cohérente** (153). Dans le cadre de la schizophrénie, les défauts intéroceptifs se manifestent corporellement. L'étude de Trémeau et ses collègues (154) montre que les patients schizophrènes ont des difficultés à exprimer leurs émotions par leurs expressions faciales et gestes non verbaux par rapport aux témoins. Ils présentent une expressivité globale réduite, avec moins de gestes et de paroles. Les émotions positives comme la joie sont mieux exprimées que les émotions négatives telles que la tristesse ou la peur. Cette expressivité limitée est amplifiée par la pauvreté de leur discours et de leurs gestes. Ce **déficit d'expressivité faciale pourrait être lié à une incapacité à imiter correctement les expressions émotionnelles et à former des représentations adéquates** des actions sociales. Ces résultats vont dans le sens des résultats de l'étude de Nummenmaa (155) dans laquelle les patients schizophrènes présentent une indifférenciation des sensations corporelles liées aux émotions négatives, comme le dégoût, la peur ou la tristesse.

Par ailleurs, il a également été montré que les patients schizophrènes rencontrent des difficultés à reconnaître les émotions d'autrui à travers les expressions faciales. (156). Cette difficulté s'explique par les déficits de retours sensoriels évoqués plus haut.

Il a été aussi décrit que les patients schizophrènes sont souvent satisfaits de leur apparence, parfois même davantage que les personnes souffrant de troubles anxieux ou dépressifs (156). Cette satisfaction apparente, combinée à leur tendance à mieux exprimer les émotions positives que négatives ainsi qu'une pauvreté gestuelle, pourrait entraver la reconnaissance des signaux d'alerte corporels tels que la douleur et la prise de poids excessive.

III.1.3 Exemple dans la pratique médicale:

Dans la pratique médicale, ces faits pourraient en partie expliquer leur mauvaise tolérance dans les hospitalisations en soins non psychiatriques (156). Dans le cadre des hospitalisations

en soins non psychiatriques, les restrictions imposées aux patients schizophrènes, telles que la limitation des mouvements dans un environnement hospitalier, peuvent exacerber leur pauvreté gestuelle. Cette réduction des gestes et de l'activité corporelle entraîne une diminution des interactions sensorielles avec leur propre corps, renforçant ainsi leur difficulté à percevoir correctement les sensations corporelles, comme la douleur ou l'inconfort. De ce fait, lorsque ces signaux sont perçus, leur capacité à les exprimer verbalement ou gestuellement s'en trouve également altérée. Ce phénomène peut être décrit comme une **boucle "action-perception"** : la restriction de l'action corporelle (le fait d'être alité, par exemple) réduit la perception des signaux internes, qui à son tour affecte l'expression de ces signaux, renforçant ainsi l'inertie corporelle et émotionnelle du patient. En retour, cette difficulté à reconnaître les émotions d'autrui et à exprimer la douleur ou d'autres symptômes aggrave la passivité gestuelle. A cette difficulté d'interaction, peut s'ajouter une surinterprétation de signaux afférents, participants aux croyances erronées tel qu'un sentiment de persécution envers l'équipe soignante. Ce cercle vicieux complique la prise en charge médicale et retarde l'identification de problèmes somatiques potentiels.

III.1.4 En résumé

La schizophrénie est un trouble de l'expérience corporelle où les boucles d'action-perception sont altérées. En effet, l'altération des mécanismes de copie d'efférence, nécessaires pour coordonner les mouvements et intégrer les signaux sensoriels entraîne une désynchronisation temporelle et spatiale des mouvements, rendant difficile l'ajustement aux signaux sensoriels de l'environnement et d'autrui.

Cette difficulté à intégrer correctement les signaux sensoriels et moteurs affecte non seulement leur perception corporelle, mais aussi la régulation et l'expression des émotions. En conséquence, les symptômes négatifs, comme l'émoussement affectif et le retrait social, sont exacerbés, car les patients peinent à exprimer et à ajuster leurs émotions de manière appropriée dans les interactions sociales.

La complexité des interactions entre les troubles sensorimoteurs et émotionnels souligne l'importance d'approches thérapeutiques qui prennent en compte ces dimensions interconnectées pour une gestion plus efficace de la schizophrénie.

III.1.5 Exemple de perspective thérapeutique: la musique, une voie vers les sens.

La musique, plus qu'une simple expérience auditive, mobilise l'ensemble du corps et des sens, formant ainsi une véritable expérience multisensorielle. Le concept de cognition incarnée en musique montre que la **perception musicale engage le corps à travers des mouvements synchronisés, influencés par le rythme et la répétition**. Selon les recherches de Repp et Su (157), ces mouvements coordonnés aident à créer une réponse corporelle active, même sans mélodie, comme l'ont également souligné Naveda et Leman (158).

La dimension multisensorielle de la musique prend toute son importance en thérapie, notamment pour les personnes souffrant de schizophrénie. La musicothérapie incarnée peut s'avérer efficace pour atténuer les symptômes négatifs, souvent résistants aux traitements traditionnels, qui altèrent la motivation et les interactions sociales des patients. En impliquant activement le corps dans des activités musicales, la musicothérapie réactive l'engagement émotionnel et social. **À travers des jeux rythmiques et d'improvisation, les patients utilisent leur corps comme un outil d'interaction**, ce qui améliore leur perception corporelle et leur capacité à se synchroniser avec les autres (159). Ce processus, qui crée un nouvel environnement d'apprentissage par le mouvement, aide à réduire l'anxiété et à renforcer le sentiment d'appartenance (160). Pour ces patients souvent isolés, participer ensemble à ces activités stimule la socialisation et crée des connexions émotionnelles.

Un programme spécifique (161) et adapté aux patients schizophrènes, propose des séances hebdomadaires de musique collective en dehors de l'hôpital, sans nécessiter d'instruments ni de connaissances musicales préalables. Les premiers résultats sont prometteurs : 55 % des participants ont complété le programme, avec des améliorations significatives dans la concentration et une réduction notable des symptômes négatifs, notamment l'apathie et l'isolement. Ces résultats suggèrent que la musicothérapie incarnée pourrait offrir une nouvelle voie thérapeutique efficace pour traiter les symptômes négatifs de la schizophrénie, en permettant aux patients de retrouver un lien plus harmonieux entre leur corps, leurs émotions et leurs interactions sociales.

III.2 Le trouble dépressif: le corps qui s'effondre, l'esprit qui se dissipe

III.2.1 Le paradoxe de la charge lourde et le sentiment de vide chez les patients déprimés

Selon l'anthropologue Rønberg (162), la vision dominante des sociétés occidentales voit la dépression principalement comme un trouble interne, *soit psychologique, soit neurobiologique*, qui affecterait secondairement le corps et les interactions sociales. Cette perspective enracine la dépression comme un dysfonctionnement du cerveau ou de l'esprit, "un problème dans la tête", où le corps ne serait qu'un réceptacle passif des conséquences mentales.

Rønberg remet en question cette approche en soulignant l'importance de l'impact direct de l'environnement sur le corps et l'esprit. Il affirme que le corps n'est pas uniquement une "mémoire ambulante" influencée par le passé, mais qu'il est en constante adaptation aux stimuli présent.

La dépression inclut également des altérations psychomotrices profondes qui influencent la perception de soi et les interactions sociales. La lourdeur physique souvent ressentie par les patients dépressifs va au-delà de la simple fatigue : elle est en grande partie un symptôme d'une perturbation du contrôle psychomoteur. Cette lourdeur, caractérisée par des **mouvements ralentis et une posture affaissée** (148), reflète une perception déformée du corps et contribue à un sentiment de vide intérieur.

Les troubles psychomoteurs, bien établis comme caractéristiques diagnostiques de la dépression, affectent le fonctionnement quotidien des patients (163). En particulier, ils impactent la manière dont les individus se déplacent physiquement et interagissent avec leur environnement social. Les mouvements ralentis et la difficulté à initier des actions concrètes participent non seulement à l'expérience subjective de lourdeur, mais **perturbent également la régulation émotionnelle, renforçant ainsi le sentiment de vide** (164).

La perturbation du mouvement est intimement liée à la perception de soi dans la dépression. La posture affaissée, souvent observée dans la dépression, ne constitue pas seulement une manifestation physique de l'état mental, mais elle influence directement les ressentis émotionnels. Des études, comme celle de Peper et Lin (165), ont démontré que redresser sa posture peut améliorer significativement l'humeur et l'énergie perçue. À l'inverse, **adopter une position voûtée accroît les sentiments de passivité et de désespoir**, renforçant ainsi

l'état dépressif. Un autre exemple est l'inhibition des mouvements faciaux. Une étude (166) montre que l'injection de botox, bloquant les muscles responsables du froncement des sourcils, réduisait la capacité des individus à interpréter des passages d'un texte exprimant des émotions négatives. Cela montre à quel point l'expression corporelle, même subtile, est intimement liée à la régulation des émotions. En d'autres termes, lorsque le corps est immobile ou adopte des postures inadéquates, la capacité à ressentir et à traiter les émotions est compromise.

Ces perturbations créent un cercle vicieux : **la réduction du mouvement corporel** (qu'il s'agisse d'une posture affaissée ou de gestes inhibés) **envoie au cerveau des signaux émotionnels altérés, ce qui contribue à amplifier les ressentis négatifs (1)**. La désorganisation motrice et émotionnelle qui en résulte peut être vécue par les patients comme un sentiment de vide intérieur. Ce vide n'est donc pas une simple absence d'émotion, mais bien le **produit d'une désynchronisation** entre les mouvements du corps et les émotions, comme l'ont montré Michalak et ses collègues (168)

En résumé, l'idée centrale est que la lourdeur physique ressentie par les patients dépressifs, combinée à des troubles psychomoteurs, est plus qu'une simple difficulté à bouger. Elle représente une altération de la perception de soi qui déstabilise la régulation émotionnelle et entraîne des difficultés à interpréter ces signaux corporels, souvent interprétés comme un vide intérieur.

La reconnaissance de ce lien entre mouvement, perception de soi et émotion permet de repenser les interventions thérapeutiques sous un nouvel angle, en ciblant non seulement la restauration de la fluidité des mouvements et la réhabilitation de la perception corporelle, mais également notre manière de s'engager corporellement en entretien. Cette approche invite à reconsidérer notre pratique thérapeutique dans la prise en charge de la dépression, en intégrant pleinement le corps comme acteur du processus de guérison.

III.2.2 L'engagement corporel en entretien et la prescription d'activité physique

En tant que thérapeutes, **notre propre posture corporelle** joue un rôle crucial dans l'expérience émotionnelle du patient. Des études montrent que des gestes corporels ouverts, un regard direct, et des expressions faciales positives augmentent la satisfaction des patients et

renforcent leur confiance dans la relation thérapeutique (169–171). Cette posture engageante favorise une meilleure adhésion aux traitements recommandés, notamment à la prescription d'activités physiques, qui est une intervention non-médicamenteuse souvent sous-utilisée mais très efficace pour traiter les symptômes dépressifs.

La recherche confirme que **l'activité physique régulière** peut améliorer l'humeur et réduire les symptômes de la dépression (172). En effet, l'exercice physique aide à briser le cycle de l'immobilité et de la rumination fréquemment observé chez les patients dépressifs. L'étude réalisée par Schuch et Stubbs (173) valide que l'exercice régulier réduit les symptômes dépressifs, en partie grâce à des changements biologiques tels que la libération d'endorphines et la réduction de l'inflammation cérébrale mais également par des **transformations corporelles subtiles, telles que la réactivation du tonus musculaire, l'amélioration de la posture, et la re-synchronisation** du corps avec son environnement.

En intégrant ces pratiques dans nos recommandations thérapeutiques et en adoptant un engagement corporel positif, nous pouvons encourager les patients à adopter des comportements bénéfiques. Ainsi, le rôle du praticien va au-delà de la simple prescription médicamenteuse : il comprend également la promotion d'une démarche corporelle active, essentielle pour une prise en charge complète et durable de la dépression. En enrichissant nos interventions verbales par des encouragements à des comportements proactifs impliquant le corps, tels que les exercices de respiration ou les étirements, nous pouvons avoir un effet positif immédiat sur l'état émotionnel du patient (174). Cette approche améliore non seulement l'expérience subjective du patient, mais facilite aussi sa réintégration sociale et permet de lutter contre l'isolement.

III.2.3 Danse-thérapie : réintégration sociale à travers le mouvement

Les mouvements physiques ne se limitent pas à l'expression des émotions ; ils sont également essentiels pour la **synchronisation sociale et la communication émotionnelle**. Par exemple, des recherches ont montré que les mères souffrant de dépression post-partum, en raison de perturbations psychomotrices, diminuent leur toucher affectif envers leurs nourrissons. Ce manque d'interaction tactile et affectueuse illustre comment les troubles psychomoteurs peuvent nuire aux interactions sociales et à la capacité de répondre aux signaux émotionnels des autres (175). Ce déficit dans la communication non verbale peut non seulement aggraver l'isolement social mais aussi contribuer à la persistance des symptômes dépressifs (176).

Dans ce contexte, la danse-thérapie se distingue comme une approche innovante pour gérer les troubles émotionnels, utilisant le mouvement comme outil thérapeutique. Cette méthode repose sur la conviction que les mouvements corporels influencent directement les états mentaux et les émotions. En permettant aux individus d'exprimer et de transformer leurs états émotionnels à travers le mouvement, la danse-thérapie cherche à relâcher les tensions corporelles souvent manifestées par des postures rigides ou des schémas de mouvement limités. En facilitant des mouvements fluides et expressifs, cette approche contribue à une meilleure régulation émotionnelle et favorise une réintégration des dimensions corporelles et psychologiques. Les recherches, comme celles de Koch et al. (177), montrent que la danse-thérapie aide à restaurer un équilibre corporel et émotionnel chez les personnes dépressives. En utilisant des **mouvements rythmiques**, cette méthode facilite un ajustement corporel fluide qui réactive les connexions émotionnelles et sociales altérées. La danse-thérapie aide ainsi les participants à dépasser les restrictions corporelles, offrant au corps un rôle actif dans la régulation émotionnelle et améliorant la résonance sociale. Par cette dynamique, elle soutient la réintégration sociale en renforçant les interactions et la communication émotionnelle avec autrui, essentielle pour contrer l'isolement souvent associé à la dépression.

En résumé, qu'il s'agisse de la danse-thérapie, ou des exercices posturaux, de respiration, ces interventions mobilisent le corps pour rétablir une dynamique avec l'environnement. Elles permettent non seulement d'atténuer les symptômes dépressifs, mais aussi d'aider les patients à se réapproprier leur corps, retrouvant ainsi un sentiment de contrôle et de vitalité. Cette approche met en lumière que le corps est un partenaire actif dans le processus de guérison, et non simplement un véhicule pour l'esprit.

III.3 Le traumatisme : quand le corps raconte le passé

III.3.1 L'inscription sensorielle du traumatisme

L'**état de stress aigu (ESA)** survient immédiatement après un événement traumatique et représente une réaction corporelle instinctive face à la menace. Le corps active rapidement le système nerveux sympathique (SNS), déclenchant des réponses automatiques telles que l'augmentation du rythme cardiaque, la tension musculaire, et une vigilance exacerbée, permettant la fuite, le combat..

Dans la majorité des cas, ces symptômes s'atténuent progressivement au bout de quelques semaines, à mesure que le corps rétablit son équilibre physiologique. Cependant, lorsque le sujet ne parvient pas à activer une réponse adaptée ou que la situation bloque toute réaction, le **corps reste en état d'alerte constant**. Comme l'ont observé (178–180), les tensions musculaires et les postures de défense non résolues deviennent des marqueurs corporels durables du traumatisme, influençant à long terme l'individu, même en l'absence de souvenirs conscients.

Ce phénomène illustre le rôle central de la cognition incarnée dans le traumatisme : les **schémas sensorimoteurs non résolus inscrivent le traumatisme dans la mémoire corporelle, générant des réponses automatiques persistantes** qui sont parfois indépendantes de la conscience (comme dans l'amnésie traumatique). Cette inscription corporelle favorise le passage d'un état de stress aigu au trouble de stress post-traumatique (TSPT), marqué par l'hypervigilance, l'irritabilité, et des réponses physiques exacerbées à des stimuli anodins.

III.3.2 Le corps hors du temps : rupture temporelle et dissociation corporelle

Le traumatisme induit **une rupture temporelle**, où le corps réagit à des souvenirs du passé comme s'ils représentaient une menace immédiate. Cette dissociation temporelle empêche l'individu d'intégrer l'événement dans une trame narrative cohérente, perturbant ainsi la distinction entre passé et présent. Gallagher (181) et Fuchs (38) soulignent que lorsqu'un stimulus rappelle un traumatisme passé, le corps réagit comme s'il était encore dans ce moment, bien avant que la conscience puisse analyser la situation. Cette dissociation temporelle, où le **corps est ancré dans une réalité émotionnelle ancienne**, peut créer de l'angoisse et de la culpabilité, **car le sujet perçoit les signaux du moment présent, mais réagit au passé, sans toujours comprendre pourquoi il agit ainsi dans le présent**.

Maurice Merleau-Ponty (30) soutient que le corps est un médium à travers lequel nous percevons et interagissons avec le monde. Lorsqu'un traumatisme survient, cette médiation se fragmente, créant une dissociation entre le corps vécu (perception interne) et le corps perçu (dans l'environnement extérieur). Ce décalage produit une **sensation d'étrangeté corporelle, où l'individu se sent déconnecté du moment présent**. Cette dissociation peut être exacerbée par l'amnésie traumatique, laissant le corps réagir de manière automatique à des souvenirs enfouis, alors que la conscience reste partiellement protégée.

III.3.3 Les reviviscences comme réactivation sensorimotrice

Les **reviviscences traumatiques** se manifestent par des réactivations soudaines de l'expérience traumatique, que ce soit par des flashbacks diurnes ou des cauchemars nocturnes. Ces phénomènes ne se limitent pas à une remémoration cognitive, mais sont **accompagnés de réponses corporelles automatiques** décrites précédemment.

Gutner et ses collègues montrent que ces réactions physiologiques surviennent avant même que l'individu ne prenne conscience de la réactivation traumatique, indiquant que le traumatisme est profondément ancré dans les schémas sensorimoteurs du corps. Cette persistance des traces corporelles du traumatisme brouille la frontière entre passé et présent, contribuant à aggraver la symptomatologie du TSPT.

III.3.4 Les souvenirs qui ne dorment jamais : l'exemple des cauchemars traumatiques

Les cauchemars traumatiques sont un exemple spécifique de reviviscences nocturnes. Levin et Nielsen (182) expliquent que ces cauchemars découlent d'une **perturbation dans le traitement émotionnel et sensorimoteur pendant le sommeil**. Au lieu de permettre une consolidation émotionnelle, le sommeil devient un moment où les sensations corporelles associées au traumatisme (tension musculaire, oppression respiratoire) sont rejouées.

Levin et Nielsen notent que ce dysfonctionnement **empêche la résolution des traces corporelles du traumatisme**, prolongeant ainsi les manifestations physiques et émotionnelles. Les patients rapportent des réveils violents avec des symptômes tels que la tachycardie et une anxiété intense, illustrant l'échec du corps à "digérer" l'événement traumatique, même en l'absence de conscience active.

III.3.5 Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR): une réintégration sensorimotrice

L'**EMDR**, développée par Francine Shapiro en 1987 (183), est une méthode qui repose sur l'idée que les souvenirs traumatiques, tout comme leurs impacts corporels, peuvent être réorganisés grâce à des stimuli sensoriels, tels que le tapotement sur les genoux.

L'**EMDR réactive simultanément les réponses corporelles et émotionnelles associées au traumatisme dans un cadre sécurisé**. Grâce à des stimulations bilatérales (oculaires, ou tactiles), cette méthode permet de **désensibiliser les réactions automatiques tout en**

réorganisant les schémas sensorimoteurs et émotionnels figés. En mobilisant des mécanismes proches de ceux activés lors du sommeil paradoxal, l'EMDR permet un traitement plus intégré des souvenirs, réduisant l'hypervigilance et les réponses corporelles automatiques (184).

Van der Kolk (185) souligne que cette méthode aide à "libérer" le corps des schémas corporels figés, et Shapiro (183) montre qu'elle facilite la réintégration des expériences traumatiques dans une narration temporelle cohérente.

Des études récentes, comme celles de Grifoni et al. (186), ont introduit des évolutions à la méthode EMDR, en y ajoutant des stimulations auditives et musicales. Ces adaptations visent **à synchroniser les réponses corporelles et émotionnelles par des stimuli multisensoriels**, renforçant ainsi la désensibilisation des réactions automatiques liées au traumatisme. Ce protocole personnalisé (*EMDR+*) pourrait améliorer l'efficacité du traitement, en le rendant plus adapté aux besoins spécifiques des patients souffrant de traumatismes complexes.

En somme, l'EMDR offre une approche incarnée où le corps et l'esprit sont traités conjointement, permettant une récupération progressive des réponses corporelles et émotionnelles, et améliorant ainsi le bien-être du patient.

A noter qu'il existe également d'autres thérapies sensorimotrices pour les troubles de stress-post traumatique, dont celle de Pat Ogden (187).

En résumé, l'émergence des reviviscences traumatiques, qu'elles soient diurnes ou nocturnes, s'explique à travers la **cognition incarnée** comme une réactivation corporelle de schémas sensorimoteurs profondément marqués par l'expérience du trauma. Ces phénomènes ne relèvent pas uniquement d'une dissociation cognitive, mais d'une véritable **résurgence du passé dans le corps**, que ce soit à travers les réponses réflexes ou les sensations physiques ressenties pendant le sommeil. L'apport de la cognition incarnée, renforcé par des recherches en psychologie expérimentale et des perspectives phénoménologiques, permet de saisir ces phénomènes dans toute leur complexité, en soulignant l'importance d'une approche centrée sur le corps dans le traitement du TSPT. Des interventions comme l'EMDR montrent que le corps, loin d'être un simple réceptacle du trauma, peut également devenir un **vecteur de guérison**, permettant au sujet de réintégrer son expérience et de retrouver un contrôle sur ses réactions corporelles.

DISCUSSION

La cognition incarnée a introduit une nouvelle compréhension de l'unité du corps et de l'esprit, en soulignant l'importance de leur interaction avec l'environnement. Cette approche met en lumière une **dynamique où le corps, l'esprit et le monde se rejoignent pour façonner nos pensées, nos perceptions et nos actions**. Toutefois, malgré l'intérêt croissant pour cette théorie depuis deux décennies, plusieurs chercheurs ont soulevé des interrogations. Si les troubles sensorimoteurs jouent un rôle central dans la manière dont nous interagissons avec le monde, comment expliquer que certaines personnes, comme des individus paralysés ou aveugles, continuent d'accéder à des concepts abstraits et de les manipuler sans présenter de déficits cognitifs ? Ces observations nous invitent à nous interroger dans quelle mesure la cognition repose toujours sur une interaction sensorimotrice directe avec l'environnement, en particulier pour l'accès et l'élaboration des concepts abstraits.

Des études (188–190) portant sur des patients amputés ont montré que l'utilisation de prothèses avec retour sensoriel permet de recréer un sentiment d'agentivité, même après la perte de membres. Grâce à l'interaction active avec l'environnement, les patients sont en mesure de réorganiser leurs schémas corporels et de réintégrer la prothèse dans leur perception du corps. Ces recherches démontrent que, **malgré les limitations physiques, la capacité à interagir et à se sentir en contrôle de ses actions reste intacte**.

De façon complémentaire, les études de Moro (191) sur les patients atteints de lésions médullaires montrent que même en l'absence de certaines fonctions motrices ou sensorielles, le corps s'adapte en réorganisant ses schémas corporels. Cette réorganisation permet aux individus de maintenir une connexion avec leur environnement, en modifiant la manière dont ils perçoivent leur propre corps et le monde qui les entoure. Autrement dit, les patients trouvent de nouvelles façons d'interagir avec leur monde physique. Cela permet de préserver des capacités cognitives intactes, y compris dans l'élaboration et la manipulation de concepts abstraits. Ces études sont révélatrices de la plasticité du corps, soulignant que l'absence de certaines fonctions physiques n'empêche pas l'esprit de continuer à fonctionner à un niveau abstrait élevé.

Cette capacité d'adaptation rejoint en partie la critique de Frédérique de Vignemont, que j'ai citée à plusieurs reprises dans cette thèse, notamment dans la section "Schéma corporel: une représentation en mouvement". Frédérique de Vignemont nous invite à "laisser le corps tranquille" dans son dernier ouvrage, *Désenchanter le corps* (2023) (192). Elle met en garde

contre la tendance moderne à surveiller constamment nos paramètres corporels, tels que la fréquence cardiaque ou le nombre de pas au travers d'outils technologiques, soulignant que le corps est souvent capable de s'autoréguler sans une intervention consciente continue. Les études sur les patients paralysés ou aveugles montrent que, même dans des conditions extrêmes, le corps s'adapte naturellement, trouvant de nouvelles façons de soutenir les processus cognitifs sans nécessiter une surveillance constante. Cette critique ne remet pas en cause les fondements de la cognition incarnée mais rappelle **l'importance de respecter le caractère autonome du corps, qui, dans de nombreuses situations, est capable de se réguler sans intervention consciente.**

Par ailleurs, cette réflexion sur la cognition incarnée dépasse largement le cadre théorique et trouve son utilité dans des contextes aussi divers que **l'apprentissage** que j'ai abordé brièvement dans ce travail. Plutôt que d'encourager une attention excessive sur le corps, la cognition incarnée montre comment, à travers lui, les processus d'apprentissage peuvent se mettre en place. Les enseignants, souvent sans en avoir pleinement conscience, utilisent des gestes pour accompagner leurs explications. Des études expérimentales (56,57). ont montré que l'utilisation de gestes, de mimes ou de représentations corporelles dans l'apprentissage permet aux élèves de mieux mémoriser et d'assimiler des concepts abstraits. Cette interaction directe avec l'environnement corporel facilite la compréhension et renforce l'apprentissage.

Ces mécanismes d'apprentissage, bien que observés dans le cadre éducatif, trouvent également leur place dans le domaine thérapeutique. L'étude pilote menée par Tudi Gozé et Etienne Bally (161), qui porte sur une méthode de remédiation cognitive basée sur l'apprentissage musical rythmique et corporel pour des patients schizophrènes stabilisés, a montré des résultats encourageants. Cette approche a permis de réduire les symptômes négatifs ainsi que l'anxiété des patients, soulignant l'importance de l'engagement corporel dans le traitement thérapeutique. **L'étude va être étendue à une population plus large pour confirmer son impact clinique.**

Les recherches en psychologie expérimentale concernant la cognition incarnée n'en sont encore qu'à leurs débuts, mais elles ont déjà révélé des résultats intéressants, parfois encore incompris. Par exemple, les études sur l'illusion de la main en caoutchouc (RHI) ont dépassé la simple expérience perceptuelle. Une différence de **température a été observée entre la main réelle et la main en caoutchouc** (193). Ce phénomène s'accompagne d'**une diminution de la réponse immunitaire dans la main réelle** (194). Ces observations

suggèrent que la cognition incarnée ne se limite pas à la perception sensorimotrice, mais influence également des mécanismes physiologiques plus profonds, soulignant ainsi la complexité des interactions entre corps et esprit.

Par ailleurs, ma **rencontre avec le Dr Anne Giersch**, psychiatre et directrice de l'Unité INSERM U1114 Neuropsychologie Cognitive et Physiopathologie de la Schizophrénie de Strasbourg, a confirmé l'importance de la recherche à s'interroger sur le rôle du corps dans les processus cognitifs. Au cours de cet échange, nous avons pu aborder différentes hypothèses concernant l'altération de la boucle sensorimotrice amenant à des déficits dans la perception temporelle et spatiale chez les patients atteints de schizophrénie. Le Dr Giersch mène actuellement une étude expérimentale centrée sur le système vestibulaire afin d'évaluer ces déficits sensoriels et moteurs chez ces patients. Ces études montrent que les déficits sensorimoteurs ne sont pas seulement des conséquences de pathologies mais peuvent être au cœur des troubles psychiques, ce qui justifie de continuer à explorer cette piste dans le cadre de la cognition incarnée.

Ces études ouvrent ainsi des pistes prometteuses pour affiner notre compréhension clinique des troubles psychiatriques et développer de nouveaux axes thérapeutiques.

Cette thèse s'inscrit dans un moment charnière où les réflexions sur la place du corps dans la cognition s'intensifient, nourries par le dialogue entre les sciences, la philosophie et l'anthropologie. En explorant la cognition incarnée à travers ces différentes perspectives, notre travail révèle l'unité profonde du corps et de l'esprit et comment celle-ci façonne nos pensées, nos émotions, ainsi que notre relation au monde. Il met également en lumière le décalage persistant entre les avancées de la recherche sur la cognition incarnée et leur application clinique, soulignant la nécessité de rapprocher ces deux domaines pour mieux comprendre et traiter les expériences corporelles dans la pratique thérapeutique.

C'est dans cette convergence des savoirs et ce rapport unifié que résonnent les mots de Claude Bernard (195) :

« L'artiste trouvera dans la science des bases plus stables, et le savant puisera dans l'art une intuition plus assurée. [...] J'ai la conviction que quand la physiologie sera assez avancée, le poète, le philosophe et le physiologiste s'entendront tous. »

À l'image de cette vision d'unité entre science et art, la cognition incarnée nous invite à repenser l'esprit à travers le corps, ainsi que la manière dont nous interagissons avec le

monde, afin de proposer de nouvelles solutions nouvelles qui répondent aux enjeux cliniques actuels.

CONCLUSION

De la philosophie antique aux avancées scientifiques contemporaines, le corps n'a cessé de fasciner et de questionner. Tantôt réduit à des réactions mécaniques, tantôt perçu comme le siège des émotions et de l'action, ce n'est que récemment que la science a pleinement **réintégré le corps dans la compréhension de la cognition**, reconnaissant que la pensée est profondément enracinée dans nos sensations, nos mouvements, et nos interactions avec l'environnement.

Au travers des points de vue scientifique, phénoménologique et anthropologique, les sciences tentent aujourd'hui de dialoguer autour de cette approche unificatrice. Cette convergence des savoirs permet de mieux comprendre les mécanismes internes de la cognition, de l'intéroception à la proprioception en passant par l'impact des environnements physiques et sociaux. Ce cadre théorique, bien que jeune, offre des perspectives prometteuses pour enrichir notre compréhension des interactions entre corps, esprit et monde.

La place du corps dans la cognition ne se limite plus à un simple vecteur de perception, mais s'inscrit comme **un acteur dynamique dans l'ensemble des processus mentaux**. Les récentes recherches expérimentales confirment que l'interaction entre corps et esprit joue un rôle crucial dans la manière dont nous percevons, interprétons et réagissons à notre environnement. Ce qui, autrefois, semblait être dissocié — le corps et l'esprit — est désormais reconnu comme indissociable. **Chaque mouvement, chaque sensation alimente non seulement nos pensées, mais aussi nos processus d'apprentissage et nos émotions, influençant directement nos actions, notre rapport au monde et nos interactions sociales.** Le corps est ainsi un acteur central dans l'expérience émotionnelle et cognitive et joue un rôle essentiel dans l'ajustement des états corporels et psychiques.

Dans ce contexte, la cognition incarnée offre un nouveau regard clinique sur des pathologies complexes telles que la schizophrénie ou la dépression. Les distorsions de l'image corporelle, les perturbations dans les mécanismes sensorimoteurs et l'altération des interactions avec l'environnement jouent un rôle central dans ces troubles, nous poussant à réévaluer les

approches thérapeutiques. Les patients ne sont plus de simples récepteurs passifs de soins, mais deviennent des **agents actifs** de leur propre guérison, acteurs de leur propre monde. À travers des traitements centrés sur le corps, tels que l'EMDR ou la danse thérapie, les patients se réapproprient leur expérience sensorielle et émotionnelle, intégrant progressivement leurs mouvements et leurs perceptions dans une **nouvelle dynamique de réadaptation et de régulation**. Ces pratiques permettent une meilleure harmonisation des réponses corporelles et cognitives, conduisant à des résultats plus complets et durables.

Cette thèse montre ainsi que la cognition incarnée permet de réévaluer en profondeur les troubles psychiques en replaçant le corps au cœur des processus thérapeutiques. En offrant un cadre intégratif, elle ouvre des perspectives cliniques pour une médecine plus humaine et complète, capable de répondre à la complexité de l'être et aux besoins des patients dans leur globalité.

BIBLIOGRAPHIE

1. Leroy F. Sciences et Avenir. 2019 [cité 19 sept 2024]. Corps, âme, esprit, de quoi sommes-nous faits ? Disponible sur: https://www.sciencesetavenir.fr/sante/cerveau-et-psy/corps-ame-esprit-de-quoi-sommes-nous-faits_130254
2. Johnson M. The body in the mind: the bodily basis of meaning, imagination, and reason. Paperback ed., [9. print.]. Chicago: University of Chicago Press; 20. 233 p.
3. Theses.fr [Internet]. [cité 19 sept 2024]. Disponible sur: <https://theses.fr/>
4. Houdé O. Chapitre premier. De Psyché au logos. L'Antiquité. In Paris cedex 14: Presses Universitaires de France; 2018 [cité 8 juill 2024]. p. 7-38. (Que sais-je ?; vol. 2e éd.). Disponible sur: <https://www.cairn.info/histoire-de-la-psychologie--9782130812081-p-7.htm>
5. Hippocrate. Tome II, 3e partie : La Maladie sacrée. Les Belles Lettres, Paris. 2003. CXXXVIII + 194 pages. (Collection des universités de France Série grecque - Collection Budé).
6. Descartes R. Discours de la méthode.
7. Descartes R. Méditations métaphysiques de René Descartes - Editions Flammarion [Internet]. [cité 19 sept 2024]. Disponible sur: <https://editions.flammarion.com/meditations-metaphysiques/9782081265363>
8. Kant E. Critique de la raison pure.
9. Minard M. La nouvelle psychologie, le béhaviorisme et la révolution cognitive. In: Le DSM-ROI [Internet]. Toulouse: Érès; 2013 [cité 13 juill 2024]. p. 92-110. (Des Travaux et des Jours). Disponible sur: <https://www.cairn.info/le-dsm-roi--9782749238685-p-92.htm>
10. Versace R, Brouillet D, Vallet G. Chapitre 2. Une cognition émergente et sensori-motrice. In: Cognition incarnée [Internet]. Wavre: Mardaga; 2018 [cité 8 juill 2024]. p. 23-72. (PSY-Théories, débats, synthèses). Disponible sur: <https://www.cairn.info/cognition-incarnee--9782804705930-p-23.htm>
11. Clément C. Chapitre 3. Conditionnement opérant. In: Conditionnement, apprentissage et comportement humain [Internet]. Paris: Dunod; 2013 [cité 8 juill 2024]. p. 39-65. (Psycho Sup). Disponible sur: <https://www.cairn.info/conditionnement-apprentissage-et-comportement-huma--9782100587964-p-39.htm>
12. Chomsky N, Braudeau M. Structures syntaxiques. Paris: Éditions du Seuil; 1979. (Points).
13. Kanwisher N, McDermott J, Chun MM. The Fusiform Face Area: A Module in Human Extrastriate Cortex Specialized for Face Perception. J Neurosci. 1 juin 1997;17(11):4302-11.
14. Fodor JA. The modularity of mind: an essay on faculty psychology. 15. printing. Cambridge, Mass.: MIT Press; 2008. 145 p. (A Bradford Book).
15. Hebb DO. The organization of behavior; a neuropsychological theory. Oxford, England: Wiley; 1949. xix, 335 p. (The organization of behavior; a neuropsychological theory).
16. Victorri B. Chapitre 7. Le connexionnisme. In: Traité de neuropsychologie clinique [Internet]. Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur; 2008 [cité 8 juill 2024]. p. 53-64. (Neurosciences & cognition). Disponible sur: <https://www.cairn.info/traite-de-neuropsychologie-clinique--9782804156787-p-53.htm>
17. Ananthaswamy A. The man who wasn't there: investigations into the strange new science of the self. Unabridged. New York: Penguin Audio; 2015.
18. Botvinick M, Cohen J. Rubber hands 'feel' touch that eyes see. Nature. févr 1998;391(6669):756-756.
19. Husserl E. Médiations cartésiennes.
20. Føllesdal D. La notion d'intentionnalité chez Husserl. Dialectica. 23 mai 2005;47(2-3):173-87.
21. Heidegger M, Vezin F, Boehm R, Heidegger M, Heidegger M. Être et temps. Nachdr. Paris: Gallimard; 1995. 589 p. (Oeuvres de Martin Heidegger Sect. 1, Écrits publiés de 1914 à 1970).

22. Rinaldi R. La cognition incarnée ou quand la pensée vient du corps [Internet]. [cité 24 mars 2024]. Disponible sur: https://www.scienceshumaines.com/la-cognition-incarnee-ou-quand-la-pensee-vient-du-corps_fr_46232.html
23. Varela FG, Maturana HR, Uribe R. Autopoiesis: The organization of living systems, its characterization and a model. *Biosystems*. mai 1974;5(4):187-96.
24. Varela F. Invitation aux sciences cognitives. Seuil. 122 p.
25. Versace R, Brouillet D, Vallet G. Chapitre 1. La cognition humaine. In: *Cognition incarnée* [Internet]. Wavre: Mardaga; 2018 [cité 9 juill 2024]. p. 9-22. (PSY-Théories, débats, synthèses). Disponible sur: <https://www.cairn.info/cognition-incarnee--9782804705930-p-9.htm>
26. Varela FJ, Thompson E, Rosch E. *The embodied mind: cognitive science and human experience*. Cambridge (Mass.) London: MIT press; 1993.
27. Rinaldi R. Francisco Varela L'homme est un corps pensant [Internet]. [cité 29 mai 2024]. Disponible sur: https://www.scienceshumaines.com/francisco-varela-l-homme-est-un-corps-pensant_fr_38435.html
28. Shapiro L. The Embodied Cognition Research Programme. *Philosophy Compass*. mars 2007;2(2):338-46.
29. Gallagher S. Are Minimal Representations Still Representations? 1. *International Journal of Philosophical Studies*. 1 juill 2008;16(3):351-69.
30. Merleau-Ponty M. *Phénoménologie de la perception*. Paris: Gallimard; 1945. 537 p. (Tel).
31. Berthoz A, Andrieu B. *Le corps en acte: centenaire Maurice Merleau-Ponty, 1908-2008*. Nancy: Presses universitaires de Nancy; 2010. (Epistémologie du corps).
32. Andrieu B, Bender R, Collard J, Dietrich G, Fasoli G, Thomas C. Théorie du corps lors de l'émergence de ses sensations internes : les dessins de conscience au Centre National des Arts du Cirque. *L'Évolution Psychiatrique*. mars 2022;87(1):5-29.
33. de Vignemont F. Body schema and body image—Pros and cons. *Neuropsychologia*. 1 févr 2010;48(3):669-80.
34. Frédérique de Vignemont, de Vignemont F, de Vignemont F, Victor Pitron, Pitron V, Adrian Alsmith, et al. What is the body schema. *Body Schema and Body Image*. 1 juill 2021;3-17.
35. Maravita A, Iriki A. Tools for the body (schema). *Trends in Cognitive Sciences*. 1 févr 2004;8(2):79-86.
36. Pitron V, Alsmith A, de Vignemont F. How do the body schema and the body image interact? *Conscious Cogn*. oct 2018;65:352-8.
37. Kammers MPM, de Vignemont F, Verhagen L, Dijkerman HC. The rubber hand illusion in action. *Neuropsychologia*. 1 janv 2009;47(1):204-11.
38. Fuchs T. Temporality and psychopathology. *Phenom Cogn Sci*. mars 2013;12(1):75-104.
39. Gardien È. L'apprentissage du corps après l'accident: Sociologie de la production du corps. *Reliance*. 2008;28(2):123.
40. Henry M. *Incarnation une philosophie de la chair*. Paris: Éditions du Seuil; 2001.
41. Damasio AR, Blanc M. *L'erreur de Descartes: la raison des émotions*. Nouvelle éd. Paris: O. Jacob; 2010. (Odile Jacob poches).
42. Damasio AR, Larsonneur C. *Le sentiment même de soi: corps, émotions, conscience*. Paris: O. Jacob; 2001.
43. *How Emotions Are Made: The Secret Life of the Brain* [Internet]. 2020. Disponible sur: <https://youtu.be/KliAI9umFyY?si=nsamBQ6ZhNoq3cY7>
44. Foucault M. *Binswanger et l'analyse existentielle*.
45. Plessner H, Osmo P, Guimbail D. *Les degrés de l'organique et l'homme: introduction à l'anthropologie philosophique*. Paris: Gallimard; 2017. (Bibliothèque de philosophie).
46. Dorothée Legrand, Legrand D. Le soi corporel. *Evolution Psychiatrique*. 1 oct 2005;70(4):709-19.
47. Zahavi D, éditeur. *The Oxford handbook of the history of phenomenology*. First edition. Oxford: Oxford University Press; 2018. 775 p. (Oxford handbooks).

48. Metzinger T. *The ego tunnel: the science of the mind and the myth of the self*. New York: BasicBooks; 2009.
49. Barsalou LW. Perceptual symbol systems. *Behav Brain Sci*. août 1999;22(4):577-660.
50. Gibson JJ. *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale (N.J.) London: L. Erlbaum; 1986.
51. Wilson M. Six views of embodied cognition. *Psychonomic Bulletin & Review*. déc 2002;9(4):625-36.
52. Thompson E. *Mind in life: biology, phenomenology, and the sciences of mind*. *Choice Reviews Online*. 1 janv 2008;45(05):45-2543-45-2543.
53. Price TF, Peterson CK, Harmon-Jones E. The emotive neuroscience of embodiment. *Motivation and Emotion*. 2012;36(1):27-37.
54. Dutriaux L, Gyselinck V. Cognition incarnée : un point de vue sur les représentations spatiales. *L'Année psychologique*. 2016;116(3):419-65.
55. Bertenthal BI, Clifton RK. Perception and action. In: *Handbook of child psychology: Volume 2: Cognition, perception, and language*. Hoboken, NJ, US: John Wiley & Sons, Inc.; 1998. p. 51-102.
56. Gesture is at the cutting edge of early language development - PubMed [Internet]. [cité 19 sept 2024]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/merlin.u-picardie.fr/15996556/>
57. Glenberg A, Gutierrez T, Levin J, Japuntich S, Kaschak M. Activity and Imagined Activity Can Enhance Young Children's Reading Comprehension. *Journal of Educational Psychology*. 1 sept 2004;96:424-36.
58. Versace R, Bohler S. Notre corps détermine notre rapport au monde. *Cerveau & Psycho*. 2019;113(8):48-52.
59. Norman DA. *The design of everyday things*. Rev. and expanded edition. Cambridge (Mass.): MIT press; 2013.
60. Gadsby S, Williams D. Action, affordances, and anorexia: body representation and basic cognition. *Synthese*. déc 2018;195(12):5297-317.
61. Franz VH, Bühlhoff HH, Fahle M. Grasp effects of the Ebbinghaus illusion: obstacle avoidance is not the explanation. *Exp Brain Res*. avr 2003;149(4):470-7.
62. Franz VH, Gegenfurtner KR. Grasping visual illusions: Consistent data and no dissociation. *Cognitive Neuropsychology*. déc 2008;25(7-8):920-50.
63. Goodale MA, Milner AD. Separate visual pathways for perception and action. *Trends in Neurosciences*. 1 janv 1992;15(1):20-5.
64. Tucker M, Ellis R. On the relations between seen objects and components of potential actions. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 1998;24(3):830-46.
65. Tucker M, Ellis R. Action priming by briefly presented objects. *Acta Psychologica*. juin 2004;116(2):185-203.
66. Collignon O, Dormal G, Albouy G, Vandewalle G, Voss P, Phillips C, et al. Impact of blindness onset on the functional organization and the connectivity of the occipital cortex. *Brain*. sept 2013;136(9):2769-83.
67. Manduchi R. - Sensory Substitution of Vision: Importance of Perceptual and Cognitive Processing. In: Kurniawan S, éditeur. *Assistive Technology for Blindness and Low Vision* [Internet]. 0 éd. CRC Press; 2018 [cité 18 juill 2024]. p. 179-210. Disponible sur: <https://www.taylorfrancis.com/books/9781439871553/chapters/10.1201/9781315216935-12>
68. Schnall S, Zadra JR, Proffitt DR. Direct Evidence for the Economy of Action: Glucose and the Perception of Geographical Slant. *Perception*. 2010;39(4):464-82.
69. Durgin FH, Klein B, Spiegel A, Strawser CJ, Williams M. The social psychology of perception experiments: Hills, backpacks, glucose, and the problem of generalizability. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. déc 2012;38(6):1582-95.
70. Stefanucci JK, Proffitt DR. The roles of altitude and fear in the perception of height. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. avr 2009;35(2):424-38.
71. Bergmann Tiest WM, Kappers A. Cues for Haptic Perception of Compliance. *IEEE Trans Haptics*. oct 2009;2(4):189-99.
72. Lederman SJ, Klatzky RL. Hand movements: A window into haptic object recognition. *Cognitive*

- Psychology. juill 1987;19(3):342-68.
73. Palmer SE, Schloss KB. An ecological valence theory of human color preference. *Proc Natl Acad Sci USA*. 11 mai 2010;107(19):8877-82.
 74. Baumgartner E, Wiebel CB, Gegenfurtner KR. Visual and Haptic Representations of Material Properties. *Multisens Res*. 2013;26(5):429-55.
 75. Spence C. The Multisensory Experience of Handling and Reading Books. 15 sept 2020 [cité 12 sept 2024]; Disponible sur: https://brill.com/view/journals/msr/33/8/article-p902_4.xml
 76. Spivey MJ, Dale R. On the Continuity of Mind: Toward a Dynamical Account of Cognition. In: *Psychology of Learning and Motivation* [Internet]. Elsevier; 2004 [cité 18 juill 2024]. p. 87-142. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0079742103450032>
 77. Chandon P, Hutchinson JW, Bradlow ET. Does In-Store Marketing Work? Effects of the Number and Position of Shelf Facings.
 78. Proffitt DR, Caudek C. Depth Perception and the Perception of Events.
 79. Rizzolatti G, Fabbri-Destro M. The mirror system and its role in social cognition. *Current Opinion in Neurobiology*. avr 2008;18(2):179-84.
 80. Gallese V, Fadiga L, Fogassi L, Rizzolatti G. Action recognition in the premotor cortex. *Brain*. 1996;119(2):593-609.
 81. Iacoboni M, Woods RP, Brass M, Bekkering H, Mazziotta JC, Rizzolatti G. Cortical Mechanisms of Human Imitation. *Science*. 24 déc 1999;286(5449):2526-8.
 82. Di Pellegrino G, Fadiga L, Fogassi L, Gallese V, Rizzolatti G. Understanding motor events: a neurophysiological study. *Exp Brain Res*. oct 1992;91(1):176-80.
 83. Fadiga L, Fogassi L, Pavesi G, Rizzolatti G. Motor facilitation during action observation: a magnetic stimulation study. *Journal of Neurophysiology*. 1 juin 1995;73(6):2608-11.
 84. Chartrand TL, Bargh JA. The Chameleon Effect: The Perception-Behavior Link and Social Interaction.
 85. Fogassi L, Luppino G. Motor functions of the parietal lobe. *Current Opinion in Neurobiology*. déc 2005;15(6):626-31.
 86. Wolpert DM, Diedrichsen J, Flanagan JR. Principles of sensorimotor learning. *Nat Rev Neurosci*. déc 2011;12(12):739-51.
 87. Lacquaniti F, Ivanenko YP, Zago M. Patterned control of human locomotion. *The Journal of Physiology*. 15 mai 2012;590(10):2189-99.
 88. Miall RC, Christensen LOD, Cain O, Stanley J. Disruption of state estimation in the human lateral cerebellum. *PLoS Biol*. nov 2007;5(11):e316.
 89. Johansson RS, Flanagan JR. Coding and use of tactile signals from the fingertips in object manipulation tasks. *Nat Rev Neurosci*. mai 2009;10(5):345-59.
 90. Newman SD, Hansen MT, Gutierrez A. An fMRI Study of the Impact of Block Building and Board Games on Spatial Ability. *Front Psychol*. 29 août 2016;7:1278.
 91. Mazzone P, Krakauer JW. An implicit plan overrides an explicit strategy during visuomotor adaptation. *J Neurosci*. 5 avr 2006;26(14):3642-5.
 92. Blakemore SJ, Wolpert DM, Frith CD. Central cancellation of self-produced tickle sensation. *Nat Neurosci*. nov 1998;1(7):635-40.
 93. Flanagan JR, King S, Wolpert DM, Johansson RS. Sensorimotor prediction and memory in object manipulation. *Canadian Journal of Experimental Psychology / Revue canadienne de psychologie expérimentale*. juin 2001;55(2):87-95.
 94. Johnston J, Seibel SH, Darnet LSA, Renninger S, Orger M, Lagnado L. A Retinal Circuit Generating a Dynamic Predictive Code for Oriented Features. *Neuron*. juin 2019;102(6):1211-1222.e3.
 95. Baldo MVC, Klein SA. Extrapolation or attention shift? *Nature*. déc 1995;378(6557):565-6.
 96. Cléry J, Hamed SB. Frontier of Self and Impact Prediction. *Front Psychol*. 27 juin 2018;9:1073.
 97. Gadsby S, Hohwy J. Predictive Processing and Body Representation.
 98. Pollatos O, Herbert B, Kaufmann C, Auer D, Schandry R. Interoceptive awareness, anxiety and cardiovascular reactivity to isometric exercise. *International Journal of Psychophysiology*. août 2007;65(2):167-73.

99. Barsky AJ. Amplification, Somatization, and the Somatoform Disorders. *Psychosomatics*. févr 1992;33(1):28-34.
100. Tsakiris M, Critchley H. Interoception beyond homeostasis: affect, cognition and mental health. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 19 nov 2016;371(1708):20160002.
101. Bandura A. Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology*. 2001;52:1-26.
102. Seth AK. Interoceptive inference, emotion, and the embodied self. *Trends in Cognitive Sciences*. 1 nov 2013;17(11):565-73.
103. Putting to a bigger hole: golf performance relates to perceived size - PubMed [Internet]. [cité 19 sept 2024]. Disponible sur: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.merlin.u-picardie.fr/18567258/>
104. Witt JK, Dorsch TE. Kicking to bigger uprights: field goal kicking performance influences perceived size. *Perception*. 2009;38(9):1328-40.
105. Culbert KM, Racine SE, Klump KL. Research Review: What we have learned about the causes of eating disorders – a synthesis of sociocultural, psychological, and biological research. *Child Psychology Psychiatry*. nov 2015;56(11):1141-64.
106. Clark A. *Being there: putting brain, body, and world together again*. Cambridge, Mass: MIT Press; 1997. 269 p.
107. Damasio AR. The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Phil Trans R Soc Lond B*. 29 oct 1996;351(1346):1413-20.
108. Porges SW. The polyvagal perspective. *Biological Psychology*. févr 2007;74(2):116-43.
109. Park G, Van Bavel JJ, Vasey MW, Thayer JF. Cardiac vagal tone predicts inhibited attention to fearful faces. *Emotion*. déc 2012;12(6):1292-302.
110. Quintana DS, Guastella AJ, Outhred T, Hickie IB, Kemp AH. Heart rate variability is associated with emotion recognition: Direct evidence for a relationship between the autonomic nervous system and social cognition. *International Journal of Psychophysiology*. nov 2012;86(2):168-72.
111. Bechara A, Damasio H, Tranel D, Damasio AR. The Iowa Gambling Task and the somatic marker hypothesis: some questions and answers. *Trends in Cognitive Sciences*. 1 avr 2005;9(4):159-62.
112. Conscious processing of narrative stimuli synchronizes heart rate between individuals: Cell Reports [Internet]. [cité 19 sept 2024]. Disponible sur: [https://www.cell.com/cell-reports/fulltext/S2211-1247\(21\)01139-6?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2211124721011396%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/cell-reports/fulltext/S2211-1247(21)01139-6?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2211124721011396%3Fshowall%3Dtrue)
113. Cacioppo JT, Petty RE, Losch ME, Kim HS. Electromyographic activity over facial muscle regions can differentiate the valence and intensity of affective reactions. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1986;50(2):260-8.
114. Ekman P, Friesen WV. Facial Action Coding System [Internet]. 2019 [cité 28 juill 2024]. Disponible sur: <https://doi.apa.org/doi/10.1037/t27734-000>
115. Schwartz GE, Fair PL, Salt P, Mandel MR, Klerman GL. Facial Muscle Patterning to Affective Imagery in Depressed and Nondepressed Subjects. *Science*. 30 avr 1976;192(4238):489-91.
116. Strack F, Martin LL, Stepper S. Inhibiting and facilitating conditions of the human smile: A nonobtrusive test of the facial feedback hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1988;54(5):768-77.
117. The effects of upright and slumped postures on the recall of positive and negative thoughts - PubMed [Internet]. [cité 19 sept 2024]. Disponible sur: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.merlin.u-picardie.fr/15497618/>
118. Fitzpatrick RC, Day BL. Probing the human vestibular system with galvanic stimulation. *Journal of Applied Physiology*. juin 2004;96(6):2301-16.
119. Blanke O. Bodily Self-Consciousness. In: Gazzaniga MS, Mangun GR, éditeurs. *The Cognitive Neurosciences* [Internet]. 5^e éd. The MIT Press; 2014 [cité 1 juin 2024]. Disponible sur: <https://direct.mit.edu/books/book/5455/chapter/3966447/Bodily-Self-Consciousness>
120. Blanke O. Multisensory brain mechanisms of bodily self-consciousness. *Nat Rev Neurosci*. août 2012;13(8):556-71.
121. Lopez C, Blanke O. How body position influences the perception and conscious experience of

- corporeal and extrapersonal space: *Revue de neuropsychologie*. 1 sept 2010;Volume 2(3):195-202.
122. Aspell JE, Lenggenhager B, Blanke O. Multisensory Perception and Bodily Self-Consciousness: From Out-of-Body to Inside-Body Experience. In: Murray MM, Wallace MT, éditeurs. *The Neural Bases of Multisensory Processes* [Internet]. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2012 [cité 28 juill 2024]. (Frontiers in Neuroscience). Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK92870/>
 123. Keenaghan S, Bowles L, Crawford G, Thurlbeck S, Kentridge RW, Cowie D. My body until proven otherwise: Exploring the time course of the full body illusion. *Consciousness and Cognition*. 1 févr 2020;78:102882.
 124. Tuena C, Serino S, Dutriaux L, Riva G, Piolino P. Virtual Enactment Effect on Memory in Young and Aged Populations: A Systematic Review. *J Clin Med*. 7 mai 2019;8(5):620.
 125. Sperling G. The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs: General and Applied*. 1960;74(11):1-29.
 126. Mille J, Magnon V, Versace R, Vallet G. Les « sens » de la mémoire. *intel*. 2021;74(1):185-209.
 127. Versace R, Vallet GT, Riou B, Lesourd M, Labeye É, Brunel L. Act-In: An integrated view of memory mechanisms. *Journal of Cognitive Psychology*. 3 avr 2014;26(3):280-306.
 128. Gray R. Embodied perception in sport. *International Review of Sport and Exercise Psychology*. 1 janv 2014;7(1):72-86.
 129. The neural monitoring of visceral inputs, rather than attention, accounts for first-person perspective in conscious vision - PubMed [Internet]. [cité 19 sept 2024]. Disponible sur: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.merlin.u-picardie.fr/28651745/>
 130. Salvato G, Richter F, Sedeño L, Bottini G, Paulesu E. Building the bodily self-awareness: Evidence for the convergence between interoceptive and exteroceptive information in a multilevel kernel density analysis study. *Human Brain Mapping*. févr 2020;41(2):401-18.
 131. Boccia M, Raimo S, Di Vita A, Teghil A, Palermo L. Combining the Inner Self with the Map of the Body: Evidence for White Matter Contribution to the Relation Between Interoceptive Sensibility and Nonaction-oriented Body Representation. *Neuroscience*. juin 2023;521:157-65.
 132. Serino A, Alsmith A, Costantini M, Mandrigin A, Tajadura-Jimenez A, Lopez C. Bodily ownership and self-location: Components of bodily self-consciousness. *Consciousness and Cognition*. 1 déc 2013;22(4):1239-52.
 133. Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors. *Proc R Soc Lond B*. 22 avr 1996;263(1369):377-86.
 134. Ehrsson HH, Spence C, Passingham RE. That's my hand! Activity in premotor cortex reflects feeling of ownership of a limb. *Science*. 6 août 2004;305(5685):875-7.
 135. Ehrsson HH, Rosen B, Stockselius A, Ragnö C, Kohler P, Lundborg G. Upper limb amputees can be induced to experience a rubber hand as their own. *Brain*. 1 déc 2008;131(12):3443-52.
 136. Illusory movement perception improves motor control for prosthetic hands - PubMed [Internet]. [cité 19 sept 2024]. Disponible sur: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.merlin.u-picardie.fr/29540617/>
 137. Schizophrenia, « just the facts » 4. Clinical features and conceptualization - PubMed [Internet]. [cité 19 sept 2024]. Disponible sur: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.merlin.u-picardie.fr/19328655/>
 - 138.1. La schizophrénie – histoire du concept et évolution de la nosographie | Cairn.info [Internet]. [cité 19 sept 2024]. Disponible sur: <https://shs.cairn.info/pathologies-schizophreniques--9782257226105-page-5?lang=fr>
 139. Dubreucq J, Ycart B, Gabayet F, Perier CC, Hamon A, Llorca PM, et al. Towards an improved access to psychiatric rehabilitation: availability and effectiveness at 1-year follow-up of psychoeducation, cognitive remediation therapy, cognitive behaviour therapy and social skills training in the FondaMental Advanced Centers of Expertise-Schizophrenia (FACE-SZ) national cohort. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*. août 2019;269(5):599-610.
 140. The self in action: Lessons from delusions of control - ScienceDirect [Internet]. [cité 20 sept

- 2024]. Disponible sur:
<https://www-sciencedirect-com.merlin.u-picardie.fr/science/article/pii/S1053810005000607>
141. Shergill SS, White TP, Joyce DW, Bays PM, Wolpert DM, Frith CD. Functional magnetic resonance imaging of impaired sensory prediction in schizophrenia. *JAMA Psychiatry*. janv 2014;71(1):28-35.
 142. Posture and gait in the early course of schizophrenia - PMC [Internet]. [cité 20 sept 2024].
 Disponible sur: <https://www-ncbi-nlm-nih-gov.merlin.u-picardie.fr/pmc/articles/PMC7815098/>
 143. Walther S, Mittal VA, Stegmayer K, Bohlhalter S. Gesture deficits and apraxia in schizophrenia. *Cortex*. déc 2020;133:65-75.
 144. Putzhammer A, Perfahl M, Pfeiff L, Hajak G. Gait disturbances in patients with schizophrenia and adaptation to treadmill walking. *Psychiatry Clin Neurosci*. juin 2005;59(3):303-10.
 145. Tschacher W, Giersch A, Friston K. Embodiment and Schizophrenia: A Review of Implications and Applications. *Schizophrenia Bulletin*. 1 juill 2017;43(4):745-53.
 146. Montobbio N, Zingarelli E, Folesani F, Memeo M, Croce E, Cavallo A, et al. Action prediction in psychosis. *Schizophrenia (Heidelb)*. 10 janv 2024;10(1):8.
 147. Cermolacce M. Corps, neurosciences et expérience subjective chez les patients souffrant de schizophrénie. *L'information psychiatrique*. 2009;85(5):421-8.
 148. Feldman R, Schreiber S, Pick C, Been E. Gait, Balance and Posture in Major Mental Illnesses: Depression, Anxiety and Schizophrenia. 21 janv 2020;
 149. Nonverbal Synchrony in Social Interactions of Patients with Schizophrenia Indicates Socio-Communicative Deficits | PLOS ONE [Internet]. [cité 20 sept 2024]. Disponible sur:
<https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0145882>
 150. Psychopathology of the bodily self and the brain: the case of schizophrenia - PubMed [Internet]. [cité 20 sept 2024]. Disponible sur:
<https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.merlin.u-picardie.fr/25359279/>
 151. Fuchs T, Schlimme JE. Embodiment and psychopathology: a phenomenological perspective: Current Opinion in Psychiatry. nov 2009;22(6):570-5.
 152. The Self in the Spectrum: A Meta-analysis of the Evidence Linking Basic Self-Disorders and Schizophrenia - PubMed [Internet]. [cité 20 sept 2024]. Disponible sur:
<https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.merlin.u-picardie.fr/33479736/>
 153. Lee HS, Torregrossa LJ, Shenoy S, Park S. Embodiment of emotion in schizophrenia in the context of culture. *Psychiatry Research Communications*. 1 déc 2022;2(4):100072.
 154. Trémeau F, Malaspina D, Duval F, Corrêa H, Hager-Budny M, Coin-Bariou L, et al. Facial Expressiveness in Patients With Schizophrenia Compared to Depressed Patients and Nonpatient Comparison Subjects. *AJP*. 1 janv 2005;162(1):92-101.
 155. Nummenmaa L, Glerean E, Hari R, Hietanen JK. Bodily maps of emotions. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 14 janv 2014;111(2):646-51.
 156. Body Image and Body Experience Disturbances in Schizophrenia: an Attempt to Introduce the Concept of Body Self as a Conceptual Framework - PMC [Internet]. [cité 20 sept 2024]. Disponible sur:
<https://www-ncbi-nlm-nih-gov.merlin.u-picardie.fr/pmc/articles/PMC5845076/>
 157. Sensorimotor synchronization: A review of recent research (2006–2012) | Psychonomic Bulletin & Review [Internet]. [cité 20 sept 2024]. Disponible sur:
<https://link-springer-com.merlin.u-picardie.fr/article/10.3758/s13423-012-0371-2>
 158. Naveda LA, Leman M. A Cross-modal Heuristic for Periodic Pattern Analysis of Samba Music and Dance. *Journal of New Music Research*. 2009;38(3):255-83.
 159. Thaut MH. The future of music in therapy and medicine. *Ann N Y Acad Sci*. déc 2005;1060:303-8.
 160. Music Therapy as a Nonpharmacological Intervention for Anxiety in Patients with a Thought Disorder: Issues in Mental Health Nursing: Vol 38, No 3 [Internet]. [cité 20 sept 2024]. Disponible sur:
<https://www-tandfonline-com.merlin.u-picardie.fr/doi/abs/10.1080/01612840.2016.1264516>
 161. Remédiation cognitive : une méthode incarnée par le corps - Santé Mentale [Internet]. [cité 20 sept 2024]. Disponible sur:
<https://www.santementale.fr/2024/02/une-cognition-incarnee-par-le-corps/>

162. Rønberg MT. Depression: Out-of-Tune Embodiment, Loss of Bodily Resonance, and Body Work. *Medical Anthropology*. 19 mai 2019;38(4):399-411.
163. Action monitoring and depressive symptom reduction in major depressive disorder - ScienceDirect [Internet]. [cité 20 sept 2024]. Disponible sur: <https://www-sciencedirect-com.merlin.u-picardie.fr/science/article/pii/S016787600800809X>
164. Sobin C, Sackeim HA. Psychomotor symptoms of depression. *The American Journal of Psychiatry*. 1997;154(1):4-17.
165. Peper E, Lin IM. Increase or Decrease Depression: How Body Postures Influence Your Energy Level. *Biofeedback*. 1 sept 2012;40(3):125-30.
166. Stark S, Stark C, Wong B, Brin MF. Modulation of amygdala activity for emotional faces due to botulinum toxin type A injections that prevent frowning. *Sci Rep*. 27 févr 2023;13(1):3333.
167. Embodying emotion - PubMed [Internet]. [cité 9 sept 2024]. Disponible sur: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.merlin.u-picardie.fr/17510358/>
168. Embodiment of sadness and depression--gait patterns associated with dysphoric mood - PubMed [Internet]. [cité 20 sept 2024]. Disponible sur: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.merlin.u-picardie.fr/19414617/>
169. Beck RS, Daughtridge R, Sloane PD. Physician-patient communication in the primary care office: a systematic review. *J Am Board Fam Pract*. 2002;15(1):25-38.
170. Plantade-Gipch A. Former les futurs psychothérapeutes à la relation : la réflexion-en-action dans l'alliance thérapeutique. *Pratiques Psychologiques*. 1 sept 2017;23(3):217-31.
171. Bensing J, Rimondini M, Visser A. What patients want. *Patient Educ Couns*. mars 2013;90(3):287-90.
172. Effects of Exercise Training on Older Patients With Major Depression | Depressive Disorders | JAMA Internal Medicine | JAMA Network [Internet]. [cité 9 sept 2024]. Disponible sur: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/article-abstract/485159>
173. Schuch FB, Stubbs B. The Role of Exercise in Preventing and Treating Depression. *Curr Sports Med Rep*. août 2019;18(8):299-304.
174. Stanton R, Reaburn P, Happell B. The Effect of Acute Exercise on Affect and Arousal in Inpatient Mental Health Consumers. *The Journal of Nervous and Mental Disease*. sept 2016;204(9):658.
175. Maternal depression and anxiety across the postpartum year and infant social engagement, fear regulation, and stress reactivity - PubMed [Internet]. [cité 20 sept 2024]. Disponible sur: <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.merlin.u-picardie.fr/19625979/>
176. Schrijvers D, Hulstijn W, Sabbe BGC. Psychomotor symptoms in depression: A diagnostic, pathophysiological and therapeutic tool. *Journal of Affective Disorders*. 1 juill 2008;109(1):1-20.
177. Koch SC, Riege RFF, Tisborn K, Biondo J, Martin L, Beelmann A. Effects of Dance Movement Therapy and Dance on Health-Related Psychological Outcomes. A Meta-Analysis Update. *Front Psychol*. 2019;10:1806.
178. Yehuda R, Hoge CW, McFarlane AC, Vermetten E, Lanius RA, Nievergelt CM, et al. Post-traumatic stress disorder. *Nat Rev Dis Primers*. 8 oct 2015;1:15057.
179. Harvard Review of Psychiatry [Internet]. [cité 12 sept 2024]. Disponible sur: https://journals.lww.com/hrpjournal/abstract/1994/01000/the_body_keeps_the_score__memory_and_the_evolving.1.aspx
180. The different impact of trauma and relational stress on physiology, posture, and movement: Implications for treatment - ScienceDirect [Internet]. [cité 20 sept 2024]. Disponible sur: <https://www-sciencedirect-com.merlin.u-picardie.fr/science/article/pii/S2468749920300466>
181. Shaun Gallagher, The practice of mind: Theory, simulation or primary interaction? - PhilPapers [Internet]. [cité 20 sept 2024]. Disponible sur: <https://philpapers.org/rec/GALTPO>
182. Levin R, Nielsen T. Nightmares, Bad Dreams, and Emotion Dysregulation: A Review and New Neurocognitive Model of Dreaming. *Curr Dir Psychol Sci*. avr 2009;18(2):84-8.
183. Shapiro F. Eye movement desensitization and reprocessing: basic principles, protocols, and procedures. 2. ed. New York: Guilford; 2001. 472 p.
184. Maxfield L, Melnyk WT. Single Session Treatment of Test Anxiety with Eye Movement

- Desensitization and Reprocessing (EMDR).
185. Van der Kolk BA, Weill A. *Le corps n'oublie rien: le cerveau, l'esprit et le corps dans la guérison du traumatisme*. Paris: Albin Michel; 2018.
 186. Grifoni J, Pagani M, Persichilli G, Bertoli M, Bevacqua MG, L'Abbate T, et al. Auditory Personalization of EMDR Treatment to Relieve Trauma Effects: A Feasibility Study [EMDR+]. *Brain Sciences*. juill 2023;13(7):1050.
 187. Ogden P, Pain C, Fisher J. A Sensorimotor Approach to the Treatment of Trauma and Dissociation. *Psychiatric Clinics*. 1 mars 2006;29(1):263-79.
 188. Page DM, George JA, Kluger DT, Duncan C, Wendelken S, Davis T, et al. Motor Control and Sensory Feedback Enhance Prosthesis Embodiment and Reduce Phantom Pain After Long-Term Hand Amputation. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 21 sept 2018 [cité 15 sept 2024];12. Disponible sur: <https://www.frontiersin.org/journals/human-neuroscience/articles/10.3389/fnhum.2018.00352/full>
 189. Shehata AW, Rehani M, Jassat ZE, Hebert JS. Mechanotactile Sensory Feedback Improves Embodiment of a Prosthetic Hand During Active Use. *Front Neurosci* [Internet]. 26 mars 2020 [cité 20 sept 2024];14. Disponible sur: <https://www.frontiersin.org/journals/neuroscience/articles/10.3389/fnins.2020.00263/full>
 190. Robotic touch shifts perception of embodiment to a prosthesis in targeted reinnervation amputees | *Brain* | Oxford Academic [Internet]. [cité 20 sept 2024]. Disponible sur: <https://academic.oup.com/brain/article/134/3/747/444735?login=false>
 191. What the study of spinal cord injured patients can tell us about the significance of the body in cognition - PubMed [Internet]. [cité 20 sept 2024]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/merlin.u-picardie.fr/35697914/>
 192. Vignemont F de. *Désenchanter le corps: aux origines de la conscience de soi*. Paris: Odile Jacob; 2023. 226 p.
 193. Moseley GL, Olthof N, Venema A, Don S, Wijers M, Gallace A, et al. Psychologically induced cooling of a specific body part caused by the illusory ownership of an artificial counterpart. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2 sept 2008;105(35):13169-73.
 194. Barnsley N, McAuley JH, Mohan R, Dey A, Thomas P, Moseley GL. The rubber hand illusion increases histamine reactivity in the real arm. *Current Biology*. 6 déc 2011;21(23):R945-6.
 195. Bernard C. Étude sur la physiologie du cœur, *Revue des deux mondes*, période. 1865;236-52.

RESUME

La cognition incarnée, qui conçoit l'esprit comme indissociable du corps et de ses interactions avec l'environnement, marque une évolution majeure dans les sciences cognitives. Ce travail de thèse explore comment cette approche s'est développée à partir de perspectives historiques et philosophiques, en enrichissant notre compréhension des processus cognitifs.

Nous examinons l'impact de la cognition incarnée sur la compréhension des processus cognitifs et des mécanismes internes, en s'appuyant sur des expériences psychologiques clés. La deuxième partie de ce travail explore l'importance des interactions corps-environnement et des mécanismes sensorimoteurs dans la structuration des processus cognitifs. Au travers d'expériences telles que l'illusion de la main en caoutchouc et l'influence des expressions faciales sur l'humeur, les recherches montrent que les sensations corporelles et les actions motrices modulent activement les processus de conscience et les états émotionnels.

En redéfinissant la cognition comme un processus distribué entre le corps, les mouvements et le monde extérieur, cette approche permet de repenser notre pratique clinique psychiatrique. Dans le traitement des troubles psychiques comme la schizophrénie, la dépression et l'état de stress post-traumatique, où la perception du corps est altérée, des approches basées sur l'engagement corporel permettent de restaurer cette unité corps-esprit.

Cette thèse met ainsi en lumière l'apport de la cognition incarnée dans la réévaluation des processus cognitifs et l'émergence de nouvelles stratégies thérapeutiques en psychiatrie, faisant du corps un acteur clé dans la guérison.

MOTS CLES: Cognition incarnée / Relation corps-esprit / Perception / Mouvements / Rétroaction sensorielle / Emotions / Santé Mentale / Thérapies corps-esprit

ABSTRACT

Embodiment, which sees the mind as fundamentally intertwined with the body and its interactions with the environment, represents a key development in cognitive science. This thesis investigates the historical and philosophical roots of this approach, offering a new perspective on how cognitive processes are understood.

The work explores how embodiment shapes our understanding of mental and bodily processes, focusing on key psychological experiments. The second section looks at the vital role of body-environment interactions and sensorimotor systems in shaping cognitive experience. Studies such as the rubber hand illusion and the effect of facial expressions on mood illustrate how bodily sensations and movement are integral to both awareness and emotional regulation.

This reconceptualisation of cognition as something that emerges from the dynamic interaction between the body, movement, and environment has significant implications for psychiatric practice. In conditions such as schizophrenia, depression and post-traumatic stress disorder, where body perception can become distorted, body-based interventions show promise in restoring the connection between mind and body.

This thesis demonstrates how embodiment reshapes our understanding of cognitive processes and drives new therapeutic approaches in psychiatry, placing the body as a key component in mental health care.

KEYWORDS: Embodiment / Mind-Body Relation / Perception / Movements / Sensory feedback / Emotions / Mental Health / Mind-Body Therapies