

Sous la direction de
SENJA STIRN

En collaboration avec

MARIE COMBES et MARIE LOUVET

Tests et

diagnostics

ÉVALUER LA MÉMOIRE CHEZ L'ENFANT ET L'ADOLESCENT

**WPPSI-IV, WISC V,
WAIS IV, WRAML 3,
CMS, MEM IV, NEPSY,
RBMT, BEM 144...**

- Tous les outils d'évaluation et modèles théoriques
- Diagnostic différentiel
- Plan d'accompagnement personnalisé

+ EN LIGNE



Grilles d'évaluation, questionnaire
développemental type, formulaires
de consentement, synthèses
et bibliographie

deboeck **B**
SUPÉRIEUR

Sous la direction de
SENJA STIRN

Tests et
diagnostics

En collaboration avec
MARIE COMBES
et **MARIE LOUVET**

ÉVALUER LA MÉMOIRE

CHEZ L'ENFANT ET L'ADOLESCENT

**WPPSI-IV, WISC V, WAIS IV, WRAML 3, CMS,
MEM IV, NEPSY, RBMT, BEM 144...**

Pour toute information sur notre fonds et les nouveautés dans votre domaine de spécialisation, consultez notre site web : **www.deboecksuperieur.com**

© De Boeck Supérieur s.a., 2026

Rue du Bosquet, 7 – B-1348 Louvain-la-Neuve

Tous droits réservés pour tous pays.

Il est interdit, sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, de reproduire (notamment par photocopie) partiellement ou totalement le présent ouvrage, de le stocker dans une banque de données ou de le communiquer au public, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit.

Ce livre ne peut être reproduit ni utilisé à des fins d'entraînement de systèmes d'intelligence artificielle. La fouille de textes et de données est interdite conformément à l'article 4(3) de la Directive (UE) 2019/790.

Dans le cas où le livre comporte des ressources numériques en ligne, ces dernières sont des compléments offerts à l'achat du livre. Par respect du droit d'auteurs, ces ressources sont incessibles, interdites de reproduction et réservées à un usage strictement personnel. Elles sont soumises aux conditions d'utilisation en vigueur (CGU) accessibles sur notre site et peuvent, pour des raisons commerciales, légales, d'évolution technique ou de contenu, être supprimées ou interrompues à tout moment, sans garantie de maintien ou de compensation. Dans le cas où les QR codes et liens hypertextes permettent d'accéder à des sites internet tiers, la responsabilité de l'éditeur n'est pas engagée, notamment quant à leur éventuel dysfonctionnement ou à leur indisponibilité d'accès.

Dépôt légal :

Bibliothèque nationale, Paris : septembre 2026

Bibliothèque royale de Belgique, Bruxelles : 2026/13647/110

ISBN : 978-2-8073-7158-3

Sommaire

Compléments numériques.....	5
Liste des acronymes	6
Le mot du directeur de collection.....	9
Remerciements.....	11
Avant-propos	13

Partie I Les fondements théoriques, les concepts et la méthodologie

Chapitre 1. La mémoire, les mémoires	35
Chapitre 2. Les troubles mnésiques chez l'enfant et l'adolescent.....	101
Chapitre 3. L'évaluation neurocognitive et le diagnostic neurodynamique	127

Partie II Les outils d'évaluation du fonctionnement mnésique

Introduction	163
Chapitre 4. Les questionnaires portant sur la mémoire	169
Chapitre 5. L'évaluation mnésique au cours de la toute petite enfance	175
Chapitre 6. L'évaluation mnésique intégrée aux échelles générales	183
Chapitre 7. L'évaluation mnésique approfondie par les échelles de la mémoire	259
Chapitre 8. Les évaluations mnésiques spécifiques	283
Chapitre 9. L'analyse quantitative dynamique.....	345

Partie III

Les perspectives cliniques et thérapeutiques

Chapitre 10. Repenser la mémoire au prisme des profils cliniques : vers une lecture intégrative et développementale	351
Chapitre 11. Penser l'intervention thérapeutique contemporaine	403
Conclusion	433
Liste des figures et tableaux	439
À propos des auteurs	443
Table des matières	445

Compléments numériques

Cet ouvrage s'accompagne de nombreuses ressources numériques complémentaires, accessibles sur le site de l'éditeur.

Vous y trouverez :

- Formulaire type d'information et de consentement destiné aux mineurs et à leurs parents ;
- Formulaire type d'information et de consentement destiné aux participants à un projet de recherche en psychologie ;
- Questionnaire type développemental ;
- Grilles et questionnaires d'exploration du sommeil chez l'enfant ;
- Grilles et questionnaires d'exploration du sommeil chez l'adolescent ;
- Grilles et questionnaires d'exploration du sommeil chez l'adulte ;
- Table de conversion des scores ;
- Rapport type de l'évaluation mnésique chez l'enfant et l'adolescent ;
- Bibliographie complète.

Pour y accéder, rendez-vous à l'adresse suivante :

www.deboecksuperieur.com/site/371583



Liste des acronymes

σ	Écart type de la population
AMI	<i>Autobiographical Memory Interview</i>
AMT	<i>Autobiographical Memory Test</i>
AVC	Accident cérébro-vasculaire
BALE	Batterie analytique du langage écrit
BAWL	Batterie d'attention de William Lenox
BAYLEY 4	Échelles de développement du nourrisson et du jeune enfant de Bayley-4
BICAMS	<i>Brief International Cognitive Assessment for Multiple Sclerosis</i>
BRB-N	Batterie reproductible brève pour l'évaluation neuropsychologique
BRIEF	<i>Behavior Rating Inventory of Executive Function</i>
BVMT-R	<i>Brief Visuo-Spatial Memory Test</i>
BVRT-5	<i>Benton Visual Retention Test</i> (Test de rétention visuelle de Benton)
CANTAB	<i>Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery</i>
CELF-5	Batterie d'évaluation des fonctions langagières et de communication
CFMT-Kids	<i>Cambridge Face Memory Test for Children</i>
CHEXI	<i>Childhood Executive Functioning Inventory</i>
CMQ-R	<i>Children's Memory Questionnaire-Revised</i>
CMS	<i>Children's Memory Scale</i>
Cogmed	Programme de remédiation cognitive
Corsi	Blocs de Corsi (empans visuels)
CPTII et III	<i>Conners Continuous Performance Test</i> , 2 ^e et 3 ^e éditions
CVLT C	<i>California Verbal Learning Test for Children</i>
d2-R	Test d'attention concentrée révisé
D-KEFS	Batterie <i>Delis-Kaplan Executive Function System</i>
DO80/30	Dénomination orale-80/30 items
DSM-V	<i>Diagnostic and Statistical Manual Mental Disorders</i> , 5 ^e édition
DTVP-3	<i>Developmental Test of Visual Perception</i>

EDA	Évaluation Des fonctions cognitives et des Apprentissages de l'enfant
EEG	Électroencéphalogramme
EEGq	Électroencéphalogramme qualifié
ELO	Évaluation du langage oral enfant
EPELI	<i>Executive Performance in Everyday Living</i>
ET	Écart type d'un échantillon
EVA	Évaluation des troubles Visuo-Attentionnels
EVT-3	<i>Expressive Vocabulary Test</i>
FÉE	Batterie d'évaluation des Fonctions Exécutives de l'Enfant
HAS	Haute Autorité de Santé
IAG	Indice d'Aptitude Générale (Wechsler)
ICV	Indice de Compréhension verbale (Wechsler)
IMT	Indice de Mémoire de Travail (Wechsler)
IMT-a	Indice de Mémoire de Travail Auditive (Wechsler)
IRF	Indice de raisonnement fluide (Wechsler)
IRM	Imagerie par résonance magnétique
IRP	Indice de Raisonnement Perceptif (Wechsler)
IA	Intelligence artificielle
IVT	Indice Vitesse de Traitement (Wechsler)
JOL	<i>Judgment of Line Orientation Test</i>
K-ABC II	<i>Kaufman Assessment Battery for Children</i> , 2 ^e édition
KITAP	<i>Test of Everyday Attention for Kids</i>
MA	Maladie d'Alzheimer
MACFIMS	<i>Minimal Assessment of Cognitive Function in Multiple Sclerosis</i>
MdT	Mémoire de travail
MEM-IV	Échelle clinique de Wechsler - Mémoire, 4 ^e édition
MEMRY	<i>Multidimensional Everyday Memory Ratings for Youth</i>
ML	Maladie de Lyme
NCMn	Neuropsychologie Clinique Médiatisée par le numérique
NEMI-3	Nouvelle échelle métrique de l'intelligence, 3 ^e édition
NEPSY-II	<i>A developmental Neuropsychological Assessment</i> , 2 ^e édition
PASAT	<i>Paced Auditory Serial Addition Test</i>
PEOP	<i>Person - Environment - Occupation - Performance</i>
PPVT-5	<i>Peabody Picture Vocabulary Test</i>
PRMQ-C	<i>Prospective and Retrospective Memory Questionnaire for Children</i>
RC	Rééducation Cognitive

QEF	<i>Questionnaire of Executive Functioning</i>
QI	Quotient Intellectuel
Q-MEM	<i>Questionnaire of Memory</i>
QTE	Questionnaire temporel pour l'enfant
RAVLT	<i>Rey Auditory Verbal Learning Test</i> (15 mots de Rey)
RBMT 3	<i>Rivermaid Behavioural Memory Test</i> , 3 ^e édition
RBMT-C	<i>Rivermaid Behavioural Memory Test for Children</i>
RL/RI-16	<i>Free and Cued Selective Reminding Test</i> de Grober et Busche
RV	Réalité virtuelle
SG	<i>Serious Games</i>
SORKC	Stimulus-Organisme-Réponse-Conséquence-Contingence
SPART	<i>Spatial Recall Test</i>
Stroop	Test d'attention sélective de Stroop
TC	Troubles de la communication
TCC	Thérapie cognitivo-comportementale
TDA(H)	Trouble déficitaire de l'attention (avec ou sans hyperactivité)
TDI	Trouble du développement intellectuel
TEA-Ch	Test d'évaluation de l'attention de l'enfant
TEMPau	Test Épisodique de Mémoire du Passé autobiographique
TMT	<i>Trail Making Test</i>
TND	Troubles du neuro-développement
TR	Temps de réponse
TSA	Troubles du spectre de l'autisme
TVPS-4	<i>Test of Visual Perceptual Skills</i>
VMGT	<i>Visual Motor Gestalt Test</i> de Bender
WAIS-IV	<i>Wechsler Intelligence Scale for Adults</i> , 4 ^e édition
WCST	<i>Wisconsin Card Sorting Test</i> (classement de cartes)
WISC-V	<i>Wechsler Intelligence Scale for Children</i> , 5 ^e édition
WNV	Échelle non verbale de l'intelligence de Wechsler
WPPSI-IV	<i>Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence</i> , 4 ^e édition
z	Score z (transformation linéaire des scores bruts de moyenne 0 et d'écart type 1)
WRAML-3	<i>Wide Range Assessment of Memory and Learning</i> , 3 ^e édition

Le mot du directeur de collection

En psychologie clinique, l'étape du diagnostic est fondamentale pour pouvoir proposer aux patients les réponses les plus adéquates à leurs besoins essentiels. Dans le cadre de l'examen diagnostique, les outils comme les tests et les questionnaires occupent une place importante, car ils permettent de récolter des informations fiables et valides qui aident le clinicien à comprendre le fonctionnement et les troubles de la personne examinée. Encore faut-il disposer des instruments les plus appropriés, les utiliser à bon escient et interpréter leurs résultats de manière correcte. L'ambition de la collection « Tests et diagnostics » est de présenter aux praticiens les meilleurs outils actuellement disponibles pour le diagnostic des troubles psychologiques spécifiques. Chaque fois, leurs fondements théoriques et leurs propriétés métriques sont explicités. Les principes de leur utilisation et de l'interprétation de leurs scores sont détaillés. Les suites de l'examen sont également considérées : comment communiquer les résultats au patient ? Quelles propositions d'aide formuler sur la base de ceux-ci ?

Cette collection accueille aujourd'hui un ouvrage unique en langue française sur la compréhension et l'évaluation de la mémoire de l'enfant. Ces dernières années, l'attention s'est essentiellement portée sur la mémoire de l'adulte, en particulier sur ses déficits liés au vieillissement. Il était plus que temps de s'intéresser à la mémoire de l'enfant et à ses troubles spécifiques. La mémoire joue en effet un rôle essentiel dans la construction de soi et dans les apprentissages. Ses dysfonctionnements peuvent avoir des conséquences majeures sur le développement.

Senja Stirn, alliant une connaissance approfondie de la neuropsychologie et une longue pratique clinique, était la personne la plus appropriée pour écrire ce livre qui comble un vide tant du point de vue théorique que clinique.

Senja Stirn prend le temps de clarifier les concepts et de situer la mémoire dans le fonctionnement global de l'individu. Elle rappelle le rôle fondamental de la mémoire dans la définition de notre identité et dans notre notion du temps. Elle souligne l'importance de distinguer le concept de mémoire de celui d'apprentissage. Elle insiste aussi sur la nécessité de dépasser une représentation historiquement datée de la mémoire, réduite à celle de traces localisées dans une zone du cerveau. Les conceptions actuelles mettent l'accent sur la notion

de réseaux et d'interconnexions. L'importance des émotions et des transmissions intergénérationnelles et culturelles dans la formation de la mémoire est aujourd'hui reconnue.

Le premier chapitre propose un état des lieux des connaissances scientifiques actuelles de la mémoire. Les modèles théoriques les plus récents y sont présentés. Le chapitre 2 aborde la question des pathologies de la mémoire. Une attention particulière y est portée aux troubles de la mémoire en lien avec le trouble de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDA[H]). Senja Stirn fait remarquer, à juste titre, que le trouble de la mémoire semble avoir été oublié, alors que l'attention des chercheurs et cliniciens se focalisait sur le TDA(H). Elle veille à réparer cet oubli en mettant en évidence la variété des troubles neuro-développementaux de la mémoire.

Le chapitre 3 et la partie II (chapitres 4 à 9) sont consacrés aux outils de l'examen neuropsychologique de la mémoire, en partant de l'entretien clinique et des questionnaires, puis en abordant les principaux tests disponibles en langue française. Senja Stirn réalise une présentation critique remarquable des outils cliniques actuels. Les praticiens trouveront dans ces chapitres les instruments leur permettant d'évaluer toutes les facettes de la mémoire de l'enfant. Le chapitre 10 rend ces outils plus concrets en les mettant en situation clinique, dans le cadre de l'examen d'enfants présentant un haut potentiel intellectuel, un trouble du spectre de l'autisme, une épilepsie ou une maladie de Lyme. L'une des sections de ce chapitre est consacrée au modèle d'analyse fonctionnelle en cascade développé par Stirn, Louvet et Combes. Ce modèle se révèle particulièrement approprié pour évaluer les troubles neurodéveloppementaux de la mémoire.

L'ouvrage se termine au chapitre 11 par la présentation de pistes d'interventions thérapeutiques destinées aux enfants souffrant de troubles mnésiques. Des documents utiles (formulaires, tables, questionnaires...) sont également fournis en ligne pour aider les cliniciens dans leur pratique de l'évaluation de la mémoire de l'enfant.

Au travers de cette rapide présentation, les praticiens peuvent se rendre compte de la richesse théorique et clinique de cet ouvrage, qui deviendra, sans aucun doute, une de leur référence de base pour appréhender et comprendre les problèmes mnésiques de l'enfant.

Jacques GRÉGOIRE

Remerciements

En premier lieu, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Jacques Grégoire, qui m'a offert l'opportunité de travailler sur un sujet aussi passionnant que novateur, encore relativement peu exploré dans la littérature scientifique. Merci pour sa collaboration, ses corrections, sa disponibilité, et d'être un réel guide réflexif.

Je remercie chaleureusement mesdames Anouk Verlaine et Auréline Mossoux, des éditions De Boeck Supérieur, pour leur confiance, leur soutien et leur patience tout au long de ce projet, patience que nous avons parfois mise à rude épreuve.

Je tiens également à remercier les deux Marie, mesdames Combes et Louvet, d'avoir accepté de partager cette aventure intellectuelle et humaine exceptionnelle. Cette recherche et cette écriture à trois ont constitué un exercice exigeant, nécessitant la mise en dialogue de compétences complémentaires, un ajustement permanent de nos perspectives respectives et un investissement considérable. Au-delà de la richesse scientifique de cette collaboration, elle a permis de renforcer une amitié précieuse qui s'est développée et consolidée au fil de ces longs mois de travail.

Je remercie également chaleureusement les auteurs Marion Kämpf, Pauline Pelfresne-Infray et Sebastien Serlet pour leur précieuse collaboration. Leurs contributions et leurs écrits ont enrichi cet ouvrage en apportant des perspectives complémentaires, participant ainsi à la richesse et à la profondeur de la réflexion développée au fil de ces pages.

Une pensée toute particulière est adressée à mes parents, Joze Stirn et Majda Stovicek-Stirn, qui m'ont transmis, tant par la génétique que par l'exemple et l'amour qu'ils m'ont témoigné, la curiosité intellectuelle, le goût de la découverte et de l'aventure et cette double sensibilité pour la recherche scientifique et l'écriture. Je remercie également mes enfants, Lara et Talys, qui, souvent, ont dû composer avec une mère absorbée par ses projets d'écriture et de recherche, y compris durant des périodes de vacances.

J'adresse aussi mes sincères remerciements aux conjoints et aux enfants de mes deux collaboratrices, dont la compréhension, le soutien et la patience

ont contribué, de manière discrète mais essentielle, à l'aboutissement de cet ouvrage.

Ma gratitude va également à Salko Pivac et à Emmanuel Garcin, dont l'amitié fidèle et le soutien indéfectible m'accompagnent tout au long de ma vie.

Enfin, je souhaite remercier tous les enfants et tous les parents que j'ai rencontrés au cours de mes travaux. Par leurs expériences, leurs questionnements et les échanges qu'ils m'ont accordés, ils ont nourri ma réflexion et m'ont permis d'approcher au plus près le cœur de cette problématique en pleine évolution. Ce livre leur doit beaucoup.

Senja STIRN

Avant-propos

« Nous ne sommes pas des anges, nous sommes à peine des singes sophistiqués. Pourtant, nous sentons comme des anges, piégés dans les corps des bêtes, désirant la transcendance et essayant sans cesse d'étendre nos ailes et nous envoler, et se trouver dans cette impasse c'est vraiment très étrange, si l'on y réfléchit. »

RAMACHANDRAN, BBC Lecture 4, 2003

Dans les représentations communes, la « mémoire » apparaît comme le produit d'une évolution à la fois cérébrale, somatique et expérientielle, observable aussi bien chez l'individu qu'au sein des sociétés et des cultures. Cette conception pourrait conduire à penser qu'à la naissance d'un être humain, comme à celle d'une culture, tout commence sur une page blanche. Les avancées de la neurologie, de la génétique, et, plus récemment, de la neuropsychologie ont toutefois largement remis en question cette idée. Nous savons désormais que l'être humain vient au monde doté de prédispositions biologiques et psychiques qui orientent dès l'origine ses capacités d'apprentissage, de mémorisation et d'adaptation à l'environnement. Ces dispositions initiales participent à la construction de la personnalité, à la manière d'être au monde et, plus largement, à l'évolution complexe des systèmes sociaux et culturels.

Paradoxalement, comme un acte manqué, alors même que les connaissances relatives au fonctionnement mnésique se sont considérablement enrichies au cours des dernières décennies, un angle mort s'est progressivement installé dans la recherche et la pratique clinique.

Les progrès réalisés dans la compréhension du vieillissement cognitif, des troubles neurodégénératifs et des différentes formes de démence ont permis d'affiner les méthodes d'évaluation et les modèles théoriques de la mémoire. En revanche, la question des troubles mnésiques chez l'enfant et l'adolescent est demeurée largement marginalisée, voire ignorée.

À cet égard, les investissements scientifiques, institutionnels et financiers se sont principalement concentrés sur les populations âgées. Cette orientation a contribué à renforcer l'idée implicite selon laquelle les troubles de la mémoire constitueraient essentiellement une problématique du vieillissement.

Parallèlement, un glissement terminologique et conceptuel s'est opéré sous l'influence croissante du champ éducatif. Le terme d'« apprentissage » s'est progressivement imposé dans les discours psychologiques et neuropsychologiques. Si cette notion est parfaitement adaptée aux contextes pédagogiques, son utilisation extensive en neuropsychologie s'avère plus problématique. En effet, parler de « processus d'apprentissage » revient souvent à regrouper sous une même appellation des fonctions cognitives distinctes : fonctions langagières, attentionnelles, exécutives, mnésiques, grapho-motrices ou encore visuospatiales. Cette généralisation tend à brouiller les repères conceptuels du clinicien et à masquer la spécificité des mécanismes mnésiques.

Sous l'effet combiné de ces évolutions culturelles, scientifiques et institutionnelles, *les troubles de la mémoire chez l'enfant et l'adolescent* demeurent aujourd'hui parmi les grandes absences de la littérature scientifique et de l'évaluation neuropsychologique. Certes, de nombreuses recherches ont porté sur la mémoire de travail, notamment dans le cadre des troubles des apprentissages. Toutefois, relativement peu d'études se sont intéressées à la mémoire à long terme ou, plus largement, à l'ensemble du processus de mémorisation. Certaines investigations ont décrit des atteintes mnésiques secondaires à des pathologies neurologiques, en particulier l'épilepsie, et quelques rares auteurs ont parfois évoqué le concept de « dysmnésie ». Néanmoins, la possibilité de troubles mnésiques de nature neurodéveloppementale demeure encore très peu explorée.

Cette situation rappelle, à bien des égards, celle qui prévalait dans les années 1980, lorsque la nécessité d'une évaluation spécifique de la mémoire chez l'enfant a conduit à l'élaboration de la *Children Memory Scale* (CMS). À cette époque déjà, l'évaluation psychologique des enfants présentant des troubles neurologiques ou neurodéveloppementaux reposait principalement sur des mesures de l'intelligence, des performances scolaires et du fonctionnement émotionnel. Les difficultés d'apprentissage étaient rarement envisagées sous l'angle d'un déficit mnésique primaire.

Le présent ouvrage se propose de contribuer à combler cette lacune. Son objectif est de réhabiliter la place de la mémoire dans la compréhension du développement cognitif de l'enfant et de l'adolescent. Pour ce faire, il s'appuie sur les principaux modèles théoriques du fonctionnement mnésique tout en intégrant les connaissances actuelles relatives au développement cognitif, psychique et environnemental.

Cette démarche implique également d'explorer les interactions complexes entre la mémoire et les autres fonctions cognitives, ainsi que leur évolution au cours du développement. Elle vise, par ailleurs, à fournir aux cliniciens des outils conceptuels et méthodologiques permettant d'analyser avec davantage de précision les profils neuropsychologiques et mnésiques, d'identifier la nature des difficultés observées et d'en comprendre les mécanismes sous-jacents.

Une meilleure caractérisation de ces troubles ouvre également la voie à des stratégies de remédiation et de compensation cognitive plus adaptées aux besoins spécifiques de chaque enfant.

Enfin, cet ouvrage entend proposer plusieurs pistes de réflexion susceptibles d'alimenter les recherches futures sur l'existence et la place des troubles mnésiques au sein des troubles neurodéveloppementaux.

Avant d'aborder ces questions, il convient toutefois d'examiner certaines conceptions contemporaines de la mémoire qui continuent d'influencer les pratiques cliniques et les représentations collectives. Ces conceptions participent parfois, de manière implicite, à ce que l'on pourrait appeler un véritable « oubli de la mémoire chez l'enfant ».

1. La « mémoire » et le « temps »

1.1. Le concept de « temps » et l'invention de la mémoire

La notion de mémoire est indissociable de celle de temps. Toute réflexion sur le fonctionnement mnésique conduit inévitablement à interroger la manière dont l'être humain perçoit, organise et représente la temporalité. Mémoire et temps entretiennent ainsi une relation fondatrice : sans temporalité, il ne saurait exister de souvenirs ; sans mémoire, le temps demeurerait une succession d'instantanés dépourvus de continuité et de sens.

Le concept de temps a connu de profondes transformations au cours de l'histoire. Toutefois, son évolution conserve encore les traces de ses origines philosophiques et étymologiques. Dans les conceptions contemporaines, le temps est souvent appréhendé comme « mesure » objective, quantifiable et standardisée. Cette perspective se retrouve notamment dans le champ clinique, où l'orientation spatio-temporelle constitue l'un des indicateurs classiques de l'intégrité cognitive et neurologique. L'évaluation de l'orientation temporo-spatiale participe ainsi à l'appréciation de la sévérité de certaines atteintes neurodégénératives.

Cette conception métrique du temps trouve cependant ses racines dans une tradition beaucoup plus ancienne. L'étymologie latine « *mederi* » signifie « guérir » et partage la même racine avec le terme « mesurer », tandis que chez les Grecs, puis chez les Romains, la notion de mesure ne correspondait pas à une simple comparaison quantitative avec une unité externe. Elle désignait avant tout une harmonie interne, un principe organisateur propre à chaque être ou à chaque phénomène. Ce n'est qu'ultérieurement que la mesure s'est progressivement réduite à sa dimension quantitative.

Comme le souligne Najmanovich (1994), la modernité a progressivement privilégié les aspects mesurables et quantifiables de l'expérience humaine, au détriment de ce qui relevait de la temporalité vécue : «La modernité a balayé la mesure interne et a conservé l'écorce privilégiant ce qui est quantitatif». Cette évolution a conduit à une forme d'effacement de la dimension subjective du temps, particulièrement importante dans la compréhension des processus psychiques. Or, comme nous l'avons déjà souligné (Stirn, 2006), la temporalité psychique ne peut être entièrement réduite à une mesure objective. Elle participe de l'expérience même de l'existence et se construit dans l'histoire singulière du sujet.

Cette distinction entre temps mesuré et temps vécu apparaît fondamentale pour comprendre la mémoire. Les souvenirs ne constituent pas uniquement des informations conservées dans un système biologique; ils s'inscrivent dans une temporalité personnelle, faite d'interprétations, d'émotions et de significations. Dès lors, la mémoire ne peut être envisagée indépendamment de la manière dont chaque individu construit son rapport au temps.

1. 2. La construction de l'« ordonnancement mnésique » : fondement du self

Chez l'enfant, l'organisation temporelle de l'expérience se construit progressivement à travers le développement des capacités mnésiques. L'acquisition de la notion de temps ne résulte pas uniquement d'un apprentissage culturel ou scolaire; elle repose également sur la maturation des systèmes cognitifs qui permettent de conserver, relier et organiser les expériences vécues.

Au cours des premières années de vie, l'enfant demeure principalement centré sur le présent immédiat. Ses expériences apparaissent souvent fragmentées et difficilement situables dans une chronologie stable. À mesure que ses capacités mnésiques se développent, il devient progressivement capable de conserver des souvenirs plus durables, de les relier entre eux et de les organiser dans une succession temporelle cohérente d'événements (Bauer, 2014; Bauer, 2015).

Cette évolution permet l'émergence graduelle des notions d'«avant», d'«après» et de «pendant», qui constituent les fondements de la compréhension du temps. La construction de la temporalité résulte d'un processus développemental complexe au cours duquel l'enfant coordonne progressivement les relations de succession, de durée et de causalité (Piaget, 1946).

Dans cette perspective, la mémoire ne se limite pas à l'enregistrement des événements vécus. Elle joue un rôle fondamental dans leur organisation, leur mise en relation et leur hiérarchisation. Grâce à ce travail d'élaboration, l'enfant apprend à comprendre les liens qui unissent les expériences entre elles, à identifier les relations de cause à effet et à construire une représentation cohérente du monde qui l'entoure (*ibid*; Nelson, 1996).

La mémoire constitue ainsi un véritable organisateur de la temporalité psychique. En reliant les expériences passées au présent, elle permet l'émergence d'une continuité subjective indispensable à la construction de l'identité. Les souvenirs cessent alors d'apparaître comme des fragments isolés pour s'intégrer progressivement dans une histoire personnelle dotée de sens.

Cette capacité à relier les expériences dans une continuité temporelle favorise le développement de la mémoire autobiographique. L'enfant devient progressivement capable de se représenter son propre parcours, d'évoquer des événements passés et de les inscrire dans une narration cohérente de lui-même (Nelson & Fivush, 2004 ; Fivush, 2011). La mémoire autobiographique ne constitue donc pas seulement une forme particulière de mémoire ; elle participe directement à la construction du sentiment d'identité.

D'un point de vue psychologique, cet ordonnancement temporel représente l'un des fondements essentiels du self. La possibilité de se reconnaître comme la même personne à travers le temps (avec un passé, un présent et un avenir) suppose en effet l'existence d'un système mnésique capable de relier les différentes expériences vécues au sein d'une histoire personnelle relativement stable.

Cette perspective rejoint la notion d'identité narrative développée par Paul Ricœur (1983-1985 ; 1990). Selon cet auteur, l'identité ne constitue pas une donnée fixe ; elle se construit à travers le récit que l'individu élabore de son existence. La mémoire joue alors un rôle central en permettant d'unifier les événements vécus dans une histoire cohérente et signifiante.

Dans une perspective clinique complémentaire, Winnicott (1965) souligne l'importance des processus de maturation dans la construction du sentiment de continuité d'être. Ce sentiment constitue l'un des fondements de l'identité psychique et participe à l'expérience intime de singularité. L'individu ne se définit pas uniquement par les événements qu'il a vécus, mais également par la manière dont il les organise, les interprète et les intègre dans son histoire personnelle de manière tout à fait unique.

Chaque individu construit une représentation singulière du monde et de lui-même, à travers un processus permanent de réinterprétation de ses expériences :

« Chaque personne est unique ; ses perceptions sont [...] des créations, et ses souvenirs font partie d'une imagination toujours en mouvement... (cette perspective) s'oppose à ceux qui prétendent que la science considère les hommes et les animaux comme des machines reproductibles et qu'elle ne s'intéresse guère aux qualités uniques des individus et aux origines de ce caractère unique » (O. Sacks, préface de Rosenfeld, 1994).

Ainsi, l'ordonnancement mnésique ne constitue pas seulement une compétence cognitive parmi d'autres. Il représente une condition fondamentale de la construction psychique du sujet. Grâce à la mémoire, l'enfant peut

progressivement se reconnaître comme un être inscrit dans une histoire, doté d'un passé, vivant un présent et capable de se projeter dans l'avenir. En ce sens, la mémoire apparaît comme l'un des fondements essentiels de l'identité humaine et de la continuité du *self*.

2. La « mémoire et l'apprentissage »

2.1. L'évolution des conceptions de l'apprentissage et de la mémoire

L'apprentissage et la mémoire constituent deux processus fondamentaux du développement cognitif de l'enfant. Étroitement liés sur les plans neurobiologique, psychologique et développemental, ils participent conjointement à l'acquisition des connaissances, à l'adaptation à l'environnement et à la construction progressive des compétences intellectuelles.

Pourtant, au cours des dernières décennies, l'évolution des pratiques éducatives et des conceptions pédagogiques a progressivement conduit à un glissement conceptuel entre ces deux notions. Alors qu'il y a encore quelques décennies, l'apprentissage était considéré comme indissociable du développement et de la consolidation des processus mnésiques, certaines approches pédagogiques contemporaines ont davantage valorisé le développement des compétences, des stratégies cognitives et de la résolution de problèmes, reléguant la mémorisation au second plan.

Ce déplacement des priorités éducatives a suscité de nombreux débats dans les domaines de la psychologie cognitive, des neurosciences et des sciences de l'éducation (Dehaene, 2018 ; Tricot, 2017). Dans certains courants pédagogiques, la mémorisation a progressivement été associée à des formes d'apprentissage considérées comme mécaniques ou superficielles, tandis que la compréhension, la réflexion critique et l'autonomie intellectuelle étaient présentées comme les objectifs principaux de l'éducation.

Cette opposition mérite toutefois d'être nuancée. Les données scientifiques contemporaines montrent en effet que la mémorisation ne constitue pas un processus secondaire ou accessoire de l'apprentissage. Au contraire, elle représente l'un des mécanismes fondamentaux (Baddeley, 2012 ; Dehaene, 2018 ; Roediger & Karpicke, 2006 ; Sweller, 1988 ; Willingham, 2009). Plus encore, elle constitue une condition essentielle du raisonnement, de la compréhension et de la résolution des problèmes (Kirschner *et al.*, 2006 ; Willingham, 2006).

D'un point de vue neuropsychologique, l'apprentissage peut être défini comme l'ensemble des modifications relativement durables des connaissances, des comportements ou des compétences résultant de l'expérience. La mémoire correspond quant à elle aux mécanismes permettant l'encodage, le stockage,

la consolidation et la récupération de ces acquisitions (Tulving, 1972 ; Baddeley, 2012). Les deux processus apparaissent ainsi étroitement interdépendants : l'apprentissage produit des modifications cognitives durables grâce à la mémoire, tandis que la mémoire se nourrit continuellement des nouvelles expériences d'apprentissage.

2. 2. Le glissement conceptuel entre mémorisation et compréhension

À partir du milieu du xx^e siècle, sous l'influence notamment des travaux de Piaget (1970) et de Vygotski (1934/1997) plusieurs courants pédagogiques ont cherché à s'éloigner des méthodes traditionnelles fondées sur la répétition et la restitution des connaissances. L'accent a progressivement été mis sur l'activité cognitive de l'élève, la construction des savoirs et le développement des capacités de réflexion.

Cette évolution a constitué une avancée majeure dans la compréhension des processus d'apprentissage. Elle a permis de reconnaître le rôle actif de l'enfant dans la construction de ses connaissances et de valoriser davantage les processus de compréhension que la simple accumulation d'informations. Cependant, ce mouvement a parfois conduit à l'émergence d'une opposition artificielle entre mémorisation et compréhension. La mémorisation a alors été assimilée à un apprentissage mécanique, tandis que la compréhension était présentée comme l'objectif principal sur le plan éducatif.

Selon Tricot (2017), cette opposition repose largement sur une confusion conceptuelle. Comprendre et mémoriser ne constituent pas deux activités concurrentes ; elles représentent au contraire deux dimensions complémentaires. En effet, toute compréhension implique l'activation de connaissances préalablement acquises et stockées en mémoire. Lorsqu'un enfant comprend un texte, résout un problème mathématique ou interprète une situation sociale, il mobilise nécessairement des connaissances antérieures qui lui permettent d'attribuer du sens aux informations nouvelles. Sans ces connaissances préexistantes, la compréhension devient extrêmement limitée.

De la même manière, la mémorisation ne peut être réduite à une simple accumulation passive d'informations. Les travaux contemporains montrent que les apprentissages les plus durables reposent précisément sur la construction de liens significatifs entre les nouvelles connaissances et celles déjà présentes dans le système mnésique. La compréhension favorise ainsi la mémorisation, tandis que la mémorisation constitue le socle indispensable de toute compréhension future.

2. 3. Les apports des sciences cognitives au développement de la mémoire

Au cours des dernières décennies, les sciences cognitives ont considérablement enrichi la compréhension des mécanismes impliqués dans l'apprentissage. Une part importante de ces recherches s'est concentrée sur la mémoire de travail (Baddeley et Hitch, 1974 ; Sweller, 1988 ; travaux de Majerus *et al.*).

Ces travaux ont mis en évidence le rôle central de la mémoire de travail dans le maintien temporaire et la manipulation des informations nécessaires aux activités cognitives complexes. Ils ont également montré que les limitations de cette mémoire pouvaient avoir des conséquences importantes sur les apprentissages scolaires. Mais peu de travaux portent sur le développement et le fonctionnement mnésique chez l'enfant et l'adolescent.

Paradoxalement, alors que la mémoire de travail a fait l'objet d'un intérêt considérable, relativement peu d'études se sont intéressées au développement global des fonctions mnésiques chez l'enfant et l'adolescent. Cette situation reflète en partie la tendance plus générale à considérer les difficultés scolaires principalement sous l'angle des processus d'apprentissage, plutôt que sous celui des mécanismes mnésiques eux-mêmes.

Pourtant, les recherches actuelles soulignent l'importance de la consolidation mnésique dans la réussite des apprentissages. Dehaene (2018) identifie notamment quatre piliers fondamentaux de l'apprentissage : l'attention, l'engagement actif, le retour d'information et la consolidation mnésique. Cette dernière permet la stabilisation des connaissances et leur intégration durable dans les réseaux mnésiques. L'acquisition de nouvelles compétences ne peut ainsi être envisagée indépendamment des mécanismes qui permettent leur conservation dans le temps. Un apprentissage qui ne se consolide pas demeure fragile, transitoire et difficilement réutilisable dans de nouvelles situations.

2. 4. Mémoire et apprentissage : une relation d'interdépendance

Chez l'enfant, le développement cognitif repose sur une interaction permanente entre mémorisation et compréhension. Les connaissances acquises enrichissent progressivement les réseaux mnésiques existants, tandis que ces réseaux permettent à leur tour l'intégration de nouvelles informations.

Cette dynamique contribue à l'émergence de compétences de plus en plus élaborées. Elle permet non seulement l'acquisition des savoirs scolaires, mais également le développement du raisonnement, de la créativité, de la résolution de problèmes et de la pensée abstraite. Ainsi, le glissement conceptuel observé entre mémoire et apprentissage résulte largement de l'évolution des conceptions pédagogiques au cours du xx^e siècle. Dans leur volonté légitime de

promouvoir l'activité intellectuelle de l'élève et la compréhension des connaissances, certaines approches éducatives ont parfois contribué à marginaliser le rôle fondamental de la mémoire.

Or, les données issues de la psychologie cognitive, des neurosciences et de la neuropsychologie convergent aujourd'hui vers une conclusion largement partagée : mémoire et apprentissage sont profondément interdépendants. La mémoire ne constitue pas une alternative à la compréhension ; elle en représente l'une des conditions essentielles (Baddeley, 2012 ; Dehaene, 2018 ; Willingham, 2009).

Chez l'enfant, comprendre suppose de pouvoir mobiliser des connaissances antérieurement acquises, tandis que mémoriser prend pleinement son sens lorsqu'il s'agit de construire des savoirs susceptibles d'être réutilisés dans de nouvelles situations. L'enjeu éducatif contemporain n'est donc pas d'opposer mémoire et compréhension, mais de penser leur complémentarité au sein d'une pédagogie fondée sur les connaissances scientifiques les plus récentes.

Cette réflexion occupe une place centrale dans le présent ouvrage. En effet, la compréhension des processus mnésiques apparaît indispensable non seulement à l'analyse du développement cognitif normal, mais également à l'identification et à la compréhension des difficultés pouvant affecter les apprentissages. À cet égard, l'étude de la mémoire ne constitue pas un domaine périphérique de la neuropsychologie de l'enfant : elle en représente l'un des fondements essentiels.

3. La mémoire est-elle logée dans le cerveau ?

3.1. L'héritage du modèle localisationniste

Les conceptions contemporaines de la mémoire demeurent largement influencées par les modèles localisationnistes développés au ^{xix}^e siècle. Ces approches reposaient sur l'idée selon laquelle chaque fonction cognitive pouvait être associée à une région ou sous-région cérébrale spécifique, dont le fonctionnement pouvait être déduit à partir de l'observation des symptômes.

Cette démarche a profondément marqué l'histoire des neurosciences et de la neuropsychologie, continuant aujourd'hui d'orienter une partie importante de la recherche. Les progrès de l'imagerie cérébrale ont certes permis d'identifier les réseaux impliqués dans différentes formes de mémoire, mais la tentation demeure forte de rechercher une localisation précise des fonctions mnésiques.

À cette perspective s'associe généralement la notion de trace mnésique permanente, ou *engramme*, selon laquelle les souvenirs seraient stockés sous forme de représentations relativement stables au sein de structures cérébrales spécialisées. Dans cette conception, la reconnaissance d'un objet, d'un événement ou d'une situation reposerait sur la comparaison entre la perception actuelle et une trace préalablement enregistrée dans le cerveau.

Comme le souligne Rosenfeld (1994), cette hypothèse demeure cependant largement théorique. Malgré les avancées considérables des neurosciences, la nature exacte de ces supposées traces mnésiques reste difficile à définir et à démontrer de manière satisfaisante. Les modèles fondés exclusivement sur la localisation cérébrale peinent ainsi à rendre compte de la complexité du fonctionnement mnésique humain.

En effet, la mémoire ne peut être réduite à un simple mécanisme d'enregistrement et de stockage. Les souvenirs ne sont ni figés ni immuables. Ils sont continuellement réinterprétés, reconstruits et réorganisés au gré des expériences nouvelles, des contextes relationnels et des états émotionnels du sujet.

Cette observation invite à dépasser une conception strictement anatomique de la mémoire pour envisager celle-ci comme un processus dynamique, inscrit dans l'ensemble du fonctionnement psychique et biologique de l'individu.

3. 2. Les limites du modèle localisationniste et de la trace mnésique

Les critiques adressées au modèle classique de la mémoire ne sont pas récentes. Dès les débuts du ^{xx}^e siècle, Freud soulignait déjà les limites d'une approche purement neurologique du souvenir. À travers ses travaux sur le fonctionnement psychique, il mettait en évidence l'étroite relation existant entre mémoire, affectivité et histoire personnelle. Cette intuition précède de plusieurs décennies les découvertes ultérieures concernant le rôle du système limbique dans les processus mnésiques. Les recherches contemporaines ont effectivement confirmé que les émotions participent activement à l'encodage, à la consolidation et à la récupération des souvenirs.

Freud insistait sur le rôle fondamental de l'affect et de l'activité motrice dans la constitution des souvenirs. Selon cette perspective, un souvenir n'existe jamais indépendamment du contexte émotionnel dans lequel il a été vécu. L'émotion contribue à lui conférer sa signification, son organisation temporelle et son inscription dans une temporalité personnelle. Sans cette dimension affective, le souvenir risque de demeurer isolé, dépourvu de liens avec l'ensemble de l'expérience vécue et difficilement mobilisable dans la conscience (Freud, 1954). Les souvenirs ne sont donc pas de simples enregistrements passifs; ils constituent des constructions psychiques constamment remodelées par les expériences ultérieures.

Cette conception rejoint les observations formulées par Rosenfeld (1994), selon lesquelles « hors du présent, la mémoire n'existe pas » (Rosenfeld, 1994). Chaque évocation d'un souvenir implique une reconstruction qui mobilise les connaissances, les émotions et les représentations actuelles du sujet. Les souvenirs ne sont donc pas reproduits à l'identique; ils sont continuellement réinterprétés à la lumière du présent. Dans cette perspective, l'idée d'une mémoire fixe, stable et définitivement stockée dans une structure cérébrale particulière

apparaît insuffisante pour rendre compte de la réalité clinique et psychologique du fonctionnement mnésique.

3. 3. Le darwinisme neuronal et l'individualité mnésique

Parmi les modèles contemporains susceptibles d'enrichir notre compréhension de la mémoire, la théorie du darwinisme neuronal proposée par Gerald Edelman occupe une place particulière. Le principe fondamental du darwinisme biologique repose le caractère unique des individus qui composent une population, consécutif aux variations individuelles en son sein. Pour Darwin, ce sont précisément ces variations qui constituent la réalité biologique fondamentale et permettent les processus de sélection naturelle, la diversité de la population à travers les mécanismes de transmission des gènes. La moyenne statistique ne représente alors qu'une abstraction construite à partir d'une diversité préexistante.

Cette idée présente un intérêt considérable pour la compréhension du fonctionnement cognitif humain. En effet, elle invite à considérer chaque individu comme le produit d'une organisation cérébrale singulière, résultant de l'interaction permanente entre facteurs génétiques, biologiques, développementaux et environnementaux.

Comme le souligne Rosenfeld (1994), la neuropsychologie contemporaine demeure encore largement fondée sur des modèles normatifs privilégiant les moyennes statistiques. Or, une approche davantage centrée sur les processus de variation individuelle pourrait enrichir considérablement notre compréhension des différences interindividuelles observées dans le fonctionnement mnésique.

S'inscrivant dans cette perspective, Edelman (1987) a proposé d'appliquer les principes darwiniens à la neurobiologie. Selon son modèle, le cerveau doit être considéré comme un système sélectif en perpétuelle transformation. L'apprentissage constitue l'élément de la sélection. Au cours du développement embryonnaire puis après la naissance, les connexions neuronales se construisent à partir de prédispositions génétiques (Sperry, 1963), mais leur organisation finale résulte également des interactions avec l'environnement. Dans cet échange, certaines connexions sont progressivement renforcées et d'autres affaiblies.

Dans cette perspective, la mémoire n'apparaît plus comme un système de stockage passif, mais comme un processus dynamique de réorganisation permanent des réseaux neuronaux. Chaque apprentissage modifie l'organisation fonctionnelle du cerveau et contribue à façonner une trajectoire développementale unique.

3. 4. La singularité du fonctionnement mnésique

Cette conception dynamique du cerveau conduit à repenser la manière dont nous envisageons l'évaluation des fonctions mnésiques. La mémoire est certes

influencée par le contexte culturel, familial et social dans lequel évolue l'individu. Toutefois, elle demeure également le produit d'une histoire développementale singulière. Les expériences vécues, les apprentissages réalisés, les interactions sociales et les particularités émotionnelles contribuent à façonner une organisation mnésique propre à chaque personne.

Dès lors, l'objectif de l'évaluation neuropsychologique ne saurait se limiter à mesurer un hypothétique « volume » de mémoire ou à comparer mécaniquement les performances d'un individu à une norme statistique. Il s'agit également de comprendre la manière dont cette mémoire est mobilisée, organisée et utilisée dans des contextes concrets.

Deux individus présentant des performances comparables à une épreuve standardisée peuvent ainsi recourir à des stratégies cognitives très différentes ou s'appuyer sur des ressources psychologiques distinctes. Inversement, certaines faiblesses apparentes peuvent être compensées par des mécanismes adaptatifs particulièrement efficaces.

Cette perspective rejoint l'approche intégrative qui sous-tend l'ensemble du présent ouvrage. La mémoire ne doit pas être envisagée comme une fonction isolée, indépendante du reste du fonctionnement psychique. Elle constitue au contraire un système complexe, en interaction permanente avec les autres fonctions cognitives, les émotions, l'histoire personnelle et l'environnement socio-culturel. Ainsi, si le cerveau représente indéniablement le substrat biologique indispensable à l'existence de la mémoire, celle-ci ne peut être réduite à une simple localisation anatomique ni à un ensemble de traces figées. La mémoire apparaît davantage comme un processus vivant, dynamique et continuellement reconstruit, participant à la singularité même de chaque individu.

Cette réflexion conduit naturellement à s'interroger sur les mécanismes biologiques susceptibles de soutenir cette plasticité permanente. Les recherches contemporaines en épigénétique offrent à cet égard des perspectives particulièrement fécondes, en montrant comment l'expérience peut modifier durablement l'expression des gènes et participer aux processus de mémorisation. Ces travaux ouvrent ainsi la voie à une compréhension renouvelée des liens entre mémoire, développement et transmission intergénérationnelle.

4. L'épigénétique et la mémoire transgénérationnelle

4.1. Épigénétique et mémoire : un nouveau paradigme

Au cours des dernières décennies, l'épigénétique a profondément renouvelé notre compréhension des relations entre biologie, développement et environnement. Cette discipline étudie les mécanismes qui modulent l'expression des gènes sans modifier la séquence de l'ADN elle-même (Bird, 2007). Elle met ainsi en évidence

la manière dont les expériences vécues peuvent influencer durablement le fonctionnement cellulaire et contribuer à façonner les trajectoires développementales individuelles, en lien avec les contraintes environnementales.

Parmi les principaux mécanismes épigénétiques figurent la méthylation de l'ADN (l'ajout de groupes méthyle sur certaines régions de l'ADN), la modification des histones (protéines autour desquelles l'ADN est enroulé peuvent être chimiquement modifiées et rendent certains gènes plus ou moins accessibles aux processus de transcription) et des ARN non codants (participent à la régulation de l'expression génique). Ces processus offrent un cadre théorique particulièrement intéressant pour comprendre la manière dont l'expérience peut laisser une empreinte durable sur les systèmes biologiques.

Dans ce contexte, les recherches consacrées aux liens entre épigénétique et mémoire connaissent aujourd'hui un essor considérable. Elles ouvrent des perspectives nouvelles quant aux mécanismes susceptibles de soutenir la stabilité relative des apprentissages et des souvenirs au sein d'un organisme en perpétuelle transformation.

4. 2. Les mécanismes épigénétiques de la mémoire

La mémoire repose sur la capacité du système nerveux à conserver, sous une forme relativement stable, les modifications induites par l'expérience. Or, cette stabilité constitue depuis longtemps l'un des principaux défis théoriques de la neurobiologie. Comment des expériences parfois brèves peuvent-elles produire des effets durables sur le fonctionnement cérébral ?

Les travaux contemporains suggèrent que les mécanismes épigénétiques pourraient participer à cette conservation des modifications neuronales. Lorsque de nouveaux apprentissages se produisent, certaines connexions synaptiques sont renforcées tandis que d'autres s'affaiblissent – ce qui nécessite l'activation de nombreux gènes. Ce phénomène de plasticité synaptique constitue l'un des fondements biologiques de la mémoire.

Plusieurs recherches ont montré que :

- l'apprentissage entraîne des modifications rapides de la méthylation de l'ADN dans certaines régions cérébrales, notamment l'hippocampe (Miller & Sweatt, 2007) ;
- les modifications des histones favorisent l'expression de gènes impliqués dans la consolidation mnésique (Levenson *et al.*, 2004) ;
- l'inhibition expérimentale de certains mécanismes épigénétiques peut altérer la formation ou la persistance des souvenirs chez l'animal (Day & Sweatt, 2011).

Ainsi, l'épigénétique peut être envisagée comme un système de régulation permettant aux neurones de conserver les transformations induites par l'expérience

(Sweatt, 2016). Elle contribuerait à stabiliser les modifications fonctionnelles qui sous-tendent les apprentissages et la mémoire.

4.3. La notion de mémoire épigénétique

La « mémoire épigénétique » peut être comprise selon deux acceptions complémentaires :

- La première concerne les modifications neuronales elles-mêmes, comme décrit précédemment.
- La seconde concerne la possibilité d'une transmission intergénérationnelle de certaines modifications épigénétiques. Selon cette hypothèse, certaines expériences vécues par les parents pourraient influencer le développement biologique et psychologique de leurs descendants par l'intermédiaire de mécanismes épigénétiques.
- Les recherches réalisées dans les domaines du stress, de la nutrition et des traumatismes ont fourni plusieurs observations allant dans ce sens (Heard & Martienssen, 2014). Certaines études suggèrent que des modifications épigénétiques induites par l'environnement pourraient être transmises au-delà de la génération directement exposée. Toutefois, l'existence et l'ampleur de tels phénomènes chez l'être humain demeurent encore l'objet de débats scientifiques importants. Les difficultés méthodologiques sont nombreuses, notamment en raison de l'imbrication complexe entre facteurs biologiques, familiaux, éducatifs, sociaux et culturels (Horsthemke (2018).
- Ces réserves n'enlèvent cependant rien à l'intérêt théorique de ces travaux. Ils invitent à repenser les relations entre mémoire, expérience et transmission selon une perspective plus dynamique et plus intégrative que les modèles traditionnels.

4.4. Mémoire, émotion et transformation psychique

L'approche épigénétique rejoint, sous plusieurs aspects, certaines intuitions déjà présentes dans les approches darwinienne et freudienne, notamment le caractère évolutif, transformable et contextuel du fonctionnement mnésique. Loin d'être constituée de traces immuables, la mémoire apparaît comme un processus continuellement remodelé par les expériences nouvelles, les relations interpersonnelles et les états émotionnels. Cette conception rejoint également les réflexions précédemment évoquées concernant l'importance du contexte affectif dans l'organisation et la réorganisation des souvenirs.

Les recherches épigénétiques actuelles suggèrent que les expériences émotionnellement marquantes pourraient exercer une influence spécifique sur certains processus biologiques associés à la plasticité cérébrale. Ce domaine demeure

néanmoins en pleine évolution et nécessite encore de nombreux travaux. D'un point de vue clinique, ces réflexions trouvent un écho particulier dans l'observation de phénomènes de persistance de certains schémas comportementaux ou émotionnels. Dans notre pratique, nous observons fréquemment des configurations psychiques qui semblent se maintenir dans le temps malgré les changements de contexte. Ces schémas apparaissent comme des formes relativement stables d'interprétation du monde, de soi-même et des relations aux autres.

Le travail psychothérapeutique sur ces schémas vise précisément à permettre une élaboration progressive de ces organisations psychiques. Lorsque cette élaboration aboutit à des modifications durables du fonctionnement émotionnel, cognitif ou comportemental, il est légitime de supposer qu'elle s'accompagne également de transformations biologiques sous-jacentes, même si les mécanismes précis restent encore à explorer.

Cette observation vaut aussi bien dans le cadre des traumatismes psychiques que dans celui de certains troubles neurodéveloppementaux. Ainsi, dans le TDA(H), le développement progressif de la conscience des processus internes, l'amélioration des capacités attentionnelles et l'apprentissage de stratégies de régulation cognitive peuvent conduire à des changements durables du fonctionnement quotidien, notamment avec les programmes du bio-neurofeedback. Ces évolutions témoignent de la remarquable plasticité des systèmes cognitifs et émotionnels.

4. 5. Mémoire transgénérationnelle : perspectives cliniques et théoriques

Au cours de notre pratique clinique, nous avons également été confrontés à de nombreuses situations évoquant la transmission transgénérationnelle de certains schémas traumatiques. Il s'agissait notamment d'histoires familiales marquées par des violences, des abus, des situations de guerre ou d'autres expériences potentiellement traumatiques. Dans certains cas, les enfants ou les adolescents semblaient manifester des modes de fonctionnement émotionnels ou relationnels faisant écho à des événements dont ils n'avaient pourtant aucune connaissance consciente. Bien que ces observations ne puissent être considérées comme des preuves de transmission épigénétique, elles soulignent l'importance de prendre en compte les dimensions transgénérationnelles dans la compréhension du développement psychique.

La notion de mémoire transgénérationnelle renvoie précisément à cette articulation complexe entre histoire familiale, transmission psychique et facteurs biologiques. Elle invite à dépasser les oppositions traditionnelles entre nature et culture, entre hérédité et environnement, pour envisager le développement humain comme le produit d'interactions permanentes entre ces différentes dimensions.

FOCUS

Note personnelle : un parcours consacré à la mémoire

Notre première communication scientifique ainsi que notre première publication, réalisées alors que nous étions encore étudiant en licence de psychologie, portaient déjà sur la notion de « mémoire transgénérationnelle à fond atavique ». Il est particulièrement singulier de constater qu'après plusieurs décennies de pratique clinique, d'enseignement universitaire et de recherche, nous revenions aujourd'hui à cette même question au moment de conclure cet ouvrage.

Avec le recul, une part importante de notre parcours professionnel s'est construite autour de la mémoire : consultations cliniques, enseignement universitaire, création d'une consultation spécialisée en mémoire psycho-cognitive, évaluations neuropsychologiques auprès d'enfants et d'adolescents, ainsi que plusieurs travaux d'écriture consacrés à cette thématique.

Nous demeurons convaincu que les recherches futures les plus fécondes concernant la mémoire se situeront précisément à l'interface entre psychologie, neurosciences, épigénétique et sciences du développement. C'est probablement dans cette articulation entre le biologique, le psychologique et le socioculturel que réside l'une des voies les plus prometteuses pour comprendre la singularité de chaque individu, l'histoire qui le constitue et les transmissions qui le traversent.

Cette réflexion nous conduit naturellement à élargir la perspective. Si la mémoire participe à la construction de l'identité individuelle, elle est également façonnée par les contextes culturels dans lesquels elle s'inscrit. Comprendre la mémoire suppose alors de considérer l'être humain non seulement comme un organisme biologique, mais également comme un sujet social et culturel.

5. L'être humain et sa mémoire : un produit de la culture

5.1. Mémoire, cerveau et culture : dépasser les oppositions

La mémoire apparaît à la fois comme un phénomène neurobiologique, un processus psychologique, un produit du développement et un système continuellement remodelé par l'expérience. Toutefois, cette compréhension demeure incomplète si elle ne prend pas en compte une dimension essentielle : la culture. L'être humain ne se développe jamais indépendamment de son environnement social. Dès sa naissance, il est immergé dans un univers de significations, de représentations, de pratiques et de langages qui façonnent progressivement sa manière de percevoir, d'interpréter et de mémoriser le monde. La mémoire ne

constitue donc pas uniquement une propriété du cerveau ; elle est également le produit d'une histoire relationnelle et culturelle.

Cette perspective occupe une place centrale dans les travaux d'Alexandre Romanovich Luria, dont l'influence traverse l'ensemble du présent ouvrage. En s'appuyant à la fois sur la neurologie, la psychologie et l'anthropologie, Luria a profondément renouvelé la compréhension des fonctions cognitives. Il a montré que celles-ci ne pouvaient être réduites à de simples mécanismes biologiques, mais devaient être envisagées comme le résultat de l'interaction permanente entre l'organisation cérébrale et l'environnement socioculturel.

Dans cette perspective, les fonctions cognitives supérieures – dont la mémoire – ne sont pas uniquement le produit de la maturation biologique. Elles émergent progressivement à travers les interactions avec autrui, l'appropriation du langage et la participation aux activités culturelles. Ainsi, comprendre la mémoire suppose de dépasser l'opposition traditionnelle entre nature et culture. Les processus mnésiques se construisent à l'intersection de ces deux dimensions. Ils sont à la fois biologiquement possibles et culturellement organisés. Cette vision profondément humaine de la neuropsychologie influencera largement les travaux d'Oliver Sacks, neurologue et écrivain dont l'œuvre a contribué à rapprocher les sciences du cerveau et l'expérience subjective.

Parmi les nombreux cas cliniques qu'il a décrits, celui de Jimmy G. occupe une place particulièrement importante dans la réflexion sur la mémoire (Sacks, 1988). Atteint d'une amnésie sévère, Jimmy demeurait psychiquement figé dans la période de sa jeunesse. Bien que ses capacités intellectuelles générales soient relativement préservées, il était incapable de construire de nouveaux souvenirs durables. Cette situation illustre avec une grande force le rôle fondamental de la mémoire dans la construction de l'identité. Sans possibilité d'inscrire les nouvelles expériences dans une continuité temporelle, le sujet se trouve privé de la capacité d'actualiser son histoire personnelle. La mémoire apparaît alors comme bien davantage qu'un simple système de stockage de l'information. Elle constitue le support même de la continuité de soi. Elle permet à l'individu de relier son passé à son présent et de se projeter dans l'avenir. Lorsque cette fonction est profondément altérée, ce n'est pas seulement le souvenir qui disparaît ; c'est également le sentiment d'exister dans une histoire cohérente qui se trouve menacé.

5. 2. Singularité et diversité des fonctionnements humains

L'une des conséquences majeures de cette approche consiste à reconnaître la singularité fondamentale de chaque individu. Les sciences cognitives et la neuropsychologie ont souvent recours à des modèles statistiques permettant de comparer les performances d'une personne à celles d'une population de

référence. Ces démarches sont indispensables pour identifier certaines difficultés ou certains troubles. Toutefois, elles ne sauraient épuiser la compréhension du fonctionnement humain.

Chaque individu possède une histoire développementale unique, un environnement spécifique, des expériences particulières et des modalités singulières d'adaptation aux événements de la vie. Ces facteurs contribuent à façonner un fonctionnement cognitif qui ne peut jamais être totalement réduit à une moyenne statistique. Cette idée rejoint les réflexions précédemment évoquées à propos du darwinisme neuronal. Ce qui caractérise fondamentalement une population n'est pas la moyenne, mais la diversité qui la compose. Chaque sujet représente une combinaison unique de facteurs biologiques, psychologiques et socioculturels. La mémoire participe pleinement à cette singularité. Les souvenirs ne constituent pas un simple enregistrement objectif du réel. Ils sont continuellement reconstruits, interprétés et intégrés dans une histoire personnelle qui n'appartient qu'à l'individu lui-même. Comme l'écrivait Oliver Sacks : « Chaque personne est unique ; ses perceptions sont des créations, et ses souvenirs font partie d'une imagination toujours en mouvement. »

5. 3. Vers une conception intégrative du diagnostic

Ces considérations ont des implications directes pour la pratique clinique et l'évaluation neuropsychologique. Il nous semble essentiel qu'un diagnostic fiable repose sur une analyse approfondie permettant d'articuler plusieurs niveaux de compréhension. Qu'il s'agisse d'un individu ou, à une autre échelle, d'une culture, l'analyse doit tenir compte simultanément de plusieurs dimensions fondamentales.

La première consiste à situer l'individu par rapport à la population de référence. Cette démarche permet d'identifier d'éventuels écarts de fonctionnement et de déterminer leur importance relative.

La deuxième consiste à examiner le fonctionnement propre de la personne. Un individu peut présenter certains écarts par rapport aux normes statistiques tout en conservant un équilibre global satisfaisant. Dans ce cas, ces particularités peuvent davantage relever de fragilités ou de difficultés que de véritables troubles. En revanche, lorsque certains écarts entravent significativement le développement, l'adaptation ou l'accès à d'autres domaines cognitifs, intellectuels ou affectifs, il devient pertinent de parler de déficit, puis de trouble. Cette distinction demeure fondamentale dans la pratique clinique. Comme le soulignait avec humour Bernstein (2008), il s'agit souvent de « difficultés » lorsqu'elles perturbent principalement la personne concernée, et de « troubles » lorsqu'elles perturbent également son entourage.

Enfin, un troisième niveau d'analyse nous paraît indispensable : celui de la singularité. Au-delà des normes, des déficits éventuels et des mécanismes

compensatoires, chaque individu développe des réponses qui lui sont propres face aux contraintes de son environnement. Ces réponses résultent de l'interaction complexe entre ses ressources cognitives, ses caractéristiques affectives, son histoire personnelle et les contextes socioculturels dans lesquels il évolue.

La question essentielle devient alors : qu'est-ce qui rend ce sujet unique ? C'est précisément cette interrogation qui guide l'approche développée dans le présent ouvrage. L'évaluation de la mémoire ne vise pas uniquement à mesurer des performances ou à identifier des déficits. Elle cherche également à comprendre comment une personne particulière construit, organise et mobilise ses souvenirs dans le cadre de son histoire singulière.

Cette perspective conduit naturellement à la question centrale de l'évaluation neuropsychologique du fonctionnement mnésique. Si la mémoire résulte de l'interaction entre le cerveau, le développement, les émotions, les apprentissages et la culture, alors son évaluation doit nécessairement adopter une approche globale et intégrative. C'est cette démarche méthodologique qui est développée dans cet ouvrage.

Partie I
Les fondements
théoriques, les concepts
et la méthodologie

CHAPITRE

1

La mémoire, les mémoires

1. Les fondements neurobiologiques et neurocognitifs du développement cérébral et cognitif

1.1. Les liens entre le développement cérébral et les processus mnésiques

La compréhension des fondements neurobiologiques de la mémoire constitue un enjeu majeur en neurosciences et en neuropsychologie, tant pour l'avancée des connaissances fondamentales que pour le développement d'outils d'évaluation et d'approches thérapeutiques destinées à compenser les déficits mnésiques. Le développement cognitif est intrinsèquement lié à la maturation des régions cérébrales qui sous-tendent les différentes fonctions cognitives.

L'évaluation de la mémoire chez l'enfant et l'adolescent repose ainsi sur une compréhension fine de l'évolution des processus mnésiques avec l'âge, en lien avec le développement des structures cérébrales correspondantes.

Sur le plan biologique, il n'est pas possible d'attribuer le fonctionnement mnésique à une structure cérébrale unique ou à des populations neuronales spécifiques. Celui-ci résulte plutôt de l'interconnexion de plusieurs structures neuronales (Nicolas, 2016).

Plutôt que de s'intéresser exclusivement aux structures cérébrales impliquées dans chaque type de mémoire, le présent ouvrage adopte une approche dynamique visant à analyser la mise en place et la transformation, au cours du développement, des principaux mécanismes mnésiques : l'encodage, le stockage et la récupération.

Les structures cérébrales impliquées dans les processus mnésiques ne suivent pas des trajectoires développementales simultanées. Cette maturation différenciée explique l'évolution des capacités mnésiques avec l'âge, ainsi que le fait que certaines atteignent leur pleine efficacité plus tardivement que d'autres.

La mémoire non déclarative, inaccessible à la conscience, est fonctionnelle dès la naissance. Les mécanismes automatiques et implicites sont précocement opérationnels, tandis que les processus plus complexes, nécessitant un contrôle cognitif et une organisation stratégique des souvenirs, se perfectionnent plus tardivement. Il en va ainsi de la mémoire déclarative.

TABLEAU 1.1. Divisions cérébrales au cours du développement (Stirn, 2018)

Cerveau embryonnaire	Subdivision	Dérivé dans le cerveau adulte	Espace ventriculaire associé
Prosencéphale	Télencéphale	Cortex cérébral	Ventricules latéraux
		Ganglions de la base (c'est-à-dire noyaux gris centraux)	
		Hippocampe	
		Bulbe olfactif	
	Cerveau antérieur		
	Diencephale	Thalamus dorsal	III ^e ventricule
		Hypothalamus	
Mésencéphale		Cerveau médian (colliculi supérieur et inférieur)	Aqueduc cérébral de Sylvius
Rhombencéphale	Méencéphale	Cervelet	IV ^e ventricule
		Pont	
	Myélencéphale	Bulbe rachidien (medulla oblongata)	IV ^e ventricule (partie caudale)
Moelle épinière		Moelle épinière	Canal central (épendymaire)

FOCUS

La maturation cérébrale

Au cours du développement, plusieurs modifications structurales majeures sont observées :

- Le volume cérébral total atteint 90 % de sa taille maximale vers l'âge de 5 ans.
- Le volume de substance grise augmente durant l'enfance, puis diminue progressivement au cours de l'adolescence.
- Le volume de substance blanche augmente jusqu'à l'âge adulte, reflétant le processus de myélinisation neuronale et la croissance axonale.
- Les réseaux fonctionnels tendent à délaisser les connexions proximales au profit de connexions distales reliant des régions cérébrales plus éloignées. Parallèlement, les activations cérébrales deviennent plus spécifiques aux tâches réalisées.
- La latéralisation hémisphérique se met en place précocement : une dominance gauche pour le langage est observable dès l'âge de 3 mois (Dehaene-Lambertz, Dehaene et

Hertz, 2002). Cette spécialisation se consolide tout au long de l'enfance jusqu'à l'adolescence pour s'établir définitivement à l'âge adulte (Tableau 1.3.).

- L'hippocampe, les cortex entorhinal, périrhinal et parahippocampique, ainsi que le cortex associatif tertiaire, sont fonctionnels dès la première année de vie, mais poursuivent leur maturation jusqu'à l'âge adulte (Soprano et développement, 2009).
- Le processus de myélinisation débute au cours de la première année de vie et se prolonge jusqu'à la fin de l'adolescence.
- Le lobe temporal et l'hippocampe figurent parmi les structures dont la maturation est la plus prolongée ; à l'âge de 4 ans, l'hippocampe représente environ la moitié de son volume adulte (*ibid.*).
- Les structures préfrontales suivent une trajectoire développementale similaire, avec une maturation tardive.

Pour une revue détaillée, voir Casey *et al.* (2000). Concernant les liens entre le développement cérébral et le développement cognitif de la mémoire, il est possible de se référer à Dégeilh, Eustache, et Guillery-Girard (2015).

Sans entrer ici dans une description exhaustive, nous pouvons considérer que, à l'issue du développement, les fonctions mnésiques reposent sur des supports anatomophysiologiques spécifiques (Tableau 1.2.).

TABLEAU 1.2. Supports anatomophysiologiques de la mémoire explicite et de la mémoire implicite

Type de mémoire	Support anatomophysiologique	Organisation fonctionnelle
Mémoire explicite (déclarative)	Circuit de Papez	L'information issue du cortex associatif tertiaire est transmise à l'hippocampe, puis relayée, par l'intermédiaire du thalamus, vers les aires associatives corticales.
Mémoire à long terme implicite (non déclarative)	Le prosencéphale basal (noyau accumbens, noyaux septaux et substance innominée) reçoit des afférences de l'amygdale temporale et entretient des connexions avec l'hypothalamus ainsi qu'avec le noyau dorsomédian du thalamus.	Ces circuits interagissent avec le sous-système strio-cérébello-thalamo-cortical (impliqué dans la mémoire procédurale, tant cognitive que motrice), ainsi qu'avec le sous-système amygdalo-diencéphalo-cortical (associé à la mémoire émotionnelle et aux processus de conditionnement).

TABLEAU 1.3. Préférences hémisphériques générales à l'âge adulte (Stirn, 2018)

Hémisphère gauche	Hémisphère droit
Centre principal du langage et du traitement verbal Traitement analytique et logique Mémoire verbale Organisation temporelle Fonctionnement séquentiel	Centre principal du traitement non verbal Compréhension pragmatique et contextuelle du langage Traitement synthétique et intuitif Mémoire visuelle Organisation spatiale Traitement global Perception des formes en deux ou trois dimensions Reconnaissance des visages, des couleurs et de la musique Perception des formes tactiles et des tonalités affectives



À retenir

Les fonctions cognitives, y compris mnésiques, se développent selon une organisation hiérarchique, depuis la mémoire procédurale – précoce et étroitement liée à l'action – jusqu'aux formes les plus complexes, telles que la mémoire épisodique, en interaction constante avec le développement des fonctions exécutives.

Ce développement est intrinsèquement lié à la maturation cérébrale qui s'étend sur les vingt premières années de la vie. Il progresse des régions sensorimotrices primaires vers les aires associatives, reflétant une organisation développementale à la fois structurale et fonctionnelle.

1. 2. Le développement des processus mnésiques

1. 2. 1. L'encodage : de la perception à la trace mnésique

Le processus d'encodage désigne l'ensemble des mécanismes par lesquels les caractéristiques d'une information ou d'un événement sont traitées et converties en une trace mnésique exploitable par le système nerveux. Il constitue la première étape du traitement mnésique et conditionne la qualité du stockage et de la récupération ultérieurs. Plus le traitement de l'information est profond – notamment lorsqu'il est de nature sémantique –, plus il est associé à une charge affective significative, et plus la trace mnésique qui en résulte est stable et durable (Van

der Linden, 2004). Ainsi, le contexte cognitif, environnemental et affectif joue un rôle déterminant et participe à la constitution des indices de récupération.

FOCUS

Les niveaux de traitement de l'information

L'encodage repose sur plusieurs niveaux de traitement :

- Le traitement sensoriel initial, impliquant les aires corticales primaires spécifiques à chaque modalité sensorielle. Ces régions assurent une analyse perceptive élémentaire permettant l'extraction des caractéristiques du stimulus (forme, couleur, fréquence, localisation spatiale, etc.).
- L'organisation et l'intégration de l'information, sous l'influence du cortex préfrontal et des aires associatives, qui contribuent à l'intégration multimodale. Cette étape permet la mise en cohérence des éléments perçus en une unité signifiante, leur liaison avec les connaissances sémantiques préexistantes et la structuration de la trace mnésique.

Les mécanismes neurobiologiques de l'encodage

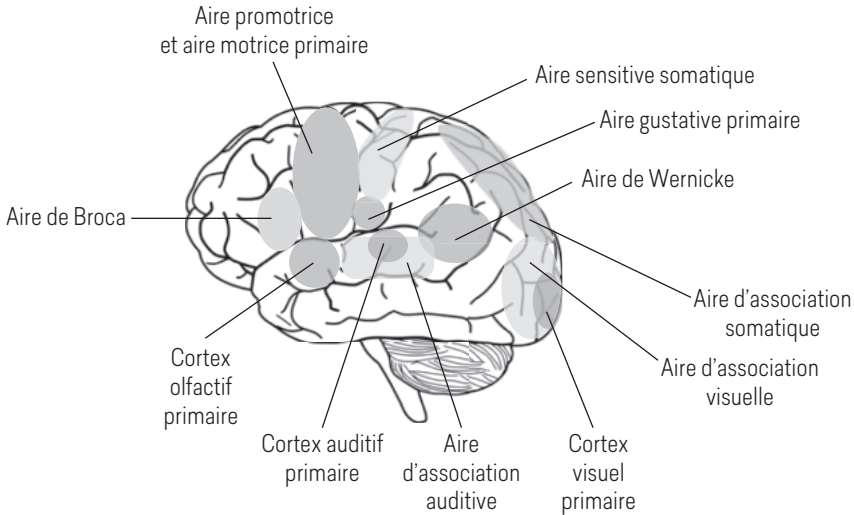


FIGURE 1.1. Architecture fonctionnelle du cortex : aires primaires et aires associatives

Les aires sensorielles primaires

Les aires sensorielles primaires constituent les premières régions corticales à recevoir et traiter les informations sensorielles issues des récepteurs périphériques. Spécialisées selon la modalité sensorielle (visuelle, auditive, tactile, etc.),

elles suivent des trajectoires de maturation spécifiques au cours de l'enfance et participent également aux mécanismes attentionnels, notamment à l'attention spatiale.

Le cortex visuel primaire

L'information visuelle, transmise depuis la rétine *via* le corps genouillé latéral du thalamus, se projette sur le cortex visuel primaire, situé dans le lobe occipital. Le traitement perceptif visuel mobilise de nombreuses régions corticales, notamment le cortex strié (cortex occipital primaire), ainsi que des régions temporales et pariétales et les aires visuelles. Le cortex visuel analyse l'orientation, le mouvement et la couleur des stimuli.

À la naissance, le système visuel demeure immature; son développement se poursuit durant les premiers mois de vie. Il existe une période sensible durant laquelle la qualité de l'expérience visuelle influence fortement la maturation du système. Chez l'être humain, le pic de sensibilité se situe entre 6 et 18 mois.

Le cortex auditif primaire

Localisé dans le lobe temporal, le cortex auditif primaire traite les informations sonores en identifiant notamment leur fréquence et leur intensité. Bien que les capacités auditives soient fonctionnelles dès la naissance, leur maturation se poursuit au cours de l'enfance.

Le cortex somato-sensoriel primaire

Situé dans le lobe pariétal, le cortex somato-sensoriel primaire est impliqué dans le traitement des sensations tactiles, de la proprioception et de la douleur.

Les aires associatives

Les aires associatives interviennent dans l'intégration, l'interprétation et l'organisation des stimuli en vue de leur stockage en mémoire. Situées à proximité des aires sensorielles primaires, elles permettent l'association des différentes modalités sensorielles et leur confèrent une signification cohérente.

Les aires associatives du cortex pariétal postérieur jouent un rôle central dans l'intégration des informations somesthésiques et visuelles, contribuant à la perception spatiale et la représentation du schéma corporel (Mesulam, 1998).

Les régions temporales associatives participent à la reconnaissance des objets et des visages, ainsi qu'au traitement des sons complexes. Leur interaction avec l'hippocampe est essentielle pour l'encodage des informations sémantiques et épisodiques (Squire et Zola-Morgan, 1991).

Ces aires sont également impliquées dans l'intégration multimodale, processus permettant de regrouper et d'organiser les informations sensorielles en

représentations cohérentes de l'environnement. Par exemple, lors de l'observation d'un objet, les aires associatives temporelles intègrent les informations visuelles aux souvenirs antérieurs, facilitant ainsi son identification et son association conceptuelle (McClelland *et al.*, 1995).

Les aires associatives préfrontales occupent une place centrale dans le fonctionnement exécutif, notamment la planification, le contrôle attentionnel et l'encodage stratégique. Elles modulent l'accès aux informations pertinentes et en orientent leur consolidation (D'Esposito et Postle, 2015).

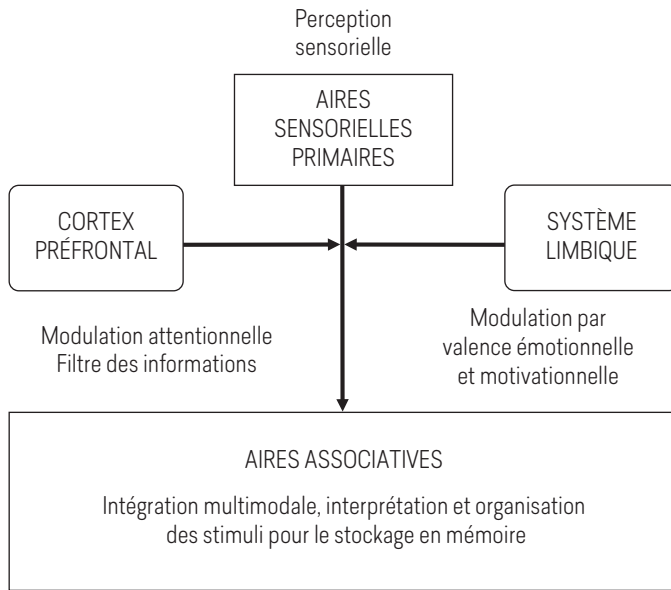


FIGURE 1.2. Architecture fonctionnelle de l'encodage : voies de modulation cognitive et émotionnelle du traitement sensoriel

Les aires associatives participent également au dialogue entre processus *bottom-up* et *top-down*. Dans le traitement ascendant (*bottom-up*), les stimuli captés par les aires sensorielles primaires sont transmis aux aires associatives pour analyse et contextualisation. Parallèlement, le cortex préfrontal exerce un contrôle descendant (*top-down*) en orientant l'attention selon les objectifs et les attentes du sujet (Miller et Cohen, 2001).

Loin d'être de simples relais passifs, ces régions corticales participent activement à la transformation des expériences sensorielles en souvenirs durables, en interaction étroite avec le système limbique.

Le cortex préfrontal

Le cortex préfrontal joue un rôle déterminant dans les processus attentionnels et exécutifs, notamment dans la sélection, l'organisation et la contextualisation des informations provenant des aires associatives. Il dirige l'attention vers les éléments pertinents, tout en filtrant les stimuli non pertinents (inhibition, initiation, etc.).

Il dirige les interactions avec l'hippocampe, structure clé du système limbique impliquée dans la formation des souvenirs épisodiques. En retour, l'hippocampe relie ces informations à des représentations plus abstraites, stockées dans le néocortex, facilitant ainsi leur consolidation à long terme.

Il est largement impliqué dans les processus mnésiques sémantiques, notamment dans le stockage des connaissances sémantiques et leur manipulation (sélection et contrôle), en lien avec la région temporale antéro-inférieure bilatérale (Hodges *et al.*, 1992). Il intervient également dans le traitement moteur – incluant la réalisation de séquences motrices ainsi que l'inhibition et l'initiation des actions ou comportements volontaires – et dans les processus cognitifs impliqués dans la cognition sociale.

Le cortex préfrontal gauche est préférentiellement activé lors de l'encodage épisodique et de la récupération sémantique (Nyberg *et al.*, 1996), tandis que les régions préfrontales droites interviennent davantage dans la récupération épisodique (Tulving *et al.*, 1994). Il exerce également une fonction inhibitrice, essentielle au fonctionnement de la mémoire de travail, laquelle mobilise un vaste réseau cérébral, comprenant, en premier lieu, le cortex préfrontal dorsolatéral, puis les régions corticales associatives postérieures (*ibid.*), ainsi que d'autres régions frontales (Levy, 2006).

L'amygdale

L'amygdale, structure du système limbique, module l'encodage en fonction de la valence émotionnelle des stimuli, renforçant la consolidation des souvenirs associés à des émotions intenses. Toutefois, une activation excessive, notamment en contexte de stress chronique, peut produire un effet inverse et altérer l'encodage en perturbant les circuits hippocampiques (Roozendaal *et al.*, 2009). Elle intervient également dans la récupération d'informations sémantiques et dans la reconnaissance des expressions émotionnelles du visage (Adolphs *et al.*, 1995).



À retenir

L'efficacité de l'encodage repose sur un équilibre dynamique entre ces différentes structures : le cortex préfrontal dirige et optimise les stratégies d'apprentissage, incluant les processus d'encodage ; les aires associatives enrichissent la représentation sensorielle et conceptuelle de l'information ; enfin, le système limbique module l'encodage en fonction de la valence émotionnelle et de la motivation, influençant ainsi la consolidation des souvenirs à long terme (Figure 1.2).

L'encodage incident, l'encodage contrôlé et renforcé

L'encodage mnésique peut être incident (sans intention consciente de mémorisation) ou contrôlé (avec effort volontaire). L'encodage incident mobilise principalement les aires associatives et le système limbique. Même en absence d'une intention volontaire, les événements émotionnellement marquants sont mieux mémorisés grâce à l'activation de l'amygdale, de l'hippocampe et des aires associatives sensorielles (Cabeza *et al.*, 2008).

À l'inverse, l'encodage contrôlé implique le cortex préfrontal, responsable du traitement volontaire et structuré de l'information, des stratégies d'apprentissage, de la modulation attentionnelle et du filtrage des stimuli non pertinents (Blumenfeld et Ranganath, 2007).

Les neurotransmetteurs et la plasticité synaptique de l'encodage

L'encodage repose sur des mécanismes de plasticité synaptique qui modulent l'efficacité des connexions neuronales. Les neurotransmetteurs y jouent un rôle central, notamment dans la formation des souvenirs, ainsi que dans la force et la durabilité des traces mnésiques.

FOCUS

La plasticité cérébrale et la réserve cognitive

Dans son acception première, le terme de « plasticité cérébrale » renvoie à la capacité de réorganisation du cerveau consécutive à une lésion cérébrale. Ce mécanisme pourrait rendre compte de l'absence de troubles du langage chez certains enfants ayant présenté des crises épileptiques majeures ayant entraîné une déconnexion de l'hémisphère gauche, ou encore de l'absence apparente de déficit cognitif chez les enfants ayant subi, au cours de l'enfance, une lésion hémisphérique droite étendue (Baudoin, 1996).

Toutefois, ces observations ne concordent pas toujours avec l'expérience clinique. Dans les cas d'atteintes cérébrales très précoces – anténatales ou périnatales – quelle qu'en soit l'étiologie (hémiplégies cérébrales infantiles, infirmité motrice cérébrale, méningo-encéphalites, traumatismes crâniens, etc.), les séquelles neurologiques, motrices et/ou cognitives, demeurent fréquemment définitives (Mazeau, 2008).

Lorsqu'une réorganisation fonctionnelle favorable est observée, il demeure difficile, à partir des seules données de neuro-imagerie, de déterminer s'il s'agit d'un véritable phénomène de plasticité cérébrale ou d'un processus plus global de maturation et de réorganisation structurelle et fonctionnelle propre au développement de l'enfant, intrinsèquement dynamique et dépendant de l'expérience. Dans ce contexte, l'évaluation neuropsychologique constitue un outil indispensable pour apprécier l'état et l'évolution du fonctionnement – ou du dysfonctionnement – cognitif, en particulier dans les atteintes cérébrales précoces (*ibid.*).

Dès l'embryogenèse et tout au long de la vie, le développement cérébral s'inscrit dans un processus de transformation continue. Les apprentissages, les stimulations sensorielles,

Évaluation, diagnostic différentiel et pratique clinique

Si les récents progrès de la recherche sur la mémoire de l'adulte sont considérables, la question des troubles mnésiques chez l'enfant et l'adolescent demeure largement négligée. Or, la mémoire jouant un rôle essentiel dans la construction de soi et dans les apprentissages, ses dysfonctionnements ont un impact majeur sur le développement.

Ce livre réhabilite la place de la mémoire dans la compréhension du développement cognitif, psychique et environnemental de l'enfant et de l'adolescent. Les auteurs :

- **explorent les interactions complexes entre la mémoire et les autres fonctions cognitives, ainsi que leur évolution au cours du développement ;**
- **présentent tous les outils permettant d'analyser les profils neuropsychologiques et mnésiques, d'identifier la nature des difficultés observées et d'en comprendre les mécanismes sous-jacents.**

Mieux caractériser les troubles mnésiques ouvre la voie à des stratégies de remédiation et de compensation cognitive plus adaptées aux besoins et aux spécificités de chaque enfant et adolescent.

SENJA STIRN est docteur en psychologie et pionnière de la neuropsychologie en France. Elle a dédié sa carrière au développement de la méthodologie de l'évaluation et de la thérapie intégrative. Elle est présidente du Réseau National des Psychologues et co-présidente de l'Association des neuropsychologues libéraux d'Alsace. Elle a enseigné entre autres à l'École de psychologues praticiens et à Paris 5.

MARIE COMBES est psychologue spécialisée en neuropsychologie, formatrice professionnelle et directrice du Cabinet Neuraxone.

MARIE LOUVET est psychologue clinicienne, spécialisée en neuropsychologie, fondatrice et co-présidente de l'Association des neuropsychologues libéraux d'Alsace.

Avec la participation de
**Jacques GRÉGOIRE, Marion
KÄMPF et Sébastien SERLET.**

**DANS
LA MÊME
COLLECTION**



Grilles d'évaluation, questionnaire
développemental type, formulaires
de consentement, synthèses
et bibliographie

34,90 €

ISBN: 978-2-8073-7158-3

deboeck
SUPÉRIEUR 

www.deboecksuperieur.com