

2<sup>e</sup> édition revue et actualisée

Pédagogies en développement

# Neurosciences et éducation

Pour apprendre  
et accompagner

+ Compléments  
à télécharger  
+ Vidéo  
« La classe  
inversée »

**Michelle Bourassa  
Mylène Menot-Martin  
Ruth Philion**

Préface de Mireille Cifali



# **Neurosciences et éducation**

Collection dirigée par  
Jean-Marie De Ketele

# Neurosciences et éducation

Pour apprendre  
et accompagner

**Michelle Bourassa  
Mylène Menot-Martin  
Ruth Philion**

**Préface de Mireille Cifali**

Pour toute information sur notre fonds et les nouveautés dans votre domaine de spécialisation, consultez notre site web : [www.deboecksuperieur.com](http://www.deboecksuperieur.com)

**Téléchargez les compléments numériques sur :**  
**<https://www.deboecksuperieur/site/328143>**

© De Boeck Supérieur s.a., 2021  
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.

Dépôt légal :

Bibliothèque nationale, Paris : juin 2021

Bibliothèque Royale de Belgique, Bruxelles : 2021/13647/050

ISSN 0777-5245

ISBN 978-2-8073-2814-3

## S O M M A I R E

PRÉFACE . . . . .	9
Par Mireille CIFALI	
AVANT-PROPOS . . . . .	15
INTRODUCTION . . . . .	19

### **PREMIÈRE PARTIE : ALLER À LA RENCONTRE DE SOI**

<b>Introduction . . . . .</b>	<b>43</b>
CHAPITRE 1	
<b>Apprendre de la situation . . . . .</b>	<b>47</b>
CHAPITRE 2	
<b>Le profil apprenant . . . . .</b>	<b>57</b>
CHAPITRE 3	
<b>Votre profil apprenant . . . . .</b>	<b>67</b>
CHAPITRE 4	
<b>Construire du sens . . . . .</b>	<b>91</b>

**DEUXIÈME PARTIE :  
ALLER À LA RENCONTRE DE L'AUTRE**

<b>Introduction</b> .....	113
CHAPITRE 5	
<b>Ne plus porter seul le monde sur ses épaules</b> .....	117
CHAPITRE 6	
<b>Le profil apprenant autrement</b> .....	149
CHAPITRE 7	
<b>Le travail de connaissance du métier</b> .....	171

**TROISIÈME PARTIE :  
VOYAGE AU CŒUR DE LA CONSCIENCE**

<b>Introduction</b> .....	191
CHAPITRE 8	
<b>La montée en conscience –     Le coin de l'expérimentation</b> .....	193
CHAPITRE 9	
<b>La dimension chimique et ses filtres –     Le coin de la réflexion</b> .....	203
CHAPITRE 10	
<b>De l'attention à la mémoire –     Le coin de la réflexion (suite)</b> .....	237
CHAPITRE 11	
<b>Les aires de la résolution de problèmes complexes –     Le coin de la réflexion (fin)</b> .....	251
CHAPITRE 12	
<b>Planifier la résolution de problèmes complexes –     Le coin de l'intervention</b> .....	263

**QUATRIÈME PARTIE :  
LE CERVEAU INTERPRÈTE**

<b>Introduction</b> .....	295
CHAPITRE 13	
<b>Construire le sens de la situation – Les coins     de l’expérimentation et de la réflexion</b> .....	297
CHAPITRE 14	
<b>Redonner du mouvement à la pensée –     Le coin de l’intervention</b> .....	315
CHAPITRE 15	
<b>Quand les hémisphères lisent – Les coins     de l’expérimentation et de la réflexion</b> .....	331
CHAPITRE 16	
<b>Accompagner le plaisir de lire –     Le coin de l’intervention</b> .....	355

**CINQUIÈME PARTIE :  
LE CERVEAU JUGE**

<b>Introduction</b> .....	393
CHAPITRE 17	
<b>Renaître à soi pour penser le monde –     Le coin de l’expérimentation</b> .....	397
CHAPITRE 18	
<b>Les aires du jugement – Le coin de la réflexion</b> .....	413
CHAPITRE 19	
<b>La difficulté d’être au monde –     Le coin de la réflexion (<i>bis</i>)</b> .....	427
CHAPITRE 20	
<b>Renaître à soi pour penser le monde –     Le coin de l’intervention</b> .....	445

**SIXIÈME PARTIE :  
LE CERVEAU, ACTEUR DE SA VIE**

<b>Introduction</b> .....	497
CHAPITRE 21	
<b>Percevoir ou agir – Le coin de l’expérimentation</b> ...	503
CHAPITRE 22	
<b>Gagner en compétence – Le coin de la réflexion</b> ...	517
CHAPITRE 23	
<b>Apprendre à apprendre –     Le coin de l’intervention</b> .....	533
CHAPITRE 24	
<b>Écrire pour exister –     Le coin de l’expérimentation</b> .....	563
CHAPITRE 25	
<b>Apprendre à apprendre à écrire –     Le coin de l’intervention</b> .....	571
CONCLUSION .....	583
BIBLIOGRAPHIE .....	599
INDEX .....	613
TABLE DES MATIÈRES .....	623

## P R É F A C E

*Mireille CIFALI*

Cet ouvrage a été écrit pour entrer en relation dynamique avec un lecteur, qu'il soit enseignant, éducateur ou parent. Il n'est pas le premier à tracer des ponts entre neurosciences et éducation (Tardif et Doudin, 2011 ; Tardif et Doudin, 2016). L'ouvrage que vous tenez entre vos mains évite, c'est l'une de ses qualités, certains travers de chercheurs qui, d'après les découvertes nouvelles, pensent être enfin scientifiques dans un monde de l'éducation qui ne l'aurait jamais été. S'il part effectivement des connaissances actuelles construites par des chercheurs sur le fonctionnement du cerveau grâce aux différentes techniques de l'imagerie, il rappelle, page après page, que nous n'en sommes probablement qu'aux balbutiements. Les images IRMf obtenues sont reconstruites par des algorithmes, marquées par les hypothèses posées au préalable (Guillaume *et al.*, 2013). Elles montrent bien les zones activées dans telles ou telles circonstances, mais il est réducteur de localiser ces zones comme étant réservées à une seule fonction, qu'elle soit langagière, artistique ou autre. Un cerveau œuvre en réseaux, en liaisons multiples entre ses zones, donc en chemins singuliers. Ainsi, comme dans toute science, la vérité d'aujourd'hui ne sera pas tout à fait celle de demain.

L'ouvrage dont vous allez entreprendre la lecture prend donc des précautions, ne tente pas de prouver scientifiquement que telle ou telle méthode d'apprentissage est l'unique valide, ou de déterminer définitivement quels sont les bons gestes pour enseigner. Il demeure prudent, offre des possibilités de compréhension, appuie une réflexion qui ne saurait s'arrêter, préserve le doute nécessaire à toute recherche et relation intersubjective. Directement interpellé, vous aurez ainsi à répondre, reprendre, essayer,

à vous interroger pour entrer dans une compréhension des découvertes récentes de comment fonctionne un cerveau quand un humain apprend.

Je ne suis pas une spécialiste qui puisse donner son avis sur les avancées concernant le fonctionnement du cerveau, mais une historienne des sciences de l'éducation, une clinicienne de la relation éducative, une psychanalyste ayant tenté de comprendre les dimensions affectives et relationnelles des métiers de l'humain. Je ne peux toutefois que m'intéresser aux découvertes récentes et, s'il y a lieu, remettre en questions mes croyances. Je cherche ainsi à saisir comment à partir de découvertes nouvelles on ordonne aujourd'hui le geste d'apprendre et d'enseigner. Depuis le début du xx<sup>e</sup> siècle, les sciences successives, avant tout psychologiques, ont en effet cherché à modeler les gestes pédagogiques, à rendre les pédagogues davantage scientifiques, davantage objectifs. Depuis le début du xx<sup>e</sup> siècle, ce type d'application a fait l'objet d'études, car le domaine pédagogique n'est pas du même type que la recherche en laboratoire, la relation singulière entre un enseignant et un enfant excédant toute approche d'une science unique. Partir ainsi d'acquis scientifiques pour les appliquer peut conduire à des cécités, et même à des violences si, insensibles à ce qui se passe sur le terrain, des chercheurs restent trop enfermés dans leurs certitudes. La relation d'apprentissage et d'accompagnement demande certes des connaissances préalables mais également d'être en contact avec ce qui surgit de différent dans une relation pédagogique singulière avec un autre humain. C'est précisément le lien entre savoirs et positions cliniques qui permet la plupart du temps d'aider à ce qu'un élève dépasse ses difficultés s'il en éprouve. Un professionnel peut lui proposer de « bons » dispositifs, mais c'est à un élève, accompagné, d'œuvrer pour ne pas rester bloqué, pour cesser de fuir.

Dans le champ de l'application scientifique, on bute presque toujours sur les mêmes impasses quand des scientifiques n'honorent pas ce versant de la clinique et de l'histoire. Les neuroscientifiques n'y échappent pas, quand ils ne prennent pas en compte l'histoire du domaine de l'éducation et de l'enseignement, de ce qui a déjà été expérimenté, a déjà fait l'objet de critiques, de constats, de déceptions. Les guettent alors les défauts caractéristiques à un scientisme et les travers propres à tout réductionnisme (Gaussel et Reverdy, 2013 ; Vellas et Dayer, dir., 2011). Que le lecteur se rassure, ce n'est pas le cas de cet ouvrage, d'où son importance et son originalité. Michelle Bourassa est une clinicienne, attentive d'abord à l'autre, qu'il soit élève ou enseignant, une praticienne de l'éducation ; avec ses coauteures, praticiennes de la formation, elles ont toutes un savoir des sciences de l'éducation. L'ouvrage dessine ainsi des pistes, mais n'en exclut pas d'autres par méconnaissance.

Un lecteur sera dès lors quelque peu surpris de trouver des références à la psychanalyse, à l'accompagnement dans le même temps que des

références liées au fonctionnement du cerveau. Pour guider un élève singulier, pour s'interroger sur ce qui se passe dans une situation d'apprentissage, il s'agit aussi de revenir à soi, de réfléchir sur soi, à son fonctionnement, à sa manière de guider et d'apprendre, à sa manière d'accompagner, en bref à un travail d'intériorité. C'est en quoi cet ouvrage nous est particulièrement précieux. En tant que psychanalyste, je suis évidemment heureuse de n'être pas oubliée dans un tel contexte par une approche neuroscientifique et cognitive qui relègue si souvent la psychanalyse et ses recherches au compte de fictions préscientifiques, d'élucubrations imaginaires. L'occultation des acquis antérieurs n'est jamais de bon augure. Pour progresser, il s'agit certes de remettre en question les acquis d'une culture, même de tout un siècle, d'une discipline mais aussi de reconnaître ce que les recherches antérieures ont permis, ce qui évite de présenter comme nouveautés ce que d'autres approches, qu'elles soient pédagogiques, sociologiques, anthropologiques ou cliniques, avaient déjà saisi par des chemins différents. Un scientifique a besoin d'histoire des sciences et d'éthique pour rester dans la nuance. Quand il s'aventure dans le domaine de l'éducation, dans le vivant d'une relation, il en a grandement besoin. Cet ouvrage ne cède pas à l'illusion d'une vérité sans histoire, et il le fait savoir à son lecteur par un mélange de références à d'autres domaines que les neurosciences.

Revenons à ce qui résiste à notre appréhension : les rapports entre le fonctionnement du cerveau et l'histoire psychique d'un sujet, autrement formulés entre neurosciences et certaines hypothèses avancées par la psychanalyse (Ouss *et al.*, 2009). Les découvertes concernant les activités du cerveau posent à nouveau la question de la dualité entre physique et psychique, entre corps et esprit, entre biologique et spirituel, questions au bout du compte encore philosophiques. L'alchimie du cerveau rend compte, pour une part, de qui nous sommes. Des variations, des accidents, des blessures nous transforment dans nos potentialités de paroles, de compréhensions, de sentiments, de logiques, de mémoires (Damasio, 2000 ; Sacks, 2012). Ce que nous pensions être en notre possession peut disparaître avec un événement touchant une zone physique de notre cerveau. C'est en quoi les neurosciences fascinent. Ce que nous avons cru être en notre possession, fruit d'une histoire et de notre labeur, peut être anéanti si nous sommes touchés physiquement. Les neurosciences l'avancent depuis bien longtemps. Cela ne signifie cependant pas que nous soyons réduits au fonctionnement de notre cerveau. L'ouvrage ne cesse de le répéter : « Un cerveau ne pense pas, c'est un sujet qui pense », pour dissocier cerveau et personne, et maintenir la complexité.

Les neuroscientifiques n'ont pas tous ici la même position. Par rapport à ce qui est posé comme une dualité (corps et esprit ; physique et psychique), la seule issue serait probablement de ne pas privilégier l'un aux dépens de l'autre, mais de les penser dans une dynamique (Magistretti

et Ansermet, 2010). Le physique n'explique pas à lui seul le psychique et, vice versa, le psychique ne peut faire abstraction du physique. Que se passe-t-il entre eux, dans quel sens l'influence se réalise-t-elle ? Le plus prudent est de garder leur spécificité à chacun d'eux, leur irréductibilité : les processus psychiques ne sont pas la réalité cérébrale (Leibowitz, 2010). Leur relation reste un problème à résoudre, on ne peut que postuler des influences réciproques, parfois des causalités, des parallélismes. Peut-être même s'agirait-il de renoncer à la dualité et d'y ajouter un troisième, l'âme, qui n'est pas l'esprit. Le dangereux est de réduire l'humain à une seule de ses dimensions. Le cognitif n'est pas de la même teneur que l'affectif. Le biologique, que le psychique. Il y a de l'altérité à chaque fois, qui permet de ne pas céder à une approche univoque. Une personne a une histoire traversée par une Histoire sociale et culturelle, avec des événements, des accidents, des rencontres. Elle est psychiquement singulière. La psychanalyse est précisément une science du singulier et de l'altérité qui interroge toute approche privilégiant la généralité à travers les statistiques, mais cette singularité peut faire rencontre avec une certaine approche neuroscientifique (Magistretti et Ansermet, 2010). Une rencontre qui n'éliminera d'aucune manière l'énigmatique et le mystérieux dans les potentialités humaines, qu'il importe de préserver comme chercheur et comme praticien.

Je suis ici entrée dans des débats qui dépassent peut-être l'enjeu de cet ouvrage, mais qui ont leur importance jusque dans la manière dont s'aborde le terrain de l'enseignement et, principalement, de celles et ceux y travaillant. L'ouvrage que vous tenez dans vos mains précise les nuances, prend soin des détails, énumère les précautions à prendre pour qu'on demeure dans une dynamique de recherche au sein d'une relation d'apprentissage singulière. Un lecteur s'arrêtera certainement aux histoires racontées à partir d'une expérience basée sur des connaissances neuroscientifiques. Il se trouve que parfois nous sommes proches de ces histoires en partant d'un autre bord de connaissance, ce que relève Christian Michelot dans sa réaction à la cinquième partie de cet ouvrage (*infra*, p. 589). Cela signifie peut-être que nous sommes en proximité à travers une même éthique, une approche sensible, et que notre ancrage scientifique ne nous éloigne pas forcément les uns des autres mais nous rapproche et nous enjoint à ne pas rester enfermés dans notre pré carré quand il s'agit de pratiques relationnelles. L'éthique des relations humaines est bousculée par ce que l'on nomme neuro-éthique, mais une fois encore les acquis philosophiques de l'éthique ne sauraient disparaître (Baertschi, 2009). C'est la complémentarité d'expériences, de regards qui est intéressante, complémentarité qui accepte l'affrontement et ne cède pas d'un côté comme de l'autre à un discours de vérité. Où chacun y reconnaît ses limites, comme le souligne Lionel Naccache, en osant affirmer que l'apport de la psychanalyse demeure aujourd'hui encore du côté de l'interprétation, du sens et de la fiction (2010).

---

Bien accompagné par cet ouvrage, vous aurez à votre tour à vous mettre au travail, à interroger votre expérience du terrain de l'enseignement, à vous surprendre, à vous étonner et à dépasser ce qui vous arrête pour vivre avec un autre ce « miracle » d'une difficulté qui n'en est plus une, d'un progrès enfin réalisé, d'une compréhension illuminant le visage de celui qui y accède. L'ouvrage va à contre-courant d'une intelligence qui ne serait déterminée que génétiquement. La découverte de la plasticité du cerveau est une révolution (Ansermet et Magistretti, 2004), indiquant qu'à tout âge le cerveau se développe, se reconstruit en circuits nouveaux, et qu'affirmer par exemple que tout se joue à trois ans est une aberration, ce qui a déjà été dénoncé dans le passé. Vous pourrez alors vous éviter de prononcer des phrases comme : « avec l'intelligence de ses parents, comment voulez-vous que... »... ou comme celle-ci : « il n'est pas motivé, donc... », car vous comprendrez combien l'affect, les émotions, les sentiments, le plaisir, le désir sont importants pour apprendre, de même que l'imaginaire. L'inconscient freudien n'est pas l'inconscient cognitif mais tous deux sont à l'œuvre et nous ne pouvons pas faire sans eux (Naccache, 2009 ; Magistretti et Ansermet, 2010). Vous apprendrez encore sur votre manière d'apprendre et en quoi elle peut faire, ou non, obstacle à la manière dont un élève aborde son apprentissage. Vous saisirez que chaque élève étant une singularité apprenante, c'est par tâtonnement qu'il s'agit de chercher les ouvertures possibles, de renoncer aux manières habituelles et estampillées pour ruser et aboutir à ce qu'un élève puisse progresser. Vous reconnaîtrez les bénéfiques du silence, la place du corps, l'importance de la répétition, la qualité d'une relation, les curieuses façons dont on a de mémoriser ou non. Et cela, pas seulement dans la singularité d'une relation enseignante mais aussi dans celle des échanges entre élèves, dans la construction sociale des connaissances, dans l'effort d'apprendre et de penser ensemble.

Si vous êtes resté curieux, continuant à chercher, alors cet ouvrage vous sera jour après jour précieux. Il me semble qu'une seule lecture ne suffira pas. L'ouvrage vous donne en effet constamment la possibilité de poursuivre ou de sauter des parties, de commencer par la fin ou au milieu. Il est vraisemblable que peu à peu sa lecture se fera plus précise, qu'aucune ligne ne sera perdue. Pour cela, vous aurez besoin de temps, peut-être d'accompagnement ou de formation, pour rester éveillé et émerveillé par le jeu d'une transmission et d'un apprendre.

## RÉFÉRENCES

- Ansermet F. et Magistretti P. (2004), *À chacun son cerveau : plasticité neuronale et inconscient*. Paris : Odile Jacob.
- Baertschi B. (2009), *La neuroéthique. Ce que les neurosciences font à nos conceptions morales*. Paris : La Découverte.
- Damasio A. (2000), *L'erreur de Descartes*. Paris : Odile Jacob.
- Gaussel M. et Reverdy C. (2013), Neurosciences et éducation : la bataille des cerveaux. Institut français de l'éducation, *Dossier d'actualité veille et analyses*, n° 86, EN Lyon, disponible en ligne.
- Guillaume F., Tiberghien G. et Baudouin J.-Y. (2013), *Le cerveau n'est pas ce que vous pensez. Images et mirages du cerveau*. Grenoble : Presses universitaires de Grenoble.
- Leibowitz Y. (2010), *Corps et esprit. Le problème psychophysique*. Paris : Cerf.
- Magistretti P. et Ansermet F. (dir.) (2010), *Neurosciences et psychanalyse. Une rencontre autour de la singularité*. Paris : Odile Jacob.
- Naccache L. (2009), *Le Nouvel Inconscient. Freud, le Christophe Colomb des neurosciences*. Paris : Odile Jacob.
- Naccache L. (2010), De l'inconscient fictif à la fiction consciente. In P. Magistretti et F. Ansermet (dir.). *Neurosciences et psychanalyse*. Paris : Odile Jacob.
- Ouss L., Golse B., Georgieff N. et Widlöcher D. (2009), *Vers une neuro-psychanalyse ?* Paris : Odile Jacob.
- Sacks O. (2012), *L'œil de l'esprit*. Paris : Seuil.
- Tardif E. et Doudin P.-A. (2011), Neurosciences cognitives et éducation : un début de collaboration. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, n° 12, pp. 95-116, disponible en ligne.
- Tardif E. et Doudin P.-A. (2016), *Neurosciences et cognition. Perspectives pour les sciences de l'éducation*. Bruxelles : De Boeck.
- Vellas E. et Dayer C. (dir.) (2011), Neurosciences. Entre enthousiasmes et réticences. *Éducateur*, septembre, disponible en ligne.

## AVANT-PROPOS

Le livre que vous tenez entre vos mains, comme le nomme Mireille Cifali, en est à sa deuxième édition. Paru initialement en 2017, la demande de réédition traduit l'intérêt réservé à ce sujet incontestablement porteur que sont les neurosciences.

À la parution de la première édition, la recension de Michel Develay dans les *Cahiers pédagogiques* soulignait que les neurosciences et l'éducation partagent le fait d'être emprunteuses. L'auteur ajoutait : *Au final, l'éducation au croisement d'une pluralité de disciplines cherche à se modeler sur les neurosciences elles-mêmes au carrefour d'une multiplicité de domaines... l'éducation dans son rapport aux neurosciences devient métisse de métissages.*

Ce métissage fait certes débat. Ses défenseurs confèrent aux neurosciences la place auparavant détenue par le cognitivisme. Ses opposants dénoncent une approche rigide basée sur des données statistiquement significatives, en ignorance de l'unicité de la personne apprenante ainsi que de sa relation à l'objet d'apprentissage, à l'enseignant et à la dynamique groupale.

Aucune science ne s'est jamais déclinée au singulier. Aucune ne se comprend sans connaître les influences constitutives de son identité (Georges Bataille, 1967).<sup>1</sup> Depuis les années 1940, l'histoire illustre combien chaque science développe ses savoirs empiriques et théoriques en dialoguant avec les sciences et théories connexes. Ceci explique sans doute que

---

1 Bataille G. (1949, 1967), *La part maudite, précédée de la notion de dépense*, Paris : Les éditions de minuit.

la pluridisciplinarité, cette juxtaposition de sciences, chacune cantonnée dans son épistémologie, a progressivement cédé sa place à l'interdisciplinarité dont les passerelles permettent qu'une science en influence une autre. Mais, devant la complexité, l'incertitude et l'imprévisibilité, seule la transdisciplinarité, ce « pur » produit hybride, offre d'une part, l'assurance que les savoirs et savoir-faire issus du métissage de plusieurs disciplines génère des réponses enrichies d'intuition et d'inventivité et d'autre part, que ces réponses restent des hypothèses de travail qu'il faut réexaminer à l'aune de leur mise en œuvre parce que *la vérité ne se détient pas, qu'elle se cherche*, rappelle Albert Jacquard. L'éducation, ce *métier impossible* comme le qualifie si judicieusement Sigmund Freud, est l'une de ces sciences métissées.

L'intention de cette deuxième édition n'est pas de réduire la complexité ni la réflexion qu'elle suscite. C'est pourquoi elle maintient le libre choix du lecteur d'emprunter le parcours dont il est le héros. C'est aussi pourquoi elle conserve la structure initiale du livre qui incite le lecteur à passer par la rencontre à soi (partie 1) pour aller à la rencontre de l'autre (partie 2). Elle insiste, dans les quatre parties suivantes, pour que le lecteur se maintienne en interrogation en ressentant de l'intérieur (coins de l'expérimentation), en posant un regard critique sur les savoirs (coins de la réflexion) et en soumettant ses hypothèses de travail à l'épreuve de l'action (coins de l'intervention).

Alors, quoi de neuf dans cette deuxième édition ?

- Une recension des écrits neuroscientifiques, éducatifs et pédagogiques parus depuis 2017. Cette recension inclut un certain nombre de documents théoriques et expérimentaux disponibles en ligne de sorte que le lecteur est libre de comparer sa compréhension à celle que nous en proposons. Elle inclut également une multitude de documents pensés pour inspirer les acteurs de l'éducation, dont des sites accessibles en ligne qui décrivent des situations d'apprentissage et autres dispositifs pour mieux accompagner. Ces documents abordent toutes les composantes (neuro)pédagogiques et (neuro)éducatives concernant les savoirs : 1) apprendre, 2) apprendre à apprendre, 3) être, 4) vivre ensemble et 5) composer avec les défis de l'apprentissage.
- Un fil rouge, déjà là dans la première édition, mais cette fois, magnifié : *il n'y a pas d'émotions sans corps, et pas de pensée sans émotion*. C'est par le corps que nous savons apprécier l'effet de chaque situation et de nos actions sur celle-ci. Seule notre écoute attentive de ce *témoin silencieux* nous permet de repérer l'erreur (*ce que je ressens n'est pas ce que j'avais anticipé*) et par effet gigogne, de développer notre empathie (*si je dis ou fais cela, l'autre risque de...*) et notre savoir vivre ensemble.

- Tout au long de cette deuxième édition, ce fil rouge *corps-émotion-pensée* rappelle les liens polysémiques et hybrides entre notre neurogenèse et la vie que l'on mène. Notre neurogenèse y est décrite à la fois comme la « science » de nos savoirs et savoir-faire et l'« art » de notre savoir nous adapter. La plasticité de notre cerveau, de ses cellules, de leur chimie et de leurs connexions permet, tout au long de notre vie, à chaque situation qui suscite notre intérêt d'être source d'apprentissage. À ce sujet, le professeur Pierre-Marie Lledo<sup>2</sup> explique que même lors d'un dommage cérébral, notre neurogenèse repose en partie sur notre « art » d'en être auteur.
- On n'apprend pas de ce qu'un autre nous transmet, pas plus qu'on n'imite sa démonstration. Pour gagner en efficacité, nous sommes advenus une espèce fabulatrice qui traduit chaque information reçue, chaque démonstration observée à partir de notre histoire et de l'intention que nous en dérivons. Les dispositifs proposés dans cet ouvrage s'inspirent de notre fil rouge pour non pas *faire apprendre* mais pour installer les conditions d'étayage qui engagent l'autre devant nous dans ce qu'il fait jusqu'à ce qu'il gagne en *auteurité*.
- Ce fil rouge nous incite à ne pas fuir le complexe, l'imprévisible et l'incertain de notre métier, mais à nourrir et renforcer nos savoirs :
  - Interroger et multiplier nos hypothèses tout en les mettant en lien avec :
    - nos principes et nos valeurs de référence,
    - nos savoirs planifier, agir, observer, réguler et apprendre de nos erreurs.
  - Accompagner ce qu'il y a de plus noble chez l'autre<sup>3</sup> en :
    - repensant les espaces pour que le corps bouge et que les lieux se pluralisent, incluant la *pédagogie dehors* ;
    - instaurant des conditions qui éveillent le désir non de savoir, mais d'apprendre, se dépasser, réussir quelque chose qu'on n'aurait jamais imaginé, incluant la *pédagogie de la résistance cognitive*<sup>4</sup> ;
    - plaçant la personne au cœur de son savoir apprendre en lui racontant le cerveau, ses axes de communication, ses filtres, ses neurones miroirs, son travail conscient et inconscient, etc. ;
    - faisant appel à l'intelligence collective pour 1) prendre ensemble (*com-prendre*) tout apprentissage difficile, 2) oser

2. Vincent J.-D. & Lledo P.-M. (2012), *Le cerveau sur mesure*, Paris : Odile Jacob.

3. Philippe Meirieu, 2018, *La Riposte*, Paris : L'Harmattan.

4. Olivier Houdé, 2018, *L'école du cerveau. De Montessori, Freinet et Piaget aux neurosciences cognitives*. Paris : Mardaga et 2019, *Comment raisonne notre cerveau*, Paris : Que sais-je.

suspendre son action le temps d'y penser, 3) recevoir des rétroactions qui éclairent la montée en compétence, 4) cocréer les règles et normes de solidarité et 5) instaurer des dispositifs d'entraide qui rendent possible le vivre ensemble ;

- entrant en curiosité devant l'émotion, même la négative, surtout la négative, pour découvrir son message et freiner le passage à l'acte le temps d'imaginer ce que l'on veut vraiment ;
- prenant soin de la charge qui est la nôtre, en passant moins par les mots, plus par l'intelligence du corps jusqu'à reprendre pied avant de poursuivre le chemin vers *la quête de son avancée, pas de notre affirmation*<sup>5</sup>, pour que *les frontières de nos différences deviennent des points de passage*<sup>6</sup>, pour que *la barbarie ne se reproduise plus*<sup>7</sup> ;
- offrant certes des outils quand les défis d'apprentissage limitent les possibles, incluant les technologies d'assistance, mais surtout en mettant l'accent sur un accompagnement personnalisé.
- Prendre soin pas seulement des autres, de nous aussi pour assumer notre position d'autorité et trouver le courage d'accueillir chacune de nos décisions comme provisoire, singulière, ancrée dans la situation et ouverte à se réinventer.
  - En se faisant observateur curieux de ce que cette posture ouverte et fluide peut révéler ; en créant des traces de manière à se surprendre en train de comprendre ce qu'on n'aurait pas imaginé sans elles.
  - En se soutenant les uns les autres pour ne plus être seuls à porter le monde sur nos épaules, vivre ce soutien comme condition pour soutenir nos élèves : co-enseignement entre collègues, communautés d'apprentissage professionnelles, analyse de pratiques, etc.

Cette liste des nouveautés n'est pas exhaustive. Elle ne mentionne pas le travail de réécriture ni de révisions graphiques. Nous avons imaginé cet ouvrage et sa réécriture pour qu'il soit un soutien tangible et aidant dans l'exercice de notre métier.

5 Cifali, M., 2019, *S'engager pour accompagner*, Paris : PUF

6 Philippe Foray, 2019, Où sommes-nous lorsque nous sommes à l'école ? *Recherche en éducation* 36, p 7-15.

7. Adorno T. W. (1965-1984), *Modèles critiques*, Paris : Payot.

## I N T R O D U C T I O N

- **De quelle manière ma pensée prend forme ?**
- **Quel pourcentage de mon cerveau est utilisé ?**
- **Que m'apprennent les neurosciences sur le savoir apprendre ?  
Sur le savoir accompagner ?**
- **Mon cerveau se transforme-t-il encore, et si oui, y a-t-il un âge  
où ces transformations cessent ?<sup>1</sup>**

Intervenant à tous les paliers, du préscolaire jusque dans le supérieur, auprès d'enfants et d'adultes dont plusieurs en difficulté, nous vous proposons une réflexion à trois voix pour repenser l'apprentissage et l'accompagnement. À trois voix parce que ce croisement de presque quatre-vingt-dix années d'expérience interroge nos manières de penser, nous incite à mettre encore plus de rigueur et de circonspection dans ce que nous avançons et surtout, à rester en interrogation, convaincues que, devant la complexité du métier, cette posture est la seule tenable.

Dans ce travail de réflexion, nous ajoutons nos voix à celles des neuroscientifiques qui, depuis plus de vingt ans, ont véritablement révolutionné notre compréhension du fonctionnement du cerveau grâce aux avancées de leurs outils d'investigation. En effet, le caractère peu invasif et sécuritaire de la tomographie par émission de positons (TÉP) et de l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) a permis, pour la première fois, d'observer des cerveaux sains à toutes les étapes de leur développement<sup>2</sup>. Nous considérons, à l'instar de l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE), que les neurosciences

- 
1. Les réponses, souvent partielles à ces questions complexes, sont, tout au long du livre, indiquées par un surlignage gris.
  2. La TÉP détecte le rayonnement des positons, ces particules à charge positive émises par une substance radioactive qui offre une image en coupe (tomographie) (d'après le Larousse médical). L'IRMf enregistre les variations du flux sanguin lorsque des zones du cerveau entrent en action. La localisation de ces zones est basée sur l'effet BOLD (Blood Oxygen Level Dependant) rendu possible en aimantant l'hémoglobine contenue dans les globules rouges.

offrent, dans le métier d'accompagner, « une base théorique solide susceptible d'éclairer les pratiques éprouvées et consolidées par l'expérience »<sup>3</sup>.

Nous dégageons, de ces voix, un certain nombre de postulats sur les manières dont, dans une situation donnée, une personne ou un groupe peut ne pas apprendre ou apprendre autre chose que ce qui lui était proposé. À cet égard, nous sommes dans la conviction que :

« Dans le métier d'accompagner, il importe de développer notre faculté de penser, d'élaborer et de métaboliser nos expériences pour nous en dégager. Notre faculté de penser doit accepter de faire ce travail de soi sur soi<sup>4</sup> pour ainsi retrouver notre pouvoir d'agir. Comme il y a toujours de l'autre dans ce métier, il importe aussi de veiller à remettre à l'autre un même degré de liberté<sup>5</sup>. »

Habitées par le réel immédiat de qui nous sommes, incluant nos histoires et leurs biais, nous nous engageons, au long de cet ouvrage, à rester en recherche, à débusquer les convictions qu'il nous faut interroger, les affirmations qu'il nous faut remettre sur le métier.

## 1. DES FAITS ET DES CHIFFRES

Ce livre traite de la manière dont nos connaissances du fonctionnement du cerveau éclairent le métier. C'est pourquoi nous vous proposons, d'entrée de jeu, un certain nombre d'informations sur l'organe physique qu'est le cerveau. Ne lisez cette section que si les faits et leurs chiffres vous intéressent.

### 1.1. Volume et poids du cerveau

- Le volume du cerveau de l'homme est de 1 300 cm<sup>3</sup>, celui de la femme est légèrement plus petit mais plus dense.
- Son poids est de 1 400 grammes.

---

3 OCDE et CERI (2007), *Comprendre le cerveau : naissance d'une science de l'apprentissage. Nouveaux éclairages sur l'apprentissage apportés par les sciences cognitives et la recherche sur le cerveau*, p. 31.

4 Michel de Certeau, Entretien avec Mireille Cifali, *Mystique et psychanalyse*, in *Le Bloc-notes de la psychanalyse*, n° 7, Genève, 1987, pp. 135-161 (citation, p. 159). Repris dans Michel de Certeau. *Histoire/Psychanalyse. Mises à l'épreuve, Espaces Temps*, cahiers n° 80-81, pp. 147-155.

5 Souto M. (2012), La formation, une voie pour la transmission de l'approche clinique, in M. Cifali et T. Périlleux, *Les métiers de la relation malmenés. Répliques cliniques*, Paris : L'Harmattan, pp. 163-180.

## 1.2. Constitution

- Le cerveau est constitué d'un vaste ensemble de neurones, aussi appelé la *matière grise*.
- Un neurone est une cellule formée d'un corps central et d'un bras principal nommé *axone*, lequel contient des bras secondaires, les *dendrites*.
- L'axone est d'une longueur maximale d'un mètre. C'est par lui que voyage l'information sous forme de charge électrique qui se propage à la vitesse de 50 mètres par seconde grâce aux pompes à ions positifs s'il n'est pas myélinisé, grâce aux cellules de Ranvier s'il l'est.
- La myéline, la *matière blanche* du cerveau, est progressivement générée par les cellules gliales, aussi appelées *oligodendrocytes*, et vient à recouvrir les axones, ce qui en accélère la transmission.
- Entre la dixième et la vingt-sixième semaine de gestation, 250 000 neurones se créent à la minute.
- À la naissance, le cerveau contient de 15 à 32 milliards de neurones.
- Le nombre de neurones se stabilise éventuellement à environ 86 milliards<sup>6</sup>.

## 1.3. Mode opératoire

- Chaque neurone est capable, par impulsions électriques, de transmettre un message à 10 000 autres neurones.
- Chaque neurone modifie ainsi l'état d'autres neurones. En effet, lorsque l'impulsion électrique atteint l'extrémité de son axone, une substance chimique appelée *neurotransmetteur* est déployée dans la *synapse*, soit l'espace entre les neurones, et telle une clé, cette substance ouvre les canaux à ions d'un autre axone ou de ses prolongements, les *dendrites*<sup>7</sup>.
- Ce mode de transmission engendre, au fil de nos expériences, 100 millions de milliards de synapses, soit un milliard de connexions par mètre cube.
- « Les neurones qui s'activent en même temps se relient », affirme, dès 1949, le neuropsychologue Donald Hebb<sup>8</sup>, de sorte que l'entrée

---

6. Comme le mentionne Olivier Houdé, personne ne les a vraiment compté, (2019a, *Comment raisonne notre cerveau*. Paris : Que sais-je ?, p. 241).

7. Damasio A. (2010a), *Self comes to mind : Constructing the conscious brain*, New York : Pantheon Books.

8. Hebb D. O. (1949), *The organization of behavior*, New York : Wiley, p. 62 : *When an axon of cell A is near enough to excite B and repeatedly or persistently takes part in firing it, some growth process or metabolic change takes place in one or both cells such that A's efficiency, as one of the cells firing B, is increased.*

en activité de l'un facilite l'entrée en activité des autres, un phénomène appelé *potentialisation*<sup>9</sup>.

- Chaque neurone en vient ainsi à fonctionner en microcircuits qui se combinent progressivement en circuits plus importants.
- C'est ce que le prix Nobel de médecine et physiologie Gerard Edelman<sup>10</sup> (1989) appelle le darwinisme neuronal, une adaptation qui favorise notre habileté à évaluer la justesse de nos réflexions et de nos décisions d'action.
- Lorsque leur combinaison génère une représentation de quelque chose, Antonio Damasio appelle ces circuits les *cartes*<sup>11</sup>.

#### 1.4. Le cerveau, grand consommateur d'énergie

- Bien qu'il ne pèse que 2 % du poids corporel, le cerveau consomme 20 % de l'énergie dépensée par tout l'organisme.
- 60 à 80 % de ces 20 % assurent la communication entre les neurones alors que seulement entre 0,5 à 1 % de cette même énergie entretient des liens directs avec les stimulus<sup>12</sup>. Il est donc juste d'affirmer que le cerveau est davantage en communication avec lui-même qu'avec son environnement.
- Cette communication interne plus importante vient de ce que le cerveau doit continuellement ajuster ses *cartes* pour composer avec un environnement en constante mutation<sup>13</sup>.

#### 1.5. Le cerveau apprend

- À la naissance, le cerveau représente à peine 25 % du poids de celui d'un adulte<sup>14</sup> parce qu'il lui reste environ 50 % de ses synapses à établir<sup>15</sup>.
- Le cerveau atteint 90 % de sa taille à 10 ans.
- Il continue à se développer jusqu'à 30 ans, comme le montrent les IRMf, un développement qui touche plus particulièrement :
  - le striatum, responsable de la recherche de gratifications immédiates ;

9 « Neurons that fire together wire together ». Citation dans Dodge N. (2007), *The brain that changes itself*, New York : Penguin Books, 427 p.

10. Edelman G. (1989), *The remembered present. A biological theory of consciousness*, New York : Basic Books, p. 245-246.

11 Damasio A., *op. cit.*, 2010a.

12 Raichle M. E. et Snyder A. Z. (2007), A default mode of brain function : a brief history of an evolving idea, *NeuroImage*, 37(4), 1083-1090.

13 Changeux J.-P. (1993-2012), *L'homme neuronal*, Paris : Fayard

14 Vincent J.-D. et Lledo P.-M. (2012), *Le cerveau sur mesure*, Paris : Odile Jacob, p. 15 et 16.

15 Changeux J.-P. (2008), *Du vrai, du beau, du bien : une nouvelle approche neuronale*, Paris : Odile Jacob.

- l'épiphyse, qui sécrète la mélatonine. On en a beaucoup parlé de la mélatonine au début des années 2000 parce qu'on a découvert que ce neurotransmetteur est activé plus tardivement chez l'adolescent, ce qui lui occasionne d'importantes difficultés à s'endormir avant minuit ;
- le cortex préfrontal, cet ensemble d'aires qui font anticiper, planifier et évaluer sans cesse les solutions de remplacement.
- À la fin des années 1990, Élisabeth Gould de même que Peter Ericsson proposent, qu'à l'âge adulte, de nouveaux neurones sont générés par l'hippocampe et la cavité subventriculaire migrant vers le bulbe olfactif.<sup>16</sup> En 2013, Spalding *et al.* dénombrent 700 nouveaux neurones par jour dans l'hippocampe humaine. Cependant, en 2018, l'équipe d'Arturo Alvarez Buylla de l'UCFS démontre qu'après l'âge de 13 ans, il y a absence de création de nouveaux neurones. Consultée au sujet de ces données, Marina Alonso de l'Institut Pasteur considère qu'il faut rester prudent parce qu'on ignore si : 1) les marqueurs utilisés pour dénombrer ces neurones sont les mêmes pour l'adulte que pour l'enfant ; 2) le niveau d'activité des cellules souches des enfants et des adultes différent, les cellules souches des adultes étant peut-être davantage en dormance. La chercheuse souligne que la discussion scientifique à ce sujet ne fait que commencer<sup>17</sup>.
- En 2019, dans *Nature Medecine*, Maria Llorens-Martin et son équipe (Madrid), en utilisant quatre types d'anticorps qui détectent les protéines fabriquées par les neurones, montrent qu'il y a neurogenèse, bien qu'en déclin, sur le gyrus denté de l'hippocampe des personnes âgées de 43 à 97 ans récemment décédées<sup>18</sup>. En somme, toutes les données sur le fonctionnement du cerveau sont appelées à se modifier au fil des avancées technologiques et scientifiques. Elles constituent non des vérités, mais les meilleures hypothèses de travail du moment.
- Chaque neurone ou microcircuit peu utilisé est élagué durant la petite enfance (jusqu'à 4 ans), et à nouveau à la puberté. Cet élagage contribue à assurer que notre cerveau s'ajuste de manière à mieux composer avec l'environnement physique et humain qui le voit grandir.

De l'ensemble de ces données, on peut conclure que nous ne détenons pas un cerveau à la naissance, que nous l'acquérons au fil de nos échanges avec un environnement hautement imprévisible<sup>19</sup>. On peut

---

16. Tout au long de l'ouvrage, le grisé indique qu'il s'agit d'une réponse à une question posée en introduction d'une partie du livre.

17. Sender E. (2018), Arrêtons-nous de produire de nouveaux neurones à l'âge adulte ? *Sciences et Avenir (santé, Cerveau et psy)* disponible en ligne.

18. Deluzarche C. (2019), Le cerveau fabrique de nouveaux neurones jusqu'à 90 ans et plus. *Futura Santé, Actualité* disponible en ligne.

19. Changeux J.-P. (2002), *L'homme de vérité*, Paris : Odile Jacob, p. 53.

conclure également que c'est précisément ce caractère adaptatif du cerveau qui nous permet d'apprendre.

## 2. PROPOSITIONS TIRÉES DE NOTRE INCURSION DANS LES NEUROSCIENCES

Quelles sont les propositions que nous tirons de notre incursion dans les neurosciences ? Nous vous proposons de vous les présenter sous forme d'un quiz, fortes du postulat qu'on apprend mieux quand on s'y engage.

① **À vous de choisir.** Si vous aimez les quiz, allez-y. Sinon, lisez le texte qui le suit, ou rendez-vous à la page 33 pour un descriptif de l'ouvrage.

QUIZ	Vrai	Faux
Nous n'utilisons que 50 % de notre cerveau.		
C'est le cerveau qui pense.		
Le cerveau contrôle le corps.		
Le cerveau apprend toute la vie.		
Il existe des périodes critiques de développement.		
Les neurones miroirs existent.		

### VRAI OU FAUX – NOUS N'UTILISONS QUE 50 % DE NOTRE CERVEAU

FAUX – Cette idée a été proposée suite au constat que certaines lésions ne provoquaient, en apparence, aucune séquelle, la personne continuant à fonctionner de manière normale. On a conclu, un peu hâtivement, que ces régions lésées mais sans séquelle apparente n'étaient pas utilisées. En comprenant mieux le fonctionnement du cerveau, on comprend aujourd'hui que cette conclusion est fautive. Cela étant, que conclure ? Utilisons-nous notre cerveau à sa pleine capacité ? La réponse définitive à cette question n'existe pas. Les neuroscientifiques s'accordent, pour le moment, sur les points suivants : 1) pour ne pas excéder la dépense optimale d'énergie, personne ne peut, de manière consciente, activer plus d'une pensée/action à la fois ; 2) chacun active de nombreuses régions de son cerveau lorsqu'il réalise une réflexion complexe, ces régions étant notamment déterminées par son expérience préalable de la situation ; 3) certaines régions s'activent à notre insu alors que nous sommes occupés à tout autre chose (ex., retracer le nom d'une personne). Outre ces précisions, pour le moment, toute autre réponse sur l'usage optimal du cerveau n'est que spéculation.

### VRAI OU FAUX – C'EST LE CERVEAU QUI PENSE

FAUX – Un cerveau ne pense pas, une personne pense. La pensée est un phénomène non physique qui interagit avec le cerveau, affirme le

neurologue Wilder Penfield<sup>20</sup>. Mon cerveau ne pense pas, mais tandis que je pense, il se passe toujours quelque chose dans mon cerveau, d'ajouter le philosophe Paul Ricœur. Le cerveau, précise encore, dès la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, le neurologue William James<sup>21</sup>, agit comme un prisme qui décompose la lumière dans toutes les couleurs du spectre. Il n'est pas pour autant la source de la lumière, mais il nous la fait voir autrement. Le cerveau est l'entité matérielle dont l'organisation complexe permet à la pensée de se développer, mais il n'est pas la pensée. Lorsqu'on ouvre un cerveau, ça se passe comme lorsqu'on ouvre un réveil, on ne voit plus l'heure, uniquement les structures qui le composent, précise Jean-Pierre Changeux<sup>22</sup>.

Seule la personne pense. Si ce postulat est avéré, alors les neurosciences ne peuvent décrire la pensée, uniquement ses corrélats (réseaux, circuits, électricité, chimie) et leur travail en cascades. Mais qu'est-ce que *penser* ? Concept difficile à définir s'il en est un ! **Tout le monde pense tout le temps, au point où ça semble aller de soi, ajouterait Saint Augustin. Penser reste une expérience propre à chacun** qui prend appui, à la fois, sur les impressions corporelles, les émotions qui en résultent et les expériences qui nous permettent de construire une représentation de soi, de l'autre, d'une situation, du monde ainsi que de notre choix d'une manière d'agir.

Le pédagogue André Giordan<sup>23</sup> nous met en garde contre ce qu'il nomme « la grande illusion en éducation », qui donne à imaginer que les neurosciences peuvent tout expliquer et tout guider. Cet auteur souligne notamment qu'une recherche menée en laboratoire ne peut qu'ignorer l'effet du contexte propre à toute situation normale, et qu'en conséquence, elle ne peut conférer tout son sens au geste ou à la parole analysés. Cet auteur insiste pour que nous maintenions un esprit critique autour de l'épistémè des neurosciences afin d'examiner leur rapport de cohérence sur les plans théorique, expérimental, clinique et pédagogique.

Nous adhérons à cette mise en garde. Tout au long de notre réflexion, nous nous reconnaissons en recherche de la vérité, sans jamais nous imaginer la détenir<sup>24</sup>. Nous vous invitons à faire vôtre cette mise en garde chaque fois que nous dégageons, des recherches en neurosciences, un certain nombre de propositions.

---

20 Traduction libre de « Mind is a non physical phenomenon interacting with the brain » in Penfield W (1975), *The mystery of the mind. A critical study of consciousness and the human Brain*. Princeton University Press.

21 James W. (1890-1950), *The Principles of Psychology*. Vol. 1. London : Henry Holt & Co., Dover Edition.

22 Changeux J.-P., *op. cit.*, 2002.

23 Tiré de *Les neurosciences, la grande illusion en éducation*, texte accessible sur le blog de Giordan A. à partir du lien <http://andregiordan.com/>

24 Diderot D. (1746-2007), *Pensées philosophiques*, La Haye : Laurent Durand, réédition à Paris, chez Flammarion, coll. « GF philosophie ».

## VRAI OU FAUX – LE CERVEAU CONTRÔLE LE CORPS

FAUX – Le contrôle est bilatéral : le cerveau contrôle le corps et le corps contrôle le cerveau. Ainsi, sur le plan sensoriel, l'écoute d'une certaine pièce musicale, la lecture d'un certain poème, la vision d'un certain paysage, ou encore un massage ou une simple odeur sont susceptibles d'installer, dans le corps (ralentissement de la respiration et du rythme cardiaque, détente musculaire) aussi bien que dans le cerveau (augmentation de la présence d'un messenger chimique calmant, la sérotonine), un état de bien-être. Sur le plan moteur, il suffit de bouger avec intensité pour restaurer l'énergie dans le corps et dans le cerveau, ou encore d'agir *comme si* notre action allait changer quelque chose pour que la chimie de notre cerveau passe de négative (présence élevée de cortisol, l'hormone de stress) à positive (présence élevée de dopamine, le neuromodulateur qui permet de ralentir pour mieux réfléchir)<sup>25</sup>.

L'interaction corps/cerveau est essentielle : en offrant au cerveau une rétroaction quant à l'effet que produit la situation, le corps l'informe s'il y a danger. Le corps informe aussi le cerveau quant à la cohérence entre ses actions et l'effet attendu. Devant le complexe et l'imprévisible des situations rencontrées, le corps et le cerveau échangent constamment des informations dans un incessant travail pour comprendre et s'adapter. Cet échange constant fait dire au psychiatre Christophe Dejours qu'« il n'y a pas de pensée sans corps »<sup>26</sup>.

Pas de pensée sans corps ! Pas de pensée sans ces impressions qui envahissent le corps (un cœur qui palpite, un corps qui tremble). William James affirme même que l'émotion n'est rien d'autre que l'ensemble de ces impressions sensorielles qui nous font nous sentir heureux, inquiets, tristes, etc.<sup>27</sup>.

Le corps fait corps avec l'émotion. Même lorsqu'on tente de dissimuler l'émotion, chaque micro-expression des yeux ou du visage, chaque micromouvement des épaules et du cou témoignent de ce que le corps ressent. Or c'est précisément à travers ce corps senti<sup>28</sup> que nos pensées se forment, que nos actions se décident, sous le coup de l'impulsion devant une menace, fût-elle réelle ou imaginée, sous le coup d'une réflexion devant quelque chose que l'on souhaite *comprendre* (de *prendre ensemble*)<sup>29</sup>.

25 Neuromodulateur : substance chimique qui modifie les neurotransmetteurs de base que sont le GABA et le glutamate. Le chapitre 20 examine leur rôle de manière plus détaillée.

26 Dejours C. (2001), *Le corps d'abord : corps biologique, corps éthique et sens moral*, Paris : Petite Bibliothèque Payot, p. 156.

27 James W., *op. cit.*, 1890-1950.

28 Activité située dans le cortex inféropariétal.

29 Winnicott, D. W. (1988), *L'enfant et le monde extérieur*, Paris : Payot, p. 43.

En somme, il faut un corps habité d'impressions pour que la pensée s'organise et se déploie avec intelligence<sup>30</sup>. Le corps, tel un phénoménologue, assiste la pensée dans son travail pour distinguer le *moi – ce que je sens* – du *non-moi – ce que je ne sens pas*. Humberto Maturana et Francisco Varela nomment ce processus, l'*autopoïèse* (*auto* = soi, *poïèse* = création), signifiant en cela que le corps engendre sa propre organisation neuronale et génère ses propres changements aussi bien structurels que chimiques en fonction de ce qu'il ressent<sup>31</sup>. Le neurologue Antonio Damasio conclut :

« Sans la subjectivité, même très modeste à ses débuts chez les créatures vivantes plus simples que nous, la mémoire et le raisonnement auraient eu peu de chance de se développer aussi prodigieusement que cela a été le cas ; le langage et la version humaine de la conscience n'auraient pas suivi l'évolution que nous leur connaissons. La créativité ne se serait pas épanouie. Il n'y aurait eu ni musique, ni peinture, ni littérature. L'amour n'aurait pas été l'amour, mais seulement du sexe. L'amitié n'aurait été que coopération intéressée. La douleur ne serait pas devenue la souffrance<sup>32</sup>. »

Ce processus s'explique, sur le plan du cerveau, par le fait que les structures cognitives régulant ce à quoi nous portons attention, celles régulant et signalant l'état du corps et celles chargées de traiter nos émotions sont intimement reliées<sup>33</sup>. Ainsi, si on prive le corps de soins physiques, la vigueur et la diversité des émotions diminuent pendant que, sur le plan cognitif, la fréquence de la prise des risques non calculés augmente<sup>34</sup>. « Ressac neuronal, flot de pensées »<sup>35</sup> et flot de sensations/émotions contribuent à instituer ce que nous convenons de nommer le *corps pensée*<sup>36</sup>, un corps qui, en ressentant l'effet de la situation sur lui et de lui sur la situation, imprègne la pensée d'une nécessaire subjectivité,

30 Damasio A. (2002), *Looking for Spinoza. Joy, sorrow, and the feeling brain*, London : William Heinemann.

31 Maturana H. R. et Varela F. J. (1991), *Autopoiesis and cognition : The realization of living*, New York : Springer Science & Business Media.

32 Damasio A. (2010b), *L'autre moi-même. Les nouvelles cartes du cerveau, de la conscience et des émotions*, Paris : Odile Jacob, p. 11 et 53. Cet ouvrage souligne, par les liens établis entre corps et pensée, la contribution indéniable du corps à la conscience.

33 Damasio A., *op. cit.*, 2002.

34 Cyrulnik B. (2010), *Mourir de dire : la honte*, Paris : Odile Jacob.

35 Dehaene S. (2012), *Le code de la conscience*, Paris : Odile Jacob.

36 Cette orthographe du mot *pensée* dans l'expression *corps pensée* vient souligner que le corps n'est pas extérieur à la pensée, qu'il en est une des parties prenantes les plus critiques.

d'une nécessaire manière d'être dans la relation à soi, à l'autre aussi bien qu'au monde physique<sup>37</sup>.

#### VRAI OU FAUX – UN CERVEAU APPREND TOUTE LA VIE

VRAI – La plasticité du cerveau est nettement supérieure à ce qu'on imaginait il y a peu. Les progrès des techniques d'imagerie, en gagnant en résolution temporelle et spatiale, permettent une meilleure compréhension du fonctionnement cérébral et, cela étant, d'apprécier l'extraordinaire capacité du cerveau à se transformer pour mieux s'ajuster à son environnement interne comme externe.

Les neuroscientifiques en sont venus à décrire le cerveau comme un chantier permanent aux propriétés émergentes jamais achevées. En dépeignant le processus d'équilibration progressive entre assimilation du nouveau et accommodation au connu, le cognitiviste Jean Piaget reconnaît implicitement l'existence d'un chantier continu où le *corps pensée* joue un rôle critique. Jean-Didier Vincent et Pierre-Marie Lledo parlent d'un cerveau *flextable*, d'un cerveau à la fois flexible qui s'adapte à un environnement changeant en modifiant ses réseaux neuronaux chaque fois qu'il souhaite les rendre plus conformes à son expérience, en même temps que stable puisqu'il lui faut aussi installer du prévisible<sup>38</sup>.

Certaines de ces reconstructions surviennent plutôt rapidement. Par exemple, après seulement cinq jours de déplacement dans l'espace les yeux bandés, les sujets qui participent à cette expérimentation retrouvent la fluidité de leurs mouvements (adaptation)<sup>39</sup>. Le neurologue Oliver Sacks raconte que pour contrer l'effet d'une large tache aveugle dans son œil, son cortex visuel recrée, mais seulement sous un certain angle, « par un savant calcul des moyennes pondérées des possibles », une vision de son pied qui, bien que d'« apparence irréaliste », lui semble néanmoins « statistiquement plausible »<sup>40</sup>. Jean-Marie Lledo confirme le rôle essentiel de la personne dans toute rééducation neuronale, confirme que cette personne doit se faire auteur de sa propre neurogenèse<sup>41</sup>. De telles reconstructions surviennent parfois longtemps après une absence de stimulation. Ainsi, une personne devenue aveugle durant l'enfance, parvient, une fois adulte, à

37 Les neurones, dès qu'ils reconnaissent une ressemblance entre la situation et une situation déjà vécue, font appel au caractère miroir des neurones, caractère qui permet aux neurones de se représenter une impression en l'imaginant.

38 Vincent J.-D. et Lledo P.-M., *op. cit.*, 2012.

39 D'après Pascual-Leone *et al.* (2008), recherche rapportée par Sacks, *op. cit.*, 2010.

40 Vincent J.-D. et Lledo P.-M., *op. cit.*, 2012, 191-192.

41. Entretien radiophonique, *Le cerveau : c'est fantastique* sur France Culture, le 12 février 2020, disponible en ligne.

général, manipuler et mémoriser des images virtuelles qui lui apparaissent aussi réelles que le monde perceptuel qu'elle captait autrefois<sup>42</sup>.

D'autres reconstructions prennent, par contre, plus de temps à s'organiser. Il en va ainsi du cerveau des personnes sourdes de naissance qui apprennent progressivement à composer de manière optimale avec la présence de stimulations visuelles en modifiant les fonctions de leurs aires auditives pour mieux *voir* les stimulations visuelles. Le cerveau des personnes aveugles de naissance en vient très progressivement aussi à reconstruire les fonctions de leurs aires visuelles pour lire le Braille et entendre mieux la musique<sup>43</sup>.

Ces dernières reconstructions, parce que plus complexes, requièrent du temps. C'est sans doute ce qui explique qu'un certain nombre de recherches expérimentales qui tentent, par neurofeedback<sup>44</sup>, de faire apprendre aux personnes aux prises avec un déficit d'attention à modifier les longueurs d'onde de leur cerveau, obtiennent des résultats mitigés, comme le donne à comprendre le fait que ces personnes affirment être moins inattentives, mais que cette affirmation ne se traduit pas toujours par une amélioration observable de leur performance<sup>45</sup>. Devant un apprentissage aussi complexe, on ne peut que supposer qu'il faille y consentir du temps. Par exemple, seuls les yogi très expérimentés parviennent à changer les ondes de leur cerveau par la méditation (adaptation)<sup>46</sup>.

En somme, le cerveau n'a rien d'immuable ni de fixe. Son fonctionnement dépend d'une machinerie cérébrale conçue pour se reconfigurer de manière à s'adapter à tout moment et à tout âge. Cette reconfiguration se produit par le double jeu de l'expérience et de l'environnement ce qui fait dire au dalaï-lama que le cerveau que nous acquérons « dépend de la vie que nous vivons » et au neuropédiatre Daniel Siegel, que « les

---

42 *Ibid.*, p. 225.

43 Sacks O. (2010), *The mind's eye*, New York : Vintage.

44 Neurofeedback : rétroaction sur la longueur d'ondes générée par un changement de pensée ou d'activité. Cette rétroaction est offerte en temps réel grâce à un ordinateur qui lit ces longueurs d'ondes à partir des électrodes placées sur le cuir chevelu du sujet.

45 Pour en savoir plus, vous pouvez lire : 1) Cowley B., Holmström É., Juumaa K., Kovarskis L. et Krause C. M. (2016), Computer enabled neuroplasticity treatment : a clinical trial of a novel design for neurofeedback therapy in adult ADHD, *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, disponible en ligne. 2) Micoulaud-Franchi J. A., Geoffroy P. A., Fond G., Lopez R. et Philip P. (2014), EEG neurofeedback treatments in children with ADHD : an updated meta-analysis of randomized controlled trials, *Neuroscience*, 13, disponible en ligne. 3) Mosanezhad E. et Nazari M. A. (2013), Effectiveness of EEG biofeedback on attentiveness, working memory and quantitative electroencephalography on reading disorder, *Iran Journal of Psychiatric Behavioral Science*, 7(2), 33-43, disponible en ligne.

46 Beauregard M. (2012), *Brain wars : The scientific battle over the existence of the mind and the proof that will change the way we live our lives*, New York : Harper and Collins.

connexions humaines créent les connexions neuronales qui, à leur tour, créent les connexions humaines »<sup>47</sup>. Peu importe l'âge que nous avons, nous apprenons toute notre vie, ce qui génère des *connectomes*, ces incessantes reconfigurations de nos connexions neuronales<sup>48</sup>.

## VRAI OU FAUX – IL EXISTE DES PÉRIODES CRITIQUES DE DÉVELOPPEMENT

VRAI ET FAUX – Pour répondre à cette question, il faut savoir que le cerveau compose avec deux types de flexibilité. La flexibilité ou, dit plus simplement, la plasticité soit « attend de recevoir de l'expérience », comme c'est le cas pour la myélinisation (qui débute dans la vie utérine et se complète plusieurs années après la naissance)<sup>49</sup>, soit « dépend de l'expérience » puisqu'elle se produit suite à notre exposition à des environnements complexes<sup>50</sup>.

Ces deux types de plasticité se traduisent concrètement en deux types d'apprentissage. La plasticité qui « attend de recevoir de l'expérience » se doit d'être exposée à la bonne expérience au bon moment. Ce type d'apprentissage est sujet aux périodes sensibles, ces fenêtres d'opportunité qu'il faut respecter pour que ces apprentissages prennent place. Comme l'ont démontré les prix Nobel David Hubel et Torsten Weisel, c'est le cas de la vision qui doit recevoir une stimulation avant deux ans pour se développer<sup>51</sup>. C'est aussi le cas de l'audio-sensibilité de l'oreille absolue ainsi que de la perception des sons et des mots de la langue qui doivent être stimulées avant dix ans. Alain Berthoz explique que ces périodes critiques sont essentielles pour que le cerveau n'ait pas à tout apprendre en même temps<sup>52</sup>.

Par contre, « l'apprentissage qui dépend de l'expérience » ne connaît pas de période critique et continue de s'améliorer tout au long de la vie.

47 Siegel D. J. et Payne Bryson T. (2012), *The whole-brain child: 12 revolutionary strategies to nurture your child's developing mind*, New York: Random House.

48. Somerville L. H., Bookheimer S. Y. & al. (2018), The lifespan human connectome project development: a large-scale study of brain connectivity development in 5-21 years olds, *Neuroimage* 183, 456-468, disponible en ligne.

49 Les parties 3 et 6 de l'ouvrage soulignent notamment le développement très tardif des aires responsables du jugement et de la planification.

50 Stevens B., Ishibashi T., Chen J. F. et Fields R. D. (2004), Adenosine : an activity-dependent axonal signal regulating MAP kinase and proliferation in developing Schwann cells, *Neuron Glia Biology*, 1, 23-34.

51 Un de leurs articles parmi une série d'autres sur ce sujet : Hubel D. H. et Wiesel T. N. (1970), The period of susceptibility to the physiological effects of unilateral eye closure in kittens, *Journal of Physiology*, 206, pp. 419-436, disponible en ligne.

52 Berthoz A. (2009), *La simplicité, entre sursimplification et complexité*, Paris : Odile Jacob. Pour en savoir plus sur les limites de l'adaptation, lire Sacks O. (2011), *L'œil de l'esprit*, Paris : Seuil.

C'est notamment le cas de l'apprentissage de la lecture, du vocabulaire et de la sémantique. C'est précisément ce deuxième type d'apprentissage qui permet au cerveau de se reconfigurer<sup>53</sup> la vie durant. Si, au départ, ces reconfigurations peuvent impliquer des changements sur le plan des neurones (création, migration, élagage), à l'âge adulte, cette forme de plasticité neuronale dépend davantage de la réorganisation des connexions entre les neurones (formation de nouvelles synapses ou renforcement-affaiblissement de synapses existantes) en fonction de l'expérience (adaptation)<sup>54</sup>. Ainsi, plus les neurones de nos savoirs, savoir-faire et savoir être sont utilisés ensemble, plus ils se ramifient en réseaux, et plus ils se ramifient, plus ils se consolident et s'adaptent pour composer avec le complexe<sup>55</sup>. Cette description s'avère conforme à la théorie de Donald Hebb et de Torsten Weisel sur la plasticité synaptique « des apprentissages qui dépendent de l'expérience ».

#### VRAI OU FAUX – LES NEURONES MIROIRS EXISTENT

VRAI – L'imagerie fonctionnelle par résonance magnétique (IRMf) montre que le réseau neuronal activé lors d'une information visuelle réelle ou imaginée est le même<sup>56</sup>. Ce réseau fait partie de ce qu'on appelle les *neurones miroirs*, ces neurones qui réagissent, sur le plan sensoriel, que l'on croque dans une tranche de citron ou que l'on voie une personne le faire et sur le plan moteur, que l'on pose un geste ou que l'on observe quelqu'un le poser, pour autant cependant que ce geste nous soit familier<sup>57</sup>. Nous en faisons régulièrement l'expérience au moment où nous sommes terrorisés par un film, mais également par un cauchemar. Il nous faut un certain temps pour cesser de trembler et, dans le cas d'un cauchemar, pour nous convaincre que rien de tout cela n'est réel.

Cette habileté à imaginer comme si cet imaginaire était vrai incite le neurologue Lionel Naccache à affirmer que nous fictionnalisons sans le savoir et sans le vouloir pour construire nos représentations personnelles. C'est que notre perception consciente ne se divise pas en deux temps, percevoir puis interpréter, mais simultanément<sup>58</sup>. Notre habileté à fictionnaliser se maintient même lorsque nous le savons, ce qui est le cas des illusions<sup>59</sup>, et

---

53 Vincent J.-D. et Lledo P.-M., *op. cit.*, 2012, p. 17.

54 À l'âge adulte, l'apparition de nouveaux neurones se limite à l'hippocampe et à la région parahippocampique, incluant le cortex rhinencéphalique.

55 Sacks O. (2007), *Musophilia, Tales of music and the brain*, New York : Random House, ainsi que Vincent J.-D. et Lledo P.-M. (2012), *op. cit.*, pp. 49, 58 et 143.

56 Il s'agit de la surface dorsale et ventrale de l'aire 6 de Brodmann, de l'aire motrice supplémentaire (ASM) ainsi que de l'aire inféropariétale et du cervelet latéral.

57 Frith C. (2010), *Comment le cerveau crée notre univers mental*, Paris : Odile Jacob.

58 Naccache L. (2010), *Perdons-nous connaissance ?* Paris : Odile Jacob, p. 72-73.

59 Frith C., *op. cit.*, 2010, p. 72.

de manière encore plus éloquente, de la réalité virtuelle. Nous fictionnalisons ainsi pour apprendre. Par exemple, si un musicien joue, puis s'imagine en train de jouer la même pièce, la neuroimagerie montre que les régions de son cerveau qui s'activent sont les mêmes. Dans les faits, très peu de régions de son cerveau restent muettes. La neuroimagerie montre qu'il se produit une véritable *symphonie* neuronale, son cerveau convoquant aussi bien des images que des souvenirs et des émotions. Bref, imaginer, c'est, sur le plan psychologique, nous mettre dans la peau de ce que nous ferions ; c'est sur le plan neuronal, faire en sorte que notre cerveau utilise les mêmes ressources que lorsque nous le faisons (Hervé Platel, 2019)<sup>60</sup>.

Notre habileté à confondre réel et imaginaire contribue, faut-il s'en étonner, à risquer d'errer dans notre représentation du réel. J. Perner (1991) précise que ce type d'erreur constitue le « prix à payer » pour créer du sens rapidement<sup>61</sup>. Alors, comment expliquer que la majorité des représentations de notre cerveau reflètent efficacement le réel ? Pour comprendre ce phénomène, il faut savoir que nous disposons de deux mécanismes de vérification du réel. Le premier est le *conditionnement classique* décrit par Ivan Pavlov et le second, le *conditionnement opérant* décrit par Ivan Thorndike et Burrhus Skinner. Le premier associe deux stimulus qui se suivent ( $A \rightarrow B$ ) en leur attribuant un rapport causal ( $A \Rightarrow B$ ) ; le second fait en sorte que si notre réponse à un stimulus produit chaque fois le même effet et que cet effet est agréable, cette réponse va persister. Ce qui importe de prendre en considération, c'est qu'on a longtemps posé que ces conditionnements, parce que systématiques, étaient de nature strictement comportementaliste : le conditionnement classique expliquait la tendance spontanée, voire automatique, à confirmer plutôt qu'à infirmer ces associations ; le conditionnement opérant expliquait que nous avons plus de chance d'apprendre d'une action si le résultat obtenu est celui attendu. Nous verrons, dans cet ouvrage, que ces liens apparemment automatiques reposent sur de savants calculs, beaucoup plus complexes que ceux imaginés par Pavlov, Thorndike ou Skinner. Nous verrons que ces liens découlent non pas tant d'une tendance inhérente, voire génétique, que d'un amalgame essentiel entre gènes et expérience pour apprendre et ainsi, survivre. Ces conditionnements relèvent en fait de notre savoir poser des inférences fondées sur l'expérience. Nous y reviendrons au chapitre 9.

On peut néanmoins conclure que toute représentation émerge de l'anticipation et cette anticipation, de la comparaison entre la rétroaction sensorielle et l'expérience de situations semblables. Dit autrement, sans anticipation, il n'y a pas d'attention à la rétroaction sensorielle, et

---

60. Platel H. (2019), *Soignez le cerveau par la musique. Les neurosciences au service du soin*, Louvain-la-Neuve : de Boeck Supérieur. Décrit dans la partie 3 du livre, l'imaginaire est le 4e filtre présent dans toute interaction réelle ou imaginaire.

61. Cité par Olivier Houdé, 2019, *op. cit.*, p. 321.

sans rétroaction sensorielle, il n'y a pas de vérification d'hypothèse (*si...*, *alors...*), et surtout, sans hypothèse, il n'y a pas d'apprentissage dépendant de l'expérience<sup>62</sup>. La différence entre voir et imaginer tient précisément à ce second mécanisme. L'absence de signal provenant du corps empêche la pensée de vérifier sa prédiction et, par conséquent, d'apprendre de cette situation pour mieux composer la prochaine fois. L'absence de signal provenant du corps empêche également le *corps pensée* de savoir comment interpréter une sensation, en somme de cerner quelle émotion ressentir. Privée de ce travail d'interprétation, la pensée ne parvient plus à poser un jugement éclairé sur l'effet de ses décisions d'action<sup>63</sup>.

Apprendre de chaque situation pour mieux composer avec la prochaine fois, c'est tout l'enjeu de la survie. Apprendre de chaque situation pour composer de manière plus éthique, c'est tout l'enjeu du savoir vivre en société. Le corps senti se doit de devenir un *corps pensée* pour qui veut gagner en humanité. Accompagner cet apprentissage, c'est tout l'enjeu du présent ouvrage.

### 3. POURQUOI PAREIL OUVRAGE ?

Le corps, le corps senti et l'émotion qui résulte de sa mise en liaison avec la pensée constituent ce que nous avons choisi de nommer le *corps pensée*. Or, qu'en est-il du *corps pensée* dans l'exercice de notre métier d'accompagnateur ? Quelle place occupe-t-il ? A-t-il seulement une place ?

Lorsqu'on examine les cursus ainsi que les recherches en formation à l'enseignement, force est de constater que la place du corps dans l'acte de penser et d'apprendre est occultée. Il y est certes proposé de mettre l'élève en mouvement, mais le corps s'y trouve presque invariablement réduit au statut d'instrument. La puissance perceptive du corps – « ce que mon corps éprouve définit ma manière d'être dans ce qui se présente » – et son effet sur la pensée – « ce que mon corps éprouve m'amène à anticiper ce qui pourrait advenir ainsi que l'effet que cela produirait » – disparaissent.

Cette négation du corps se transmet jusque dans l'exercice du métier enseignant. N'ayant pas eu à exercer leur conscience du corps durant leur parcours d'élèves, les enseignants tendent à perpétuer ce peu d'attention

---

62 Frith C., *op. cit.*, 2010, p. 125 et Damasio A., *op. cit.*, 2010a.

63 Dans les jeux virtuels vécus avec les téléphones intelligents, l'imaginaire semble si puissant que l'on agit comme si on ignorait totalement cette rétroaction sensorielle, et sans doute qu'avec l'expérience, comme si on recréait aussi, de toutes pièces, une rétroaction sensorielle en cohérence avec ce que nous voyons.

à leur corps aussi bien qu'à celui de leurs élèves. Cette négation contribue, dans le quotidien du métier, à nous faire avancer en double aveugle : nous ignorons ce que le corps de l'autre nous dit dont il nous faudrait tenir compte pour mieux l'accompagner, mais nous ignorons tout autant à quel point notre corps et la qualité de notre présence à l'autre ont partie liée. Nous souhaitons certes marquer l'autre de notre empreinte, mais nous le faisons sans nous interroger sur ce que cette empreinte, incarnée à travers notre voix, notre regard, nos expressions, notre gestuelle, notre proximité, produit chez nous aussi bien que chez l'autre.

Qu'en est-il de cette négation ? Comment nos corps niés se manifestent-ils ? Par quelle imposture, quelle effraction du geste, de la voix, du souffle, de la posture donnent-ils à voir, entendre, ressentir, résister ? Par quels détours, par quels dispositifs interrompent-ils leur propre négation, exercent-ils leur résilience ?

Parce que nous sommes seuls responsables de la médiation que nous installons entre nous et l'autre, parce que nous œuvrons dans le complexe et l'imprévisible, nous ne pouvons faire l'économie d'une pensée incarnée, d'un *corps pensée*. Il nous faut opérer un virage, réécrire notre métier, tel un palimpseste, à l'aune de notre expérience du quotidien, en y ajoutant cette fois, un corps qui ressent le monde et son rapport à celui-ci. Un corps qui tient lieu de fil de trame, qui réactive nos mémoires sensibles pour, chaque fois, éclairer notre pensée sur ce que, dans notre rapport à l'autre, nous désirons vraiment.

Ce que nous désirons vraiment ! Ceux qui se définissent par leur métier diront qu'ils exercent ce métier en réponse non pas tant à un besoin, mais à un désir, celui d'accompagner l'autre... dans son désir d'apprendre. Ce désir fait que le métier leur apparaît, pour paraphraser le psychanalyste Jacques Lacan, comme un espace où entreprendre la quête de ce qui pourrait illuminer le ciel (*desiderare* : désirer retrouver l'étoile disparue) de leur existence<sup>64</sup>. Dans cette acception, le désir n'est pas très éloigné de la joie telle que l'entend Baruch Spinoza, soit une quête du meilleur rapport à soi et au monde, une quête, en somme, vers plus de cohérence entre qui on est et comment on vit.

Du meilleur rapport à soi et au monde... parce que, dans toute relation à d'autres vivants, nous ne sommes jamais extérieurs. Parce que « l'homme est l'être qui ne peut sortir de soi, qui ne connaît les autres qu'en soi », affirme Marcel Proust. Parce qu'il faut nous assurer que l'autre ne devienne pas otage de nos affects en travaillant à ce que « nos actions ne se retournent pas en leur contraire », ajoute la pédagogue psychanalyste

---

64 Lacan J. (1966), *Écrits*, Paris : Seuil.

Mireille Cifali<sup>65</sup>. Pour y parvenir, Maté Gabor insiste : « Si nous voulons ouvrir un espace d'apprentissage aux autres, nous devons d'abord le trouver en nous<sup>66</sup>. »

Cet espace de subjectivation suppose un *corps pensée*, cet amalgame entre corps, cerveau et pensée pour qui veut, en évaluant l'écart entre l'effet attendu et celui ressenti, prendre la juste mesure de l'éthique de ses décisions. Cet ouvrage prend appui sur les neurosciences pour examiner comment offrir un tel espace d'apprentissage aux autres aussi bien qu'à soi.

## 4. L'OUVRAGE

Les auteures, habitées par leurs expériences cliniques, pédagogiques et orthopédagogiques, souhaitent, par ce livre, engager avec vous une réflexion autour de questions comme : Partie 1. Qu'aurais-je avantage à faire différemment dans telle situation ? Partie 2. Comment puis-je aller à la rencontre de l'autre ? Partie 3. Pourquoi mobiliser l'habileté à se voir penser lorsque je planifie ? Partie 4. Comment je fais pour construire le sens d'une situation ? Partie 5. Que faut-il pour que je pose un jugement éclairé ? Partie 6. Que faut-il pour que je m'engage de manière responsable ? Pour parler neurosciences et accompagnement, nous avons choisi d'emprunter le modèle neuroscientifique en trois axes<sup>67</sup> proposé par le neurologue Aleksandr Luria. Nous partageons sa conviction que chaque axe contient des spécificités dont la combinaison peut seule expliquer la complexité des fonctions neuronales qui lui sont attribuées<sup>68</sup>.

Le premier axe, l'axe gauche/droit ( $\leftrightarrow$ ), examine, sur les traces de Roger Sperry<sup>69</sup>, de quelle manière les fonctions hémisphériques de chaque pôle facilitent la recherche de sens (axe cognitif). Le deuxième axe, l'axe haut/bas ( $\updownarrow$ ), décrit comment le cerveau, que Paul MacLean<sup>70</sup> nomme

65 Cifali M. (1996), Enjeux psychiques d'aujourd'hui et de demain, *Cahiers pédagogiques*, n° 342-343, 23-29.

66 Gabor M. (2009), *Les dépendances, ces fantômes insatiables*, Montréal : Éditions de l'Homme.

67 Comme le faisait, en 2006, l'ouvrage de M. Bourassa, *Le cerveau nomade*, Ottawa : Presses de l'Université d'Ottawa.

68 Luria A. R. (1976), *The working brain : An introduction to Neuropsychology*, London : Basic Books.

69 Sperry R. W., Gazzaniga M. S. et Bogen J. E. (1969), Interhemispheric relationships : the neocortical commissures ; syndromes of hemisphere disconnection, in P. J. Vinken et G. W. Bruyn (Eds.), *Handbook of Clinical Neurology* (p. 273-290), Amsterdam : North-Holland Publishing Co.

70 MacLean P. D. (1990), *The triune Brain in Evolution. Role in paleocerebral Functions*, New York : Plenum Press.

« le cerveau triunique » (*the triune brain*), met en exergue la fonction de subjectivation (axe affectif). Le troisième et dernier axe, l'axe avant/arrière (↔), suit les traces d'Aleksandr Luria pour dépeindre de quelle manière les fonctions motrices et sensorielles favorisent la gestion efficace d'un plan d'action (axe métacognitif).

Ce livre contient six parties. Les deux premières utilisent un questionnaire, *le profil apprenant*, et quelques autres dispositifs pour assister le lecteur dans sa construction d'une représentation des trois axes. La troisième partie rend compte de deux composantes qui déterminent de quelle manière les trois axes opèrent dans une situation donnée. La première composante a trait aux conditions spécifiques pour qu'un apprentissage prenne place, la seconde décrit la structure neuronale mise à contribution devant toute situation nouvelle et complexe que la personne souhaite investiguer. Enfin, les parties 4 à 6 montrent comment ces composantes se conjuguent aux trois axes pour habiter et penser la situation et, s'il y a lieu, pour agir.

Afin de dynamiser et de mieux ancrer les informations neuroscientifiques, les parties 3 à 6 mettent trois éléments complémentaires à contribution. Ainsi, les chapitres ou parties de chapitre intitulés :

- les *coins de l'expérimentation* offrent des activités qui servent en quelque sorte de tableau blanc pour ressentir, de l'intérieur, le sens de chaque axe et ses pôles ;
- les *coins de la réflexion* constituent une sorte d'état des lieux des connaissances neuroscientifiques des trois axes de cette machine à fiction qu'est le cerveau<sup>71</sup> ;
- les *coins de l'intervention* décrivent un certain nombre de stratégies pédagogiques en phase avec l'éclairage neuroscientifique de l'axe examiné. Les stratégies touchent le métier d'élève tantôt dans le primaire, tantôt dans le secondaire et aussi, le métier d'accompagnateur. Il n'est certes pas question de proposer une manière clé en main de faire, la relation pédagogique et éducative étant beaucoup trop complexe. Il est strictement question d'offrir un éclairage qui mixe la perspective neuroscientifique aux savoirs pédagogiques, didactiques, psychologiques et sociaux qui imprègnent chaque relation d'accompagnement.

Chacune des parties du livre propose des dispositifs. Les nôtres sont téléchargeables sur le site du livre. Un grand nombre des autres dispositifs mentionnés sont accessibles en ligne.

---

71 Expression tirée de Naccache L., *op. cit.*, 2010, p. 197.

## Partie 1 Aller à la rencontre de soi

La première partie gravite autour d'un questionnaire, le *profil apprenant*, qui vous fait découvrir les fonctions bipolaires des trois axes au moment où vous mettez ces fonctions à contribution dans une situation qui pose problème. Il en résulte un profil qui vous offre une sorte d'arrêt sur image du film dont vous êtes le héros. En donnant à voir ce que vous pensez et faites dans cette situation nouvelle et complexe qui pose problème, ce questionnaire agit telle une maïeutique (de *Maïa*, qui veille aux accouchements), un « connais-toi toi-même »<sup>72</sup> qui modifie à la fois votre perception de la situation et vos décisions. Réaliser votre *profil apprenant*, c'est, en ce sens, déjà changer. Ce profil n'est donc jamais dressé une fois pour toutes et il n'est d'aucune manière question de s'y conformer. Il s'agit, tout au contraire, en partant de cet arrêt sur image, de transformer le film dont vous êtes le héros, de mettre à profit la *flexibilité* de votre *corps pensée* pour modifier vos manières de composer avec cette situation et, lorsque pertinent, avec toute autre situation qui entretient des liens de ressemblance<sup>73</sup>.

## Partie 2 Aller à la rencontre de l'autre

Cette partie décrit comment utiliser le *profil apprenant* en mode d'*évaluation-rencontre* pour qu'il ne soit plus uniquement question de diagnostiquer, mais bien d'observer et d'écouter afin de découvrir ce qui se place dans la relation pédagogique qui mérite d'être repensé. Cette partie présente également un certain nombre de dispositifs qui agissent telle une boîte à outils pour favoriser le savoir *apprendre à apprendre*.

Dans cette démarche vers un savoir *apprendre à apprendre*, rappelons qu'afin de dynamiser, mais également d'ancrer les informations neuroscientifiques dans l'action, en plus des chapitres qui les décrivent et les expliquent, les *coins de la réflexion*, les parties suivantes incluent des chapitres pour comprendre de l'intérieur, les *coins de l'expérimentation* et d'autres pour offrir des dispositifs pédagogiques en cohérence avec l'axe, les *coins de l'intervention*.

---

72 Expression socratique qui intime à chacun de se donner naissance.

73 Ce point renvoie au débat essentiel sur les styles d'apprentissage. À ce sujet, vous pouvez lire : 1) Le numéro 12 de la revue *Prismes* intitulé « Neurosciences et pédagogie », numéro disponible en ligne. 2) Weimer M. (2012), Challenging the notion of learning styles, document disponible en ligne. 3) Association for Psychological Science (2009), Learning styles debunked : There is no evidence supporting auditory and visual learning, psychologits say, article disponible en ligne. 4) Tiener C. et Willingham D. (2010), The myth of learning styles, *Change Magazine*, disponible en ligne.

## Partie 3 Voyage au cœur de la conscience

Cette partie se divise en deux. Il est, d'une part, question de chimies neuronales et comment celles-ci influencent le fonctionnement du cerveau. Plutôt que d'entrer dans le détail de leurs effets, cette partie les présente comme de filtres qui tantôt magnifient, tantôt inhibent aussi bien notre perception que nos décisions d'action<sup>74</sup>.

Cette partie étudie d'autre part, le rôle critique des aires préfrontales dans la planification et la régulation de situations nouvelles et complexes. Cette partie illustre de quelle manière la concertation entre les aires préfrontales et les filtres influence notamment l'attention, la prise de conscience et la mémoire. Elle se conclut en proposant un certain nombre de dispositifs pédagogiques qui stimulent ces processus. Chacune des trois dernières parties examine un des trois axes du *profil apprenant*.

## Partie 4 Le cerveau interprète

Cette partie dépeint le travail complémentaire des hémisphères gauche et droit ( $\leftrightarrow$ ) dans leur habileté à construire du sens de chaque situation. Elle décrit également les mécanismes neurologiques essentiels pour apprendre, incluant pour apprendre à lire, puis répertorie les dispositifs pédagogiques en phase avec les filtres et les aires préfrontales, incluant ceux qui visent à pallier les difficultés d'apprentissage propres à cet axe.

## Partie 5 Le cerveau juge

Cette partie expose de quelle manière l'axe haut/bas ( $\updownarrow$ ) assure le travail de concertation entre les aires qui pensent et celles qui ressentent, notamment quand la situation requiert un jugement éthique. Elle examine aussi les mécanismes neurologiques de la peur, de la souffrance et de la détresse et se conclut en proposant un certain nombre de dispositifs susceptibles de favoriser la *renaissance à soi*, en l'occurrence quand rien ne va plus.

---

74. Ces chimies se trouvent dans l'espace, appelé *fente synaptique*, entre les prolongements des neurones que sont leurs axones. Elles servent à faciliter ou inhiber la transmission de l'influx nerveux. On les nomme : 1) neurotransmetteurs si leur action est rapide, essentiellement le GABA et le glutamate ; 2) neuromodulateurs si leur action est plus lente, incluant la sérotonine, l'endorphine, le N-méthyl-D-aspartate, la dopamine, la norépinéphrine, etc. ; 3) neuromédiateurs, soit les cellules gliales, les astrocytes et les hormones comme l'ocytocine et le cortisol. Pour en savoir plus sur leurs fonctions spécifiques, lire les chapitres 8, 11 et 12 du livre *Le cerveau nomade* (2006, *op. cit.*).

## Partie 6 Le cerveau acteur de sa vie

Cette partie illustre comment, sur l'axe arrière/avant (↔), le cerveau s'attarde à réguler le travail entre les aires motrices et les aires de la sensation pour composer avec les situations qui se présentent. Elle retrace également les mécanismes neurologiques essentiels pour apprendre à apprendre de chaque situation, incluant pour apprendre à écrire et propose des dispositifs pédagogiques susceptibles de pallier les difficultés spécifiques à cet axe.

À la lecture des informations et des explications contenues dans les *coins de l'expérimentation* et les *coins de la réflexion* de chacune des parties, vous constaterez qu'il est plus facile d'expliquer comment notre cerveau contribue à ce que nous reconnaissons des détails, par exemple des lettres et des chiffres, mais beaucoup plus difficile d'expliquer comment nous parvenons à en dériver un sens. C'est que la reconnaissance est un processus bien plus simple que l'habileté à signifier. Pour conférer du sens, le cerveau doit mobiliser un plus grand nombre d'aires, une mobilisation qui s'avère directement tributaire d'une pensée alimentée par l'expérience de situations semblables. En somme, l'habileté à conférer du sens ne peut faire l'économie de notre identité en tant que sujet pensant, en tant que *corps pensée*.

C'est pourquoi, tout au long de cet ouvrage, nous restons attentives à ce que Marc Crommelinck, neuroscientifique, appelle la *neuronébuleuse* qui « fait tout dire et trop dire ». Y sommes-nous parvenues ? Ce livre, dirait Paul Ricœur, est à prendre non comme une vérité immuable, mais comme œuvre d'intelligibilité qui tente à la fois d'interpréter et de communiquer ce qui nous semble essentiel de connaître des neurosciences dans l'exercice de notre métier afin d'éclairer notre savoir accueillir ce qui se présente dans la relation d'accompagnement. Vous seuls serez en mesure de dire si nous y sommes parvenues.

Ce point nous incite à imaginer que certains d'entre vous souhaitent examiner leur posture d'accompagnateurs (partie 1). Que d'autres se demanderont ce qu'ils doivent comprendre lorsque celui qu'ils accompagnent ne comprend pas (partie 2). Que d'autres encore voudront explorer leurs réponses à certaines questions en se laissant guider par la table des matières détaillée (623-632). Ou en consultant : 1) les coins de l'expérimentation pour vivre des situations qui font comprendre ; 2) les coins de l'intervention pour examiner nos suggestions ; 3) les coins de la réflexion pour se familiariser avec les connaissances neuroscientifiques. Comme *la science ne s'écrit pas à l'impératif, mais à l'indicatif* (Raymond Poincaré), tout au long de votre lecture, gardez en tête que nous présentons non des vérités,

mais **nos** hypothèses de travail du moment. Nous vous invitons également à vous prévaloir de vos droits imprescriptibles de lecteurs.

## 5. LES DROITS IMPRESCRIPTIBLES DU LECTEUR

Vos droits imprescriptibles de lecteur, tels que pensés par Daniel Pennac<sup>75</sup>, se déclinent comme suit :

1. Le droit de ne pas lire
2. Le droit de sauter des pages
3. Le droit de ne pas finir le livre
4. Le droit de relire
5. Le droit de lire n'importe quoi
6. Le droit au bovarysme (maladie textuellement transmissible)
7. Le droit de lire n'importe où
8. Le droit de grappiller
9. Le droit de lire à haute voix
10. Le droit de se taire

Dans l'ouvrage, ces droits font l'objet de rappels, notamment par des mises en page différentes pour certains types de texte – dont les citations, les boîtes exemples, les bulles ovales et les « À vous de choisir ».

De plus, en cours de lecture, nous vous invitons à entrer en conversation avec le texte en notant, sur des post-it, vos attentes et questions. Ces notes peuvent débiter par : « Comment faire pour..., il faut que..., à quoi ça sert de..., si j'osais..., j'aimerais que..., serait-ce utile de... ». Nous reviendrons à ces post-it en conclusion de l'ouvrage.

Cet ouvrage n'aurait pu voir le jour sans le soutien éclairé et indéfectible du professeur Jean-Marie De Ketele, sans les judicieux conseils de Madame Chantal Libouton, éditrice chez de Boeck/Albin Michel, et sans toutes ces personnes, enfants et adultes, rencontrées dans l'exercice de nos fonctions qui, par leurs questions, leurs suggestions et leurs réactions à nos interventions ont constamment nourri notre écriture. Nous les en remercions infiniment.

---

75 Pennac D. (1995), *Comme un roman*, Paris : Gallimard, p. 145.

# Partie

# 1

## ALLER À LA RENCONTRE DE SOI

- Vais-je découvrir comment j'apprends ?
- En quoi connaître le cerveau éclairera-t-il mon accompagnement ?
- Que faire au moment où mon métier d'accompagnateur m'échappe ?

### **Introduction**

**Chapitre 1. Apprendre de la situation**

**Chapitre 2. Le profil apprenant**

**Chapitre 3. Votre profil apprenant**

**Chapitre 4. Construire du sens**



# Introduction

Cette partie s'adresse à tout accompagnateur désireux de se familiariser avec les neurosciences afin d'en tenir compte dans son accompagnement. En remplissant le questionnaire du *profil apprenant*, puis en procédant à son analyse et son interprétation afin d'en déduire quelques pistes de changement, un certain nombre de constats habiteront également votre lecture de l'ouvrage.

Soulignons que ce questionnaire n'est d'aucune façon pensé pour définir qui l'on est une fois pour toutes. Ce questionnaire n'est pas un test, mais un outil de réflexion sur soi afin d'apprendre, devant le bombardement d'informations aussi bien internes (état du corps, état d'esprit, mémoire) qu'externes (stimulus), quel sens on a construit d'une situation donnée et de s'interroger sur le bien-fondé de ce sens.

« Si nous trempions, simultanément, une main dans l'eau chaude et l'autre dans la froide, puis nos deux mains dans une eau de même température, chaque main ressentira la température de cette eau différemment alors qu'elle est la même » (Georges Berkeley, philosophe irlandais)<sup>1</sup>.

Le sens, même quand un seul de nos sens est engagé, se construit à même le contexte. En fonction de notre expérience de ce type de contexte, nous évaluerons certaines informations comme pertinentes et ignorerons les autres. Pour effectuer ce double choix, nous utiliserons l'algorithme temporel suivant.

## 1. LES 100 PREMIÈRES MILLISECONDES<sup>2</sup>

L'amygdale, cette petite structure en forme d'amande sise au centre du cerveau à côté de l'hippocampe, examine l'effet que produit chaque nouvelle information sur le corps. Si l'effet ressenti est neutre, l'amygdale

---

1 Berkeley G. et Berlioz D. (1710, 1993), *Les principes de la connaissance humaine*, Paris : Flammarion.

2 Pour illustrer cette partie, vous pouvez visionner la première partie « Déchiffrer la conscience » du YouTube *Les pouvoirs du cerveau* de Cécile Denjean, accessible en ligne.

l'ignore. Si cet effet est désagréable, voire menaçant, elle déclenche une réponse de survie en mode d'attaque/fuite. Si<sup>3</sup> ni l'attaque ni la fuite ne paraissent possibles, elle installe une réponse d'inhibition de l'action<sup>4</sup>.

↳ Voir figure 1 du cahier couleurs : amygdale. Ce cahier se trouve au centre du livre.

Nous reviendrons à la réponse d'attaque-fuite dans la partie 3 de cet ouvrage. Parce que la partie 1 guide une réflexion sur soi en situation, nous poursuivons en suivant le parcours d'une situation à laquelle on choisit de porter attention lorsque l'intention est de l'explorer et non de la fuir.

## 2. ENTRE LES 100 À 200 MILLISECONDES

Si l'effet de l'information est agréable, voire plaisant, l'amygdale transfère l'information à au moins deux des trois aires situées à l'arrière du cerveau pour effectuer une analyse sensorielle auditive (lobe temporal) ou visuelle (lobe occipital) ou somatosensorielle (lobe pariétal)<sup>5</sup>.

↳ Voir figure 1 du cahier couleurs : cerveau arrière<sup>6</sup>.

## 3. ENTRE 270 ET 350 MILLISECONDES D'UNE STIMULATION

Si ce premier niveau d'analyse confirme la nouveauté et la complexité de ces informations agréables<sup>7</sup>, les aires arrière les transmettent aux aires tout à l'avant, les aires préfrontales, pour nuancer leur analyse et optimiser l'ébauche d'un plan d'action. Les aires préfrontales activent alors de vastes réseaux de neurones qui s'embrasent dans plusieurs régions du cerveau, engendrant des potentiels électriques importants, notamment une amplification soudaine des ondes gamma (30 hertz et plus) et la présence d'une onde P3<sup>8</sup> (40 Hz) massive observable à la surface des deux hémisphères. La

3 Cannon W. B. (1915), *Bodily changes in Pain, Hunger, Fear and Rage*, New York : D. Appleton and Company.

4 Laborit H. (1994), *La légende des comportements*, Paris : Flammarion.

5 Gray J. R., Burgess G. C., Schaeffer A. Yarkoni T, Larsen R. J. et Braver T. (2005), Affective personality differences in neural processing efficiency confirmed usig fMRI, *Cognitive, affective, and behavioral neuroscience*, 5(2), 182-190.

6 Les informations olfactives et gustatives sont transmises directement à l'amygdale et elles sont donc analysées de manière sous-corticale.

7 Segal Z. V., Williams J. M. G. et Teasdale J. D. (2013), *Mindfulness Based Cognitive Therapy for Depression* (2d ed.), New York : Guilford Press, disponible en format électronique.

8 Onde positive (P) qui survient, en *potentiel évoqué*, 300 millisecondes après l'apparition d'un stimulus qui crée un effet de surprise (P3a) puis éveille un souvenir (P3b), en particulier un souvenir biographique.

présence de ces deux types d'ondes indique qu'il y a prise de conscience<sup>9</sup>. Ce vaste réseau combine son savoir-faire pour, à titre d'exemple, dans les aires arrière de l'hémisphère gauche, porter attention à l'ordre d'apparition des informations sensorielles (ex. *m/a/m/an*) pendant que celles de l'hémisphère droit portent attention à l'effet que produit la présence simultanée de ces informations (*maman*)<sup>10</sup>.

↳ Voir figure 1 du cahier couleurs : aires préfrontales.

## 4. 350 MILLISECONDES ET LES SUIVANTES

En fonction de cette analyse, les aires préfrontales commandent le passage à l'action des aires d'action, ces aires motrices intercalées entre les aires arrière et préfrontales. Si l'effet produit par leur action sur le corps (aires pariétales) est agréable, l'activation de ces aires motrices augmente en intensité. Dans le cas inverse, les aires préfrontales revoient le plan<sup>11</sup>.

Bien sûr, cette description du processus est incomplète. Il faut encore savoir que la première étape prend appui sur un très petit nombre d'informations sensorielles. En fait, seul 0,5 à 1 % de l'énergie neuronale est utilisée pour traiter les données externes<sup>12</sup>.

Cela signifie que notre perception du monde est essentiellement une construction qui prend place dans notre cerveau.

---

9 Cette vitesse est tributaire de la myélinisation des axones, c'est-à-dire la présence d'une gaine de myéline qui facilite la diffusion de l'influx nerveux. Sans cette gaine, la vitesse est moindre, comme chez le nouveau-né qui prend une seconde complète pour réagir consciemment. D'après Dehaene S. (2014), *Le code de la conscience*, Paris : Odile Jacob.

10 Dehaene S., *op. cit.*, 2014, p. 190-191.

11 Pochon J.-B., Levy R., Fossati P., Lehericy S., Poline J.-B., Pillon B., Le Bihan D. et Dubois B. (2002), The neural system that bridges reward and cognition in humans. An FMRI study, *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99(8), 5669-5674.

12 Raichle M. E. et Snyder A. Z., *op. cit.*, 2007.

« Il y a  
suffisamment de preuves  
supportant la loi générale de la perception  
qui stipulent qu'alors qu'une part de ce que  
nous percevons émerge à travers ce que nos sens  
perçoivent de l'objet devant nous, une autre part  
(et c'est peut-être la plus importante, selon  
l'expression de Lazarus) vient de  
notre tête<sup>13</sup>. »

Une expérience classique en neuroscience témoigne de l'inventivité du cerveau humain pour construire du sens à partir de ce tout petit nombre d'informations. Lorsqu'une personne à cerveau divisé<sup>14</sup> entend, sans autre information, la consigne « Marche ! »<sup>15</sup>, immédiatement, elle se lève et marche. Lorsque l'expérimentateur lui demande où elle va, elle réplique, sur le ton d'une évidence, qu'elle va chercher un verre d'eau. Devant cette consigne *insensée*, contre toute attente, la personne obtempère et lorsqu'on lui demande de justifier son action, elle le fait comme s'il s'agissait d'une évidence, ce qui s'avère tout aussi insensé.

On peut s'en étonner. Et pourtant, combien de fois, en réponse à une demande d'expliquer le pourquoi d'une action, chacun d'entre nous fournit une réponse qui lui semble une évidence, alors que, dans les faits, c'est sans doute sur le coup de la demande qu'une telle explication s'est imposée... Or, souvent, l'acte même de s'expliquer permet de préciser sa pensée. La question qui se pose alors consiste à se demander comment la pensée et le cerveau collaborent pour que du sens émerge. Bien que l'ensemble du livre tente de répondre à cette question, la partie 1 l'examine à travers un dispositif qu'il convient d'utiliser en contexte, le *profil apprenant*.

13 Traduction libre de : « *Enough has now been said to prove the general law of perception, which is this, that whilst part of what we perceive comes through our senses from the object before us, another part (and it may be the larger part always comes (in Lazarus's phrase) out of our own head* », James W. (1890), *The principles of psychology*, vol. II, New York : American Science Series, Republished by Henry Holt and Co. in *Advanced course in Psychology*, p. 528.

14 Personne ayant subi une coupure du pont de communication qui relie les deux hémisphères afin d'éviter la propagation des crises épileptiques incontrôlées à l'autre hémisphère.

15 Gazzaniga, LeDoux et Wilson, 1977, cités dans Naccache L., *op. cit.*, 2010, p. 90.

# Chapitre 1

## Apprendre de la situation

Le cerveau porte attention aux stimuli et aux ressentis de manière à ce que notre pensée puisse y conférer un sens, c'est là son métier. Si aucun sens n'existe *a priori*, notre pensée prend systématiquement appui sur les trois axes du cerveau pour en inventer un. À cette fin, s'activent, en parallèle dans les deux hémisphères, les aires du cerveau qui favorisent l'analyse du stimulus (pôle arrière) et la planification de l'action (pôle avant, préfrontales), mais également celles qui activent les connaissances acquises (les aires associatives) :

« Les aires associatives<sup>16</sup> représentent 90 % du cortex humain. Pour une information venant de l'extérieur, un dossier neuf fois plus volumineux d'informations cortico-corticales<sup>17</sup> est ouvert ce qui donne à comprendre que la réalité psychique prévaut sur le réel... Par exemple, les nouveau-nés consacrent l'essentiel de leur temps non à la perception, mais à la construction de leur monde privé, en rêvant plusieurs heures par jour<sup>18</sup>. »

---

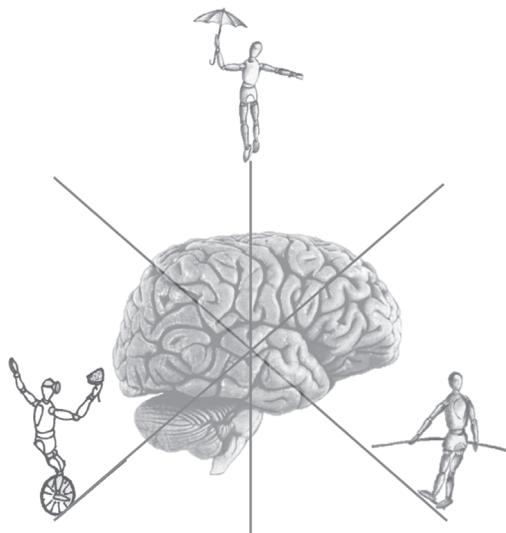
16 Cortex adjacent aux aires primaires (vision, audition, sensations, motricité) qui sert d'espace de construction des connaissances sur le monde et sur soi dans ce monde.

17 Cortico-corticales : synonyme de corticales, il s'agit des aires du cortex, le cortex que nous appelons le pôle haut et qui inclut l'axe gauche/droit et l'axe arrière/avant.

18 Citation adaptée de Pommier G. (2004), *Comment les neurosciences démontrent la psychanalyse*, Paris : Flammarion.

Gerald Edelman, prix Nobel de médecine en 1972, explique que notre cerveau, défini par le génome<sup>19</sup>, en vient, avec l'expérience, à s'organiser en modules réunissant de vastes groupes de neurones qui apprennent à travailler ensemble<sup>20</sup>. Notre savoir construire une représentation du réel sur lequel agir avec efficacité dépend de ces modules. Des modules, ajoute Stanislas Dehaene, qui se consolident toutes les fois qu'une stimulation semblable les réactive<sup>21</sup>. Dans ce livre, nous proposons que ces modules sont implantés sur trois axes, l'axe gauche/droit (barre d'équilibre), l'axe haut/bas (parasol) et l'axe arrière/avant (rétroviseur).

**Figure 1.1. Les funambules sur les axes<sup>22</sup>**



Ces trois axes ne sont pas sans rappeler que nous évoluons dans un espace en trois dimensions, haut/bas, arrière/avant, gauche/droit. Cet espace tridimensionnel explique notamment que l'oreille interne contient trois labyrinthes, chacun ayant pour fonction de contribuer à maintenir notre

19 Pour en savoir plus, vous pouvez visionner le document accessible sur le site de Caroline connect

20 On parle alors de *potentialisations* (voir *Le cerveau nomade, op. cit.*, 2006, p. 168) qui se forment grâce à un processus de réentrée en boucles qui renforce chaque fois les connexions du module. Ces boucles fonctionnent par communication directe d'axone à axone, ou par oscillation synchronisée entre neurones éloignés, d'après Edelman G. M. (1989), *The Remembered Present : A Biological Theory of Consciousness*, London : Basic Books.

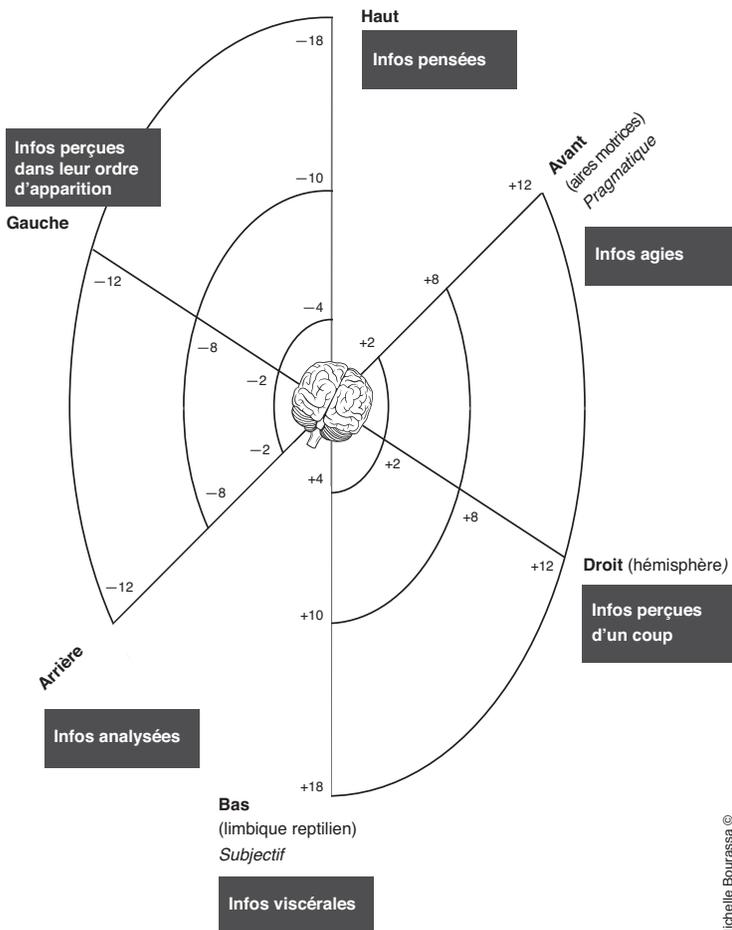
21 Dehaene S., *op. cit.*, 2014, p. 191.

22 Les funambules illustrent le travail d'équilibriste auquel nous devons consentir pour apprendre et apprendre à apprendre.

équilibre en analysant, l'un, les informations de roulis (axe arrière/avant), le second, de lacet (axe haut/bas) et le dernier, de tangage (axe gauche/droit).

Notre cerveau s'est construit par mimétisme avec l'environnement tridimensionnel dans lequel il évolue. C'est ce qui explique qu'il contient des fibres de connexion, les axones, qui mettent en liaison les trois mêmes dimensions : sur l'axe arrière/avant, les informations sensorielles sur ce qui est ressenti dans le corps (pôle arrière) établissent des liaisons bilatérales avec les informations motrices du corps en mouvement (pôle avant) ; sur l'axe haut/bas, les informations pensées (pôle haut) le font avec les informations viscérales (pôle bas) ; et enfin, sur l'axe gauche/droit, les informations perçues selon leur ordre d'apparition (pôle gauche) communiquent continûment avec les informations perçues d'un seul coup (pôle droit).

**Figure 1.2. Les informations sur les pôles**



- ↳ Voir figure 3 du cahier couleurs : labyrinthes.
- ↳ Voir figure 5 du cahier couleurs : les axones des 3 axes.

## 1. L'AXE GAUCHE/DROIT

L'axe gauche/droit, abondamment documenté par le prix Nobel Roger W. Sperry et par Michael Gazzaniga<sup>23</sup>, gagne en notoriété auprès du grand public dans les années 1980 grâce aux nombreuses vulgarisations qui soulignent la complémentarité des perceptions séquentielles (pôle gauche) et simultanées (pôle droit)<sup>24</sup>.

L'axe gauche/droit est formé de l'hémisphère gauche, celui qui porte attention à l'ordre d'apparition des informations, et de l'hémisphère droit, celui qui porte attention aux informations qui surgissent en même temps. Les pôles de cet axe communiquent grâce au corps calleux. Leur communication est vitale : toute stimulation s'organise dans le temps (pôle gauche) et en fonction des liens qu'elle entretient avec les autres stimulations qui surviennent en même temps (pôle droit). Cette façon d'être attentif à l'ordre dans le temps et à l'organisation des stimulations entre elles en fait l'axe cognitif, l'axe qui confère du sens à ce qui se produit.

- ↳ Voir figure 2 du cahier couleurs : hémisphères gauche et droit.

*C'est arrivé exactement comme ça, d'abord il y a eu un mouvement de foule, puis les gens se sont mis à courir, mais c'est au moment où j'ai entendu les gens prononcer son nom (pôle gauche), que j'ai su que c'était le président qui sortait de cette voiture (pôle droit).*

## 2. L'AXE HAUT/BAS

L'axe haut/bas a gagné en notoriété grâce au neurobiologiste et médecin Paul MacLean<sup>25</sup>. Ce chercheur montre les liens qui existent entre les pôles bas et haut, et plus concrètement, entre informations viscérales d'une part et pensées d'autre part. Le pôle haut, qu'il nomme le *néocortex*, contient les aires situées à la surface du cerveau, une surface qui renvoie, à la fois, à l'axe

23 Gazzaniga, M. S. (2015), *Tales from both sides of the brain : A life in neuroscience*, New York, NY : Ecco/HarperCollins.

24 Ouvrages sur le sujet : Edwards B. (2014, 4<sup>e</sup> éd.), *Dessiner grâce au cerveau droit*, Bruxelles : Mardaga ; Bolte Taylor J. (2009), *Voyage au-delà de mon cerveau*, Paris : Lattès (livre numérique).

25 Ouvrage cité en introduction. Les travaux de ce médecin prenaient appui sur ceux de James Papez (1937).

arrière/avant et à l'axe gauche/droit (voir paragraphe suivant). Ces aires du *néocortex* ont pour fonction de nous soutenir dans notre représentation de nous-même, du monde et dans nos interactions avec celui-ci que ce soit en mots, en images, en gestes et autres modes. Leur habileté à nous soutenir dans nos représentations en fait le pôle objectif.

Le pôle bas contient, selon Paul MacLean, le *cerveau reptilien* composé essentiellement des ganglions de la base qui gèrent les séquences automatisées de mouvements appris (la mémoire procédurale), et le *cerveau limbique* ainsi nommé parce que ses structures, incluant l'hippocampe et l'amygdale<sup>26</sup>, sont situées dans les limbiques entre le néocortex et le cerveau reptilien<sup>27</sup>. Ce pôle regroupe les aires qui réagissent immédiatement à l'effet que les informations internes comme externes produisent sur lui. Mais à la différence des deux autres axes, les structures du pôle bas mettent constamment à contribution des composantes du pôle haut, notamment des aires essentielles pour en prendre conscience et en parler.

*Je déteste les maths (pôle bas). Je me sens nul(le) (pôle bas) dans cette matière trop abstraite. Or j'ai besoin d'obtenir une bonne note en maths pour accéder au programme de mon choix (pôle haut) grâce auquel je ferai enfin ce que j'aime (pôle bas). Je m'astreins (pôle haut), je me raisonne (pôle haut) et je me mets à l'étude de cette matière qui ne rencontre pas mon intérêt (pôle bas), parce que je sens (bas) et je sais (pôle haut) que cet objectif est le prix à payer pour atteindre cette valeur.*

Cette complicité et cette interaction constante entre les aires hautes et basses s'expliquent par le fait que les structures sous-corticales ne pensent pas et ne se représentent pas. Elles ne font que réagir à ce qu'elles ressentent viscéralement dans le corps (ressenti interne) ou sur le corps (ressenti externe). Pour qu'une émotion ou une pensée émerge de ces ressentis, il faut que ces aires travaillent de concert avec les aires hautes. Bref, sans aires hautes, il n'y a pas d'émotion ! Par conséquent, chaque exemple d'émotion décrit dans cet ouvrage n'est jamais uniquement que bas mais relève obligatoirement d'un travail concerté avec le haut<sup>28</sup>. Ce pôle dit subjectif est essentiel pour que nous sachions harmoniser nos manières de percevoir et d'agir (pôle haut) avec ce que l'on sent (pôle bas). Ce pôle nous fera affirmer qu'on le sent ou, à l'opposé, qu'on ne le sent pas. Pour y arriver, nous prenons appui sur la communication continue et

26 Ainsi que l'hypothalamus, le fornix et le cortex cingulaire (décrit dans la partie 3, fait partie du néocortex), d'après MacLean, P. D., *op. cit.*, 1990.

27 Le terme *limbes* a été créé par Broca pour signifier *autour de* (du latin *limbus* = bord).

28 Pour en savoir plus, lire la partie 5 de l'ouvrage.

incessante avec, notamment les aires préfrontales via le faisceau uncinate, les aires pariétales du corps senti et les aires du langage intérieur – gyrus supramarginal et angulaire – via le cortex cingulaire. Nous élaborerons les fondements neurologiques de cet échange incessant entre le pôle haut et le pôle bas au chapitre 18. Pour le moment, il suffit de conserver en mémoire que cet axe est, dans son ensemble, sensible viscéralement à l'effet que la situation produit sur lui.

↳ Voir figure 4 du cahier couleurs : faisceau uncinate, aires hautes et basses, cortex cingulaire ; figure 10 : amygdale, hippocampe.

Cet axe joue une fonction critique : ses liens constants entre les aires cognitives et viscérales permettent à la personne de s'interroger sur les effets de ses manières de penser et d'agir sur soi et, par extension, sur autrui. Cette mise en exergue en fait l'axe affectif, l'axe qui assure « la construction d'une éthique, d'une manière de se guider là où la situation n'est pas tout de suite apparente »<sup>29</sup> en interrogeant chaque fois l'effet de sa pensée et de sa pensée agit sur soi, mais aussi sur l'autre et sur le monde. Cet axe participe ainsi au développement du savoir « advenir avec d'autres »<sup>30</sup>, ce que Foucault appelle l'« intelligence de l'instant », cette intelligence « du flair, de la sagacité et de la sensibilité »<sup>31</sup>, une intelligence qui nous fait gagner en humanité.

### 3. L'AXE ARRIÈRE/AVANT

*En même temps que nous écrivons cet ouvrage (pôle avant), nous nous interrogeons sur l'effet que notre choix de mots produira (pôle arrière) sur nos lecteurs et cela étant, nous réajustons continuellement (préfrontal)*<sup>29</sup>.

Le neurologue Alexandre Luria<sup>33</sup> est le premier à distinguer les aires les plus à l'avant, les préfrontales, qui contiennent les zones de planification

29 Cifali M. (2014), Brefs repères pour l'analyse des pratiques professionnelles, *Revue d'analyse de pratiques professionnelles*, 2, 20-27, disponible en ligne.

30 Renvoie au concept d'*extimité* de Jacques Lacan, ce besoin qu'on a de l'autre pour se découvrir, pour valider qui on est, concept étayé par Tisseron S. (2011), *Intimité et extimité*, *Communication*, 88(1), 83-91.

31 Foucault M. (1964), *Histoire de la folie à l'âge classique*, Paris : PUF.

32 Cette régulation laisse néanmoins des coquilles que nos nombreuses relectures n'ont pas su débusquer. Notre relecture experte, sur l'axe arrière/avant, anticipe le sens à un point tel qu'elle *lit* ce qu'elle anticipe.

33 Luria A. R., *op. cit.*, 1973.

et d'évaluation, des aires frontales, situées juste derrière et qui contiennent les programmes moteurs. Enfin, derrière les aires frontales se trouvent les aires arrière qui regroupent les programmes sensoriels (vision, audition et proprioception).

La communication entre toutes ces aires repose sur deux ponts principaux, le cortex cingulaire qui relie les aires frontales (motrices) aux aires arrière (sensorielles), et le faisceau arqué qui relie le langage parlé (région de Broca) au langage entendu (région de Wernicke). Leur communication est vitale : toute action motrice d'un cerveau avant dépend des aires arrière pour effectuer, tout au long de leur exécution, les ajustements requis sur les plans du mouvement, de la posture du corps et des contingences de la situation (obstacles, défis...).

- ➔ Voir figure 1 du cahier couleurs : aires préfrontales, aires avant (motrices), aires arrière (sensorielles) ; figure 4 : faisceau arqué, aire de Broca, aire de Wernicke ; figure 9 : cortex cingulaire antérieur et postérieur.

*Je souhaite améliorer mes compétences à l'écrit. J'arrive à penser avec clarté à ce que je veux écrire (pôle arrière), je l'écris (pôle avant), mais quand je me relis, je réalise que ce n'est pas clair. Il faut que je dépose le texte un certain temps, que je laisse ma compréhension mûrir, pour le reprendre, tel un palimpseste, jusqu'à ce que mon texte (pôle avant) corresponde à ce que je voulais écrire (pôle arrière).*

Cette manière de savoir être simultanément en action et en observation de son action confère à cet axe la capacité d'anticiper, de planifier et d'évaluer. Cette capacité en fait l'axe de la métacognition, du « savoir ressentir et représenter le réel pour agir sur lui », du savoir apprendre à apprendre.

« L'illettré de demain ne sera pas celui qui n'a pas appris à lire, mais celui qui n'a pas appris à apprendre » (Alfred Toffler)<sup>34</sup>.

Le texte qui suit résume les comportements types de chaque pôle sur les trois axes tout en les personnifiant. Il importe ici de ne pas s'imaginer que cette personnification définit une personne. Il s'agit plutôt de descriptions qui résument, à grands traits, un comportement que chacun de nous risque d'adopter à un moment précis, dans une situation précise. Ce comportement illustre une posture que nous décrivons dans le cha-

34 Toffler A. (1970), *Future shock*, London : Random House.

pitre 4 comme représentant une posture en (sur)dominance. Rappelons, à ce point-ci, la plasticité du cerveau. Cette plasticité fait en sorte qu'un comportement aussi typé que les six décrits ci-après n'est indicateur que d'un moment précis, ancré dans une situation spécifique laquelle, généralement, pose un tel défi que le comportement se rigidifie. Nous décrivons néanmoins ces portraits types parce qu'ils facilitent la mémorisation de ce qui précède.

### GAUCHE

- Sami s'intéresse au comment faire.
- A le souci de l'ordre dans le temps (en premier...).
- Aime faire une tâche à la fois.
- A le souci du détail, de la finition, de la perfection.
- Préfère reproduire d'après modèle.
- Veut bien faire.
- Peine à donner du sens à ce qu'elle lit.
- A un cartable parfaitement en ordre.



### DROIT

- Loïc s'intéresse au pourquoi, au *à quoi ça sert*.
- Ne comprend pas les explications verbales, doit voir pour comprendre.
- Commence plusieurs tâches qu'il ne termine que si l'intérêt est là.
- Pense qu'il sait, mais commet des erreurs, du fait qu'il ignore les détails.
- Participe activement, mais ne demande pas la parole.
- Mâche ses mots et écrit trop vite sans se relire. Lorsqu'il prend le temps, c'est nettement mieux. Il veut réussir.



### HAUT

- Maxime attend des consignes claires pour agir.
- Entêté.
- Rigide sur le plan de la pensée.
- Expression favorite : « Il faut que... »
- Apparaît insensible.
- Se pose en bénéficiaire et attend des autres ce qu'il ne démontre pas lui-même.
- Joue parfois au caïd pour impressionner.
- Va jusqu'à démontrer aux enseignants qu'ils ont tort.



## BAS

- Steven bouge beaucoup, dérange constamment.
- Dit ne pas aimer l'école, ne pas aimer telle activité...
- Carbure sur les scénarios du pire.
- Expression favorite : « Moi, je ne fais pas ça ! »
- Apparaît très émotif.
- Est souvent le bouc émissaire parce qu'il réagit au quart de tour.
- Veut être ami avec tous.



## ARRIÈRE

- Alicia se pose mille questions.
- Veut savoir avant d'essayer.
- Ne comprend rien si elle n'a pas tout compris.
- Sa phrase fétiche : « Je ne comprends pas ! »
- Est fort discrète.
- S'exprime lentement et seulement sur sollicitation.
- Croit que les autres ont le mode d'emploi, pas elle.
- N'a pas confiance en ses ressources.



## AVANT

- Sven construit des phrases simples.
- A le mot sur le bout de la langue.
- Procède par essai/erreur.
- Peine à interrompre une action.
- Sa phrase fétiche : « Il faut que ça bouge ! »
- Passe à l'acte quand on l'insulte, mais a oublié comment ça a commencé.
- Manque de précision dans les gestes.



Dans cet ouvrage<sup>35</sup>, vous noterez que nous décrivons chaque axe comme si nous pouvions l'observer séparément des deux autres. Mais, comme Palomar qui sait qu'il ne peut observer une vague sans tenir compte des autres qui lui donnent sa forme et la modifient<sup>36</sup>, nous savons que nous ne pouvons observer un axe sans tenir compte des autres qui lui donnent sa forme et le modifient. Pour paraphraser le physicien Moshe Feldenkrais, « chaque fois que le cerveau entre en action, quatre composantes sont

35 Comme dans le précédent (voir *Le cerveau nomade*, op. cit., 2006).

36 Roman d'Italo Calvino (1983), intitulé *Palomar*.

activées : le mouvement et la sensation (axe arrière/avant), la pensée (axe gauche/droit) et l'émotion (axe haut/bas) ».

Nous maintenons néanmoins cette description par axe puisqu'elle permet de mettre en évidence les principaux angles d'approche du cerveau, mais nous vous invitons, chemin faisant, à ne jamais perdre de vue que même une activité anodine comme observer un coucher de soleil active, à chaque instant, plus d'un axe.

Dans le chapitre suivant, nous vous proposons de vous familiariser avec les trois axes et leurs fonctions à travers trois histoires d'enseignants qui ont rempli le questionnaire du *profil apprenant*.

❶ **À vous de choisir.** Selon vos habitudes, votre expérience et vos besoins, il se peut que vous préférerez lire davantage sur les axes et leurs fonctions avant de répondre au questionnaire présenté dans le chapitre 3. Cette manière de procéder s'avère souvent avantageuse pour qui souhaite confirmer ce qu'il ou elle sait. Si tel est le cas, vous êtes invité à lire d'abord les parties 3 à 6. À vous de choisir votre trajet dans cette lecture dont vous êtes le héros ou l'héroïne.

# Chapitre 2

## Le profil apprenant

Adapté du livre *Le cerveau nomade*<sup>37</sup>, le *profil apprenant*, sans avoir la prétention de tout résoudre dans l'exercice du difficile métier d'accompagner, se veut un outil pour s'ouvrir à plus d'inventivité. Il tient à la fois du questionnaire et du dispositif : du questionnaire puisqu'il propose quarante-deux questions qui examinent nos manières singulières de composer avec toute situation qui contient une part incontournable de nouveauté, de complexité et, le cas échéant, de défi ; du dispositif puisqu'il prend appui sur les neurosciences pour guider l'examen critique de ce qui survient dans la rencontre à tout objet d'apprentissage, qu'il s'agisse d'un savoir, d'un savoir-faire, d'un savoir être ensemble, ou encore d'un peu des trois.

Comme son nom l'indique, ce questionnaire est apprenant puisque, telle une maïeutique, un « connais-toi toi-même »<sup>38</sup>, chaque fois que nous le remplissons<sup>39</sup>, surgit un état des lieux, une connaissance de soi. Or cette résurgence même, cette mise en exergue de nos manières de savoir, de faire et d'être dans cette situation, les transforme du simple fait de les rendre visibles.

En ce sens, les résultats du questionnaire du *profil apprenant* ne constituent jamais un diagnostic, uniquement une hypothèse de travail qui éclaire un moment de notre histoire. Cette hypothèse de travail demande à son tour à être interrogée si nous souhaitons qu'elle éclaire la suite de notre histoire.

---

37 Bourassa M. (2006), *Le cerveau nomade. Éducation, travail clinique et neurosciences*, Ottawa : Presses de l'université d'Ottawa.

38 Expressions socratiques qui intiment chacun à se donner naissance.

39 Il est inutile de remplir le questionnaire trop souvent, son utilité ne se révélant que lorsqu'une situation pose problème.

Pour illustrer le caractère apprenant de ce questionnaire, nous vous proposons trois histoires.

- ❶ **À vous de choisir.** Vous pouvez lire ces histoires dès maintenant, ou répondre au questionnaire avant de les lire. En lisant ces histoires, vous découvrirez différents angles sous lesquels il est possible d'aborder le questionnaire. En remplissant plutôt le questionnaire d'abord (p. 69-71), vous partez à la découverte de vos manières de penser et d'agir.

Les histoires que nous vous présentons sont animées par la même intention, celle d'interroger une situation qui fait énigme pour son auteur dans le sens que le résultat observé n'est pas celui escompté et son auteur ignore pourquoi. Ces histoires illustrent, ce faisant, comment le questionnaire du *profil apprenant* redonne du mouvement au savoir (s') accompagner.

## 1. C'EST VOTRE HISTOIRE

Suite à la formation qu'ils ont suivie sur les neurosciences et le *profil apprenant*, les auteurs des trois histoires utilisent le questionnaire du *profil apprenant* pour apprendre d'une situation énigmatique ce qu'ils en comprennent et pour décrire ce qu'ils pourraient changer dans cette situation ou dans une situation semblable<sup>40</sup>.

La première histoire, celle de Marianne, une éducatrice en garderie préscolaire, décrit son utilisation du questionnaire pour examiner son interaction avec un enfant de deux ans qui, chaque fois qu'il se sent frustré, réagit de manière si intense qu'il en perd connaissance. La deuxième histoire, celle de Geneviève, une enseignante du primaire, montre de quelle manière elle utilise ses réponses au questionnaire pour modifier son intervention auprès d'une élève qui refuse l'aide d'une spécialiste durant les périodes de français. La troisième et dernière histoire dépeint les réflexions qu'Antonin, un enseignant du secondaire, se tient au sujet de son accompagnement d'un groupe classe qui ne s'investit pas dans les tâches qu'il propose. Les exemples concernent des enseignants ou des éducateurs. Tout lecteur qui accompagne sans pour autant exercer ces métiers est invité de retracer, dans ces situations problèmes, des correspondances avec des situations qui lui sont familières.

Chaque fois, l'intention consiste à cerner ce que l'acteur place dans la situation qui mérite d'être repensé. Mireille Cifali (2019, p. 14) propose qu'un tel travail prend appui sur l'observation attentive de ce qui se dit, tout autant

---

40 Ce surlignage indique qu'il s'agit d'une réponse à une des questions posées au début de cette partie.

que des gestes, des expressions et des regards qui s'y joignent<sup>41</sup>. Chaque fois, ce travail de réflexion modifie tant sa compréhension de la situation que ses décisions d'action. Le profil tente de faire précisément cela. Prairat (2017, p. 5) considère que réfléchir, en étant alimenté par un constant questionnement, nous aide à agir en tournant notre attention vers ce que peuvent ressentir les autres<sup>42</sup>. Bien sûr, ces modifications ne constituent que des hypothèses de travail qu'il devra interroger, voire abandonner si les décisions d'action qui découlent de cette analyse ne produisent pas les résultats attendus.

### *Exemple 1*

Marianne, une éducatrice en garderie préscolaire, se demande ce qu'elle gagnerait à modifier dans son accompagnement d'un enfant de deux ans qui perd connaissance lorsque frustré. Consciente que la tolérance à la frustration s'apprend entre 18 mois et 3 ans, l'éducatrice utilise le questionnaire pour explorer ce qui se place dans leur interaction qui rend l'apprentissage de la frustration si problématique. Elle se demande quoi modifier, notamment dans son mode de communication avec l'enfant ou dans les aménagements du contexte. Comme si souvent lorsqu'on accompagne, cette éducatrice souhaite examiner son intervention afin de découvrir quels changements apporter.

Elle répond aux questions du *profil apprenant* en lien avec cette situation. Elle constate que ses réponses à la partie 1 mettent en évidence qu'elle « hésite longuement »<sup>43</sup> et à la partie 2, qu'elle « n'a pas facilement une foule d'idées »<sup>44</sup> et qu'elle retient « plus facilement des faits et données que des façons de faire »<sup>45</sup>. En réunissant ces trois constats, elle émet l'hypothèse qu'elle aurait avantage à décider d'un plan d'intervention précis qui l'aiderait à agir efficacement tout en conservant son calme.

*Avoir un plan d'intervention me permet d'**anticiper** quelle réponse donner lorsque la situation réclame une action immédiate.*

Elle met en liaison cette réflexion à sa réponse à la question 11 de la partie 2, laquelle souligne qu'elle utilise fréquemment l'expression « je ne comprends pas »<sup>46</sup> et à la question 13 de la partie 3 qui indique qu'elle préfère ce qui s'annonce aisé<sup>47</sup>. Cette mise en liaison l'incite à poser l'hypothèse que

41 Cifali M. (2019), *Préserver un lien. Éthique des métiers de la relation*, Paris : PUF.

42 Prairat E. (2017), *Éduquer avec tact*, Paris : ESF, coll. Sciences humaines.

43 Question 2, colonne A

44 Question 5, colonne A

45 Question 7, colonne A

46 Question 11, colonne A

47 Question 13, colonne A

consulter un spécialiste en adaptation scolaire lui offrirait les ressources requises pour peaufiner son plan d'intervention. Cette décision de consulter rencontre aussi son besoin d'être « supervisée de près »<sup>48</sup>.

*Consulter consolide ce que je sais déjà en même temps que ça ouvre sur de nouvelles manières de composer avec la situation.*

Enfin, ce n'est qu'en relisant sa réponse à la question 5 de la partie 1 (colonne A) qu'elle constate qu'elle devrait, dès maintenant, « porter attention à l'intonation et à l'expression faciale autant qu'aux mots » de sorte à mieux anticiper la réaction émotive des enfants et, lorsque possible, agir de manière préventive quel que soit l'élève.

### *Exemple 2*

Geneviève, une enseignante de la dernière année du primaire, ne parvient pas à convaincre une élève de la pertinence qu'elle obtienne l'aide d'une spécialiste durant les périodes de français. Cette élève conteste cette aide en affirmant n'être pas reconnue à sa juste valeur. Geneviève a beau insister, préciser que le travail en petit groupe avec la spécialiste va l'aider à améliorer ses notes, rien n'y fait. L'enseignante se demande comment faire pour que, de manière plus générale, ses élèves se sachent non seulement reconnus, mais acceptent de prendre les mesures pour affronter leurs défis.

Geneviève s'interroge sur ce qu'elle peut mettre en place pour augmenter le sentiment de compétence et d'engagement de tous ses élèves. Elle décide de répondre au questionnaire de deux manières complémentaires. Dans un premier temps, elle se demande ce qu'elle fait lorsqu'en classe, elle se sait en situation de défi et comment cette façon de composer influence l'accompagnement qu'elle offre à ses élèves. Dans un deuxième temps, elle surligne ce qu'elle souhaite ajouter en se posant cette fois la question différemment, à savoir quels sont, à l'observation et selon son expérience, les besoins de ses élèves qu'elle devrait prendre en compte pour qu'ils s'engagent.

En constatant qu'elle privilégie les éléments de la colonne A du questionnaire, elle se dit :

*Devant les défis, je constate que je privilégie la colonne A du profil apprenant : j'examine, je soupèse... Ça me correspond. Je me dis que lorsque ma façon de faire bloque, comme avec cette élève, j'aurais avantage à utiliser des éléments de la colonne B.*

**Tableau 2.1 – Ce que Geneviève fait et ce qu'elle se propose de faire**

<b>A</b>	<b>Partie 1</b>		<b>B</b>
	Ce que Geneviève fait déjà	Ce que Geneviève se propose de faire	
√	1. Préférant ne faire qu'une tâche à la fois, elle propose typiquement une seule tâche à ses élèves « pour ne pas les embrouiller ».	1. Fournir un plan de travail hebdomadaire pour permettre aux élèves qui le désirent de mener plusieurs tâches en parallèle.	
√	7. Ayant tendance à se demander « comment on fait ça, est-ce évalué, combien de temps on a », elle porte une attention particulière à ce genre de questions.	7. Porter autant d'attention aux questions de type « pourquoi on fait ça, à quoi ça sert, est-ce qu'on est obligé de le faire comme ça ».	
√	8. Parce qu'elle a besoin de précision pour commencer un travail, elle explique beaucoup, peut-être trop.	8. Faire confiance au fait que les élèves comprennent en gros.	

<b>A</b>	<b>Partie 2</b>		<b>B</b>
	Ce qu'elle fait déjà	Ce qu'elle se propose de faire	
√	1. Elle lit attentivement les informations pour savoir quoi faire. Elle incite les élèves à faire de même.	1. Les laisser essayer avant de leur expliquer la question en détail, puis, en dyades, les inviter à imaginer comment formuler la question dans leurs mots.	

<b>A</b>	<b>Partie 3</b>		<b>B</b>
	Ce qu'elle fait déjà	Ce qu'elle se propose de faire	
√	1. Elle n'écoute pas de musique.	1. Explorer avec ses élèves, l'effet de divers types de musique sur leur concentration.	
√	6. Elle aime être assise à une table de travail.	6. Donner aux élèves le choix entre divers types de postes de travail (pupitre, chaise inclinée, aire avec coussins).	
√	8. Elle préfère un éclairage puissant.	8. Examiner avec ses élèves dans quel contexte tel type d'éclairage (naturel ou pas) favorise leur concentration.	

### Exemple 3

Antonin, un enseignant de mathématiques de la troisième secondaire, est déstabilisé par l'attitude adoptée par l'un de ses groupes d'élèves qui refuse tout effort alléguant que son cours est trop ennuyeux. Jour après jour, il observe l'ingéniosité de certains dans leur choix de stratégies d'évitement. Ils n'ont pas les documents de travail, font mine de chercher une réponse dans le manuel, demandent des explications additionnelles dans le but évident de retarder la mise au travail, etc. L'enseignant ignore à quoi attribuer leur attitude. S'agit-il d'un manque d'intérêt (de sens), d'un sentiment généralisé d'incompétence pour la matière, de l'inadéquation des dispositifs d'accompagnement qu'il leur propose, d'un peu de tout ça ? Il décide d'utiliser le questionnaire du *profil apprenant* pour cerner non sa façon de faire, mais les manières d'agir de ce groupe.

*Je pense procéder par analogie en m'appuyant sur les éléments que j'ai en commun avec ce groupe classe pour comprendre pourquoi certaines actions font obstacle et pour me guider dans les changements que je pourrais apporter.*

Dans la partie 1, la question 3 portant sur la facilité à « lire des mots nouveaux ou familiers » l'incite à se demander si la difficulté de ses d'élèves n'aurait pas, du moins en partie, trait à leur difficulté à saisir les termes et expressions mathématiques. Lui reviennent à l'esprit divers moments où des élèves affirment n'avoir jamais appris telle question d'examen tant que l'enseignant ne la reformule pas. Il note également que ce groupe lui ressemble puisqu'« il se laisse facilement emporter par ses propos » (question 4B).

Il constate, dans la partie 2 du questionnaire, que, comme lui, ses élèves aiment « débattre longuement d'une question » (4B) et qu'ils ont de la « facilité à générer beaucoup d'idées » (5B). En revanche, il évalue qu'ils peinent « à retenir les étapes d'une activité » (8A). Enfin, il constate que ses élèves jonglent « facilement avec des hypothèses » (10B) et savent « inventer des trucs d'autocorrection » (12B) dont ils ne se servent pourtant jamais s'il en juge par leurs résultats.

Prenant appui sur ces observations et sur le fait que la plupart des élèves apprécient travailler avec un ou quelques pairs (question 18B de la partie 3), il décide de regrouper régulièrement les élèves en équipes et de leur donner pour mission, d'une part, d'inventer un problème relié à la matière étudiée et d'autre part, de créer une grille de correction qui contient les critères de réussite spécifiques, par exemple : niveau 1 = tous les éléments du problème sont pris en compte ; niveau 2 = tous les éléments

du problème sont correctement mis en relation selon les termes du problème ; niveau 3 = niveau 2 + la résolution du problème est correctement exécutée ; niveau 4 = niveaux 2 et 3 + les traces laissées et la démarche démontrent une excellente compréhension. Pour guider ses élèves dans la rédaction du problème à inventer, il leur propose de prendre appui sur des situations de la vie courante et sur des sujets d'actualité. Il compte profiter de ces mises en situation pour vérifier, de concert avec les élèves, quels sont les meilleurs dispositifs pour mémoriser la signification des termes et expressions clés qui devront faire partie de l'énoncé du problème (partie 1, question 3). Pour consolider cette réflexion sur le sens de la question, il se dit qu'il va proposer à chaque équipe de résoudre le plus grand nombre de problèmes qu'ils auront générés avant de leur présenter les problèmes qu'ils devront résoudre sur base individuelle.

Pour ces trois professionnels, en rendant explicites leurs manières privilégiées de comprendre et d'agir ou leurs observations des manières privilégiées par leurs élèves, le *profil apprenant* installe une zone de réflexion sur ce qu'ils comprennent de la situation et leur fournit des pistes de changements à envisager.

## 2. UNE HISTOIRE DONT VOUS ÊTES LE HÉROS, L'HÉROÏNE

En rendant explicites nos manières de comprendre et d'agir sur des informations extérieures, à un moment et dans un contexte précis, le questionnaire du *profil apprenant* produit l'effet d'un révélateur de nos habitudes, de nos certitudes, de nos croyances ainsi que de la manière dont celles-ci influencent notre relation au monde, ce que Naccache nomme « l'expérience de la connaissance ».

« L'expérience de la connaissance est la relation d'un sujet avec son lot de croyances, son identité, son histoire propre et sa narration personnelle, avec un jeu de données, c'est-à-dire avec un jeu d'informations extérieures au contenu de sa conscience<sup>49</sup>. »

49 Naccache L., *op. cit.*, 2010, p. 123.

# Neurosciences et éducation

Pour apprendre  
et accompagner

2<sup>e</sup> édition

deboeck  
SUPÉRIEUR **B**

ISBN 978-2-8073-0748-3  
ISSN 0777-5245



Ce livre propose à tout enseignant un référentiel neuroscientifique pour éclairer la pratique de l'accompagnement à l'apprentissage. Il s'adresse aussi à tout formateur d'enseignants qui souhaite instaurer une culture enseignante fondée sur le plaisir d'apprendre à apprendre toute la vie.

À cette fin, les auteures conjuguent leurs expertises neuropsychologiques, orthopédagogiques et pédagogiques pour vous proposer des *hypothèses de travail* conçues pour entrer en lien avec les questions que vous vous posez. L'expression hypothèse de travail souligne que ces « connaissances » ne manqueront pas de progresser au fil de vos expérimentations aussi bien que des avancées de la recherche en neuropédagogie.

Dans ce livre dont vous êtes le héros, vous pourrez vous rendre où vous le souhaitez selon votre intérêt du moment. Si vous souhaitez vous regarder interagir à titre d'enseignant ou de formateur, vous serez intéressé par le profil apprenant. Si vous recherchez quelle approche privilégier en individuel ou en collectif, les *coins de l'intervention* nourriront votre boîte à outils. Les *coins de la réflexion* vous expliqueront comment les neurosciences aident à comprendre pourquoi certaines stratégies marchent mieux que d'autres. Et si vous vous demandez comment raconter le fonctionnement du cerveau à vos élèves, vous choisirez les *coins de l'expérimentation*.

#### **Michelle Bourassa**

Psychologue et professeure à l'Université d'Ottawa, et aujourd'hui associée à l'UQO, elle mène des recherches en neurosciences appliquées à la différenciation pédagogique du préscolaire au postsecondaire en lien avec l'apprentissage et la santé mentale.

#### **Mylène Menot-Martin**

Enseignante au primaire et au secondaire en adaptation scolaire et conseillère pédagogique, elle est également chargée de cours dans des écoles supérieures de pédagogie, elle accompagne les enseignants en formation continuée dans le domaine des neurosciences.

#### **Ruth Phillion**

Orthopédagogue pendant 20 ans et professeure à l'Université du Québec en Outaouais depuis 2011, elle accompagne les futurs orthopédagogues à considérer les avancées neuroscientifiques dans leur examen des difficultés d'apprentissage des élèves.

[www.deboecksuperieur.com](http://www.deboecksuperieur.com)