

# RÉSISTANCE COGNITIVE ET APPRENTISSAGES



Sophie  
Elusse

Olivier Houdé, directeur du Laboratoire de psychologie du développement et de l'éducation de l'enfant (LaPsyDÉ) du CNRS, est parvenu à isoler une fonction essentielle du cerveau : la résistance cognitive. C'est la capacité qu'a notre cerveau à inhiber les automatismes de pensée qui nous empêchent de réfléchir. Il rend compte de cette découverte, avec de nombreux exemples à l'appui, dans un livre paru au printemps dernier sous le titre *Apprendre à résister*<sup>1</sup>. Sa lecture est passionnante et nous amène à réfléchir à notre manière d'aborder l'apprentissage, notamment avec les enfants.

Pour bien comprendre le mécanisme de contrôle cognitif qui est à l'œuvre dans la stratégie d'inhibition développée par notre cerveau, il faut savoir que celui-ci fonctionne selon trois systèmes qui cohabitent et prennent le relais les uns des autres selon la situation et le problème à résoudre. Le premier, rapide, automatique et intuitif, est le système heuristique. C'est une stratégie qui fonctionne « très bien, très souvent mais pas toujours<sup>2</sup> ». Afin de l'illustrer, reprenons l'exemple pris par Olivier Houdé : si on dit que a) les éléphants sont des mangeurs de foin et que b) les mangeurs de foin ne

sont pas lourds, cela signifie-t-il que c) les éléphants sont lourds ? Aucune déduction logique, faite à partir de cet énoncé, ne permet de répondre positivement à la question. C'est pourtant la conclusion à laquelle arrivent généralement les enfants d'âge primaire confrontés à ce type de problème. En effet, ceux-ci, ayant acquis la connaissance que les éléphants sont lourds, ne parviennent pas à inhiber le contenu sémantique de la conclusion (qui, prise séparément, est tout à fait juste : en effet, les éléphants sont lourds !) et font de ce fait une réponse trop rapide et erronée.

Le second système, plus lent, logique et réfléchi, est le système algorithmique qui, lui, conduit toujours à la bonne solution. Le troisième, le système d'inhibition, a un rôle d'arbitre entre les deux premiers. C'est lui qui assure l'inhibition des automatismes de pensée (dans l'exemple : « Les éléphants sont lourds ») quand l'application de la logique (donc du système algorithmique) est nécessaire.

Chez l'enfant, les deux premiers systèmes se développent en parallèle, y compris chez le bébé qui possède déjà des capacités logiques. Le troisième système, qui dépend de la maturation du cortex préfrontal, se met en place plus tard.

### « Apprendre à bien raisonner, c'est apprendre à bien résister. »

À la lumière de cette théorie, on comprend que nos neurones ne cessent d'entrer en conflit les uns avec les autres. Penser de façon libre revient alors à penser « contre soi ». Face à chaque problème auquel est confronté le cerveau, deux stratégies de résolution s'opposent : heuristiques rapides et automatiques contre algorithmes logiques, lents et réfléchis. Apprendre à résister à ces conflits intracérébraux participe à l'acquisition de nos connaissances et au développement de nos capacités de raisonnement. C'est en quelque sorte une règle de fonctionnement du cerveau, indissociable des apprentissages cognitifs. Une règle à mettre en pratique dès l'enfance : le cerveau des bébés, des enfants, mais aussi des adolescents, doit sans cesse apprendre à résister à une multitude d'erreurs perceptives, motrices et cognitives.

La première est liée au principe d'objet. Le bébé apprend peu à peu à traiter les objets quantitativement (par leur nombre) et qualitativement (selon leur forme, leur couleur, leur fonction, etc.). Ce faisant, il cherche « *la vérité contre (en inhibant) les apparences perceptives trompeuses*<sup>3</sup> ». C'est ainsi qu'il acquiert, dès l'âge de 4 ou 5 mois, les notions de permanence et d'unité de l'objet, c'est-à-dire qu'il prend conscience qu'un objet continue d'exister même lorsqu'il ne le voit plus et qu'il n'en demeure pas moins entier même s'il est partiellement caché. C'est ce qu'Olivier Houdé nomme le « *cadre initial de compréhension du monde physique* ». Ainsi, ajoute-t-il, « *les bébés se comportent comme de petits scientifiques, dans le sens où – avec les moyens qui sont les leurs (voir, inférer, imaginer) – ils feraient déjà de véritables statistiques pour comprendre et anticiper les événements qu'ils perçoivent*<sup>4</sup> ».

### Erreurs et défauts d'inhibition

Comme de véritables scientifiques, les bébés expérimentent et... se trompent ! Jean Piaget<sup>5</sup>, au milieu

du 20<sup>e</sup> siècle, l'avait déjà démontré, en se basant sur l'observation de son propre fils, avec ce qu'il a nommé l'erreur A-non-B : une balle est cachée sous un coussin (A), à plusieurs reprises sous les yeux du bébé, qui la retrouve sans difficulté en soulevant le coussin. Quand on cache ensuite la balle sous un autre coussin (B), qui se trouve près du premier, le bébé continue à la chercher sous le premier coussin. L'erreur « *tient au défaut d'inhibition motrice du geste dirigé vers A, en raison de la maturation insuffisante [du] cortex préfrontal [du bébé]. [...] Ainsi, pour le bébé, être intelligent ou non dans la tâche A-B de Piaget, ce n'est pas, en soi, avoir ou non la notion de permanence de l'objet, mais plutôt d'être capable ou non d'inhiber un comportement moteur inadéquat : c'est déjà "apprendre à résister" !*<sup>6</sup> ».

Et c'est une compétence que nous devons entretenir toute notre vie. Il nous arrive en effet à nous aussi, adultes, de commettre des erreurs similaires à l'erreur A-non-B : par exemple, lorsque nous nous rendons, par automatisme, à un endroit donné pour chercher un objet qui y a été rangé pendant un temps mais qui ne s'y trouve plus.

Une autre erreur cognitive fréquente, fondée sur l'intuition perceptive cette fois, est celle qui consiste à associer longueur et nombre : face à deux alignements d'objets identiques, celui qui est le plus long est aussi celui qui contient le plus d'objets. De ce postulat naît l'heuristique « longueur égale nombre ». Que se passe-t-il alors si, tout en conservant le même nombre d'objets dans

chaque alignement, on écarte les objets constituant l'un des alignements afin d'obtenir un alignement plus long ? L'enfant, jusqu'à 5-6 ans, perçoit l'alignement le plus long comme contenant plus d'objets. Dès 6-7 ans, en revanche, il est capable d'effectuer mentalement l'opération de rapprocher les objets et peut donc en déduire que les deux alignements contiennent le même nombre d'objets. C'est ce que Piaget a nommé la tâche de conservation du nombre, dont on sait désormais, grâce à l'imagerie cérébrale, que la réussite dépend de l'activation d'une région précise du cortex préfrontal dédiée à l'inhibition cognitive qui, seule, permet de résister à la stratégie « longueur égale nombre » et qui n'est pas activée chez l'enfant avant l'âge de 6 ans.

chaque alignement, on écarte les objets constituant l'un des alignements afin d'obtenir un alignement plus long ? L'enfant, jusqu'à 5-6 ans, perçoit l'alignement le plus long comme contenant plus d'objets. Dès 6-7 ans, en revanche, il est capable d'effectuer mentalement l'opération de rapprocher les objets et peut donc en déduire que les deux alignements contiennent le même nombre d'objets. C'est ce que Piaget a nommé la tâche de conservation du nombre, dont on sait désormais, grâce à l'imagerie cérébrale, que la réussite dépend de l'activation d'une région précise du cortex préfrontal dédiée à l'inhibition cognitive qui, seule, permet de résister à la stratégie « longueur égale nombre » et qui n'est pas activée chez l'enfant avant l'âge de 6 ans.

### Crédibilité sémantique contre validité logique

D'autres automatismes de pensée sont responsables d'erreurs fréquentes, provoquant des blocages cognitifs, comme, par exemple, celui de faire une addition lorsqu'un énoncé contient le mot « plus ».

« Comme les savants,  
les enfants ont pour  
"métier" de découvrir  
le réel et ses subtilités. »

Les enfants sont amenés à faire ce type d'erreurs, alors même qu'ils ont acquis depuis longtemps les compétences numériques requises pour résoudre les opérations. « *Louise a 25 billes. Elle a 5 billes de plus que Léo. Combien Léo a-t-il de billes ?* » Dans cet exemple, l'enfant ne parvient pas à inhiber l'heuristique implicite "il y a le mot plus, alors j'additionne ( $25 + 5 = 30$ ) afin d'activer l'algorithme de soustraction ( $25 - 5 = 20$ ). Il faut dès lors lui apprendre à résister psychologiquement à cette impulsion de son cerveau, plutôt que de lui répéter sans succès les règles générales des opérations arithmétiques (qu'il maîtrise souvent déjà).<sup>7</sup> »

L'exemple des éléphants pourrait quant à lui être décliné à l'infini tant il existe de situations où la crédibilité sémantique l'emporte sur la validité logique. Et ces erreurs de syllogismes ne sont pas le propre des enfants, « *elles sont inscrites dans notre mode de fonctionnement neurocognitif général.* » Croyances et stéréotypes en sont de criants exemples qui induisent régulièrement en erreur les adultes les plus aguerris au raisonnement : « *si la conclusion est crédible, on l'accepte le plus souvent sans examen – c'est l'heuristique de croyance – ; si elle est non crédible, on cherche alors (et alors seulement) si elle découle valablement des prémisses, en appliquant l'algorithme de vérification logique.*<sup>8</sup> »



© Aude Gertou

### Un paysage de montagnes

Tout ceci nous amène à reconsidérer le développement de l'intelligence et à redéfinir le progrès cognitif. Le « modèle de l'escalier », linéaire, cher à Piaget, dans lequel chaque acquisition ou progrès réalisé nous fait gravir une marche – chaque marche correspondant à un stade bien défini – laisserait plutôt la place à un paysage de montagnes dans lequel, même si le but est d'arriver en haut, on doit sans cesse redescendre pour remonter ensuite, chaque montagne représentant un nouveau défi de résistance.

Cela nécessite de considérer l'intelligence non plus seulement selon un modèle logico-mathématique se développant de manière linéaire, mais au contraire suivant une progression irrégulière, avec de nombreux biais perceptifs et des décalages inattendus, y compris des retours en arrière. C'est notamment le cas des fameuses « régressions », souvent constatées chez les enfants, qui correspondent en réalité à des moments où ceux-ci sont confrontés à des défis de

résistance qui nécessitent qu'ils « redescendent » le temps d'inhiber un automatisme source d'erreur. Et ces heuristiques sont pour beaucoup des règles qui ont été apprises à l'école (rappelez-vous, le problème des billes : quand je vois « plus », j'additionne) !

Aux adultes, parents et enseignants, de réviser leur vision du développement cognitif de l'enfant. Olivier Houdé, qui organise des groupes de formation-

action à destination des enseignants à qui il expose ses idées et ses découvertes et, en partant des cas rapportés par les enseignants, leur propose de les analyser, témoigne du fait que « *Beaucoup [d'entre eux lui] ont apporté des témoignages en fin d'année sur le fait que leur perception des erreurs cognitives des enfants avait changé au quotidien. Ils parlent maintenant d'heuristiques, d'algorithmes et d'inhibition en salle des profs ! Ils se demandent régulièrement si les enfants en échec en classe n'ont pas des difficultés à inhiber un automatisme (heuristique) qui court-circuite la bonne réponse (algorithme) dans leur cerveau. Ils identifient mieux les pièges que, parfois involontairement, ils tendaient aux enfants.*<sup>9</sup> »

Enfin, pour les parents, qui s'inquiètent de voir que leur enfant se trompe sur des notions qu'ils croyaient acquises, avoir en tête ce modèle de développement cognitif non linéaire leur fait considérer ces erreurs comme tout à fait normales.

Et s'il suffisait d'observer un enfant qui découvre, s'interroge, se trompe pour trouver la meilleure façon de l'accompagner dans ses apprentissages ? Si la pédagogie actuelle et future s'engageait sur ce chemin plutôt que de continuer à appliquer des modèles inadaptés sources d'erreurs ? Et s'il suffisait, pour cela, d'écouter « *l'élan fort, irrépressible et incroyablement humain du mécanisme de résistance*<sup>10</sup> » ? ♦

1 Éditions Le Pommier (2015). / 2 *Op. cit.*, p. 11. / 3 *Op. cit.*, p. 26. / 4 *Op. cit.*, p. 32. / 5 Biologiste, logicien et épistémologue suisse connu pour ses travaux en psychologie du développement, Jean Piaget est à l'origine d'une théorie de l'apprentissage selon laquelle le développement psychologique de l'enfant serait divisé en plusieurs périodes contenant chacune différents stades (avec un fonctionnement cognitif identique pour tous les enfants du même stade) qui a exercé une influence considérable sur la pédagogie et les méthodes éducatives développées dans la seconde moitié du 20<sup>e</sup> siècle. / 6 *Op. cit.*, p. 36. / 7 *Op. cit.*, p. 52. / 8 *Op. cit.*, p. 71-72. / 9 *Op. cit.*, p. 87. / 10 *Op. cit.*, p. 14.