

Quelles sont les caractéristiques de la perception tactile manuelle chez les jeunes enfants et leurs conséquences cognitives?

Par Edouard GENTAZ

Professeur de Psychologie, Université de Genève

Habituellement, la main est plutôt connue et étudiée pour sa « fonction motrice » de transport ou de transformation des objets de notre environnement. Cependant, elle possède aussi une « fonction perceptive » d'appropriation du monde. Ainsi, la perception tactile manuelle active, appelée aussi haptique, résulte de la stimulation de la peau provenant des mouvements actifs d'exploration de la main entrant en contact avec des objets (cf. Hatwell, Streri & Gentaz, 2000, 2003). C'est ce qui se produit quand, par exemple, la main et les doigts suivent le contour d'un objet pour en apprécier la forme. Dans ce cas, il s'ajoute nécessairement à la déformation mécanique de la peau celle des muscles, des articulations et des tendons (informations proprioceptives) qui résultent des mouvements d'exploration. Des processus très complexes sont impliqués car ils doivent intégrer simultanément les informations cutanées, proprioceptives et motrices liées aux mouvements d'exploration pour former un ensemble indissociable appelé perceptions haptiques (cf. Gentaz, 2009 ; Heller & Gentaz, 2013).

Pour compenser l'exiguïté du champ perceptif cutané (limité à la zone de contact avec les objets) et appréhender les objets dans leur intégralité, il faut produire des mouvements d'exploration volontaires, variant en fonction des caractéristiques de ce qu'il faut percevoir. La perception du stimulus va donc dépendre de la façon dont il est exploré. Il en résulte une appréhension morcelée, plus ou moins cohérente, parfois partielle et toujours très séquentielle, qui charge lourdement la mémoire de travail et qui nécessite, en fin d'exploration, un travail mental d'intégration et de synthèse pour aboutir à une représentation unifiée de l'objet. De nombreuses études ont d'ailleurs montré que les caractéristiques des mouvements d'exploration ont une importance capitale sur les perceptions.

Il est clairement établi que le sens haptique peut aider à « compenser » la perte de la vision chez les personnes aveugles dans deux domaines, la lecture et l'écriture Braille et les livres tactiles illustrés. Il est moins connu que les caractéristiques du sens haptique peuvent aider aussi les jeunes enfants voyants dans leur apprentissage et leur découverte du monde.

A- Les caractéristiques de la perception tactile manuelle chez les jeunes enfants voyants.

Chez l'enfant, la perception haptique est non seulement tributaire du développement des organes sensoriels et moteurs impliqués dans l'exploration, mais également des capacités de mémoire de travail. En effet, cette capacité de mémoire est importante car il faut conserver les données apportées successivement par la main puis les intégrer en un tout unifié. Les caractéristiques de la perception haptique des jeunes enfants se distinguent sur un certain nombre de points de celles des adultes :

- 1- **Une identification haptique des objets multidimensionnels.** Chez les jeunes enfants, comme chez les adultes, la main est utilisée aussi bien dans sa fonction motrice (transport et transformation des objets) que dans sa fonction perceptive (reconnaissance haptique de l'objet exploré manuellement). Les enfants dès 5 ans sont capables de former des représentations perceptives des objets suffisamment distinctes en mémoire pour permettre une reconnaissance et une discrimination précise (Bigelow, 1991 ; Bushnell et Baxt, 1999). Il est à noter que ces études utilisent des objets globaux (cube, cuillère, etc.) qui se différencient sur plusieurs dimensions (forme, texture, taille, poids, etc.). Dans les recherches qui étudient la perception haptique des objets qui se différencient uniquement sur une seule dimension (par exemple les contours, l'orientation, etc.), les performances (mesurées par exemple par les pourcentages de réponses correctes ou le temps d'exploration) sont moins bonnes que celles pour les objets entiers.
- 2- **Une perception haptique analytique.** Les objets étant multidimensionnels, ils ont une valeur sur plusieurs dimensions: texture, localisation, orientation, taille, forme, etc. Dans le cadre de la vision, toutes les dimensions sont perçues quasi simultanément (à quelques millisecondes près), d'un seul coup d'œil. Ceci n'est pas le cas dans la modalité haptique en raison du mode d'exploration et des

incompatibilités motrices rendant la perception très séquentielle. C'est pourquoi la perception haptique est considérée comme moins « globale » et plus « analytique » que la perception visuelle (Revesz, 1950 ; Gentaz, 2009).

- 3- **Une perception haptique non « capturée » par la vision.** Le caractère spécialisé des procédures d'exploration manuelle décrites plus haut a des conséquences sur le traitement des propriétés de l'objet. En raison de son mode d'exploration, le toucher n'est pas spécialisé dans la perception spatiale, domaine d'excellence de la vision, mais l'est plutôt dans les propriétés matérielles (texture, dureté, etc.) (cf. Lederman et Klatzky (1993). Cette spécialisation s'explique sans doute par la simplicité des procédures exploratoires optimales pour percevoir la texture ou la dureté, alors que celles propres aux propriétés géométriques exigent des mouvements coordonnés dans le temps. Chez l'adulte, les informations visuelles ont un poids beaucoup plus important que les informations haptiques pour le traitement des propriétés géométriques des objets. Ainsi, lors de conflits perceptifs, la vision est dominante pour le traitement spatial et les informations haptiques ne sont quasiment pas utilisées. Cependant, plusieurs recherches montrent que cette dominance de la vision sur le toucher n'est pas retrouvée chez les jeunes enfants.

B- Les conséquences cognitives à l'école et au musée

Une grande partie des apprentissages mobilisent seulement les modalités sensorielles visuelle et auditive des jeunes enfants voyants. Nous verrons que l'ajout de l'haptique manuelle peut améliorer leur efficacité (Gentaz, 2009 ; Heller & Gentaz, 2013).

Ainsi, dans le domaine de la lecture, les apprentis-lecteurs ont tendance à considérer les lettres et les sons comme deux entités séparées, ce qui rendrait difficile cet apprentissage du décodage des mots et donc de la lecture. Les spécificités des sens sollicitées peuvent expliquer pourquoi le lien entre la lettre traitée visuellement et le son traité auditivement, serait difficile à établir. En effet, les systèmes phonologique et orthographique font appel à des sens et à des modes de traitement différents. Le processus phonologique (les sons de notre langue) se fait via la voie auditive et apporte les informations phonémiques sur les mots. Le processus orthographique apporte des informations sur les patterns visuels des

lettres et des mots. Alors que l'information auditive-phonologique est traitée séquentiellement, l'information visuelle-orthographique est traitée d'une manière globale. Plusieurs recherches montrent que le sens haptique, compte tenu de ses caractéristiques de fonctionnement, faciliterait le lien entre les traitements visuel et auditif. La vision permet d'appréhender de manière quasi-simultanée les différentes propriétés des objets. Le vaste champ perceptif visuel permet en effet une appréhension globale et immédiate des objets. L'audition a un fonctionnement plus successif et est adaptée pour percevoir les stimuli temporels tels que les sons de la parole. Le sens haptique partage des caractéristiques de fonctionnement aussi bien avec l'audition qu'avec la vision. Bien qu'ayant un fonctionnement en grande partie séquentiel, le sens haptique peut traiter les mêmes informations spatiales que la vision, puisque l'exploration ne se déroule pas de façon linéaire. Alors que pour l'audition l'ordre d'apparition des stimuli est porteur de sens, la main peut revenir en arrière et explorer plusieurs fois la même partie d'un objet (comme une lettre). En conséquence, le sens haptique jouerait un rôle de « ciment » entre les entités visuelles et les entités auditives. Des recherches similaires révèlent des effets bénéfiques des approches multisensorielles dans l'apprentissage de l'écriture (avec le tracé des lettres) et les mathématiques (reconnaissance des principales propriétés géométriques des figures).

Enfin, au musée, les chercheurs examinent les conditions qui favoriser l'acquisition de connaissances artistiques par des enfants et leurs intérêts durant une visite guidée à un musée de peinture. Une étude récente conduite auprès d'enfant de 6 et 9 ans (Gentaz, Lagier, Pinchon, 2012) montre des effets bénéfiques de visites « actives et multisensorielles » supérieurs à ceux de visites « classiques académiques ». Ces visites « actives et multisensorielles » appuient sur deux principes complémentaires: un engagement actif et une attention pilotée. L'apprentissage est plus efficace lorsque l'enfant, sollicité par un exercice ou un jeu, essaie de générer lui-même une réponse. Tout système vivant passif n'apprend que peu ou pas du tout. En d'autres termes, l'enfant doit être sollicité, engagé, actif pour apprendre efficacement. Un engagement actif ne fait pas référence seulement à des comportements sensori-moteurs mais aussi à des activités cognitives intérieures abstraites guidées par un intérêt résultant d'un besoin. Faire attention à un aspect du monde extérieur amplifie l'activation cérébrale qu'il évoque. Lorsque l'attention est orientée vers l'essentiel de ce qui doit être appris, elle accélère l'apprentissage. Apprendre, c'est donc aussi apprendre à faire attention. Utiliser le sens haptique et les approches

multisensorielles favorisent chez les enfants leur engagement actif et les aident à « contrôler » leur attention durant les visites guidées à un musée de peinture.

Edouard Gentaz, octobre 2013