

Le développement de la dominance manuelle

J.M. ALBARET

Nous aborderons d'une part, les théories explicatives de l'origine et de la distribution de la dominance latérale au niveau manuel et, d'autre part, le développement de la dominance manuelle.

Jean-Michel
Albaret,
psychomotricien

Origine de la dominance latérale

Les théories explicatives de la distribution de la dominance latérale dans la population générale sont nombreuses et l'on ne peut exclure le fait que plusieurs facteurs, sans lien apparent, interagissent. Il est possible de les regrouper autour de **quatre modèles**.

— **Le modèle du gradient de maturation latéral** [8, 30] stipule que l'asymétrie rencontrée au niveau fonctionnel dépend d'une asymétrie structurelle au niveau cérébral, conséquence elle-même d'une asymétrie au niveau cellulaire qui se met en place durant l'ovogenèse en privilégiant le côté gauche (*left-right maturational gradient*). Il y aurait donc une croissance plus précoce de l'hémisphère gauche, expliquant ainsi la prévalence des sujets droitiers. Ce gradient gauche-droite ne serait pas génétiquement déterminé. Des travaux ultérieurs ont montré le phénomène inverse, à savoir un gradient droite-gauche [20] ou encore la présence et l'interaction de plusieurs gradients de maturation : antéro-postérieur, postéro-antérieur et ventro-dorsal [4]. Il semblerait donc que le gradient latéral interagisse avec les trois autres au sein d'un processus de maturation tridimensionnel qui verrait le processus de maturation de l'hémisphère gauche se dérouler dans le sens antéro-postérieur, tandis que celui de l'hémisphère droit s'établirait dans le sens inverse postéro-antérieur.

— **Le modèle génétique** [1] repose sur le contrôle de la dominance latérale par deux allèles⁽¹⁾ (RS+ et RS-, RS pour *right shift*, soit un déplacement vers la droite). Le gène RS+ est dominant et prédispose à une dominance de l'hémisphère gauche pour le langage et à une préférence manuelle droite. Son absence (RS-) entraîne une détermination aléatoire de la dominance hémisphérique. Les génotypes RS+/+ et RS+/- présentent tous deux, mais à des degrés divers et différemment selon le sexe, un déplacement de

leur distribution normale vers la droite contrairement à RS-/. Le modèle rend ainsi compte d'une tendance en faveur d'une dominance manuelle droite chez l'homme. Plusieurs modèles génétiques existent et font l'objet de révisions régulières pour prédire au mieux la répartition de la dominance latérale observée au sein de la population générale, ils diffèrent principalement par le degré de sophistication des mécanismes impliqués sans parvenir à épuiser la complexité du phénomène [2, 27].

— **Le modèle de Geschwind-Behan-Galaburda** [18, 19, 20] cherche à rendre compte de la dominance latérale gauche et de son association à certains phénomènes pathologiques. Il s'appuie sur l'hypothèse d'une sécrétion ou d'une réceptivité cellulaire augmentée à la testostérone⁽²⁾ dans le fœtus, qui aurait une influence inhibitrice sur le développement de certaines régions spécifiques de l'hémisphère gauche. Ce phénomène serait responsable de la dominance latérale gauche et d'une certaine prédisposition à des troubles du système immunitaire. Le modèle est extrêmement complexe et ambitieux. Il a donné lieu à autant de recherches que de polémiques [26, 34]. Certaines prédictions ont été vérifiées comme la présence d'un plus grand nombre de sujets avec latéralisation manuelle gauche dans différents troubles dont l'autisme [16] et l'épilepsie [34] ou encore l'association entre troubles des apprentissages et maladies auto-immunes [17]. Mais d'autres données restent problématiques comme le pourcentage élevé de dominance latérale gauche chez des garçons atteints du syndrome de Klinefelter⁽³⁾, alors que ce syndrome est associé à des niveaux anormalement bas de testostérone [31] ou encore des données contradictoires sur le pourcentage de gauchers dans des troubles allergiques [13], la maladie de Crohn⁽⁴⁾ ou encore le lupus érythémateux disséminé⁽⁵⁾. La théorie prévoit également un nombre plus élevé de latéralisations manuelles gauches chez les artistes, les professionnels

maniant des données spatiales ainsi que les athlètes ou les danseurs.

— **Le modèle de la position intra-utérine** [33] repose sur la constatation que la majorité des enfants qui naissent avec une présentation par le vertex a une position occipito-iliaque gauche antérieure. Dans cette position, la liberté laissée au bras droit in utero favoriserait la latéralisation manuelle droite et une préférence pour la rotation droite de la tête. De plus, les déplacements maternels entraîneraient, dans cette position, une excitation prépondérante des otolithes de l'oreille interne gauche dont les projections favoriseraient l'extension du sternocléido-mastoïdien gauche et donc une rotation droite de la tête. Le modèle est complété par l'hypothèse de la latéralisation auditive qui est en faveur d'un avantage de l'oreille droite entraînant une plus grande sensibilité de l'hémisphère gauche pour la perception de la parole et du langage. Tout comme le modèle précédent, celui-ci nécessite encore des vérifications [24].

L'influence du milieu social est l'objet de débats houleux quant à son importance et à son rôle. Différents éléments sont à prendre en compte même si le pourcentage de gauchers dans les populations reste relativement stable au cours du temps [10] :

- le fait que la plupart des objets soient orientés pour une utilisation du côté droit est un premier élément de contrainte ;
- dans certaines sociétés, l'utilisation de la main gauche est effectivement découragée, voire interdite ;
- l'imitation du milieu familial ou éducatif a été invoquée dans certains cas.

Le développement de la dominance manuelle

Pendant la première année de vie, la caractéristique principale est l'instabilité du processus de développement de cette dominance. Les fluctuations entre les deux mains prédominent même si des prémisses de la dominance latérale sont observables dès les premiers mois [5, 15].

De plus, dans les mouvements d'approche de l'objet, des transitions s'observent entre gestes bimanuels et unimanuels. Les premiers prédominent jusque vers cinq, six mois, puis les seconds sont privilégiés entre sept et neuf mois ; enfin, vers la fin de la première année, les mouvements bilatéraux redeviennent majoritaires [9, 14]. Ces fluctuations seraient liées à des contraintes posturales et à la motricité spontanée du bébé.

Par ailleurs, les caractéristiques de la tâche et

des objets utilisés pour apprécier cette dominance constituent un facteur de variabilité des résultats obtenus [24].

Enfin, la présence d'une gaucherie familiale et le sexe de l'enfant exercent une influence complexe.

Pour résumer, la stabilité la plus grande est rencontrée chez les filles issues d'une famille de droitiers ; dans tous les autres cas de figure, les fluctuations dans la préférence manuelle sont plus importantes au cours de la première année [6].

— **Préférence manuelle.** Différentes observations rapportent une préférence manuelle droite, chez la majorité des nouveaux-nés pour les mouvements spontanés et les mouvements d'approche de l'objet, et ce dès les premiers jours de la vie [23, 24]. Cependant cette préférence n'est pas retrouvée par tous les auteurs [25] et ne concerne pas tous les mouvements spontanés [32]. Il semble par la suite que cette préférence initiale se modifie : Morange et Bloch [29] constatent une préférence gauche des comportements d'approche chez les bébés de trois à quatre mois qui s'inverse à nouveau vers six mois avec l'apparition de la préhension. De plus, les travaux de Bloch et son équipe [5] fournissent plusieurs éléments qui sont en faveur d'une coordination oculomanuelle précoce dès les premiers mois de vie, suivie vers quatre mois d'un contact avec l'objet. A cette période, le geste est préférentiellement unimanuel mais le choix de la main dépend de l'emplacement de l'objet avec un déplacement ipsilatéral. Puis, entre quatre et six mois, les mouvements de prise apparaissent et s'affinent au cours de la fin de la première année.

— **Performance manuelle.** Entre quatre et six mois, la main droite entre plus souvent en contact avec l'objet au cours des mouvements d'approche que la main gauche. Ce décalage s'estompe vers sept mois. Parallèlement, la vitesse de la main droite, plus lente que la gauche vers cinq mois, devient plus rapide à sept mois. La trajectoire de la main droite est également plus directe dès trois mois et l'augmentation de la mobilité relative du poignet du seul côté droit, entre quatre et sept mois, accroît encore cet avantage [5]. Les objets sont maintenus plus longtemps du côté droit [35].

Vers la fin de la première année, les fluctuations au niveau manuel ont tendance à disparaître. La main droite est utilisée de façon préférentielle dans les mouvements de pointage [3]. La latéralité bimanuelle de gestes complémentaires s'installe à ce moment-là : dans les tâches bimanuelles de type vissage d'écrous sur des boulons, plus des deux tiers des enfants âgés d'un an maintiennent les boulons avec la main

Pendant
la première
année de vie, la
caractéristique
principale est
l'instabilité du
processus
de développement
de la dominance
manuelle

gauche et font tourner les écrous avec la main droite [11].

Avec l'âge, la dominance manuelle s'affirme avec une diminution progressive du nombre d'enfants ambilatéralisés ou ambidextres⁽⁶⁾ et une augmentation du nombre de sujets droitiers. L'âge à partir duquel la dominance latérale est considérée comme stable est variable selon les auteurs : de trois ans [22] à six ans [12], voire huit ans [7]. Dans les études longitudinales, les enfants considérés comme droitiers se montrent plus stables dans leur dominance manuelle que les sujets gauchers. Une telle stabilité dans l'utilisation préférentielle d'une main au cours

des dix-huit premiers mois est corrélée, d'après Michel [28], avec des habiletés manuelles plus élaborées.

(1) L'allèle est une des formes alternatives que peut prendre un gène. Le génotype est la combinaison des allèles chez un individu.

(2) La testostérone est une hormone mâle sécrétée par les cellules interstitielles des testicules.

(3) Le syndrome de Klinefelter comporte une insuffisance testiculaire caractérisée par une gynécomastie, un eunuchoïdisme, une azoospermie et des taux urinaires élevés de gonadotrophines. Il existe un ou plusieurs chromosomes X supplémentaires (caryotype XXY).

(4) Inflammation chronique d'un segment de l'intestin grêle.

(5) Maladie multisystémique associant des lésions rénales, cutanées et muqueuses ainsi que des manifestations articulaires.

(6) Les sujets ambilatéralisés changent de main selon l'activité alors que les ambidextres utilisent de façon indifférenciée l'une ou l'autre main pour une même activité. Ces deux catégories qui représentent environ 25 % de la population sont généralement confondues dans les différents travaux traitant de ce sujet et regroupées sous des termes comme latéralisation ou dominance mixte ou mélangée, prédominance incomplète, ambivalence, dyslatéralité, enfants mal latéralisés.

Pour fixer les idées

Différentes théories tentent de rendre compte de l'origine de la dominance latérale et de la prévalence des sujets droitiers : asymétrie structurelle au niveau cérébral, modèle génétique, sécrétion ou réceptivité cellulaire augmentée à la testostérone chez le fœtus, position intra-utérine, sans oublier, même si son influence est moindre, le rôle du milieu social.

La dominance manuelle se développe sur un fond d'instabilité au cours des premiers mois de la vie, même si l'on peut voir apparaître précocement des éléments révélateurs d'une préférence.

Au cours de la première année de vie, des transitions s'observent entre gestes bimanuels et unimanuels lors de mouvements d'approche de l'objet.

Pour en savoir plus

- Annett M. *Handedness and brain asymmetry : the right shift theory*. Hove : Psychology Press (2002).

- Azémar G. *L'homme asymétrique : gauchers et droitiers face à face*. Paris : CNRS éditions (2003).

- Bloch H. *Premiers pas, premiers gestes : le jeune enfant et le monde*. Paris : Odile Jacob (2000).

- Fagard J. *Le développement des habiletés manuelles de l'enfant. Coordination bimanuelle et latéralité*. Paris : Editions du CNRS (2002).

- Mandal M.K., Bulman-Fleming B., Tiwari G. (Eds.) *Side Bias : A Neuropsychological Perspective*. Dordrecht : Kluwer Academic Publishing (2000).

Références

- 1- Annett M. *Left, right, hand and brain : the right shift theory*. Hillsdale, NJ : Erlbaum (1985).
- 2- Annett M. *Handedness and brain asymmetry : the right shift theory*. Hove : Psychology Press (2002).
- 3- Bates E., O'Connell B., Vaid J., Sledge P., Oakes L. Language and hand preference in early development. *Developmental Neuropsychology*, 2, 1-15 (1986).
- 4- Best C.T. Early human development : a literature review and a neuroembryological model. In D.L. Molfese, S.J. Segalowitz (Eds.), *Brain lateralization in children : developmental implications* (pp. 5-34). New York : Guilford Press (1988).
- 5- Bloch H., *Premiers pas, premiers gestes : le jeune enfant et le monde*. Paris : Odile Jacob (2000).
- 6- Carlson D.F., Harris L.J. Development of the infant's hand preference for visually directed reaching : preliminary report of a longitudinal study. *Infant Mental Health*, 6, 158-172 (1985).
- 7- Connolly K.J., Elliott J.M. The evolution and ontogeny of hand function. In N. Blurton-Jones (Ed.), *Ethological studies of child behavior* (pp. 329-383). Londres : Cambridge University Press (1972).
- 8- Corballis M.C., Morgan M.J. On the biological basis of human laterality : I. Evidence for a maturational left-right gradient. *Behavioral and Brain Sciences*, 2, 261-269 (1978).
- 9- Corbetta D., Thelen E. The developmental origins of bimanual coordination : a dynamic perspective. *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 22, 2, 502-522 (1996).
- 10- Coren S., Halpern D.F. Left-handedness : a marker for decreased survival fitness. *Psychological Bulletin*, 109, 1, 90-106 (1991).
- 11- Cornwell K.S., Harris L.J., Fitzgerald H.E. Task effects in the development of hand preference in 9-, 13-, and 20- month-old infant girls. *Developmental Neuropsychology*, 7, 19-34 (1991).
- 12- De Agostini M., Paré C., Goudot D., Dellatolas G. Manual preference and skill development in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 8, 41 (1992).
- 13- Dellatolas G., Annesi I., Jallo P., Chavance M., Lellouch J. An epidemiological consideration of the Geschwind-Galaburda theory of cerebral lateralization. *Archives of Neurology*, 42, 428-459 (1990).
- 14- Fagard J. Le développement des habiletés manuelles. In J. Rivière (Ed.), *Le développement psychomoteur du jeune enfant* (pp. 109-150). Marseille : Solal (2000).
- 15- Fagard J. *Le développement des habiletés manuelles de l'enfant. Coordination bimanuelle et latéralité*. Paris : Editions du CNRS (2002).
- 16- Fein D., Humes M., Kaplan E., Lucci D., Waterhouse L. The question of left hemisphere dysfunction in infantile autism. *Psychological Bulletin*, 95, 258-281 (1984).
- 17- Galaburda A.M. The testosterone hypothesis : assessment since Geschwind and Behan, 1982. *Annals of Dyslexia*, 40, 18-37 (1990).
- 18- Geschwind N., Galaburda A.M. (Eds.) *Cerebral lateralization : biological mechanisms, associations and pathology : I. A hypothesis and a program for research*. *Archives of Neurology*, 42, 428-459 (1984).
- 19- Geschwind N., Galaburda A.M. (Eds.) *Cerebral lateralization*. Cambridge, MA : MIT Press (1987).
- 20- Goldberg E., Costa L.D. Hemispheric differences in the acquisition and use of descriptive systems. *Brain and Language*, 14, 144-173 (1981).
- 21- Harris L.J. Left-handedness. In I. Rapin, S.J. Segalowitz (Eds.), *Handbook of Neuropsychology*, Vol. 6, Section 10 : *Child neuropsychology* (part 1, pp. 145-208). Amsterdam : Elsevier (1992).
- 22- Hofsten C. Von Eye-hand coordination in the newborn. *Developmental Psychology*, 18, 450-461 (1982).
- 23- Hopkins B., Lems W., Janssen B., Butterworth G. Postural and motor asymmetries in newborns. *Human Neurobiology*, 6, 153-156 (1987).
- 24- Hopkins B., Rönqvist L. Human handedness : developmental and evolutionary perspectives. In F. Simion, G. Butterworth (Eds.), *The development of sensory, motor and cognitive capacities in early infancy : from perception to cognition* (pp. 191-236). Hove : Psychology Press (1998).
- 25- McDonnell P.M., Anderson V.E.S., Abraham A. Asymmetry and orientation of arm movements in 3 to 8 week old infants. *Infant Behavior and Development*, 6, 287-298 (1983).
- 26- McManus I.C., Bryden M.P. Geschwind's theory of cerebral lateralization : developing a formal, causal model. *Psychological Bulletin*, 110, 2, 237-253 (1991).
- 27- McManus I.C., Bryden M.P. The genetics of handedness, cerebral dominance and lateralization. In I. Rapin, S.J. Segalowitz (Eds.), *Handbook of Neuropsychology*, Vol. 6, Section 10 : *Child neuropsychology* (part 1, pp. 115-144). Amsterdam : Elsevier (1992).
- 28- Michel G.F. A lateral bias in the neuropsychological functioning of human infants. *Developmental Neuropsychology*, 14, 444-469 (1998).
- 29- Morange F., Bloch H. Lateralization of the approach movement and the prehension movement in infants from 4 to 7 months. *Early Development and Parenting*, 5, 2, 81-92 (1996).
- 30- Morgan M.J., Corballis M.C. On the biological basis of human laterality : II. The mechanisms of inheritance. *Behavioral and Brain Sciences*, 2, 270-277 (1978).
- 31- Netley C., Rovet J. The development of cognition and personality in X aneuploids and other subject groups. In D.L. Molfese, S.J. Segalowitz (Eds.), *Brain lateralization in children* (pp. 401-416). New York : Guilford Press (1988).
- 32- Ottaviano S., Guidetti V., Allemand F., Spinelli B., Seri S. Laterality of arm movement in full-term newborn. *Early Human Development*, 19, 3-7 (1989).
- 33- Previc F.H. A general theory concerning the prenatal origins of cerebral lateralization in humans. *Psychological Review*, 98, 299-314 (1991).
- 34- Previc F.H. Nonright handedness, central nervous system and related pathology, and its lateralization : a reformulation and synthesis. *Developmental Neuropsychology*, 12, 4, 443-515 (1996).
- 35- Streri A., Gouarir C. Handedness : left-right differences in object holding and motor skills in 6-month-old infants. *Cahier de Psychologie Cognitive*, 2, 209-230 (1996).