

Latéralité et réussite en sciences?

Marthe Demers

Volume 17, numéro 3, 1991

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/900711ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/900711ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Revue des sciences de l'éducation

ISSN

0318-479X (imprimé)

1705-0065 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Demers, M. (1991). Latéralité et réussite en sciences? *Revue des sciences de l'éducation*, 17(3), 485–491. <https://doi.org/10.7202/900711ar>

Documents

Latéralité et réussite en sciences?

Marthe Demers
Professeure à la retraite
Université de Montréal

En 1865, Broca démontrait chez certains patients la présence de troubles du langage articulé accompagnant des lésions de l'hémisphère cérébral gauche¹. Déjà s'annonçaient des rôles différents joués par chacun des hémisphères cérébraux. Par la suite, de nombreuses études cliniques ont confirmé ces observations; on parle aujourd'hui de latéralité ou du «principe des deux cerveaux».

La latéralité n'est pas un phénomène particulier à l'homme moderne. On a constaté des asymétries dans des crânes fossilisés de l'homme de Pékin vieux de 500 000 à 600 000 ans et de l'homme de Néanderthal vieux de 60 000 années (Habib et Galaburda, 1988). La latéralité fait référence en fait à certaines spécificités cérébrales morphologiques et physiologiques de plus en plus connues, qui se retrouvent en prépondérance dans l'un ou l'autre hémisphère. Parmi quelques asymétries morphologiques identifiées chez les humains, retenons les suivantes: il y a l'orientation de la scissure de Sylvius plutôt verticale du côté droit relativement à son allure horizontale de l'autre côté; une autre asymétrie concerne le rapport matière grise/matière blanche qui serait plus élevé du côté gauche du cerveau; enfin, les plaques temporales, liées aux fonctions du langage, ne sont pas identiques. Ces différences laissent soupçonner des fonctions différentes. De plus, le mode de fonctionnement des deux hémisphères se complique avec le sexe (Kimura, 1985). Selon cette auteure, le centre du langage chez les filles serait concentré dans une aire restreinte de l'hémisphère gauche. La probabilité de modification au niveau précis de cette aire s'en trouverait ainsi réduite; ce qui pourrait expliquer la faible fréquence des troubles du langage chez les filles relativement à leur fréquence chez les garçons. Il existe un autre fait touchant la différence des fonctions hémisphériques selon le sexe: quand on demande à des garçons droitiers d'identifier au toucher des objets, leur main gauche présente une supériorité de sensation, ce qui n'est pas le cas chez les filles (Annett, 1985).

Bien d'autres faits démontrent qu'une fonction déterminée pourrait être attribuée plus particulièrement à l'un des deux hémisphères, sans toutefois qu'il y ait dominance de l'un par rapport à l'autre; tous les deux agissent en toute complémentarité. Les fonctions du langage verbal, de l'analyse, des aspects abstraits, des détails des éléments, des perceptions des sons, du rythme, de la perception linéaire, et de la déduction sont généralement attribuées à l'hémisphère

gauche. Les fonctions du langage non verbal, de la synthèse, des aspects concrets, des relations spatiales et de la visualisation, de l'intuition, de l'induction et de la perception holistique sont généralement attribuées à l'hémisphère droit.

L'un des signes courants des différences de latéralité est la préférence manuelle. Les individus dont l'hémisphère droit s'est développé davantage utilisent plus souvent leur main gauche pour exécuter et parfaire des tâches comme l'écriture, si la société ne vient pas contrecarrer cette disposition. On peut se demander ici comment définir un gaucher.

La définition du gaucher est tributaire du genre d'instrument utilisé. En général, un gaucher manifeste une préférence et une plus grande habileté de la main gauche. Le gaucher a, de plus, une logique non verbale; or, le langage des sciences est surtout fait de symboles non verbaux, ce qui m'amène à l'hypothèse que le gaucher serait peut-être mieux adapté à la réflexion scientifique et aux applications en sciences. Un fait justifie cette hypothèse:

Les Japonais, on le sait, emploient deux systèmes d'écriture, le *kana* et le *kanji*, l'un quasi alphabétique, l'autre idéogrammatique comme le chinois. Or, il semble que chacun de ces systèmes fasse appel à un hémisphère différent: gauche pour le *kana*, droit pour le *kanji*. Tel, en effet, qui à la suite d'une lésion de l'hémisphère gauche éprouvera des difficultés à lire et écrire le *kana*, gardera l'usage intact du *kanji*, et inversement! (Prochiantz, 1989, p. 14-15).

La plupart des études sur la latéralité ont été cliniques et faites à partir d'histoires de cas. Ce sont les comportements langagiers qui ont d'abord retenu l'attention des chercheurs. L'art a aussi fait l'objet de quelques recherches en latéralité (Edwards, 1979). Qu'en est-il de l'apprentissage des sciences?

Les sciences sont reconnues pour leurs exigences en habiletés mathématiques, visuelles et spatiales. Il est acquis que ces dernières sont issues des fonctions de l'hémisphère cérébral droit. L'apprentissage des sciences serait-il favorisé chez les gauchers? Il apparaît important qu'on s'interroge là-dessus, tout comme on s'est interrogé sur les fonctions cérébrales dans l'apprentissage du langage. Une telle étude n'est pas facile d'autant plus que l'apprentissage des sciences, comme celui de bien d'autres disciplines, est tributaire du langage verbal. D'ailleurs, le cours magistral est loin d'être une stratégie occasionnelle dans l'enseignement des sciences. De plus, considérons le faible pourcentage de gauchers dans une population pour réaliser les difficultés d'une telle recherche (Demers, 1991).

Une étude systématique sur les gauchers et les sciences nécessite un échantillon d'envergure et des tests spécifiquement orientés sur la latéralité et sur des aspects bien définis de l'apprentissage des sciences; ces exigences se heurtent à d'importantes contraintes de budget et d'opérationnalisation.

Tout comme pour une étude antérieure *Latéralité et attitudes envers les sciences* (Demers, 1991), cette étude-ci a utilisé l'échantillon planifié en 1986 à travers tout le Canada français, lors de la recherche intitulée *L'Enseignement des*

sciences au Canada français. Dussault (1988) décrit en détail la démarche alors suivie pour répondre aux directives de l'Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (I.E.A.) regroupant plus de 15 pays dont le Canada. Brièvement, il s'agit au départ d'un échantillonnage par strates; des critères précis ont ensuite présidé au choix aléatoire des sujets. Il va de soi qu'au minimum les trois quarts des répondants se trouvaient dans la province de Québec. L'échantillon final comprend les élèves de 5^e primaires (5 287), de 3^e secondaire (3 682) et les deux groupes de 5^e secondaire: d'abord le groupe SCIENCES, ceux qui étaient inscrits à au moins un cours de sciences (3 172), et les autres (NON-SCIENCES), n'ayant aucun cours de sciences à leur horaire (960). Un des questionnaires de l'IEA portant sur les connaissances scientifiques a aussi servi à cette recherche. Le coordonnateur national et celui de l'IEA ont permis d'ajouter deux questions afin de catégoriser la latéralité des répondants; ces questions portaient sur deux comportements reconnus à cet effet: la préférence manuelle pour écrire et pour lancer des objets.

La latéralité chez les élèves du Canada français

Le taux des gauchers (G) au Canada français est analogue à celui rencontré dans les autres pays (Hécaen, 1984) et se situe en moyenne autour de 8 %, à peu d'exceptions près. Dans l'ensemble de l'échantillon, il y a plus de garçons gauchers (Gm) que de filles gauchères (Gf): cinq garçons pour trois filles. Par contre, le taux des filles de latéralité diversifiée (Af) est plus élevé que celui des garçons (Am): 5/4.

Le taux des gauchers (Gm) du groupe SCIENCES est deux fois plus élevé que celui des gauchères (Gf), ce qui est légèrement supérieur à la proportion rencontrée dans l'ensemble de la population (5/3). Remarquons aussi la proportion des garçons et des filles de latéralité mixte en SCIENCES (2/3) et celle observée dans le groupe NON-SCIENCES (1/1). Pour l'ensemble de l'échantillon, la proportion est de 3/4.

Latéralité et réussite en sciences

L'Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire a classé les questions officielles destinées à chaque ordre d'enseignement en connaissance, compréhension et application d'après les définitions de Klopfer (1971); ce qui a donné lieu à trois sous-questionnaires du domaine cognitif en sciences. Grâce au grand nombre de répondants au Canada français, il a été possible dans un premier temps d'effectuer une analyse de variance et une classification multiple (Anova de SPSSx) pour chacun des ordres scolaires impliqués et à chacun des sous-questionnaires, afin de vérifier la variation des scores due respectivement au sexe et à la latéralité (β^2) dans ces groupes respectifs. Sans donner toutes les valeurs des sources de variations étudiées, voici résumés les résultats obtenus. La réussite aux questions du domaine cognitif est relativement plus influencée par le sexe du répondant que par sa latéralité. D'après les calculs effectués dans la présente étude, les pondérations (β^2) de la latéralité se situent en deçà de 1 %. Les élèves de 5^e primaire, à l'habileté application, semblent

davantage influencés par la variable latéralité plutôt que par la variable sexe. On constate le contraire dans les autres groupes. Les pondérations (β^c) dues au sexe n'excèdent pas 3 % dans l'ensemble; ce maximum se retrouve en compréhension chez les élèves de 5^e primaire et en application chez les élèves des 3^e et 5^e secondaires (SCIENCES). Jusqu'ici, les chercheurs mentionnent des valeurs se situant autour de 5 % pour le sexe (Annett, 1985), mais aucun renseignement n'est fourni pour la latéralité. Reste un autre fait à noter: il n'y a pas d'interaction entre le sexe et la latéralité sur la réussite en sciences.

S'il est vrai que les deux variables, sexe et latéralité, semblent indépendantes l'une de l'autre, il demeure que les succès des garçons en sciences restent indubitablement plus élevés que ceux des filles (Erickson et Erickson, 1984). Cette constatation incite à analyser séparément les scores des filles et ceux des garçons et ce, selon leur latéralité; cette façon de faire départage mieux l'influence possible de la variable latéralité de celle, plus grande, de la variable sexe. Des comparaisons et des calculs de signification (test t) sur les différences de scores entre les groupes ont été faits d'après les données de l'analyse de variance. Les droitiers ont alors servi de groupe repère, les autres élèves étant généralement considérés comme «marginiaux».

La latéralité influence les succès en sciences chez les élèves de 5^e primaire surtout. Les gauchers, garçons comme filles, ont obtenu des scores moins élevés que ceux des autres élèves. Les différences observées sont significatives, sauf en ce qui a trait aux résultats des garçons au sous-questionnaire connaissance. Bref, les gauchers de 5^e primaire accuseraient un certain retard en connaissances scientifiques, en compréhension et en application.

On n'a pu mettre en évidence un tel phénomène au niveau des élèves de 3^e secondaire. L'écart s'amenuise et se renverse progressivement au profit des gauchers à l'habileté de compréhension et surtout à l'habileté d'application où la différence observée est significative en faveur des gauchères (Gf). Quant au groupe d'élèves de l'option SCIENCES en 5^e secondaire, les gauchères marqueraient une certaine faiblesse en compréhension et les gauchers, en application, mais ces deux résultats seraient plutôt dus au hasard.

Enfin, c'est dans le groupe NON-SCIENCES de 5^e secondaire que les gauchères (Gf) s'avèrent particulièrement douées en application scientifique: habileté relativement plus élevée au point de vue taxonomique que les deux autres habiletés considérées ici. Une tendance semblable s'observe chez les garçons gauchers (Gm), mais les statistiques ne confirment pas de façon certaine leur évolution. Terminons en faisant observer qu'il y aurait un retard marqué à l'acquisition de l'habileté d'application chez les garçons de latéralité diversifiée (Am).

Conclusion

La plupart des recherches sur la latéralité ont été faites à partir d'histoires de cas relevant de la neuropathologie; une démarche semblable est tout à fait

inapproprié pour étudier l'influence de la latéralité sur la réussite des élèves en sciences. Il faut plutôt questionner de nombreux élèves. La présente étude provient d'un échantillon aléatoire considérable (plus de 14 000 répondants) d'une population normale d'élèves.

Un premier résultat découlant de l'analyse de variance démontre que la latéralité contribue peu (1 %) au taux des variations des scores; quant à la variable sexe, sa contribution est de 3 %. Certains auteurs évaluent cette dernière à 5 %, mais aucun chiffre n'a été avancé jusqu'à maintenant sur la latéralité. Il importe de souligner ici que ces variations, basées sur des calculs de la variance (β^2), apportées par l'une ou l'autre variable ne doivent pas être confondues avec les écarts entre les moyennes.

Les écarts entre les moyennes des groupes de latéralité différente ont été calculés en se référant aux scores des droitiers et des droitières dans les niveaux scolaires respectifs; les différences les plus faibles vont de 0,1 % chez les filles de latéralité diversifiée en 3^e secondaire, pour atteindre 5,6 % chez les gauchères en 5^e primaire. Bref, dans l'ensemble de l'échantillon, les écarts se distribuent autour de la valeur de 1,8 %. Quant aux écarts des moyennes entre les filles et les garçons, il paraît suffisant de s'en tenir aux droitiers et aux droitières déjà tellement plus nombreux; les écarts des moyennes s'échelonnent de 2,8 % chez le groupe NON-SCIENCES, à 5,1 %, chez le groupe SCIENCES; pour tout l'échantillon, l'écart des moyennes entre filles et garçons se situe autour de 4 %.

Comment la latéralité affecte-t-elle la réussite en sciences? Au niveau de la 5^e primaire, les gauchers et les gauchères obtiennent des scores qui se démarquent tout particulièrement par leur faiblesse aux sous-questionnaires compréhension et application.

En 3^e secondaire, le rattrapage des gauchers est manifeste, surtout chez les filles gauchères, aux questions d'application. En 5^e secondaire, groupe SCIENCES, peu de changements sont attribuables à la latéralité. Par contre, dans le groupe NON-SCIENCES, les gauchères semblent les plus douées à l'habileté application. Les garçons de latéralité diversifiée (Am) forment le groupe le plus faible dans cette habileté.

Comment expliquer l'évolution différente de toutes ces performances? Les progrès des gauchers et des gauchères du secondaire dans l'habileté d'application en particulier seraient-ils reliés au développement supérieur de leur cerveau droit? L'application se définit comme la capacité de déterminer des résultats à partir de données nouvelles; il s'agit en somme de bien voir l'analogie possible; or, d'après Best (1985), l'hémisphère droit serait le site d'un tel processus. Par conséquent, les succès des gauchers en application pourraient être reliés au développement supérieur de leur cerveau droit. Voyons ce qu'il en est maintenant des garçons du secondaire de latéralité diversifiée (Am), des bilatéralisés par définition. Leur succès inférieur à celui des gauchers (Gm), considérés comme des latéralisés, conduit à la même conclusion: l'apprentissage des sciences serait plutôt latéralisé et nécessiterait une certaine maturité cérébrale pour acquérir des habiletés de haut niveau telles que l'application.

La constante infériorité des scores obtenus par les filles à tous les tests en sciences est devenue proverbiale; les résultats de l'IEA et forcément ceux de la présente étude n'ont pas échappé à ce courant. De plus, les écarts des moyennes (autour de 4 % pour tout l'échantillon) ont augmenté avec les niveaux taxonomiques du domaine cognitif; ainsi, de 3,9 % en connaissance, ils sont passés à 5 % en compréhension, puis à 6,5 % en application, dans les groupes de l'option SCIENCES. Ce qui n'a pas eu lieu avec la variable latéralité. Les études d'Erickson et Erickson (1984) sur le sexe et l'apprentissage des sciences vont dans le même sens. Alors que les filles doivent participer au marché du travail et que les offres d'emplois se trouvent majoritairement en sciences, il faut se demander quelles questions les font échouer. L'analyse détaillée démontre à l'instar de celle d'Erickson et Erickson que les filles réussissent mieux en biologie, particulièrement aux questions qui sont proches de leur « niche » : menstruation, fécondité; il en va de même pour la germination, etc. Par contre, les lois de la physique leur échappent: comprendre les états de la matière, identifier les rôles de certains appareils, reconnaître les graphiques correspondant à des données, etc. Les mêmes questions posées d'un niveau à l'autre obtiennent les mêmes réponses erronées. À titre d'exemple, une question de l'IEA se rapportant à la façon de disposer les piles dans une lampe de poche n'est pas mieux réussie par les filles de 3^e secondaire qu'elle ne l'était par les filles de 5^e primaire. Toutefois, les filles des collèges féminins réussissent mieux en sciences que celles des collèges mixtes (Conseil des sciences du Canada, 1982). De plus, leur haute performance dans l'utilisation des habiletés liées à la démarche expérimentale a été signalée par plusieurs chercheurs dont Erickson et Erickson.

Si les écarts entre les succès des filles et ceux des garçons sont constants, ils restent de peu d'envergure (4 %). Ce résultat confirme celui d'Erikson et Erikson (1984, p.72): «That is to say, there is a very large overlap in the performance curves for girls and boys in science achievement tests.» L'hémisphère droit en serait-il la cause? Annett (1985) croit que cela est possible:

Speculating about differences in the relative efficiency of the two hemispheres with age and sex, it may be said that the evidence suggests that the right hemisphere of females tends to be less efficient than the right hemisphere of males at all ages. The *left* hemisphere of females has an initial advantage in comparison with that of males, but this relative advantage is lost around the time of adolescence. (Annett, 1985, p. 333-334).

En résumé, le cerveau droit semble jouer un rôle spécial dans l'apprentissage des sciences. Comme il fallait s'y attendre, son influence ne peut être exclusive, car l'autre cerveau n'y est pas sans connections ni interventions. Les recherches sur la latéralité et l'apprentissage des sciences doivent se poursuivre, car elles pourraient apporter plus de lumière sur les voies cognitives en sciences. L'apprentissage des sciences a ses tournures propres qu'il importe de mieux connaître. Ce sont tous ces facteurs qui nous permettront de mieux orienter la didactique des sciences.

NOTE

1. Cette recherche a été rendue possible grâce, d'une part, à la collaboration de la Faculté des sciences de l'éducation et de l'organisme CAFIR de l'Université de Montréal; tous deux ont souscrit à la cueillette des données du grand échantillon du groupe de recherche «L'Enseignement des sciences au Canada français»; d'autre part, l'étude de la latéralité a bénéficié de l'aide financière du Conseil de recherche en sciences humaines du Canada.

RÉFÉRENCES

- Annett, M. (1985). *Left, right, hand and brain: The right shift theory*. London: Lawrence Erlbaum.
- Best, C. T. (1985). *Hemispheric function and collaboration in the child*. New York: Academic Press.
- Broca, P. (1865). Sur le siège de la faculté du langage articulé. *Bulletin de la Société d'anthropologie*, 6, 337-393.
- Conseil des sciences du Canada. (1982). *Qui fait tourner la roue?* (Compte rendu d'un atelier sur les femmes et l'enseignement des sciences au Canada, présidé par Louise Marcell Lacoste). Ottawa: Gouvernement du Canada.
- Demers, M. (1991). Latéralité et attitudes envers les sciences. *Revue des sciences de l'éducation*, XVII(1), 97-112.
- Dussault, G. (1988). *L'enseignement des sciences au Canada français* (tome 1). Hull: Université du Québec à Hull.
- Edwards, B. (1979). *Drawing on the right side of the brain. A course in enhancing creativity and artistic confidence*. Los Angeles, CA: J.P. Tarcher Inc.
- Erickson, G. L. et Erickson, L. J. (1984). Female and science. Achievement: Evidence, explanations, and implications. *Science Education*, 68(2), 63-89.
- Habib, M. et Galaburda, A. (1988). Cerveau droit, cerveau gauche. *Science et vie*, 162, 78-91.
- Hécaen, H. (1984). *Les gauchers. Étude neurophysiologique*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Kimura, D. (1985). Male brain, female brain: The hidden difference. *Psychology today*, 19(11), 50-58.
- Klopfer, L. E. (1971). Evaluation of learning in science. In B. S. Bloom, J. T. Hasting et G. F. Madaus (dir.), *Handbook of formative and summative evaluation of student learning* (p. 559-641). New York: McGraw-Hill.
- Prochiantz, A. (1989). *La construction du cerveau*. Paris: Hachette.
-