

POURQUOI Y A-T-IL DES GAUCHERS CHEZ LES HUMAINS ?

UNE PERSPECTIVE ÉVOLUTIVE

Violaine LLAURENS et Charlotte FAURIE

Institut des Sciences de l'Évolution - Montpellier (I.S.E.-M.)
Unité Mixte de Recherche UMII - CNRS (UMR 5554)
Université de Montpellier II - CC 065
34095 MONTPELLIER Cedex 05 FRANCE
www.evolutionhumaine.fr

Les gauchers sont minoritaires au sein de l'espèce humaine et ont été stigmatisés dans beaucoup de cultures. Dans l'Antiquité, le gaucher était souvent considéré comme anormal, voire diabolique, et pendant longtemps, les enfants gauchers furent contraints d'apprendre à écrire de la main droite. Notre langue conserve la trace de cette discrimination : ne dit-on pas d'un homme de confiance qu'il est mon « bras droit » ? Et d'un individu peu habile qu'il a des mouvements gauches ? En latin, gauche se disait « sinistre » (*sinister*), tandis que droit est associé à dextre, adroit, habile (*dextrus*). C'est à se demander comment les gauchers ont subsisté...

C'est la question que nous nous poserons dans cet article : pourquoi y a-t-il moins de gauchers que de droitiers dans l'espèce humaine, mais aussi : pourquoi les gauchers - même minoritaires - subsistent-ils ?

Le fait d'être gaucher ou droitier, c'est-à-dire la latéralité est un exemple de comportement asymétrique. Chez de très nombreuses autres espèces animales, on peut observer des comportements asymétriques.

Les comportements asymétriques chez les autres animaux

Tout d'abord, il existe des morphologies asymétriques conduisant à des comportements latéralisés. Ainsi, les crabes violonistes ont une pince beaucoup plus grosse d'un côté que de l'autre.

Par ailleurs, des individus présentant une morphologie symétrique peuvent également avoir un comportement asymétrique. Par exemple, les corbeaux calédoniens sont fortement latéralisés pour l'utilisation et la confection d'outils. Ils fabriquent en effet des outils avec des feuilles de *Pandanus*, et les utilisent pour attraper des larves d'insectes.

Cette latéralisation à l'échelle individuelle peut aussi se retrouver à l'échelle de la population. C'est par exemple le cas de la morphologie de la bouche chez les poissons mangeurs d'écaillés. Ces poissons présentent deux types d'ouverture de la bouche fixés génétiquement : soit à droite, soit à gauche. Ces poissons attaquent ainsi d'autres poissons par le côté (gauche ou droit, en fonction de la morphologie de leur bouche) pour consommer leurs écaillés. La fréquence de ces deux types de bouche varie au cours du temps : les poissons mangeurs d'écaillés ayant le type rare ont un meilleur succès en tant que prédateur par rapport au poisson ayant le type commun, car ils bénéficient d'un effet de surprise sur leurs proies. Cet avantage conduit à une augmentation de la fréquence du type « rare » jusqu'à ce qu'il devienne commun et que ce soit l'autre type qui soit à son tour avantagé, on parle dans ce cas, d'avantage du rare.

Avec l'évolution vers la position debout chez les grands singes et chez l'homme, les mains constituent un système hautement élaboré qui permet la fabrication et l'utilisation d'outils, l'acquisition et la préparation de la nourriture, la communication gestuelle. Chez les chimpanzés, de fortes préférences manuelles ont été observées, en particulier pour des activités impliquant des outils, que ce soit pour attraper des termites avec une brindille, ou pour casser des noix avec une pierre. Le fait d'être droitier ou gaucher, que l'on appelle la latéralité manuelle est un exemple de comportement asymétrique chez l'Homme.

Les avantages de l'asymétrie

La spécialisation d'un côté dans une activité donnée permet d'améliorer les performances en termes d'efficacité, de puissance et de rapidité. En outre, cela évite les répétitions inutiles de fonctions dans les deux hémisphères du cerveau, puisque dans le cas de la latéralité manuelle par exemple, les mouvements de chaque main sont pilotés par une zone de l'hémisphère cérébral opposé.

D'ailleurs, des expériences chez les chats et les macaques ont montré que, dans un environnement où l'action d'une patte (ou d'une main) est nécessaire pour obtenir de la nourriture, tous les individus, à mesure qu'ils se familiarisent avec la tâche, se spécialisent progressivement pour un côté, même si l'environnement est symétrique et que la nourriture peut être obtenue aussi bien avec les deux pattes ou les deux mains. D'autres expériences ont révélé que les chats « latéralisés » (utilisant une patte plutôt que l'autre) sont plus rapides pour attraper une proie. De même, chez les chimpanzés, les individus latéralisés arrivent mieux à attraper les termites.

Enfin, chez l'Homme, des études ont révélé des capacités cognitives plus faibles chez les personnes ayant des performances égales avec les deux mains, et d'autant plus élevées que les individus sont latéralisés, quel que soit le côté. Ainsi, la latéralisation représente clairement un atout donc son évolution est facilement expliquée.

L'énigme vient du fait que certains individus préfèrent le côté droit et d'autres le gauche : c'est ce que l'on nomme un polymorphisme. De nombreuses données indiquent que ce polymorphisme existe dans les lignées humaines depuis fort longtemps.

Histoire et variation géographique de la latéralité manuelle dans la lignée humaine

Des données datant de quelques - 200 000 ans montrent que les gauchers étaient déjà minoritaires chez les hommes de Neandertal : les incisives des squelettes portent des marques exercées par les pierres tranchantes qu'utilisaient ces hommes pour couper la viande qu'ils tenaient dans leur bouche. L'orientation de la majorité des marques semble compatible avec une utilisation de la main

droite pour manier la pierre, tandis que la main gauche tenait le morceau de viande.

En ce qui concerne notre ancêtre *Homo sapiens*, des données datant du paléolithique supérieur (- 40 000 à - 10 000 ans environ) montrent que les gauchers étaient également minoritaires. Pour cela, on observe les « négatifs de mains » imprimés sur les parois des cavernes. Les hommes de Cro-Magnon posaient une main sur la paroi et pulvérisaient des pigments colorés selon la méthode du pochoir, pour obtenir une empreinte en négatif de leurs mains. Or, ce sont surtout des mains gauches qui apparaissent sur les parois, ce qui suggère qu'ils maniaient le pigment de la main droite. Ces données démontrent que les droitiers et gauchers ont coexisté pendant une longue période, cependant leurs fréquences relatives restent difficiles à estimer.

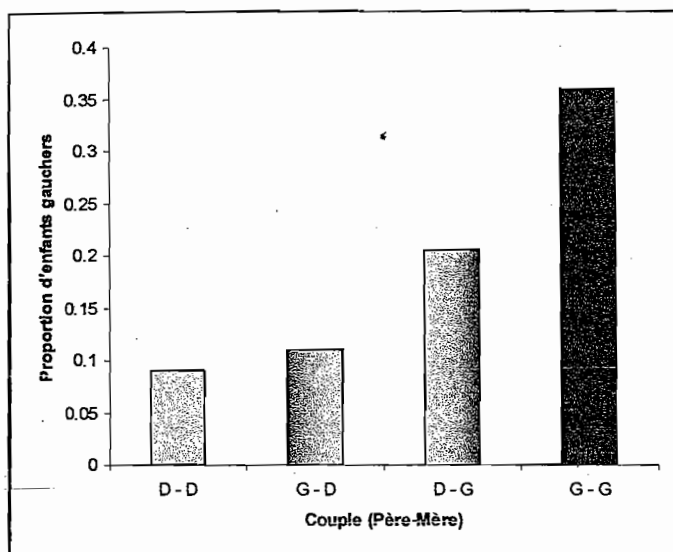
De nos jours, les gauchers sont présents en fréquence minoritaire par rapport aux droitiers dans toutes les populations du monde qui ont été étudiées. Leur fréquence varie en fonction de la zone géographique : pour l'utilisation de la machette, on observe une variation de 3.3 à 26.9 %, selon une étude réalisée sur 4 sociétés différentes. Il a également été noté que la proportion de gauchers était plus faible chez les femmes que chez les hommes.

On peut se demander quels sont les facteurs qui vont déterminer le fait d'être gaucher ou droitier.

Déterminisme de la latéralité manuelle

Tout d'abord, on peut remarquer que la latéralité manuelle a une composante familiale.

Comme vous pouvez le voir sur le graphique, au sein des couples où les deux sont droitiers (D-D), on trouve environ 9% d'enfants gauchers tandis qu'on observe environ 36% d'enfants gauchers chez les couples où les deux sont gauchers (G-G). La latéralité manuelle des parents a une influence importante sur la latéralité des enfants ; on dit donc que la latéralité manuelle est un caractère héritable.



En outre, la proportion d'enfants gauchers est plus faible (11%) pour les couples où le père est gaucher et la mère droitière (G-D) que pour les couples où c'est la mère qui est gauchère et le père droitier (20%) (D-G). Cela indique un effet maternel important.

Cependant, le fait que la latéralité manuelle soit un caractère partiellement hérité des parents n'indique pas forcément qu'il est **déterminé génétiquement**. De nombreux caractères comportementaux sont hérités des parents, notamment appris par les enfants par imitation. L'étude des **enfants adoptés** est un bon moyen de différencier la part de la génétique de la part de l'éducation parentale. Les quelques rares données sur les enfants adoptés suggèrent que leur latéralité est plus proche de leurs parents biologiques qu'adoptifs, suggérant ainsi que la part génétique joue un rôle important.

Pour étudier la dimension génétique, on peut également s'intéresser aux **jumeaux**, et comparer les jumeaux monozygotiques et dizygotiques. Les jumeaux monozygotiques, ou « vrais jumeaux », sont issus du même œuf et ont donc un patrimoine génétique identique, tandis que les jumeaux dizygotiques, ou « faux jumeaux » sont issus de deux œufs différents et ont donc un patrimoine génétique différent (comme des frères et sœurs issus de grossesses distinctes). Parmi les jumeaux monozygotiques, on trouve plus souvent que les deux jumeaux ont la même préférence manuelle que parmi les jumeaux dizygotiques, suggérant que les **facteurs génétiques** jouent un rôle important. Cependant, des

jumeaux monozygotes peuvent aussi avoir des préférences manuelles différentes, montrant ainsi que des facteurs différents de la génétique entrent en jeu dans le déterminisme de la latéralité manuelle.

Les **facteurs environnementaux** peuvent ainsi jouer un rôle, que ce soit l'environnement familial ou culturel. Ainsi, par exemple, le fait de forcer un enfant à écrire avec la main droite, comme cela se faisait à l'école autrefois, peut modifier sa latéralité manuelle. De nombreuses **pressions sociales** ont été exercées sur les gauchers sous différentes formes selon les cultures, modifiant ainsi la fréquence des gauchers.

Cependant leur caractère héritable et leur maintien au sein de toutes les populations humaines suggère qu'il existe des forces sélectives permettant leur maintien au cours du temps.

Forces évolutives agissant sur le polymorphisme de la latéralité manuelle

Lorsque l'on observe le maintien d'un polymorphisme pour un caractère héritable donné, on parle de **sélection équilibrante**.

1- Des avantages évolutifs pour les gauchers

Une des hypothèses pouvant expliquer le maintien des gauchers au sein des populations est la **sélection fréquence-dépendante**. Il a été observé que les gauchers sont en fréquence beaucoup plus élevée parmi les sportifs pratiquant des sports interactifs (tennis, boxe...) que parmi ceux pratiquant d'autres types de sport (natation, course à pied...). Ainsi la fréquence des gauchers peut atteindre 50% parmi les champions d'escrime.

Cette fréquence importante des gauchers dans les **sports interactifs** provient vraisemblablement d'un simple **avantage stratégique** : en effet, du fait de leur rareté, les gauchers ont plus de chance d'affronter un droitier et sont donc entraînés à cette situation alors que les droitiers, étant entraînés à affronter essentiellement des droitiers, seront « surpris » par un adversaire gaucher. Un exemple célèbre est celui du boxeur

Brahim Asloum qui a gagné de nombreux combats en « fausse garde », c'est-à-dire en frappant avec le poing gauche... Cet avantage stratégique des gauchers est uniquement dû à leur faible fréquence au sein des populations, c'est donc un avantage fréquence-dépendant.

D'un point de vue évolutif, cet avantage stratégique des gauchers dans les combats a pu jouer un rôle important. En effet, les **interactions agressives** sont responsables de pressions de sélection qui ont eu une importance primordiale au **cours de l'évolution des primates et de l'être humain**. Une telle supériorité des gauchers dans les affrontements physiques leur conférerait des avantages directs en augmentant leur **probabilité de survie**. Cette supériorité pourrait également rapporter aux gauchers des bénéfices indirects, en améliorant leur **succès reproducteur** : en effet, emporter des combats peut permettre d'augmenter son statut social par un effet de prestige, et a généralement pour conséquence un accès privilégié aux partenaires sexuels.

En comparant 8 sociétés traditionnelles réparties sur cinq continents, une corrélation positive a été détectée entre le taux d'homicides et la fréquence des gauchers. Ainsi, dans des environnements plus violents, les gauchers semblent être favorisés grâce à leur avantage stratégique dans les combats. Cela ne signifie pas que les gauchers sont plus violents, mais qu'une société plus violente procure plus d'avantages aux gauchers, ce qui augmente leur proportion dans la population au fil des générations, car ils survivent mieux et parviennent mieux à se reproduire.

Cependant dans beaucoup de sociétés actuelles, la survie de chacun ne dépend pas de sa capacité à se défendre avec ses poings ou avec une arme. Toutefois, les compétitions sur des critères d'aptitudes physiques ont existé et existent encore aujourd'hui dans toutes les cultures. Ainsi, les **combats ritualisés** sont très répandus, et servent à montrer une capacité à se battre réellement. Dans les sociétés modernes, les sports peuvent également servir d'indices de l'aptitude aux combats, car ils demandent de bonnes compétences visuo-spatiales, de la vitesse, de l'endurance et de la force. Le niveau qu'un individu atteint dans les compétitions sportives

est donc un reflet relativement fidèle de sa condition physique et de sa santé. Le fait de s'investir dans les sports peut être interprété dans le contexte de la sélection sexuelle, c'est-à-dire en termes de compétition et de choix des partenaires.

En comparant le nombre de partenaires sexuels d'étudiants en filière sportive et non sportive, nous avons constaté que les sportifs **déclarent avoir plus de partenaires** que les autres, et d'autant plus que leur niveau sportif est élevé. Comme nous l'avons vu, les gauchers ont un avantage lié à leur rareté dans les sports interactifs, et leur proportion est significativement plus élevée dans ces sports que dans la population générale. Les gauchers pourraient donc bénéficier ainsi d'un avantage indirect, via leur forte représentation parmi les sportifs.

D'autres avantages sélectifs associés à la sinistralité ont pu être mis en évidence comme par exemple des **avantages associés au statut socio-économique**. Ainsi, des études européennes ont montré qu'en moyenne les hommes gauchers ont des postes plus élevés dans la hiérarchie, associés à de meilleurs revenus : dans une étude britannique, les hommes gauchers gagnaient un **salaire-horaire 4%** plus élevé que les droitiers. Etant donné que le statut socio-économique joue un rôle important pour le **succès reproducteur** comme cela a été démontré dans de nombreuses sociétés traditionnelles ou industrialisées, l'avantage des gauchers en termes de statut pourrait leur apporter un avantage évolutif.

Cette différence de statut socio-économique pourrait résulter de différences cognitives. En effet, il existe entre droitiers et gauchers des **différences d'organisation du cerveau** : 95% des droitiers ont l'hémisphère gauche dominant pour le langage, tandis que chez les gauchers, 70% ont l'hémisphère gauche dominant pour le langage, et 30% ont l'hémisphère droit dominant ou une codominance. D'autre part, certaines études suggèrent un transfert inter-hémisphérique plus actif chez les gauchers, via un faisceau de fibres nommé corps calleux, qui est plus développé.

De nombreux chercheurs se sont penchés sur les relations entre latéralité et capacités cognitives. Les gauchers sont mieux représentés dans des

groupes d'individus dont le **quotient intellectuel** est soit extrêmement faible, soit extrêmement élevé. Ils semblent par conséquent constituer un groupe très hétérogène. De nombreuses mesures de l'intelligence ont été utilisées pour comparer gauchers et droitiers (exercices de manipulation visuelle, tests verbaux, symboliques, de mémoire, de lecture de dessin, d'arithmétique, de langues étrangères).

Les gauchers et les droitiers pourraient bien différer, non pas par leurs capacités cognitives globales, mais plutôt par leurs **styles cognitifs** : ils auraient des formes différentes d'intelligence. Par exemple, les gauchers seraient en moyenne supérieurs en ce qui concerne la mémoire épisodique (ils se rappellent mieux les faits passés), et inférieurs pour la mémoire implicite (ils mémorisent moins bien certains automatismes). Certaines études suggèrent que les gauchers ont de plus grandes facultés d'innovation et de créativité.

Enfin, des différences socio-économiques pourraient également résulter de choix professionnels différents. Plusieurs études ont montré que les gauchers sont plus fréquents dans certains domaines professionnels, tels que les arts, la musique, les mathématiques et l'architecture.

2- Des coûts évolutifs pour les gauchers

Malgré ces avantages évolutifs, les gauchers restent en fréquence minoritaire dans toutes les populations du monde. Il semble donc que le fait d'être gaucher puisse aussi être associé à des **coûts**.

De façon générale, le **poids à la naissance** est en moyenne plus faible pour les gauchers que pour les droitiers, une caractéristique généralement associée à une santé plus fragile. Les gauchers seraient plus fréquemment sujets à des **maladies des systèmes immunitaire et nerveux**. Leur **longévité** serait réduite, en partie à cause de risques plus élevés d'accidents car la plupart des dispositifs et instruments du monde moderne sont conçus pour des droitiers.

De plus, ils sont en moyenne **moins grands** que les droitiers, ce qui est en général un désavantage vis-à-vis de la sélection naturelle pour les individus du sexe masculin. En tout cas, et pour utiliser un langage évolutionniste, une « pression de sélection négative » semble s'exercer sur les gauchers.

La question de la coexistence ancienne entre droitiers et gauchers au sein de l'espèce humaine reste donc encore à éclaircir. Il semble que droitiers et gauchers soient bien différents à plusieurs niveaux ce qui pourrait conduire à un équilibre entre ces deux formes, et que la rareté des gauchers puisse en elle-même leur conférer un avantage. Mais cet équilibre reste encore énigmatique de nos jours ...

INFORMATIONS SCIENTIFIQUES

Connaissez-vous l'ANPCEN ? et PIRENE ?

Ce sigle désigne l'Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes). Le but de l'ANPCEN est d'agir vis-à-vis des municipalités, notamment, pour que le ciel et l'environnement nocturnes soient préservés. Ses recommandations, sous la forme de solutions techniques alternatives, sont proposées aux intéressés. Le prochain n° de notre revue développera ces recommandations et précisera ses actions dans le département des Hautes-Alpes et au-delà.

Ce souci de préserver le ciel nocturne a conduit PIRENE (www.pirene.eu) à demander que soit créée une « Réserve internationale de ciel étoilé en France » sur le site du Pic du Midi, à l'image de celle, unique au monde, qui existe au Canada, province du Québec, près de l'observatoire du Mont-Mégantic. Hubert Reeves parraine cette initiative avec d'autres astronomes.