

# REVUE SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE ET DE L'ÉTRANGER

REVUE DES COURS SCIENTIFIQUES (2<sup>e</sup> SÉRIE)

DIRECTEURS : MM. ANTOINE BREGUET ET CHARLES RICHTER

2<sup>e</sup> SÉRIE — 9<sup>e</sup> ANNÉE

NUMÉRO 52

26 JUIN 1880

## ANTHROPOLOGIE

INSTITUT NATIONAL GENEVOIS

M. C. VOGT

L'écriture considérée au point de vue physiologique.

Je n'ai pas l'intention de m'occuper, dans les lignes qui vont suivre, du développement de l'alphabet ou de la transformation successive de l'écriture figurative en signes phonétiques et de là en lettres. Je laisse entièrement de côté cette étude. Je ne discuterai pas sur la question, si notre A trouve sa racine dans l'Aleph et si cette lettre désignait primitivement un chameau ou une maison. Il me suffit de retenir comme dernier résultat de recherches conduites par tant d'autorités avec une sagacité extrême, que notre écriture est la dernière phase d'une longue période de développement, par laquelle, à une époque relativement moderne, l'homme rendait possible la communication de sa pensée non seulement par le sens de l'ouïe, par la parole parlée et entendue, mais aussi par un autre sens, celui de la vue. C'était sans doute un progrès immense que celui par lequel on pouvait communiquer des pensées à des générations futures, même dans le cas où la langue que parlaient les ancêtres, s'était complètement éteinte, et où aucune tradition n'avait conservé le sens des signes dont on se servait. Peu importe, pour le but que je me suis proposé, si ce progrès se faisait à telle ou telle époque chez tel ou tel peuple; ce point de vue ne m'intéresse que dans le cas où la transmission d'une écriture déterminée a eu lieu d'un peuple à un autre.

Les considérations et les recherches sur la physiologie de l'écriture, qui m'ont occupé dans ces derniers temps, ont eu leur point de départ dans un opuscule allemand, intitulé : *l'Écriture; traits fondamentaux de sa physiologie et patho-*

*logie*, par le docteur A. Erlenmeyer, directeur d'une maison de santé à Bendorf, près Coblenz. Cette brochure, riche en observations du plus haut intérêt, contient cependant des assertions qui m'ont paru peu acceptables, tandis que d'un autre côté, elles me semblent dignes de l'intérêt de tous. Mon principal but, en écrivant ces lignes, est de provoquer des recherches ultérieures.

Les travaux modernes nous ont démontré que certaines parties du cerveau, situées dans la région des tempes, ont une part prédominante dans la formation du langage articulé, ou pour l'exprimer dans une courte phrase, que la plupart des hommes parlent au moyen de la troisième circonvolution frontale de l'hémisphère cérébral gauche. Tous ceux qui se sont occupés un peu de physiologie savent aussi que les fibres nerveuses se croisent dans le cerveau, de manière que les mouvements du bras gauche sont commandés par l'hémisphère droit, tandis que ceux du bras droit dépendent de l'hémisphère gauche. Les coups de sang, les extravasations et les apoplexies sont malheureusement plus fréquents du côté gauche que du côté droit du cerveau; les attaques de l'hémisphère gauche ont pour conséquences la paralysie des membres droits et l'aphasie ou l'impossibilité de parler, tandis que les lésions de l'hémisphère droit, tout en paralysant les membres gauches, laissent généralement intact le langage.

Ce centre existe-t-il pour l'écriture comme pour le langage? En tant que nous sommes habitués à écrire avec la main droite, il est évident que les mouvements nécessaires pour l'action d'écrire doivent se trouver paralysés par une attaque de l'hémisphère gauche. Mais nous pouvons apprendre à écrire avec la main gauche. La question on le voit, devient plus générale, elle s'étend aux mouvements de l'écriture en général et se concentre à la fin en un seul point : Y a-t-il des faits qui nous forcent à admettre un

centre particulier cérébral, duquel dépendent les mouvements de l'écriture? En d'autres termes, la manière dont nous écrivons dépend-elle de nécessités physiologiques, créées par la structure du cerveau même?

Tous les peuples écrivent avec la main droite. Nous n'avons pas à rechercher si cette prépondérance de la droite est fondée sur telle ou telle structure, si elle est en grande partie le résultat de l'éducation et de l'habitude, cela importe peu; l'homme écrit avec la main droite, donc, sous le commandement de l'hémisphère cérébral gauche.

Si c'est là un fait général, auquel je ne connais aucune exception, on peut se demander comment il se fait que l'ordonnance des lettres et des lignes soit si diverse chez les différents peuples. Les peuples de l'Asie orientale écrivent en effet en rangeant les lettres de haut en bas et les lignes de droite à gauche; les Sémites et les Européens mettent les lignes les unes au-dessous des autres, mais les Sémites alignent leurs lettres de droite à gauche, tandis que les Aryens les mettent de gauche à droite. Les Sémites ont l'écriture centripète, les autres ont l'écriture centrifuge.

La subordination de ces trois directions si différentes d'écritures à un seul principe physiologique n'est possible que dans le cas où l'on pourrait démontrer qu'il n'existe qu'une seule direction normale et que les déviations de cette direction normale sont dues à des causes et à des influences puissantes, qui ont dominé la direction imposée primitivement par la structure du cerveau.

Il faut distinguer, lorsqu'on s'occupe de cette question, entre l'ordonnance des lignes et des lettres, et entre la formation des lettres mêmes. Ces deux choses sont en quelque sorte indépendantes l'une de l'autre. L'individualité de l'écrivain se manifeste dans la forme, la grandeur des lettres, tandis que la manière dont les lignes et les lettres sont rangées les unes après les autres ne montre aucun caractère d'individualité.

Une analyse complète de toutes les influences extérieures, qui peuvent avoir agi sur la manière dont se fait l'écriture, est évidemment nécessaire pour décider s'il n'existe qu'une seule ordonnance des lettres et des lignes imposée par la nature, ou si la diversité que nous voyons aujourd'hui est seulement produite par des causes extérieures.

Mais la solution de cette question, quelle qu'elle soit, ne suffit point pour fournir une analyse détaillée des fonctions cérébrales mises en action par l'écriture. La formation d'une lettre par la main qui écrit suppose nécessairement que, par les mouvements des doigts et de la main d'un côté et par l'impression visuelle des yeux de l'autre, il se forme dans le cerveau une conception de la figure produite, laquelle est retenue pendant un certain temps par la mémoire comme toute autre impression figurative. La mémoire est une fonction merveilleuse; lorsqu'elle est souvent sollicitée par la même action, la même impression, elle raccourcit le temps nécessaire pour la transmission de la volonté à tel point que l'action est produite d'une façon à peu près inconsciente. Plus un homme écrit souvent, plus aussi les images figuratives produites par l'écriture se fixeront dans

son cerveau. Mais comme ses impressions et images sont transmises au cerveau seulement par la sensation musculaire de l'unique main droite, avec la coopération des deux yeux, il est vrai, on peut s'attendre à ce que des expériences et des observations faites sur des malades paralysés dans certaines parties cérébrales jettent quelque lumière sur la manière dont ces images figuratives et en grande partie unilatérales de l'écriture se forment et se conservent dans le cerveau. C'est de cette question que je m'occuperai en second lieu, sans vouloir l'épuiser complètement.

Occupons-nous d'abord de la première question. Comment écrivaient les anciens peuples, comment écrivent les peuples modernes? Quels étaient et quels sont les matériaux dont on a fait usage? Peut-on reconnaître un lien quelconque, qui rattache à ces causes purement extérieures la manière dont on ordonnance les lettres et les lignes?

### I.

La représentation par images a été, d'après ce que nous savons, le point de départ de toute écriture. Les peuples américains ne paraissent pas avoir dépassé cette phase initiale, car l'écriture des Quipos ou des fils noués, en usage chez les Aztèques, semble plutôt un procédé de mnémotechnie qu'une véritable écriture. Le nœud fait au mouchoir en est une simplification moderne. Les Mexicains sont peut-être arrivés à une écriture imagée et phonétique semblable à nos rébus. Mais, sauf cette exception, nous ne trouvons sur les rochers et sur les constructions anciennes que des racontars en images. Les Peaux-Rouges jusque dans ces derniers temps usaient de semblables tableaux peints sur des peaux. Les mêmes illustrations se trouvent chez les insulaires du Pacifique, peintes ou sculptées sur des bâtiments, des temples, des maisons de clubs, etc. Tous ces commencements n'ont pas eu un développement ultérieur. L'ordonnance des figures différentes qui composent un racontar pareil, est absolument irrégulière et dépend seulement de la forme et de la construction des bâtiments auxquels elles sont appliquées.

Nous trouvons, dans notre hémisphère, trois écritures primitives qui se sont développées de l'imagerie initiale: l'écriture de l'est de l'Asie ou chino-japonaise, l'écriture de l'ouest de l'Asie ou cunéiforme et l'écriture égyptienne. C'est sur la dernière surtout qu'on a suivi pas à pas le développement depuis l'imagerie hiéroglyphique par l'écriture hiératique jusqu'à l'alphabet démotique ou l'écriture courante.

L'ordonnance des hiéroglyphes n'a aucune règle; elle dépend uniquement de la forme et de la grandeur de l'espace où l'on voulait les appliquer.

Il est absolument indifférent pour nous de savoir quelle part ont pris, dans la formation des alphabets actuels, l'écriture démotique égyptienne d'un côté, l'écriture cunéiforme de l'autre. Il nous suffit de constater que notre hémisphère possède actuellement trois écritures entièrement indépen-

dantes, savoir : l'écriture chino-japonaise, qui aligne les lettres de haut en bas et les lignes de droite à gauche, donc dans une direction centripète; l'écriture sémitique, qui range ses lettres dans une direction centripète de droite à gauche en plaçant ses lignes l'une au-dessous de l'autre, et enfin l'écriture que nous pourrions appeler aryenne, qui ordonnance les lignes de la même manière, tandis qu'elle place les lettres suivant une direction centrifuge, de gauche à droite.

Ces deux dernières écritures peuvent s'être formées d'un mélange d'écritures démotique et cunéiforme. En tout cas, leur point de départ commun se trouve dans les hiéroglyphes. C'est à cette origine sans doute que nous devons attribuer le manque absolu d'une règle fixe dans l'ordonnance des lettres et des lignes, lorsqu'il s'agit des spécimens les plus anciens. « Rappelez-vous, dit J.-J. Lesley dans ses conférences sur l'origine et la destination de l'homme, rappelez-vous ce que je vous ai dit touchant l'indifférence complète des anciens écrivains, quant au placement des lettres. Il leur suffisait que la figure des lettres fût telle qu'ils la voulaient. Je ne veux pas insister ici sur la place que doivent occuper les lettres dans les mots, bien que cela soit un point très important, auquel la linguistique a accordé trop peu d'attention. Mais on alignait les mots très irrégulièrement, tantôt d'arrière en avant, tantôt de haut en bas; beaucoup d'anciennes inscriptions grecques sont écrites alternativement de droite à gauche et de gauche à droite, en tournant, comme on conduit la charrue sur un champ; aussi appelait-on cette écriture « boustrophedon », tournée comme les bœufs. Les Égyptiens écrivaient souvent de la même manière. » M. Stern nous dit en effet « que l'écriture hiéroglyphique peut, suivant la nature des caractères employés, courir de haut en bas, de gauche à droite ou de droite à gauche, cette dernière direction, telle que nous la trouvons dans l'écriture sémitique, étant la plus commune ».

Nous retenons de tous ces faits la conclusion générale que l'ordonnance des images, qui se transforment successivement en signes phonétiques et en lettres, n'avait aucune règle aussi longtemps que ces images, signes ou lettres étaient gravés ou peints sur une matière immobile, sur des pierres, des colonnes, des monuments d'architecture. Ce n'est que depuis le moment où l'homme ne se mouvait plus devant le matériel immobile, mais où au contraire le matériel (plaquettes, tablettes, papier, etc.) devenait mobile devant l'homme ayant une pose fixe, ce n'est que depuis ce moment, disons-nous, que des directions normales s'établissent pour l'agencement des lignes et l'ordonnance des lettres et que nous pouvons dès lors caractériser les trois écritures comme nous venons de le faire.

L'ordonnance de l'écriture primitive est donc entièrement dominée par le matériel; on aligne horizontalement les signes sur une corniche, verticalement sur un poteau, en tournant sur une colonne, suivant la commodité ou la fantaisie de l'écrivain. Il ne peut être question d'une règle fixe basée sur une nécessité physiologique.

Existe-t-il des raisons physiologiques pour les manières

actuelles d'écrire? Examinons, pour approfondir ce sujet, toutes ces conditions extérieures et commençons par l'écriture chino-japonaise.

Ici nous devons d'abord constater que les Chinois, les Japonais et tous les autres peuples qui ont adopté leur écriture n'écrivent pas, mais peignent suivant le sens que nous attachons à ces mots. Leur outil est le pinceau, dont la pointe, composée de poils, est extrêmement flexible et qui ne peut se comparer, sous le rapport du maniement, avec nos outils durs et à peine élastiques au bout, tels que la plume ou le crayon. Si cette différence des outils a une grande importance quant à la forme et au gras des lettres, si elle entraîne en même temps l'impossibilité d'écrire très vite, nous ne devons pas oublier que l'outil de ces Orientaux témoigne de leur conservatisme outré; ils ont conservé l'outil avec lequel ils peignaient sur le matériel immobile.

Ils ont peut-être conservé en même temps l'ordonnance ordinaire de leurs peintures murales. L'est de l'Asie construit surtout en bois; on ornait de préférence les piliers des temples, ce qui se fait naturellement de haut en bas; en passant au matériel mobile, on conservait l'outil et la direction usitée de la peinture et il faut convenir que, lorsqu'il s'agit de peinture, cette direction est la plus naturelle, la plus adaptée à l'articulation des doigts et de la main. Je n'ai jamais vu un dessinateur ou un peintre conduire ses coups de pinceau de bas en haut; si je dis jamais, je dois cependant faire une exception pour M. de Blainville, qui avait l'habitude, dans ses cours, de dessiner un lézard en commençant par le bout de la queue; mais nous savons que ce célèbre professeur s'était exercé à ces tours de force pour éblouir ses auditeurs.

Quelle pose prend le Sémite pour écrire? Deux de mes collègues à l'Université de Genève, connaissant parfaitement l'Orient, ont bien voulu me donner là-dessus des informations qui m'ont été confirmées, soit par des Israélites, soit par des Turcs. M. Segond, le traducteur connu de l'Ancien Testament, qui a voyagé en Palestine, et M. G. Oltramare, qui a passé une partie de sa vie en Égypte et qui lit et écrit couramment l'arabe, m'ont fait voir la manière dont écrivent, non pas nos Israélites civilisés, mais les Bédouins du désert, conservateurs par excellence des usages suivis par les patriarches. L'Arabe, le Turc, les Nègres convertis à la religion musulmane écrivent accroupis sur un tapis; la main droite, armée de la plume, plane librement suspendue au bras au-dessus du papier; ce bras n'est appuyé nulle part. La main gauche tient le papier raide ou placé sur une petite plaquette en bois; cette main est aussi tenue librement dans l'air ou appuyée sur le genou gauche un peu relevé. La main droite reste presque immobile sur la même place; les doigts sont seulement mis en mouvement pour le dessin des lettres; c'est la main gauche qui pousse continuellement le papier de gauche à droite dans une direction centrifuge, de manière que les lettres se rangent de droite à gauche dans une direction centripète. Les Arabes préfèrent écrire en étant debout; un jeune Égyptien, en pension à Genève, se levait immédiatement lorsque je le priais de m'écrire quelques lignes;

M. Oltramare m'écrivait ainsi quelques lignes avec une pres-  
tesse remarquable. La main gauche, tenant le papier, allait  
et venait comme la navette d'un tisserand; dès que la main  
gauche touchait la droite, le papier était retiré vivement pour  
être poussé de nouveau en glissant plus lentement sous la  
main qui écrivait.

Les peuples sémitiques à écriture centripète exécutent donc  
avec leurs mains des mouvements absolument opposés aux  
nôtres. Nous fixons notre papier sur la table au moyen de la  
main gauche en promenant dessus notre main et notre bras  
droits, — les Sémites tiennent leur main droite presque immo-  
bile en promenant dessous le papier tenu dans la main gauche.  
C'est à tel point que, suivant une notice que m'a communi-  
quée le savant linguiste M. Wertheimer, grand rabbin de Ge-  
nève et professeur à notre Université, le Coran ordonne ex-  
pressément que la main droite doit rester immobile pendant  
qu'on écrit.

Cette pose et ces mouvements des Sémites rendent intelli-  
gible une notice que je trouve dans l'*Anthropologie des peuples  
primitifs*, par Waitz (vol. II, p. 228 de l'ouvrage allemand).  
« Partout où pénètre l'islamisme, dit Waitz, on trouve des  
écoles pour la lecture et l'écriture. Le nègre, cependant, ne  
se montre pas seulement réceptif vis-à-vis de ce moyen de  
la civilisation, comme le prouve l'alphabet inventé par Doa-  
lou Boukere, en 1833. C'est un alphabet phonétique compre-  
nant un peu plus de 200 signes représentant des syllabes, et  
inventé par un ressortissant au peuple des Veis, qui n'est  
guère plus civilisé que tous les autres peuples nègres.

« Dans son enfance, l'inventeur avait eu, pendant trois mois,  
des leçons de lecture par un missionnaire; il racontait qu'un  
homme, tenant un livre à la main, lui avait apparu en songe  
et que cette apparition avait été le point de départ de son in-  
vention, qui était adoptée, en peu d'années, par tout le monde  
dans sa patrie... Les Veis écrivent avec des plumes de roseau,  
en se servant d'une encre préparée avec certaines feuilles;  
*ils écrivent de droite à gauche et non de gauche à droite comme  
leur avait enseigné l'inventeur.* » Chose étrange! Nous avons  
donc ici un peuple qui accepte une écriture inventée chez  
lui, mais qui en change l'ordonnance et écrit dans une direc-  
tion opposée à celle que lui avait donnée l'inventeur, sans  
doute en se rappelant les leçons qu'il avait reçues dans son en-  
fance. Certes, si notre écriture centrifuge de gauche à droite  
était la seule rationnelle, fondée sur des raisons physiolo-  
giques, les Veis n'auraient pas adopté, après l'avoir pratiquée,  
la direction centripète opposée qui leur était sans doute plus  
commode. Nous avons, du reste, dans l'antiquité, un autre  
exemple de ce changement de direction chez les Étrusques,  
comme Conestable l'a prouvé.

Une foule d'objections faites contre l'écriture centripète  
disparaissent dès qu'on met en ligne de compte les diffé-  
rences mentionnées. Il arrive un point, a-t-on dit, où la main  
et la plume couvrent, pour l'œil, la place où doit être mise  
la lettre. C'est parfaitement vrai, mais pour notre pose euro-  
péenne seulement, et, là encore, ce point ne se rencontre qu'à  
une distance impossible. Avec ma manière de tenir la plume  
et la main, ce point se trouve à une distance de 55 centi-

mètres de l'œil, donc à une distance triple de celle de la  
vision ordinaire. Pour atteindre ce point, il faudrait écrire à  
bras tendu! Mais, chez les Sémites, ce point n'existe pas, car  
le Sémite ne change, en écrivant, ni la place qu'occupe sa  
main qui écrit, ni la direction de ses axes visuels; il change,  
comme nous l'avons démontré, la place du papier.

En partant du principe que l'écriture centrifuge est la  
seule naturelle et physiologique, M. Erlenmeyer en est arrivé  
à soutenir que les anciens Sémites avaient commencé par  
écrire avec la main gauche dans la direction centrifuge, donc,  
pour cette main, de droite à gauche, et que plus tard, en  
changeant de main, ils avaient conservé la même direction  
de droite à gauche, mais qui, pour la droite, était devenue  
centripète. Pour appuyer cette manière de voir un peu para-  
doxale, M. Erlenmeyer a cité une phrase du Talmud dans  
laquelle il est dit que les rouleaux des lois et les courroies à  
prières doivent être écrits avec la main droite. Dans les ex-  
plications ajoutées au Talmud, les auteurs disent que toute-  
fois on pourra employer des objets écrits à la main gauche,  
dans le cas où l'on ne pourrait pas s'en procurer qui seraient  
faits par la droite. L'opinion de M. Erlenmeyer se résume donc  
en ceci, que les Sémites auraient écrit primitivement d'une  
manière naturelle avec la main gauche, et qu'en substituant  
la droite à la gauche, ils auraient conservé contre nature  
une direction devenue anormale pour la droite.

Je n'insiste pas sur l'explication des phrases citées du Tal-  
mud. Les rabbins et les savants en hébreu que j'ai consul-  
tés ne sont nullement d'accord avec ceux qui ont renseigné  
M. Erlenmeyer. Mais je veux insister sur ce fait qu'un Sémite  
ne pouvait même avoir l'idée, en aucun temps, d'écrire  
avec la main gauche. La preuve de cette assertion est  
facile à donner.

Pour le Sémite et l'Oriental en général, la main gauche est  
impure. Un Turc, un Arabe ne touchera jamais sa barbe avec  
la main gauche; il ne prendra pas de la nourriture avec cette  
main; c'est une grave insulte que de tendre la main gauche  
à quelqu'un. Cette main est impure parce qu'elle sert à l'Orien-  
tal pour certains services de propreté, que je ne veux pas  
analyser ici. Tous ceux qui connaissent le conservatisme  
outré des nomades sémitiques, quant à leurs usages et cou-  
tumes, seront persuadés que ce dédain pour la main gauche  
date des temps les plus anciens. M. Segond m'informe que,  
non seulement dans l'hébreu, mais aussi dans les langues  
sœurs plus anciennes, telles que le chaldéen et le syrien,  
les mots « main » et « droite » sont à tel point synonymes,  
qu'il n'existe pas même un mot différent pour ces deux  
choses.

Le langage était plus ancien que l'écriture, et toute écriture  
était d'abord hiéroglyphique, c'est-à-dire une action  
sainte. Les prêtres seuls savaient écrire. Comment donc un  
de ces vieux prêtres savants aurait-il pu avoir l'idée de se  
servir, pour une action sainte, de la main impure, de la  
main de malheur, de la « sinistra » ou « manca »? Ce n'est  
qu'en tremblant de frayeur qu'il aurait pu regarder son  
œuvre impure! Non, ce qui nous paraît faisable à nous  
autres Occidentaux, qui n'avons pas de dédain pour la main

gauche, était tout simplement inconcevable pour un ancien Sémite.

Cherchons une autre explication.

Toute action sainte doit, chez les Sémites, être accomplie la face tournée vers l'Orient. Dans les plus anciens écrits de l'Ancien Testament et aujourd'hui encore, le Sémite croyant cherche, partout où il se trouve, à connaître le point où se lève le soleil. Sa prière, son invocation de Jahve ou d'Allah seraient sans effet s'il n'avait la face tournée vers l'Orient.

En écrivant, le Sémite devait donc avoir la face tournée vers l'Orient, car c'était une occupation sainte à laquelle il se livrait.

Qu'on se mette dans la position d'un écrivain pareil !

Accroupi sur sa natte, la face tournée vers l'Orient, il a sa plume de roseau dans la main droite, son rouleau dans la gauche, son flacon d'encre à la ceinture. La lumière lui vient du midi, c'est-à-dire de la droite. Il écrit donc de droite à gauche, de la lumière vers l'ombre, de l'endroit déroulé du papier vers le rouleau qu'il ouvre sans cesse avec la main gauche. Il devrait avoir le rouleau en dehors de sa main droite et le dérouler à mesure qu'il écrit, s'il voulait écrire de gauche à droite, et plus le rouleau serait épais, plus il lui déroberait la lumière tout en le gênant dans ses mouvements. Qu'on essaye une fois d'écrire sur une table contre un rouleau que l'on serait forcé de dérouler avec la main qui écrit, — la gêne devient d'autant plus grande que le papier est plus raide et le rouleau plus épais. Cette gêne est presque impossible à vaincre, lorsqu'il s'agit d'écrire, non sur une table, mais à main libre et non appuyée.

La direction centripète de droite à gauche était donc pour les Sémites primitifs et est encore pour les Orientaux, non noyés dans notre civilisation à chaises et à tables, la seule direction naturelle, fondée sur la pose que prend l'écrivain, sur sa position par rapport à la lumière et sur le matériel dont il fait usage. Elle devient dominante par l'usage. Toutes les personnes connaissant une ou plusieurs langues orientales ainsi que des langues occidentales et que j'ai questionnées sur ce point, ont été unanimes pour me dire qu'il leur serait tout aussi impossible d'écrire la langue orientale de gauche à droite, qu'il leur semblait impossible d'écrire une langue occidentale de droite à gauche. Or la plupart de ces personnes savaient écrire l'allemand ou le français avant d'avoir étudié l'écriture hébraïque.

Notre direction scripturale, de gauche à droite ou centrifuge, est la plus jeune de toutes. Elle est commune à tous les Aryens ; — mais il est probable qu'elle n'a pris pied qu'après l'émigration des patries primitives. Nous autres Aryens du Nord, nous avons reçu notre manière d'écrire des anciens Grecs et Romains. En présence de ces faits incontestables, il ne faudrait pas se demander, comme me disait M. Segond, pourquoi les Sémites écrivent de droite à gauche ; mais il faudrait plutôt renverser la proposition et se demander pourquoi les Aryens ont quitté la direction sémitique plus ancienne, dont ils avaient sans doute quelque connaissance ? D'où leur vient-elle, cette écriture centrifuge de gauche à droite ?

Le matériel ne peut pas être la cause de cette divergence. Les anciens n'écrivaient point du tout, comme les nobles pillards barbares des temps homériques, ou bien ils écrivaient sur des tablettes en cire avec un style, en se tenant debout. La table ou le pupitre pour écrire sont d'invention récente. Aujourd'hui encore, toute la jeunesse française des institutions supérieures écrit sur les genoux ; les pupitres sont inconnus dans les auditoires français ; l'étudiant écrit sur un portefeuille à couverture dure, le plus souvent faite en bois, qu'il pose sur son genou droit en le tenant avec la main gauche, tandis que la main droite, librement suspendue, écrit avec la plume ou le crayon.

La pose est presque identiquement celle de l'Oriental ; mais il y a une différence profonde : l'étudiant français fixe son papier en le tenant de la main gauche et il promène sa main droite ; l'Oriental, au contraire, tient la main droite tranquille et promène le papier.

Les mouvements des mains de l'étudiant français sont donc opposés à ceux de l'Oriental, mais conformes à ceux de nous autres gens plus commodes, malgré la tenue différente de la main droite. En écrivant sur une table ou sur un pupitre, nous prenons deux points d'appui, — l'un pour le bras près de l'articulation du coude, l'autre sur le bord extérieur de la main ou du petit doigt pour la main, — points d'appui qui font défaut à l'étudiant français.

Je n'ai pu avoir des renseignements exacts sur deux points importants. Quelle était la pose des premiers écrivains aryens ?

Les tables et les chaises sont sans doute d'invention relativement très moderne. La chaise surtout est une des conquêtes les plus antiphiologiques de la civilisation moderne. Quoi qu'on fasse pour rembourrer le siège, quelque forme qu'on lui donne, toujours est-il que la face postérieure de l'extrémité appuie sur le siège qui comprime par là l'artère la plus importante de la jambe. Nous ne souffrons pas pour rien du froid aux pieds et des varices aux jambes — ce sont les conséquences forcées de notre manière de nous asseoir. Qu'on examine, sous ce point de vue, les manières de se reposer des divers peuples — tous laissent libre l'artère poplitée en se reposant et n'empêchent pas la circulation dans les jambes. Notre écriture actuelle est fondée sur le siège, la table et le pupitre. Comment écrivaient les anciens Aryens, qui ne connaissaient pas ces meubles ? Je le répète, j'ai vainement cherché, dans les écrits que j'ai compulsés et dans les conversations que j'ai eues avec des linguistes distingués, à trouver quelque notion sur ce point, qui pût fournir une explication de notre manière d'aligner les lettres, manière si exceptionnelle vis-à-vis de tous les autres peuples. Maintenant que cette direction est devenue héréditaire, transmise de génération à génération, nous ne pouvons nous étonner si tous nos meubles et ustensiles ainsi que nos poses sont arrangés en conséquence. Nous plaçons notre table à écrire de manière à recevoir la lumière de gauche, nous donnons au siège, au pupitre, la hauteur qui convient le plus à notre pose, et, après nous être torturés de mille manières, nous cherchons à redresser les maux que nous

nous sommes infligés par une construction hygiénique de ces mêmes meubles !

Nous recherchons cependant toujours la lumière de gauche, tandis que le Sémite la recherche de droite. Dans les deux directions, centripète comme centrifuge, on écrit de la lumière vers l'ombre. Si c'est là un caractère général, qui se vérifie, du reste, aussi pour l'écriture verticale, et si, comme nous avons cherché à le prouver, la pose primitive des écrivains dépendait de certaines idées religieuses, on pourrait se demander s'il n'existait pas aussi des raisons religieuses particulières pour l'écriture des anciens Aryens.

Un de mes amis, M. Ch. Mayer, de Stuttgart, m'a fait remarquer que les Aryens émigraient de leur patrie primitive en suivant le cours du soleil, d'orient vers l'occident. La face tournée au couchant, ils avaient le midi à gauche. Le côté gauche était donc le côté de la lumière, du bonheur; le côté droit, celui de l'ombre et du malheur. Les mêmes signes avaient une signification opposée, suivant qu'ils apparaissaient d'un côté ou de l'autre. C'était l'inverse des Sémites, et, si ceux-ci comptaient les heures de la journée d'un coucher à l'autre, les Aryens, au contraire, commençaient le jour à l'aube pour le finir avec le lever du soleil. Comme pour les Sémites, l'écriture aryenne s'est développée en partant de l'écriture hiéroglyphique. Est-ce que la combinaison de tous ces faits ne pourrait pas justifier l'hypothèse que les Aryens tournaient la face vers le couchant, lorsqu'ils se livraient à l'occupation sainte de l'écriture, et, qu'ayant alors le soleil à gauche, ils écrivaient comme les Sémites, de la lumière vers l'ombre, et, par conséquent, de gauche à droite? Si j'insiste tant sur la sainteté primitive de l'action d'écrire, il ne faut pas oublier qu'encore de nos jours il y a une étroite liaison entre les grands domaines religieux et la manière d'écrire. Le bouddhisme, avec toutes les religions de l'Asie orientale qui l'ont précédé ou suivi, écrit de haut en bas; l'islamisme, le vrai continuateur du sémitisme, écrit de droite à gauche, et le christianisme, ce produit émigré du sémitisme, qui a quitté son père pour s'implanter chez les Aryens, répand l'écriture de gauche à droite sur le monde entier, sauf de petites exceptions locales; chacun des trois grands groupes religieux a donc pour son écriture une direction qui lui est propre.

Je suis loin de vouloir prétendre que toutes les questions soient résolues et que la série de preuves que je viens d'énumérer ne présente point de lacunes. Si je publie les résultats obtenus dès maintenant, c'est pour exciter l'intérêt et pour engager des discussions. Mais il me paraît pourtant résulter de ce que je viens de dire que la direction de l'écriture, l'ordonnance des lettres et des lignes, ne sont nullement la conséquence forcée d'une cause physiologique, d'une structure particulière du cerveau. Je crois avoir prouvé, au contraire, que l'ordonnance de l'écriture était primitivement dictée par des causes extérieures qui, dans beaucoup de cas, peuvent avoir disparu complètement, mais dont le résultat a été retenu par l'habitude et la transmission héréditaire. Notre organisation humaine nous permet d'écrire, avec la même

facilité, de haut en bas, de droite à gauche, de gauche à droite; aucune condition physiologique ne nous force à choisir telle ou telle direction; si nous choisissons une ordonnance déterminée en délaissant les autres, c'est parce que nous l'avons ainsi appris de nos ancêtres. Ce n'est qu'en adoptant cette ordonnance par convention générale que notre écriture peut être lisible. Cette ordonnance de l'écriture a été imposée aux ancêtres par des circonstances extérieures différentes. En considérant ainsi notre manière d'écrire comme chose héréditaire, transmise par enseignement et conservée par nécessité conventionnelle, nous concevons aussi que nous ayons adapté petit à petit nos meubles et même nos habitations à une occupation qui nous est devenue familière, tandis que, dans un temps peu reculé, elle était encore une exception.

## II.

Tous les peuples, sans exception, écrivent avec la main droite et aucun n'a jamais écrit autrement, pas même les anciens Sémites, comme on l'a prétendu. Sur toute la terre, les mouvements nécessaires pour l'acte d'écrire sont donc commandés par l'hémisphère cérébral gauche, par suite du croisement des fibres nerveuses dans l'organe central. Le langage articulé dépend aussi, chez la grande majorité des hommes au moins, de l'intégrité de l'hémisphère gauche, et cela ne peut pas nous étonner, vu l'étroite liaison qui existe nécessairement entre le langage et l'écriture. Cette liaison est même tellement étroite que, dans beaucoup de cas de maladies où il n'existe pas une paralysie complète (aphasie) du langage, mais seulement un anéantissement de certaines catégories de lettres ou de mots, le malade ne peut pas écrire les mêmes mots ou lettres qu'il est incapable de prononcer. Pour ne citer qu'un cas saillant de ce genre, je dirai que, dans la séance d'octobre 1879 de la Société anthropologique de Stuttgart, où l'on discutait quelques articles préliminaires que j'avais publiés dans la *gazette de Francfort*, M. le docteur Hölder citait un ancien conseiller des finances qui, après avoir perdu pour quelque temps le langage par suite d'une attaque, l'avait petit à petit recouvré à l'exception des lettres *f*, *l* et *r*. Il ne pouvait pas prononcer ces lettres et ne pouvait pas non plus les écrire; en parlant, il les omettait simplement; en écrivant, il les remplaçait par un crochet.

Ce cas, auquel on pourrait ajouter d'autres analogues, me paraît prouver que nous écrivons avec la main droite parce que nous parlons avec l'hémisphère cérébral gauche et parce que les impressions produites par les ondes sonores de la lettre ou du mot prononcés coïncident avec les images produites par la vue de l'écriture. Le commençant inexpérimenté lit à haute voix, en produisant ainsi la coïncidence entre les impressions entendues et vues; l'élève en écriture prononce et épelle, pour la même raison, les lettres dont il apprend le dessin. Ce n'est que par un exercice souvent répété que nous pouvons acquérir la faculté de lire et d'écrire sans prononciation, de remplacer l'impression des ondes sonores par celle des ondulations de la lumière, de la même manière que le musicien exercé entend la musique en lisant la partition.

Il est vrai qu'en parlant d'un centre cérébral pour le langage et l'écriture et en plaçant ce centre dans l'hémisphère gauche, nous n'entendons pas qu'il n'y ait pas d'exceptions, où l'hémisphère droit est chargé de ces fonctions, ni que ce centre soit un espace nettement circonscrit et unique. Il y a des peuples qui, pour certains usages au moins, se servent indistinctement de la main droite ou de la main gauche, quoique, comme nous l'avons dit, la droite soit toujours prédominante; il y a des individus qui préfèrent la gauche pour certaines actions. Je me souviens qu'étant étudiant nous avions assez peur des « gauchers » pour le maniement de la rapière, et qu'ayant à vider un différend avec un de ces gauchers, je m'étais exercé avec un de mes amis qui maniait aussi la rapière de la main gauche. Contrairement à l'assertion de Graffolet, nous avons prouvé, M. Ecker et moi, que la « droiture » n'est pas le résultat d'un développement plus précoce, chez l'embryon, de l'hémisphère gauche cérébral; il est également vrai que l'éducation est pour beaucoup dans cette prédominance de la main droite, car nous défendons aux enfants de se servir de la main gauche; mais il résulte déjà de la généralité de cette prédominance qu'elle ne repose pas uniquement sur l'éducation et la transmission héréditaire. On ne serait pas arrivé à donner, chez tous les peuples de la terre et depuis les temps plus reculés, la préférence à la main droite, si cette main n'avait pas eu une valeur initiale plus grande pour une quantité d'usages. On ne peut contester le fait, qu'aujourd'hui le volume des parties musculaires droites est plus considérable déjà dans la première enfance; mais il est évident aussi que cette conformation est une acquisition héréditaire postérieure, puisque la différence n'est guère prononcée chez les enfants très jeunes.

Mais, si nous ne connaissons pas encore la cause organique primitive (1) de cette prédominance de la droite, nous devons repousser, en tout cas, l'explication que veut nous en donner M. Erlenmeyer, en cherchant à la déduire de notre écriture. Cet auteur dit expressément « que la prédominance de la droite, pour l'écriture d'abord et ensuite pour toutes nos autres actions manuelles, provient de ce que notre écriture est dirigée sur la droite »; que nous sommes « gauchers du cerveau » parce que nous sommes « droitiers de la main », et non l'inverse; et que nous sommes « droitiers de la main » parce que notre écriture doit se faire de gauche à droite et par la main droite. M. Erlenmeyer ajoute : « Nous ne voulons pas nier le fait que beaucoup d'hommes ne savent pas écrire et sont droitiers malgré cela, mais ce fait ne contredit pas notre assertion. Il faut appliquer à ces hommes illettrés, qui sont évidemment en grande minorité, le principe de l'imitation utilitaire; ils voient travailler avantageusement leurs semblables avec la main droite et font de même. »

Je ne sais si le chemin sur lequel s'aventure M. Erlenmeyer est celui qui conduit à des résultats scientifiques. Ce sont certainement les lettrés qui composent l'infime minorité du genre humain; je ne sais pas au juste quelle est leur

(1) Il serait intéressant de rechercher si cette prédominance existe chez les singes.

proportion moyenne dans les pays dits civilisés; mais ce que je sais, c'est que les Piémontais ne trouvaient, lors de la conquête de la Sicile, il y a peu d'années, que deux pour cent de lettrés dans ce pays! Et c'est cette minorité infime qui aurait communiqué aux 98 pour 100 d'illettrés la prédominance de la main droite! Mais, en admettant même cette énormité, il nous sera cependant permis de demander d'où vient la prédominance de l'hémisphère gauche et de la main droite chez les Asiatiques d'Orient, qui écrivent de haut en bas, et chez les Sémites, qui alignent de droite à gauche? Comment se fait-il que les héros d'Homère et tous leurs ancêtres, que les insulaires du Pacifique soient droitiers, quand même ils n'ont jamais vu écrire et ne savent pas même ce que c'est? Où puisaient les anciens Sémites le dédain pour la main gauche, exprimé par leur langue longtemps avant qu'ils connussent l'écriture? L'écriture aurait donc eu une influence rétroactive sur des générations éteintes depuis longtemps.

Retournons vers le centre cérébral unique. Nul doute que l'exercice continu de l'hémisphère gauche par le langage et l'écriture doivent influencer sur la nutrition de cette partie et que l'hérédité doit transmettre aux générations futures l'avantage acquis. Mais nul doute aussi qu'un point central absolu pareil soit inadmissible par la simple raison que l'écriture, comme le langage, sont des fonctions éminemment complexes, dans lesquelles la transmission des impressions à la conscience, et de là, à la volonté et à l'exécution, joue un rôle non moins important que la mise en action du pouvoir le plus mystérieux entre toutes nos facultés cérébrales, c'est-à-dire la mémoire. Chaque interruption de ces transmissions diverses, où qu'elle se fasse, se manifestera pour nous de la même manière, par l'impossibilité de parler et d'écrire, par l'aphasie et par l'agraphie; et nous pouvons être souvent dans le doute sur le véritable siège de la lésion, à moins que le cas morbide ne se charge lui-même de sa propre analyse. La continuité du centre du langage avec celui de l'écriture, et entre ces deux centres et la mémoire, est souvent manifestée d'une manière très différente. N'arrive-t-il pas cent fois, dans l'état normal, que nous ne pouvons trouver un nom ou un mot, que nous regardons fixement le papier sans pouvoir faire les lettres que nous voulons écrire? Depuis ma jeunesse, j'ai souvent souffert, et d'une manière atroce, de migraines violentes toujours localisées du côté gauche (hémicrâne); je pouvais toujours prédire l'accès, lorsque je sentais une certaine difficulté de parler et d'écrire ou lorsque je pouvais dire la lettre initiale d'un nom sans pouvoir trouver le mot entier.

Mais si toutes ces facultés cérébrales, mises en action par le langage et l'écriture, ont leur siège dans l'hémisphère gauche, comme le prouvent les faits observés, nous pouvons nous demander si l'hémisphère droit, construit exactement comme l'autre, reste absolument inactif pendant que l'hémisphère gauche travaille. Bornons-nous, pour étudier cette question, à l'écriture. Cette action doit provoquer sans aucun doute la formation, dans le cerveau, d'une image de la forme des lettres et des mots, une conception de l'espace figuré, qui sera exécutée par la volonté. Nous voyons dans notre

esprit cette figure de la lettre avant de la dessiner sur le papier avec la main, dont les contractions musculaires sont coordonnées dans le but de reproduire la figure conçue. Nous pouvons distinguer chez l'élève inexpérimenté les différentes phases du procédé; l'élève fixe le modèle attentivement et ne parvient à sa reproduction fidèle qu'après de nombreux essais. Certaines lettres compliquées lui donnent beaucoup de peine. L'initiale G était très difficile dans l'ancienne écriture employée à Berne, il y a cinquante ans. Un *Charivari* local, « der Guckkasten », donna une fois un dessin très humoristique. Un vieux paysan regardait, la mine ahurie, le papier sur lequel il voulait écrire. Une paysanne cherchait à calmer une troupe d'enfants turbulents. « Enfants, dit-elle, tenez-vous tranquilles! Papa veut faire un grand G. »

Toutes ces phases différentes passent l'une dans l'autre avec une grande vitesse chez l'écrivain exercé, et deviennent à la fin tout aussi inconscientes que les mouvements des doigts chez un musicien. Mais les conceptions de l'espace figuré doivent se faire néanmoins dans le cerveau; et, quand même elles se font d'une manière inconsciente et se suivent avec la rapidité de l'éclair, leur empreinte n'en reste pas moins conservée dans la mémoire et se fixe finalement à tel point, que l'écriture prend un caractère individuel, qui perce même dans le cas où l'on se donne de la peine à le masquer.

On peut facilement prouver par l'expérience que les images des lettres sont conservées et emmagasinées ainsi dans le cerveau et surtout dans l'hémisphère gauche. L'homme exercé écrit facilement et lisiblement avec la main droite, les yeux fermés.

J'ai devant moi plus de cent feuilles, sur lesquelles j'ai fait écrire par des personnes de sexe et d'âges différents (de cinq ans et demi à soixante-dix) le mot « Abel », d'abord, les yeux ouverts et après, les yeux fermés. Il y a les écritures les plus diverses : allemande, anglaise, française, turque, arabe et hébraïque. M. Dussaud, inspecteur des écoles primaires, m'a procuré en outre 48 feuilles d'élèves des deux sexes entre sept et quatorze ans. Tous soutenaient unanimement qu'ils ne pouvaient écrire les yeux fermés, qu'ils ne l'avaient jamais essayé, et malgré ces protestations, ces écritures se ressemblent tellement que souvent on ne saurait dire quel mot est écrit les yeux fermés. Dans la première série, il n'y a que deux feuilles sur lesquelles on constate une différence notable; l'une, où elle est entièrement dissemblable, appartient à un garçon de cinq ans et demi qui commence à apprendre l'écriture; l'autre, meilleure mais encore dissemblable, provient d'un garçon de sept ans et demi. Dans la seconde série des élèves fournie par M. Dussaud, on constate avec la dernière évidence la ressemblance toujours croissante à mesure que l'âge, et avec lui l'exercice, progresse. Cette simple expérience prouve donc que l'image conservée dans le cerveau se fixe toujours plus par l'exercice, car ce n'est que d'après cette image que l'on peut tracer les lettres, les yeux fermés.

J'ajoute que l'image conservée suffit seule pour la ressemblance des mots écrits avec des lettres reliées ensemble les unes aux autres et que l'identité des deux écritures devient surtout frappante, au grand étonnement des personnes qui

en font l'expérience, lorsqu'on fait écrire avec le crayon, qui donne moins d'ampleur aux traits. On ne mesure pas si facilement, avec les yeux fermés, la pression que l'on doit exercer avec la plume pour produire les traits gros et fins.

La mémoire de l'image cérébrale ne suffit pas autant pour la distance des mots, pour la pose des points et des accents, que pour l'ordonnance des lignes chez ceux qui ne se sont pas exercés à écrire les yeux fermés, mais on peut acquérir ces facultés.

En faisant écrire des phrases entières et plusieurs lignes, les yeux toujours fermés, les points et les accents s'égarer, les mots sont tantôt déchirés, tantôt fondus ensemble; les lignes montent, suivant le mouvement circulaire du levier brachial de plus en plus, leurs distances ne sont plus gardées et finalement elles s'embrouillent ou se séparent outre mesure. Nous concluons de ces faits que nous exerçons par nos yeux un contrôle incessant sur les directions et les distances des mots et des lignes, mais que ce contrôle n'existe presque plus quant à la forme et à la figure des lettres. Mais, je le répète, nous pouvons aussi acquérir la faculté d'écrire assez correctement, sous tous les points de vue, en ayant les yeux fermés. Je pourrais le prouver par ma propre expérience.

Il est vrai que je suis peut-être un peu favorisé par la nature sous ce rapport. Le sens des localités qui, au bout du compte, n'est que la mémoire des dimensions dans l'espace, a été très prononcé chez moi dès ma jeunesse; je ne me suis jamais égaré dans un endroit que j'avais visité auparavant, et je vois, quand je le veux, une figure, un tableau, une contrée dont j'ai été frappé. Je me suis convaincu par mes expériences que les cerveaux sont très différemment organisés sous ce point de vue; les personnes de ma connaissance, qui ne pouvaient comprendre l'écriture renversée ou lithographique, appartenaient aussi au nombre de ces individus qui s'égarer toujours et font trois fois le tour d'une maison de campagne sans pouvoir en trouver la porte.

Sauf l'impression auditive inconsciente par laquelle l'écriture se rattache au langage, les impressions des figures décrites dans l'espace et conservées dans notre cerveau proviennent donc de deux sources différentes : de l'impression binoculaire, transmise par les yeux, et de l'impression inconsciente, unilatérale, des mouvements exécutés par le membre droit; ces images se produisent dans les deux hémisphères, pour l'ordonnance des mots et des lignes, et de préférence dans l'hémisphère gauche pour la formation des lettres. Ces rapports nous expliquent pourquoi la conception bilatérale, celle des distances et de la direction des lignes, souffre le plus lorsqu'on ferme leur source visuelle, les yeux, tandis que la conception unilatérale de la forme des lettres, que nous recevons par les mouvements de la main et à laquelle les yeux ne prennent qu'une part minime, reste aussi dans son intégrité presque totale. Je dis « presque totale », car les yeux exercent toujours un certain contrôle sur la formation des lettres, quand même il est minime, comme le prouve l'expérience.

Tous les peuples écrivant avec la main droite, la conception des lettres, pour exprimer la chose aussi brièvement

que possible, se fera sur toute la terre dans l'hémisphère cérébral gauche.

Nous devons cependant admettre qu'une « conception des lettres », quoique très confuse et très imparfaite, doit se faire aussi dans l'hémisphère droit, correspondant au bras gauche en repos et cela pour deux raisons : en premier lieu, parce que les yeux y participent pour une partie minime, et en second lieu parce que, pour d'autres raisons trop longues pour être développées ici, nous ne pouvons guère admettre qu'un seul hémisphère puisse entrer en action d'une manière absolument indépendante et sans que l'autre hémisphère y participe. L'existence de cette conception nous est du reste prouvée par le fait que nous pouvons écrire avec la main gauche les yeux fermés, et que les paralysés de la main droite sont capables aussi d'écrire avec la main gauche, si les autres facultés cérébrales sont intactes.

Quelle est la nature de cette conception conservée dans l'hémisphère droit ?

Ce sont des faits pathologiques qui ont, les premiers, soulevé cette question. Je citerai un cas remarquable, observé par M. le docteur Buchwald et rapporté dans la brochure citée de M. Erlenmeyer. Je dois cependant rappeler d'abord que l'hémisphère gauche, si nécessaire au langage, à l'écriture et aux travaux manuels principaux, est malheureusement aussi la partie du cerveau la plus exposée à des avaries. La migraine partielle ou l'hémicrânie siège dans la plupart des cas à gauche; les apoplexies, extravasations, embolies, avec leurs conséquences, telles que ramollissement et hémiplégié, ont leur siège de préférence à gauche et paralysent le côté droit du corps. On sait que dans les cas de ce genre toutes les parties des membres paralysés sont parfaitement en état de fonctionner, c'est l'impulsion cérébrale seule qui fait défaut.

M. le docteur Buchwald décrit ainsi le cas observé par lui : « Il s'agit d'un ouvrier âgé de quarante-cinq ans, qui avait eu une attaque apoplectique ordinaire et souffrait d'une hémiplégié à droite. Il montrait une aphasia mixte, dès que la somnolence des premiers jours après l'attaque eut disparu. Il ne pouvait se servir de la main droite pour écrire; nous lui fîmes faire des essais avec la main gauche. C'est avec une habileté remarquable qu'il écrivait son nom, etc., de droite à gauche, écriture renversée. Il écrivait tout aussi habilement tous les nombres, à l'exception du 8 qu'il avait oublié au commencement. On lui donna des modèles de son nom et des nombres en bonne écriture; il essayait de les copier d'une manière fort malhabile, mais retombait bientôt dans son écriture renversée primitive. Il apprenait à la fin à écrire bien les chiffres 1, 2, 4, 6, 8, 9, mais il retournait toujours les 3, 5 et 7. Si on lui donnait des petits problèmes de multiplication avec les chiffres correctement écrits, il mettait le résultat en chiffres renversés. On traita le malade pendant six mois à la clinique de l'hôpital; l'aphasia, l'agraphie et l'alexie (difficulté de parler, d'écrire et de lire) étaient sensiblement améliorées, mais la tendance à l'écriture renversée persista. Le malade essayait souvent de copier en écrivant de gauche à droite avec la main gauche; il ne réussissait qu'avec peine et disait que ça n'allait pas avec la

main gauche, mais qu'il écrirait correctement, s'il pouvait se servir de la main droite. En soutenant sa main droite avec la gauche, il réussissait avec certaines choses, avec d'autres point. Ce qui était le plus difficile, c'était le chiffre 5. Même avec la droite, il écrivait encore le 5 renversé, et, à la fin, avec le crochet retourné ! »

M. le docteur Erlenmeyer donne des fac-similés de l'écriture d'un homme paralysé à droite; l'écriture normale écrite avec la main gauche est fort mauvaise et illisible; l'écriture renversée faite avec la même main est bonne et lisible.

On sait qu'une grande quantité de dessins, de projets, etc., exécutés par Léonard de Vinci sont accompagnés d'explications qu'il faut lire par le miroir et on a voulu expliquer ce fait par une hémiplégié, dont l'illustre artiste fut atteint pendant les dernières années de sa vie, passées, comme on sait, au château d'Amboise, auprès de François I<sup>er</sup>. Cette explication est erronée; on a démontré que Léonard s'était appris de fort bonne heure l'écriture renversée et qu'il s'en servait déjà à l'apogée de son activité artistique. Des gens paralysés de la main droite peuvent apprendre, en revanche, à écrire parfaitement avec la main gauche. J'en ai la preuve par devers moi. C'est une lettre écrite par un oncle de ma femme. Cet homme déployait une grande activité comme membre du gouvernement de son canton, lorsqu'il fut frappé d'apoplexie. Il fut paralysé du côté droit et presque aphasique. Après des années de traitement, la main droite restait paralysée; la jambe droite était utilisée maladroitement comme appui dans la marche; le langage, difficilement compréhensible. Eh bien, cet homme, doué d'une énergie remarquable, dut prendre congé de la vie politique et parlementaire, mais pendant vingt ans encore il fut directeur de la banque cantonale et d'un chemin de fer, remplissant ses devoirs d'une manière distinguée, écrivant beaucoup, toujours avec la main gauche et en écriture ordinaire. La lettre qu'il m'a adressée à l'âge de soixante-dix ans est parfaitement lisible, l'écriture très petite, mais ferme.

Je sais que mon oncle n'avait appris à écrire avec la main gauche qu'avec beaucoup de peine, et que son apprentissage a duré plus d'une année. Je n'ai pu savoir s'il avait d'abord pratiqué l'écriture renversée. Les cas augmentent cependant depuis que l'on s'est aperçu que ce que l'on prenait autrefois pour du gribouillage illisible n'est autre chose que de l'écriture renversée.

*L'écriture renversée est en tout cas l'écriture normale pour la main gauche.*

J'ai connu, il y a plus de trente ans, un artiste lithographe, très habile pour l'écriture, qui faisait toutes ses écritures sur pierre avec la main gauche, tandis qu'il dessinait avec la main droite. On m'en a cité un autre à Francfort. Les lithographes actuels écrivent, comme mon ami C. Mayer à Stuttgart l'a aussi confirmé, sur la pierre avec la main droite, mais ils se facilitent la besogne en tournant la pierre, en « la mettant sur la tête », comme ils disent, de manière que le haut est tourné vers le corps de l'écrivain. On fait ainsi pour l'écriture lithographique ordinaire; pour l'écriture artistique, on a recours au calque.

Ces faits m'ont engagé à continuer mes expériences ; j'ai été puissamment aidé par M. Dussaud, inspecteur des écoles primaires de Genève ; M. Abel Hovelacque, à Paris, et M. Thudichum, chef d'un pensionnat de garçons à la Châtelaine, près Genève. J'ai réuni ainsi quelques centaines de feuilles provenant de personnes de toutes conditions, des deux sexes, adultes et enfants. J'ai fait écrire le mot « Abel » huit fois sur chaque feuille, quatre fois avec la main droite, autant avec la main gauche, et pour chaque main, les yeux ouverts ou fermés, une fois en écriture normale et une fois en écriture renversée. En faisant exécuter ces écritures avec un crayon sur du papier végétal, j'avais l'avantage de pouvoir comparer immédiatement les écritures renversées aux écritures normales, et de montrer en même temps aux personnes qui se prêtaient à ces expériences que ce qu'elles prenaient pour du gribouillage était bel et bien lisible par transparence, lorsqu'on retournait le papier.

Je donne ici les résultats obtenus sur une série de cent personnes.

L'écriture normale exécutée par la main gauche et les yeux fermés ressemblait à celle faite les yeux ouverts seulement chez 16 pour 100, autant que lorsqu'elle était exécutée par la main droite ; chez les autres, au contraire, l'écriture renversée exécutée par la main gauche et les yeux fermés ressemblait beaucoup à l'écriture faite les yeux ouverts, tandis que l'écriture renversée, exécutée les yeux fermés avec la main droite, ne ressemblait en rien à celle exécutée les yeux ouverts. Il en résulte évidemment que l'écriture renversée est tout autant l'écriture normale pour la main gauche, que l'écriture non renversée l'est pour la main droite.

Un seul gamin de onze ans, qui peut-être aussi y mit de la mauvaise volonté, n'a pu comprendre ce qu'était l'écriture renversée et faisait à sa place, avec les deux mains, les yeux ouverts ou fermés, un gribouillage insensé ; tous les autres sont à la fin parvenus à l'exécuter : 13 pour 100 n'ont pu exécuter l'écriture renversée avec la main droite, les yeux fermés ; treize autres (c'étaient des personnes différentes) n'ont pu l'exécuter les yeux ouverts ; un seul individu pouvait écrire renversé, les yeux fermés ou ouverts, avec la main droite, mais point avec la main gauche ; l'écriture était détestable ; quatre personnes ne pouvaient écrire renversé avec la main gauche et les yeux fermés ; quatre autres ne réussissaient pas les yeux ouverts. Tous les autres écrivaient renversé avec la main gauche, les yeux fermés ou ouverts ; il y avait donc encore une prédominance capitale pour l'écriture renversée par la main gauche. Parmi toutes les personnes de cette première série, il n'y avait qu'un seul « gaucher » ; mais aucun, ni le gaucher ni les autres, n'avait jamais essayé d'écrire avec la main gauche. Le gaucher ne montrait aucun avantage sur les autres et cette observation fut confirmée plus tard dans d'autres séries.

Les fautes mêmes montraient des rapports analogues. La lettre *e* s'est montrée la plus rebelle au renversement ; avec les yeux fermés, 6 pour 100 l'ont manquée par la main droite, quatre par la main gauche.

19 pour 100 ont mieux exécuté l'écriture renversée avec la

main gauche avec les yeux fermés qu'avec les yeux ouverts ; 38 pour 100 ont écrit renversé les yeux fermés, mieux avec la main gauche qu'avec la main droite ; en exécutant l'écriture normale par la main gauche et les yeux ouverts, 15 pour 100 ont renversé néanmoins l'une ou l'autre lettre et de préférence l'*e*.

Si l'on réfléchit qu'aucune de ces personnes n'avait jamais pris, pour écrire, une plume ou un crayon dans la main gauche ; que l'écriture normale exécutée par la main gauche, les yeux ouverts, était toujours tout aussi anguleuse et maladroite que celle d'un enfant qui commence seulement à écrire ; si l'on réfléchit, dis-je, seulement à cela, on arrive à la conclusion que, même chez des personnes en parfaite santé, l'écriture renversée devient l'écriture normale pour la main gauche, dès que le contrôle du sens de la vue est enlevé par l'occlusion des yeux.

On pouvait remarquer du reste que les personnes qui s'abandonnaient à la première impulsion, sans réfléchir beaucoup, exécutaient très facilement l'écriture renversée avec la main gauche, mais ne pouvaient y réussir avec la main droite sans calculer, avec beaucoup d'attention, chaque trait qu'elles allaient faire.

Dans la plupart des cas, l'écrivain suit le mouvement circulaire naturel du bras appuyé dès que les yeux sont fermés ; les mots écrits avec la main droite montent de gauche et d'en bas vers la droite et en haut ; l'inverse a lieu avec la main gauche. On pouvait aussi remarquer un agrandissement successif des lettres chez la plupart de ceux qui écrivaient avec la main gauche les yeux fermés ; dans « Abel » l'*a* était petit, l'*l* gigantesque. Cela dépend sans doute du fait que les muscles de la main non exercée ne coordonnent pas si bien leur action que ceux de la main exercée.

Lorsqu'il s'agit d'analyser ces résultats de l'expérimentation, nous devons avant tout admettre qu'ils ne peuvent pas être aussi simples et aussi purs que les résultats fournis par les cas pathologiques. Nous pouvons, dans l'expérience, diminuer seulement l'action simultanée de l'hémisphère opposé, mais jamais l'anéantir complètement, comme cela se fait par l'apoplexie ; lors même que nous faisons appel principalement à l'hémisphère droit en fermant les yeux et en faisant fonctionner la main gauche, l'hémisphère gauche, malgré tout, coopère avec l'autre moitié et en dérange d'autant plus les opérations que l'on fait intervenir la mémoire et la réflexion.

Comment expliquer ces phénomènes ?

D'une manière très simple, au moins pour les laïques.

Si nous nous plaçons en face d'un miroir en faisant un mouvement centrifuge avec la main droite, l'observateur qui ne sait pas qu'il voit une image réfléchie croira voir un individu faisant mouvoir sa main gauche. Nous savons que cette illusion sert de base à une foule de trompe-l'œil, d'apparitions de spectres, de jongleries, tours de passe-passe, etc. C'est que les mouvements vers la droite ou vers la gauche, que nous avons l'habitude de désigner ainsi, ne sont que des conceptions relatives, mais non absolues, tandis que les directions centrifuges et centripètes (par rapport à l'axe de

notre corps) sont seules des conceptions absolues; mais nous ne nous servons pas dans la vie ordinaire de ces désignations. En étendant nos deux bras, nous faisons avec les deux un même mouvement centrifuge; en les mettant sur la poitrine, nous exécutons un mouvement centripète; par ces gestes, les groupes musculaires correspondants des deux bras sont mis en activité; les extenseurs, pour le mouvement centrifuge, les fléchisseurs, pour le mouvement centripète. Mais si nous étendons nos deux bras vers la droite, nous faisons agir dans le bras droit les muscles centrifuges ou extenseurs, dans le bras gauche les muscles centripètes ou fléchisseurs; les groupes musculaires opposés sont alors coordonnés dans un seul mouvement.

Transposons ces notions au cerveau. De même que l'hémisphère cérébral gauche faisait appel aux muscles extenseurs pour le mouvement centrifuge nécessité par notre écriture, de même l'hémisphère droit fera appel aux mêmes groupes extenseurs lorsqu'il s'agira d'écrire avec la main gauche: le résultat sera nécessairement l'écriture renversée, car chaque mouvement latéral d'un bras ou d'une main est pour l'autre bras ou main l'image réfléchie.

Nous possédons une foule de gravures sur bois, cuivre ou pierre, où les soldats portent l'épée du côté droit, conduisent le cheval avec la main droite et brandissent le sabre avec la main gauche; où les peintres tiennent le pinceau et les écrivains la plume avec la main gauche, etc. Les artistes ont dessiné directement sur le bois, le cuivre, la pierre et ont oublié que l'impression renverse. Qu'on imagine maintenant, par exemple, Clio, la muse de l'histoire, inscrivant sur un monument un acte mémorable; une Clio exécutée de cette manière, comment se montrera l'inscription que trace son burin? Ce sera de l'écriture renversée; il faudra le miroir pour la lire!

Un mouvement latéral, exécuté par un membre, sera donc reçu dans l'hémisphère cérébral qui gouverne les mouvements de l'autre extrémité comme mouvement renversé, et cette impression ainsi retenue par la mémoire, emmagasinée, pour ainsi dire, dans le but d'être transposée en volonté et mouvement lorsque l'occasion se présentera, provoquera le mouvement réfléchi ou renversé dès que l'on fera appel à l'hémisphère où ce dépôt existe. Pour tracer une lettre avec la main droite, l'hémisphère gauche avait employé, pendant l'état de santé, tels muscles extenseurs dans une mesure donnée; le souvenir de ces combinaisons musculaires s'est conservé aussi dans l'hémisphère droit; celui-ci devant fonctionner seul, appelle, pour exécuter le mouvement centrifuge identique, ces mêmes muscles extenseurs, mis en fonction par l'autre hémisphère: le résultat est la lettre renversée.

La loi est immuable: les muscles similaires, portant les mêmes noms, exécutent les mêmes mouvements des membres, si l'on rapporte ces mouvements à l'axe du corps ou plutôt au plan vertical qui divise le corps en deux moitiés symétriques; mais ces mouvements sont renversés si l'on les rapporte, comme nous faisons dans vie ordinaire et dans le langage usuel, aux côtés droit ou gauche du corps.

Notre écriture centrifuge normale exécutée par la main

droite et dirigée de gauche à droite, restera donc centrifuge si elle est exécutée par la main gauche, mais elle sera dirigée de droite à gauche. L'inverse aura lieu dans d'autres écritures, par exemple dans l'écriture sémitique.

L'expérience a prouvé que ce raisonnement était fondé. J'ai pu disposer de deux garçons turcs de haut rang, élevés chez M. Thudichum, à la Châtelaine, près de Genève, et de plusieurs Israélites habitués aussi bien à l'écriture calligraphique, semblable à l'hébreu imprimé, qu'à l'écriture courante où les lettres sont liées ensemble. Tous ont gardé l'écriture centripète avec la main gauche. Certes, cette direction n'aurait pas été adoptée, sans la moindre hésitation, avec la main gauche et les yeux fermés si elle était contraire à un principe physiologique, comme on a voulu le prétendre. Mes deux Turcs ont écrit en lettres arabes, de la manière indiquée, huit fois chacun des trois mots suivants: Abel, Nabuchodonosor et Mahomet. Chez Halid, le mot Mahomet renversé, écrit avec la main gauche et les yeux fermés, ressemble tellement au mot écrit avec la main droite, les yeux ouverts, que les deux écritures se couvrent presque; il en est de même du mot Nabuchodonosor; tandis que l'écriture renversée du mot Abel, faite les yeux ouverts, est celle qui ressemble le plus à l'écriture normale, les écritures renversées des mots Mahomet et Abel exécutées par Tewfik avec la main gauche et les yeux ouverts ressemblaient le plus à l'écriture normale, tandis que Nabuchodonosor était mieux exécuté les yeux fermés.

Les résultats ont été les mêmes avec les Israélites.

La loi se confirmant pour les deux écritures que je pouvais soumettre à l'expérimentation, je suis persuadé que les Chinois et les Japonais écriraient aussi leurs lettres et signes phonétiques renversés par la main gauche, tout en conservant la direction générale des lignes de haut en bas, laquelle aussi n'est pas renversée par le miroir.

J'indique ici une autre expérience très instructive que m'a communiquée M. Manfred Berliner, professeur de sciences commerciales à Hanovre, au moment où je l'exécutais moi-même. On fait écrire à une personne la même phrase avec les deux mains simultanément, les yeux ouverts et fermés. On trouvera alors sur toutes les personnes ce que l'on trouve sur soi-même, c'est-à-dire qu'on écrit involontairement renversé avec la main gauche, tandis que la droite écrit normalement. « Cela va très facilement, de soi-même », disent tous ceux qui essaient cette expérience. On fait commencer l'écriture, depuis la ligne médiane, les deux mains rapprochées. Les lignes écrites, surtout celles qui sont tracées les yeux fermés, s'écartent en montant et forment un angle ouvert en avant. Si l'on veut forcer la main gauche à écrire aussi l'écriture normale, l'effort devient bientôt insupportable, et malgré toute l'attention prêtée, on trouvera toujours quelques lettres renversées. Encore faut-il, pour qu'on puisse accomplir quelque chose, que la main gauche commence au dehors et écrive dans la direction centripète; il faut, par conséquent, pendant toute la durée de l'expérience, faire appel aux groupes musculaires opposés et cette contrainte devient bientôt insupportable. Cela rappelle cette expérience bien connue, où l'on doit frapper en cadence la poitrine avec une

tandis qu'avec l'autre, on exécute des mouvements de va-et-vient.

Les Sémites ont fourni un résultat analogue. Ils commençaient des deux mains à la périphérie, écrivaient dans la direction centripète et l'écriture fournie par la main gauche était renversée, tandis que celle de la main droite était normale. Les lignes se couvraient comme celles de notre écriture, lorsqu'on pliait les feuilles par le milieu.

Toutes ces expériences confirment finalement le même résultat, c'est-à-dire que notre langage ordinaire, distinguant la droite et la gauche, n'est point applicable en physiologie et ne sert qu'à embrouiller les choses. La physiologie, en examinant les mouvements des extrémités, ne doit connaître que les directions centrifuge et centripète; lorsqu'on se sera pénétré de cette vérité et que l'on aura réduit l'écriture à ce qu'elle est dans le sens physiologique, c'est-à-dire à une série de mouvements combinés dans un but déterminé, on se convaincra facilement que les désignations de l'écriture, de droite à gauche, de gauche à droite, ne sont point scientifiques et que l'exécution d'une écriture renversée par la main gauche n'est que la conséquence fatale d'une loi générale qui régit tous les mouvements.

Il est temps de m'arrêter. Des recherches ultérieures qui trouveront un champ vaste démontreront sans doute ce que je n'ai pu qu'affirmer dans beaucoup de cas. Il y a sans doute beaucoup d'erreurs dans mon travail. Mais je ne crois pas avoir été trop à côté de la vérité en soutenant que la direction des lignes, l'arrangement réciproque des lettres ne dépendent point d'une nécessité physiologique, mais seulement de conditions extérieures; que le Sémite et l'Indo-Chinois ne violent pas plus les lois de la nature par leur écriture que l'Européen; qu'il n'y a jamais eu un peuple écrivant avec la main gauche; que l'écriture renversée exécutée par la main gauche est une conséquence forcée de l'organisation de nos membres, de nos yeux et de notre cerveau, et que par l'exercice soutenu, la conscience du mouvement musculaire remplace à la fin toutes les autres impressions sensitives auxquelles on avait recours au commencement, lorsqu'il s'agissait d'apprendre l'écriture.

C. Vogt,

Professeur à l'université de Genève.

## PHYSIOLOGIE

### Des travaux récents relatifs aux anesthésiques.

Depuis que les dentistes américains Wells, Morton et Jackson eurent démontré, de 1844 à 1846, qu'on peut, par l'inhalation de certaines substances, abolir la douleur dans les opérations chirurgicales, d'innombrables travaux ont été faits pour déterminer l'action des anesthésiques. Après bien des péripéties, l'éther sulfurique (oxyde d'éthyle), et surtout le chloroforme, ont été définitivement employés par les chirurgiens au détriment des autres substances analogues. Mais,

dans ces derniers temps, on a revendiqué pour d'autres corps que le chloroforme et l'éther le droit d'être employés dans l'anesthésie chirurgicale.

On sait maintenant très bien en quoi consiste l'action d'une substance anesthésique. Lorsqu'une petite quantité de chloroforme est introduite dans le sang, ce chloroforme n'agit ni sur le sang, ni sur les muscles, ni sur les nerfs; mais sur le système nerveux central, et, dans le système nerveux lui-même, sur les cellules de la substance grise. Le premier effet paraît être une excitation de la substance grise cérébrale et médullaire. La seconde période, au contraire, est caractérisée par l'abolition des fonctions de la substance grise. Cette seconde période peut elle-même être divisée en deux temps, suivant que toute la substance grise est paralysée, ou qu'il y a encore conservation de l'activité des centres nerveux respiratoires.

On a supposé — et tout porte à croire que cette supposition est vraie — que, si les anesthésiques exercent ainsi sur les centres nerveux une sorte d'affinité élective (comme l'oxyde de carbone pour les globules du sang), cela tient à une véritable combinaison chimique s'effectuant entre la substance anesthésique d'une part, et, d'autre part, le protoplasma de la cellule nerveuse. Dès lors, il n'est pas étonnant qu'on ait constaté des cas de mort après toutes les anesthésies chirurgicales, quelles que soient les substances anesthésiques employées. Comment pourrait-on, en effet, concevoir une substance agissant assez énergiquement sur la moelle et le cerveau pour abolir complètement leurs fonctions, sans qu'à une dose plus forte, il y ait intoxication plus profonde, et assez profonde pour paralyser l'innervation de la respiration et du cœur.

Le problème peut donc être posé ainsi : Quelle est de toutes les substances anesthésiques celle qui agit le moins sur l'innervation du cœur et sur le cœur lui-même ? En effet, la paralysie de l'innervation respiratoire n'a pas les mêmes inconvénients que la paralysie de l'innervation cardiaque. Lorsque la respiration s'est arrêtée, elle peut être toujours rétablie par la respiration artificielle; tandis que le cœur, lorsqu'il a une fois cessé de battre, ne peut plus reprendre ses mouvements. On ne peut pas faire une circulation artificielle comme on fait une respiration artificielle. Le meilleur anesthésique sera donc celui qui agira le moins sur le cœur.

D'autres considérations ont aussi une grande importance dans le choix d'un bon anesthésique. Il faut d'abord qu'il soit facile à manier et peu coûteux. Il faut ensuite que l'anes-