

Neurologie, Posturologie: quelle avancée ?

Pierre-Marie GAGEY

La naissance de la Neurologie a été un acte d'intelligence. Les Neurologues ont établi un lien entre ce qu'ils constataient cliniquement au lit du malade et ce qu'ils savaient des anatomistes. Qu'une paralysie de la troisième paire droite soit associée à une hémiparésie gauche, immédiatement les schémas des voies et centres nerveux rappellent que ces deux voies se croisent au niveau du mésencéphale, il y a donc de solides raisons pour penser que ces deux voies sont lésées à cet endroit... C'est limpide... c'est merveilleux!

Pourtant cette intelligence anatomo-clinique a quelques limites. Elle ne dit strictement rien du traitement de la lésion. Lorsque j'étais externe à la Salpêtrière, dans les années 1949-50, on ne savait pas comment soigner nos malades. Lorsqu'on avait fini de discuter du diagnostic d'un patient, lorsqu'on était d'accord, il ne restait pas grand chose d'autre à faire que d'attendre sa nécropsie pour vérifier qu'on ne s'était pas trompé...

L'intelligence anatomo-clinique ne dit rien non plus des malades qui ne présentent pas de lésion. Apparemment c'est Babinski qui, le premier, a relevé cette limite dans un livre qu'il a écrit avec Froment, et publié à l'orée de la grande guerre [1]. Mais, les deux auteurs n'ont pas résolu la question, ils ont simplement distingué les troubles fonctionnels des troubles psychiques, avaient-ils raison?

Ces limites originelles de la Neurologie ont donc dû être dépassées par une série d'avancées historiques dont certaines sont particulièrement liées à la Posturologie, ce qui nous donne droit à prendre la parole dans ce domaine.

Le premier pas en avant a été fait par les neurologues français, pendant la guerre 14-18. Au front, ils avaient une position d'experts, et ils ne savaient pas quoi faire des blessés du crâne dont les lésions n'ont pas de lien avec leurs symptômes subjectifs. Rien ne prouve qu'ils ne simulent pas. Cette question est devenue particulièrement dramatique en 1916, en plein milieu de la guerre, alors que des poilus commençaient à désertir et que des tribunaux militaires envoyaient au peloton d'exécution les repris par la Justice. Dans ce contexte, il n'était plus possible de ne pas parler des blessés du crâne. Une réunion de la Société de Neurologie a donc eu lieu, les 6 et 7 avril 1916. Tous les grands noms de la neurologie de l'époque étaient présents: Babinski, bien sûr, Vincent, Villaret, Sicard, Jumentié, Froment, Guillain, Lortat-Jacob, André Thomas, Bonnier etc. Tous ont été d'accord pour reconnaître que ces patients disaient tous la même chose, avec les mêmes mots, on ne pouvait pas

imaginer qu'ils se soient mis d'accord... Ce consensus, rapporté par Pierre Marie [2, 3], a un poids majeur dans l'évolution de la Neurologie car la logique qui le sous-tend, plus philosophique que médicale, s'applique aussi à tous les malades fonctionnels qui racontent un même tableau clinique: l'intersubjectivité fonde l'objectivité des maladies fonctionnelles. L'objectivité n'est plus l'apanage de la lésion. Tout malade fonctionnel qui décline les mêmes symptômes subjectifs qu'une série d'autres patients, ne peut pas être refoulé dans le domaine inintelligible de maladies dépourvues de bases objectives.

Il n'est pas sûr que la portée de cet événement de 1916 soit comprise dans tous les pays. Sinon, pourquoi les thérapeutes des pays latins seraient les seuls à s'intéresser aux troubles fonctionnels du système postural d'aplomb? Le livre "Posturologie" n'est traduit ni en américain, ni en japonais.

Faute de compétences, nous ne parlerons pas de la deuxième avancée historique de la Neurologie due à la découverte du rôle neurotransmetteur des amines biogènes, à partir des années 50. Mais cette avancée est évidemment importante.

La troisième avancée peut être datée de 1955, l'année de soutenance de la première thèse de physiologie chaotique, par Jean-Bernard Baron. Après avoir soutenu une thèse de médecine sur les vertiges des hétérophoriques, cet ophtalmologiste a souhaité essayer de comprendre la physiopathologie de ces troubles, et il a entamé une thèse de sciences [4]. Réaliser un modèle expérimental de l'hétérophorie chez l'animal d'expérience était le premier pas du protocole, la technique imaginée était simple: sectionner quelques fibres seulement d'un muscle oculomoteur devait normalement induire un petit déséquilibre oculomoteur chez l'animal d'expérience. Les résultats ont été totalement inattendus: Une hypertonie unilatérale massive des muscles paravertébraux de l'animal d'expérience apparaissait si, et seulement si, le coup de bistouri avait entraîné l'apparition d'un déséquilibre oculomoteur minime, inférieur à 4°. Lorsque le déséquilibre oculomoteur était supérieur à 4°, le tonus des muscles paravertébraux n'était pas modifié. Il n'y avait donc pas de proportionnalité entre le déséquilibre oculomoteur et l'hypertonie paravertébrale, plus discret était le déséquilibre, plus intense était l'hypertonie. Exactement le contraire de ce qu'on avait coutume d'observer.

Personne n'a compris cette expérience pendant plus de trente ans.

Poincaré avait bien découvert les systèmes dynamiques non linéaires en 1889, mais c'était à l'occasion de sa résolution du problème des trois corps¹, donc bien loin du champ de la physiologie du Système Nerveux Central... [5] En 1972, Lorenz a rencontré à nouveau les

¹ Quelles seraient les trajectoires de trois corps uniquement soumis aux lois de Newton.

systemes dynamiques non linéaires et il a attiré l'attention de la communauté scientifique sur le phénomène papillon [6]. Mais c'est seulement en 1992 qu'avec Martinerie nous avons apporté la preuve que le système postural d'aplomb fonctionnait comme un système dynamique non linéaire [7] ce qui a été confirmé par différents travaux [8-17].

Cette dernière avancée dans le domaine de la Neurologie souligne le fait que l'anatomie réduit l'homme à une topologie en oubliant sa quatrième dimension chronologique. De fait, la série temporelle des événements enchaînés d'une fonction impose sa structure au réseau de neurones et à ses mécanismes de transmission de l'information. Il faut penser des phénomènes neurologiques dans un espace des phases où l'état du système à un instant t peut être représenté en fonction de ce qu'il était à l'instant $t-1$.

Qu'on ne se trompe pas, il ne s'agit pas là de réflexions théoriques éthérées mais bien au contraire de la structure réelle du SNC qui se révèle dans la clinique, qui conditionne l'efficacité de nos traitements.

Cliniquement les difficultés d'intégration apparaissent particulièrement bien lors des examens stabilométriques. Si, selon l'intuition de LM Nashner, on prend la peine de répéter les enregistrements stabilométriques dans diverses conditions qui manipulent différentes entrées du système postural, on peut observer, chez certains patients, qu'ils contrôlent d'autant mieux leur aplomb qu'ils ont moins d'informations à intégrer, par exemple en supprimant progressivement les lunettes, puis la vision, puis une partie de leurs informations plantaires par l'interposition d'une couche mousse. Ce phénomène est tout à fait semblable à ce que R. Kohen-Raz a décrit chez les autistes [18].

Que l'efficacité des traitements puisse être soumise au phénomène papillon, nous l'avons observé dès 1982. Cette année-là, au congrès de Tours de la Médecine du Travail du Bâtiment et des Travaux Publics, j'avais présenté une assez belle expérience de stabilométrie qui montrait qu'une manipulation de l'entrée plantaire avait exactement le même effet sur le spectre d'amplitude des oscillations posturales qu'une manipulation de l'entrée visuelle [19, 20]. Pour les podologues, il s'agissait là d'une grande nouveauté. Un médecin podologue est venu alors participer à ma consultation pour voir si cette nouveauté pouvait déboucher sur une thérapie. Pendant deux ans il essayé, sans aucun succès, ses coins pronateurs, supinateurs, etc. toutes pièces assez volumineuses. Au bout de ces deux années est arrivé à la consultation un jeune podologue, Ph Villeneuve, formé par le docteur RJ Bourdiol, qui nous a expliqué qu'il ne fallait surtout pas mettre des coins épais, mais des orthèses de très faible épaisseur, 2 ou 3 millimètres d'épaisseur maximum. Et ça marchait. Je ne sais pas d'où le docteur Bourdiol tenait cette indication, mais par contre je sais la vigueur intellectuelle des

podologues français dans les années 1950, attestée par leurs publications; dans l'une d'entre elles l'auteur a voulu mentionné le "phénomène Papillon" qu'il observait déjà en clinique, avant qu'il soit nommé, mais il était bien embarrassé car il ne savait pas dans quel chapitre ranger cette observation... il a contourné le problème en la mettant en note de pas de page! [21].

En conclusion, nous pensons, pour toutes ces raisons, que la Posturologie est historiquement profondément liée à la Neurologie, dont elle représente une avancée. Nous ne pensons pas pour autant que la Posturologie doive être rattachée à la Neurologie, car la Posturologie introduit une nouvelle représentation du corps incompatible avec la Neurologie. Toutes les parties du corps appartiennent à ce système éclaté qu'est le système postural. Il appartiendra aux autres orateurs de ce congrès de nous montrer comment le périnée appartient au système postural et les bénéfices thérapeutiques qu'on peut en déduire... Mais ça je ne sais pas faire! Alors je leur laisse la parole.

Bibliographie

- 1- Babinski J, Froment J. Hystérie-Pithiatisme & troubles nerveux d'ordre réflexe en Neurologie de Guéd. Paris: Masson; 1918.
- 2- Marie P. Les troubles subjectifs consécutifs aux blessures du crâne. *Revue de Neurologie*. 1916;4(5): 454-476.
- 3- Marie P. Les troubles subjectifs consécutifs aux blessures du crâne. Available at: <http://ada-posturologie.fr/PierreMarie.htm>. Accessed December 19, 2013.
- 4- Baron J. *Muscles moteurs oculaires, attitude et comportement locomoteur des vertébrés*: Paris; 1955.
- 5- Poincaré H. *Les méthodes nouvelles de la mécanique céleste*. Paris: Gauthier-Villars; 1893.
- 6- Lorenz E. Does the Flap of a Butterfly's Wings in Brazil set off a Tornado in Texas? Meeting of the American Association for the Advancement of Science; 1972 December 1972; Washington, D.C; 1972.
- 7- Martinerie J, Gagey PM. Chaotic analysis of the stabilometric signal. In: M Woollacott HF, ed. *Posture and gait: control mechanisms*. Portland: University of Oregon Books; 1992. p. 404-407.
- 8- Myklebust J, Prieto T, Myklebust B. Évaluation of non linear dynamics in postural steadiness time series. *Ann Biomed Engin*. 1995 (23): 711-719.
- 9- Thomasson N. *Traitement du signal stabilométrique par les techniques d'analyses non linéaires*. Paris: LENA Salpêtrière; 1995.
- 10- Cao LY, Kim B.G., Kurths J.M., Kim S. Detecting determinism in human posture control data. *Int. J. Bifurcation Chaos*, 1: 179-188, 1998. Detecting determinism in human posture control data. *Int J Bifurcation Chaos*. 1998;8(1): 179-188.
- 11- Murata A., Iwase H. Chaotic analysis of body sway. 20th annual international conference of the IEEE engineering in medicine and biology society; 1998: PTS; 1998. p. 1557-1560.
- 12- Peterka R. Quiet stance centre of pressure predicted by a simple feedback model of human postural control. *Gait and Posture*. 1999;9(suppl.1).

- 13- Micheau P., Kron A., Bourassa P. Analysis of human postural stability based on the inverted pendulum model with time-delay in feedback. 2001 american control conference; 2001; 2001. p. 2297-2298.
- 14- Sasaki O., Gagey PM, Ouaknine AM. Martinerie J. Le Van Quyen ML., Toupet M., L'Héritier A. Nonlinear analysis of orthostatic posture in patients with vertigo or balance disorders. *Neuroscience Research*. 2001; 41: 185-192.
- 15- Sasaki O., Usami S-I, Gagey PM, Martinerie J., Le Van Quyen M., Arranz P. Role of visual input in nonlinear postural control system. *Ex Brain Res*. 2002;147: 1–7.
- 16- Peng C.K., Mietus J.E., Liu Y.H., Lee C., Hausdorff J.M., Stanley H.E., Goldberger A.L., Lipsitz L.A. Quantifying fractal dynamics of human respiration: Age and gender effects. *Annals of biomedical engineering*. 2002;30(5): 683-692.
- 17- Shimizu Y, Thurner, K E. Multifractal spectra as a measure of complexity in human posture. *Fractals-complex geometry patterns and scaling in nature and society*. 2002;10(1): 103-116.
- 18- Kohen-Raz, R., Volkmar, F. Cohen, D. Postural control in autistic children. *J of Autism and Develoental Disorders*. 1992; 22: 419 - 432.
- 19- Gagey P.M. Bizzo G., Debruille O., Lacroix D. The one Hertz phenomenon. In: Igarashi M, FO B, eds. *Vestibular and visual control on posture and locomotor equilibrium*. Basel: Karger; 1985. p. 89-92.
- 20- Gagey P.M. Bizzo G., Debruille O., Lacroix D. The one Hertz phenomenon. Available at: http://ada-posturologie.fr/One_Hertz.pdf]. Accessed 20/12/2013.
- 21- Ledos M. *Architecture et Géométrie du pied*. Paris: Ledos; 1956.