

À propos du concept de « dominance oculaire »

Guy Azémar

Voici quelques extraits d'un article à paraître dans le prochain numéro de « Science et Sport » (Elsevier) et déjà consultable dans *sciencedirect* :

« Effets de la dominance oculaire sur la coordination œil-main dans les duels sportifs : Revue générale ». *Azémar G., Stein J.F., Ripoll H.*

(.....)

3 - La dominance oculaire : objectivation et supports neuraux

Il y a déjà un quart de siècle qu'a été apportée la preuve électrophysiologique, à partir des potentiels évoqués visuels, d'une différenciation fonctionnelle entre les deux yeux [44]. Une étude plus récente en IRM fonctionnelle a montré que l'œil dominant active une aire plus large que celle de l'œil non dominant dans le cortex visuel primaire [45]. La dominance de l'un des yeux évoquée ainsi n'est pourtant pas d'ordre sensoriel, mais moteur^{II} et psychomoteur [46]. Elle rejoint en cela les manifestations de la latéralité fonctionnelle plus connues à l'étage des mains ou des pieds. Cependant, on reconnaît en plus à l'œil dominant des effets perceptifs secondaires influençant, de façon subconsciente, la représentation centrale de l'espace d'action. Il apparaîtra aussi ci-après qu'il joue un rôle important dans l'orientation des saccades.

(.....)

Le plus banal des rôles de l'œil dominant se manifeste dans des tâches de visée quand s'impose le choix d'un œil, par exemple pour regarder à travers un petit orifice en vision monoculaire. Cependant, quand le but est d'identifier l'œil dominant d'un individu, il est souhaitable de recourir à des tâches de visée pouvant être réalisées en gardant les deux yeux ouverts. Elles incitent le sujet à mettre les deux yeux en concurrence, en principe, avant de placer l'œil supposé dominant devant un repère proximal pour l'aligner ensuite sur une cible éloignée. Le choix s'y effectue de façon intuitive ou par essais et erreurs. Le sujet tend à adopter l'œil qui, une fois aligné sur la cible, lui permet de se sentir en meilleure condition pour se situer lui-même dans l'espace d'action. Il utilise alors cet œil comme un repère égocentrique [18,20]. Les tests fondés sur de telles tâches de visée sont cependant assez inconstants, donc peu fiables.

A propos de visée, l'œil préférentiel pose parfois des problèmes aux sportifs spécialisés en tir à l'arc ou à la carabine. Des contraintes matérielles font qu'en principe, dans ces disciplines, la main qui déclenche le tir doit se trouver du même côté que l'œil dominant. Cela suppose une latéralité œil-main homogène. Les cas de latéralité œil-main croisée créent une ambiguïté bien connue des sportifs en cause et de leurs entraîneurs. Il s'avère que la plupart d'entre eux la résolvent empiriquement en adoptant l'arme et la posture manuelle d'un gaucher homogène (œil-main) si c'est leur œil gauche qui est dominant, ou en faisant

^{II} - Dans la presse scientifique internationale, on appelle ainsi *œil dominant* celui qui guide les mouvements coordonnés des deux yeux. Cependant, en pratique ophtalmologique, on l'appelle plutôt *œil directeur* et l'on réserve le qualificatif "dominant" à la fonction sensorielle.

l'inverse si c'est l'œil droit. Cela tend à montrer que la fonction de l'œil prime sur celle des membres dans ce type de tâche.

L'autre rôle de l'œil dominant, impliqué dans la conjugaison des mouvements oculaires, a été et reste encore trop souvent méconnu. Il s'agit du rôle directionnel de l'un des yeux au début d'une saccade vers un signal détecté dans le champ visuel. Cet aspect est pourtant confirmé expérimentalement depuis plus de dix ans [48]. Il est vrai aussi que c'est tout récemment qu'ont été accomplis des progrès déterminants dans ce domaine. Ils sont dus à des travaux originaux dont la plupart proviennent d'équipes japonaises. Ainsi, une exploration en vidéo-oculographie chez des sujets droitiers homogènes a montré que la vitesse des saccades horizontales de l'œil dominant est significativement plus élevée que celle de l'œil non dominant [17]. Un peu plus tôt, une exploration intracellulaire des noyaux géniculés latéraux droit et gauche du chat avait montré qu'ils interviennent différemment dans la gestion de la rivalité binoculaire en se chargeant respectivement de l'œil dominant et de l'œil non dominant [49].

C'est surtout grâce à la multiplication récente de travaux consacrés à la rivalité binoculaire [14-15] que se sont dégagées de nouvelles données objectives sur le rôle de l'œil dominant dans cette perspective. Comparant diverses méthodologies, c'est encore une équipe japonaise qui a précisé les conditions adéquates pour que se manifeste clairement la dominance oculaire. Les auteurs concluent leur étude en désignant l'épreuve "*hold-in-card*" ou épreuve du "trou dans la carte" comme le plus fiable des tests, à ce jour, pour identifier la dominance oculaire [50]. Dans le même but, ils ont aussi proposé un moyen d'évaluation quantitative en associant des rétinomètres à la mise en œuvre de la rivalité binoculaire [51]. Le test *hold-in-card* n'est pas nouveau [52], mais il faut le réaliser avec soin pour pouvoir être assuré de ses données^{III}. Son intérêt pour tester la dominance oculaire vient d'être encore confirmé [53]

Les explorations de la rivalité binoculaire ont permis en outre de confirmer chez l'homme l'implication du noyau géniculé latéral (NGL) dans les processus mis en jeu. Ce noyau a été désigné comme "l'étape la plus précoce du traitement visuel qui reflète une dominance spécifique d'un œil" [54]. Simultanément, deux autres équipes concluaient que le NGL, classiquement vu comme le "portail" du cortex visuel, est une sorte de "garde-barrière précoce de l'attention visuelle" [55-56]. L'analyse des processus visuels intervenant à ce niveau montre que chaque NGL exerce une fonction différente, soit une dominance, soit une suppression, selon l'œil qu'il représente sur la voie centripète [57] (fig. 1).

Cette série de travaux démontre que les fonctions spécifiques de l'œil dominant empruntent la voie rétino-géniculée qui achemine notamment les flux visuels de l'hémirétine temporale vers l'hémisphère ipsilatéral. Voilà une donnée déterminante pour l'interprétation générale des phénomènes observés.

^{III} – Test *hold-in-card* : Le sujet doit être debout devant une table, tenant des deux mains, à bout de bras, une feuille de bristol percée en son milieu d'un trou large d'un centimètre. Il lui est d'abord demandé de maintenir cet orifice tout contre un texte posé sur la table et de commencer à lire par ce moyen. Il doit ensuite s'arrêter sur un mot de ce texte, puis rapprocher la feuille de son visage, lentement, de façon à maintenir son regard sur le même mot. Lorsque la feuille est près du visage, le sujet est à même de constater – parfois avec surprise – qu'un seul œil a poursuivi cette tâche. C'est l'œil dominant qui s'est chargé de maintenir la fixation du regard sur l'objectif lors d'un passage progressif de la binocularité à une inévitable monocularité. Ce test, qui met bien en jeu la rivalité binoculaire pour en faire émerger l'œil dominant, s'avère constant en pratique répétée.

Une étude vient encore de confirmer le processus donnant la priorité à l'œil dominant dans le traitement de certaines informations visuelles. Lors d'une tâche d'exploration visuelle, cette priorité repose bien sur une relative inhibition des afférences centrales issues de l'œil non dominant [58].

(.....)

4 - Approche expérimentale des rapports latéraux œil-main

(.....)

Bibliographie (Extraits)

¹⁴ - Tong F, Meng M, Blake R. Neural bases of binocular rivalry. *Trends Cogn. Sci.*, 2006, 10(11): 502-11.

¹⁵ - Lankheet MJM. Unraveling adaptation and mutual inhibition in perceptual rivalry. *Journal of vision*, 2006, 6: 304-10.

....

¹⁷ - Oishi A, Tobimatsu S, Arakara K, Taniwaki T, Kira J. Ocular dominance in conjugate movements at reading distance. *Neurosci. Res.*, 2005, 52(3): 263-68.

¹⁸ - Perennou DA, Amblard D, Laassel el-M, Pelissier J. Hemispheric asymmetry in the visual contribution to postural control in healthy adults, *Neuroreport*, 1997, 8(14): 3137-41.

....

²⁰ - Paillard J. L'encodage sensori-moteur et cognitif de l'expérience spatiale. In J. Paillard (Ed.), *La lecture sensori-motrice et cognitive de l'expérience spatiale : Directions et Distances*. Paris : Editions du CNRS, Comportements, 1980, 217-225.

....

⁴⁴ - Seyal M, Sato S, White BG, Porter RJ. Visual evoked potentiel and eye dominance, *Electro-encephalogr. Clin. Neurophysiol.*, 1981, 52(5): 424-28.

⁴⁵ - Rombouts SA, Barkhof F, Sprenger M, Valk J, Scheltens P. The functional basis of ocular dominance : functional MRI (fMRI) findings, *Neurosci. Lett.*, 1996, 221(1): 1-4.

⁴⁶ - Ooi TL, Optom B, He ZJ. Sensory eye dominance, *Optometry*, 2001, 72(3): 168-78.

⁴⁷ - Valera EM, Heller W, Berenbaum H. A twin study of individual differences in perceptual asymmetry, *Laterality*, 1999, 4(3): 299-311.

⁴⁸ - Han Y, Seideman M, Lennerstrand G. Dynamics of accommodative vergence movements controlled by the dominant and non-dominant eye, *Acta Ophtalmol. Scand.*, 1995, 73(4): 319-24.

⁴⁹ - Zhou Y, Yu H, Yang Y, Shou T. Non-dominant eye responses in the dorsal lateral geniculate nucleus of the cat : an intracellular study, *Brain Res.*, 2003, 987(1): 76-85.

⁵⁰ - Handa T, Mukuno K, Uozato H, Niida T, Shoji N, Shimizu K. Effects of dominant and

nondominant eyes in binocular rivalry, *Optom. Vis. Sci.*, 2004, 81(5): 377-83.

⁵¹ - Handa T, Uozato H, Higa R, Nitta M, Kawamorita T, Ishikawa H, Shoji N, Shimizu K. Quantitative measurement of ocular dominance using binocular rivalry induced by retinimeters, *J. Cataract. Refract. Surg.*, 2006, 32(5): 831-36.

⁵² - Azémar G. Bon pied, bon œil : méthode de détermination d'un indice de latéralisation fonctionnelle. In : *Podologie 96*, Paris : Expansion Scientifique Française, 1996, 7-14.

⁵³ - Seijas O, Liano PG, Liano RG, Roberts CJ, Piedrahita E, Diaz E. Ocular dominance diagnosis and its influence in monovision, *Ann. J. Ophthalmol.* 2007, 144(2): 209-16.

⁵⁴ - Haynes JD, Deichmann R, Rees G. Eye-specific effects of binocular rivalry in the human lateral geniculate nucleus, *Nature*, 2007, 438(7067): 496-99.

⁵⁵ - Wunderlich K, Schneider KA, Kastner S. Neural correlates of binocular rivalry in the human lateral geniculate nucleus, *Nat. Neurosci.*, 2005, 8(11): 1595-02.

⁵⁶ - Kastner S, Pinsk MA. Visual attention as a multilevel selection process, *Cogn. Affect. Behav. Neurosci.*, 2004, 4(4): 483-500.

⁵⁷ - Haynes JD, Deichmann R, Rees G. Eye-specific suppression in human LGN reflects perceptual dominance during binocular rivalry, *Nature*, 2005, 438(7067): 496-99.

⁵⁸ - Shneor E, Hochstein S. Eye dominance effects in feature search, *Vision Res.*, 2006, 46(25): 4258-69.