

ANALYSES ET EXTRAITS DE TRAVAUX FRANÇAIS ET ÉTRANGERS.

La projection des phénomènes visuels suivant les lignes de direction, par F. C. DONDERS (Extrait des *Archives néerlandaises*, 1872, t. VII).

Dans mon *Mémoire sur La vision binoculaire et la perception de la troisième dimension* (4) j'ai pris la défense contre M. Ewald Hering, sous certaines réserves, de la théorie de la projection suivant les lignes de direction.

A cette occasion, j'avais émis la conjecture que M. Hering a été conduit à combattre cette théorie parce que le pouvoir de juger de la distance du point de mire, d'après la convergence des lignes visuelles, lui ferait défaut.

M. Hering (2) a protesté contre cette supposition. Il affirme très-catégoriquement « posséder, au même degré que tout autre, la faculté de juger des distances d'après la convergence ». A l'appui de cette assertion il cite un passage de la seconde partie de ses *Beiträge* (3), qui toutefois prouve seulement que, dans le cas d'expériences stéréoscopiques avec images mobiles, le *changement* de convergence influe sur son appréciation de la distance. Quant à un jugement fondé sur la convergence *absolue*, il n'en est pas question dans les écrits de M. Hering, ni ici, ni ailleurs. Du reste, M. Helmholtz (4) a lu dans ces écrits la même chose que moi. « Chez M. Hering, dit-il, le jugement de la distance d'après la convergence des lignes visuelles paraît être extrêmement imparfait, puisque, en s'appuyant sur ses propres observations, il est disposé à le nier complètement. »

Là est le nœud de la question. Celui qui, tout en appréciant exactement les autres mouvements de l'œil, ne reçoit, chose assez singulière, aucun avis de l'innervation de sa convergence, devra se contenter de placer la direction visuelle sur la bissectrice de l'angle de convergence, sans déterminer la distance, et il verra ensuite dérouler de là toute la théorie de M. Hering.

La théorie de la projection, que je défends, ne nie pas la théorie de M. Hering. Elle va seulement un pas plus loin. Elle diffère aussi très-notablement de celle contre laquelle M. Hering a dirigé de préférence ses attaques. En effet, je suis partisan décidé de la doctrine des points correspondants, que M. Hering regarde comme inconciliable avec la théorie de la projection. Dans

(1) *Archief voor natuur-en geneeskunde*, t. II, 1865. — *Arch. Néerl.*, t. I, p. 377.

(2) *Archiv f. Ophthalmologie*, publiée par Arlt, Donders et von Graefe, t. XVI, 1^{re} part., p. 1, 1869.

(3) P. 140.

(4) *Handbuch der physiologischen Optik*, p. 657.

mes études sur les mouvements de l'œil (1), j'ai déjà présenté la théorie de la projection au point de vue de cette relation. On avait élevé des doutes sur le droit qu'on a de conclure, de la direction des images persistantes, à celle des méridiens. Ces doutes reposaient évidemment sur une notion confuse des fondements de la projection. Je montrai qu'il fallait, avant tout, distinguer entre la projection du champ visuel, pris dans son ensemble, et celle des points particuliers, considérés dans leurs rapports mutuels. La première, qui est représentée par la vision directe, je la fis dépendre de l'impulsion motrice consciente; la seconde, de la situation relative des points rétinien frappés. Dans mon aperçu des anomalies de la réfraction (2), cette distinction a été rigoureusement prise en considération pour l'étude des modifications de la projection dans les états anormaux. A ce point de vue, il ne me paraît pas difficile de réconcilier les points correspondants avec la projection suivant les lignes visuelles. C'est ce que je vais essayer de faire ici. Dans cet exposé, les principaux faits et phénomènes qu'on a opposés à la théorie de la projection trouveront leur place naturelle, et seront ou bien mis d'accord avec cette théorie, ou bien expliqués comme illusions optiques dues à des conditions anormales de vision.

Commençons par la *vision directe*.

1. *Un objet rapproché, regardé des deux yeux, est vu à la place où il se trouve réellement : nous avons une idée exacte de sa situation par rapport à nous-mêmes, c'est-à-dire par rapport à la place occupée par notre corps.*

A chaque instant nous avons l'occasion de nous convaincre de la vérité de cette proposition. Sans réflexion, nous étendons la main vers un objet placé à notre portée, et nous l'atteignons à coup sûr. Même du bout du doigt, nous savons toucher un point désigné. De plus, il n'est pas nécessaire de suivre de l'œil le mouvement de la main : du moment que l'objet a été vu, nous pouvons fermer les yeux, sans crainte de le manquer..

Même au delà de la portée de nos mains, nous jugeons avec tant de justesse de la direction et de la distance, et mesurons si bien l'impulsion au mouvement, que d'une pierre lancée de la main nous allons frapper le but, et que, dans le saut, notre pied retombe à l'endroit marqué d'avance.

L'effet d'une impulsion volontaire est exactement déterminé et prévu.

2. *Les lignes visuelles se croisent à l'endroit où le point fixé se trouve réellement.*

Le point fixé forme son image, comme l'ophtalmoscope me l'a appris directement, dans chacune des fossettes centrales. La ligne qui va de la fossette centrale au point fixé est la ligne visuelle de l'œil correspondant, la ligne de direction du point vu directement.

(1) *Holländische Beiträge zu den anatomischen und physiologischen Wissenschaften*, 1847.

(2) *Poggendorf's Annalen*, 1865, et *Archiv für die Holländische Beiträge zur Natur und Heilkunde*, t. III, p. 356 et suiv.

3. Notre jugement place donc le point fixé au point de croisement des lignes visuelles.

Cela résulte de ce syllogisme : Nous voyons le point fixé à l'endroit où il est réellement; en cet endroit les lignes visuelles se croisent; nous voyons donc le point au point de croisement des lignes visuelles.

4. Notre jugement de la situation du point fixé repose sur la conscience de l'innervation motrice qui a amené les lignes visuelles à se croiser en ce point.

Cette innervation n'est pas seulement relative aux mouvements de l'œil, mais aussi à ceux de la tête et du corps en général. L'esprit a le sentiment exact de l'effet total de ces mouvements.

La précision avec laquelle nous savons reprendre, aussi souvent que nous le voulons, une position déterminée, est vraiment remarquable. On peut s'en assurer expérimentalement à l'aide d'un petit appareil très-léger, qu'on tient fortement serré entre les dents engagées dans une empreinte pratiquée d'avance. L'appareil se compose d'une planchette mince mais rigide, qui porte deux pendules (de longs fils chargés d'un poids pendant dans l'eau) et une boussole. Les pendules, qui se meuvent devant des arcs gradués, indiquent, l'un l'inclinaison latérale sur le plan médian (rotation autour de l'axe sagittal), l'autre le mouvement dans le plan médian (rotation autour de l'axe transversal); la boussole fait connaître la rotation autour de l'axe vertical. Si l'on se place avec cet appareil vis-à-vis d'une paroi verticale, et qu'on cherche, la tête étant tenue verticalement, à diriger le plan médian perpendiculairement à la paroi, on trouve que, après chaque mouvement libre du corps, la même position peut être reprise avec une grande exactitude. A ma prière, M. le Dr. E. Pflüger, de Berne, a bien voulu exécuter ici cinq séries d'expériences, de 40 à 28 chacune; la déviation, comptée à partir de la position normale, a été en moyenne de moins d'un degré, savoir :

- a. pour la rotation autour de l'axe vertical,
- b. pour l'inclinaison latérale sur le plan médian,
- c. pour la rotation dans le plan médian.

| | I. | II. | III. | IV. | V. |
|----|-----|------|------|------|------|
| a. | 0,7 | 0,72 | 0,82 | 0,69 | 0,87 |
| b. | 1,3 | 0,47 | 0,94 | 0,85 | 0,66 |
| c. | 0,8 | 0,78 | | | |

Les séries IV et V ont été exécutées les yeux fermés (1).

5. Je distingue, avec M. Hering, une innervation pour la direction de l'œil double (c'est-à-dire pour la direction commune des deux yeux) en haut, en bas,

(1) L'appareil est destiné, en outre, à déterminer — dans l'état normal aussi bien que dans l'état anormal, et les yeux étant ouverts ou fermés — les oscillations que le corps exécute pendant qu'on se tient aussi immobile que possible. Peut-être cette méthode pourra-t-elle servir à faire reconnaître de bonne heure les maladies de la moelle épinière. J'espère être, plus tard, en mesure de communiquer des observations et des recherches sur ce sujet.

à gauche et à droite, puis une innervation pour l'adduction et pour l'abduction. Je réunis les quatre premières sous le nom d'innervation de direction, les deux dernières sous celui d'innervation de distance.

La théorie de M. Hering, sur les mouvements de l'œil double, a reçu des expériences de M. Adamük (1), faites dans mon laboratoire, une base solide. M. Adamük a montré que, au moins chez le chien et chez le chat, les deux yeux ont une innervation commune, qui part des tubercules antérieurs des corps quadrijumeaux. L'éminence droite régit les mouvements des deux yeux vers le côté gauche, et vice versâ. En irritant des points différents de chaque éminence, on peut provoquer le mouvement dans une direction quelconque; mais toujours les deux yeux se meuvent simultanément et en conservant entre eux une relation déterminée. Par l'irritation de la partie postérieure, soit de l'éminence droite, soit de l'éminence gauche, on obtient une forte convergence, avec abaissement simultané des lignes visuelles et rétrécissement de la pupille.

6. Nous estimons avec une grande exactitude l'innervation de direction.

On en a la preuve lorsque, fermant les yeux, on étend le doigt vers un objet éloigné qu'on vient de regarder. En ouvrant les yeux, les images doubles du doigt se trouvent alors ordinairement aux deux côtés de l'objet, même lorsque celui-ci n'a été regardé auparavant que d'un seul œil. Ceux qui sont privés depuis longtemps de l'usage d'un de leurs yeux, ou du moins de la vision binoculaire (cas de strabisme), portent le doigt entre l'objet et l'œil qui voit.

(1) *Archief voor natuur- en geneeskunde*, t. V, p. 243.

(La suite au prochain numéro.)

Le propriétaire-gérant :

GERMER BAILLIÈRE.