



HAL
open science

Le point de vue de la pupille. Mouvement oculaire et Infra-perspectivisme

Emmanuel Grimaud

► **To cite this version:**

Emmanuel Grimaud. Le point de vue de la pupille. Mouvement oculaire et Infra-perspectivisme. Rémy, Catherine and Denizeau, Laurent. La Vie, mode mineur, Presses des Mines, pp.115-141, 2015, 978-2-35671-210-3. hal-01632196

HAL Id: hal-01632196

<https://hal.parisnanterre.fr/hal-01632196>

Submitted on 24 Dec 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Rémy Catherine et Denizeau Laurent (dir.)

La Vie, mode mineur

Presses des Mines

Le point de vue de la pupille

Mouvement oculaire et infra-perspectivisme

Emmanuel Grimaud

DOI : 10.4000/books.pressesmines.1940
Éditeur : Presses des Mines
Lieu d'édition : Presses des Mines
Année d'édition : 2015
Date de mise en ligne : 21 avril 2017
Collection : Sciences sociales
EAN électronique : 9782356714343



<http://books.openedition.org>

Ce document vous est offert par Université Paris Nanterre



Référence électronique

GRIMAUD, Emmanuel. *Le point de vue de la pupille : Mouvement oculaire et infra-perspectivisme* In : *La Vie, mode mineur* [en ligne]. Paris : Presses des Mines, 2015 (généré le 24 décembre 2021). Disponible sur Internet : <<http://books.openedition.org/pressesmines/1940>>. ISBN : 9782356714343. DOI : <https://doi.org/10.4000/books.pressesmines.1940>.

Le point de vue de la pupille

Mouvement oculaire et infra-perspectivisme

Emmanuel Grimaud

Dans une expérience qu'il fit avec dix-neuf grands singes dont onze chimpanzés, quatre gorilles et quatre bonobos, puis avec quarante enfants âgés de douze à dix-huit mois dans laquelle le sujet était séparé de l'expérimentateur par une vitre en plexiglas, Michael Tomasello observa que les singes suivaient la direction de la tête de l'expérimentateur même lorsque ce dernier avait les yeux fermés et qu'ils étaient plus enclins à regarder en l'air quand l'expérimentateur dirigeait sa tête vers le plafond que lorsqu'il leur indiquait la direction à suivre par un mouvement des yeux. Les enfants, quant à eux, suivaient les deux mais de préférence les mouvements des yeux. Et Tomasello en dérivait une hypothèse baptisée « l'hypothèse de l'œil coopératif », qui fut largement discutée chez les primatologues et les psychologues de l'évolution :

« Les enfants humains – écrit Tomasello – seraient plus influencés par les mouvements des yeux que par ceux de la tête, tandis que les grands singes seraient plus influencés par les mouvements de la tête que par ceux des yeux » (Tomasello, 2007, p. 316).

Même si les travaux sur les mouvements oculaires chez les singes sont rares, il suffit généralement que ce genre d'hypothèses soient formulées en primatologie pour que d'autres primatologues viennent immédiatement la contredire. Que le mouvement de la tête soit plus important pour un singe que pour un humain s'explique peut-être tout simplement par le fait que nous ne grimpons pas sur des immeubles et que les singes ne prennent pas d'ascenseur pour monter aux arbres. Blague à part, les mouvements de la tête sont probablement plus signifiants en contexte sauvage et à distance, tandis que les mouvements oculaires ne peuvent se détecter que dans des rapports de proximité. Reste qu'il fallait expliquer, pour les primatologues, non seulement la différence de texture entre l'œil

humain et l'œil de nos cousins mais aussi leur différence d'élongation. À un certain stade de l'évolution humaine, les hominidés ont développé des yeux qui sont morphologiquement uniques comparés à ceux de leurs proches cousins primates. La quantité de sclère qui forme le blanc de l'œil a augmenté tandis que la teinture ou le pigment sombre présent chez les autres primates dans la sclère a été éliminé. À cela, il faut ajouter le fait que les yeux humains sont globalement plus allongés par rapport à ceux de leurs cousins¹. Faisant le point sur ces travaux, Bickham tente une explication possible :

«Il semble plus que probable que l'unique morphologie des yeux humains se développa initialement comme une conséquence du fait que les hominidés devenaient des prédateurs terrestres, complétée par le besoin de communiquer efficacement avec d'autres hominidés» (Bickham, 2008, p. 20).

Ce type de débats sur les mouvements oculaires me paraît tout à fait intéressant pour plusieurs raisons. D'abord, on ne peut qu'être frappé par la pauvreté des termes employés en sciences humaines pour décrire les façons de voir. Au mieux on dira que «telle personne regarde dans telle direction», qu'«elle scrute tel ou tel objet», qu'«elle détourne son regard...», qu'«elle écarquille les yeux», ou encore qu'«elle a le regard perdu dans ses pensées». Les mouvements des yeux sont donc plutôt de l'ordre du «mineur» au sens de Piette. Ils se déroulent à un rythme souvent trop rapide, pour être décrits et supposent pour être captés de faire des expériences, de monter des dispositifs et de recourir à des instruments (au minimum des caméras). Et lorsqu'on arrive à mettre en place de tels dispositifs de captation, on finit toujours par réduire les mouvements oculaires à leur fonction de détection ou de communication. Le coup d'œil est, dans beaucoup d'analyses interactionnistes ou pragmatistes, ce qui permet aux humains d'obtenir des informations, d'entrer en relation les uns avec les autres, d'anticiper et de planifier leurs actions. On saute très vite, dans l'analyse, à leur fonction, sans s'attarder vraiment sur le fait que l'œil, en tant qu'organe, vibre constamment sur lui-même et peut être

¹ Kobayashi et Kohshima ont montré, à partir de l'examen vidéo de 874 singes appartenant à 88 espèces distinctes, que les espèces arboricoles avaient un ratio de scanning vertical plus important que les espèces terrestres où le ratio de scanning horizontal était plus important. «L'allongement de l'œil est une adaptation étendant le champ visuel horizontalement par le mouvement oculaire, la vie terrestre demandant plus de scanning horizontal que vertical». Kobayashi, H. and Kohshima, S. (2001, p. 419) .

en mouvement «à perte» pour des raisons qu'on explorera par la suite. Autrement dit, on ne peut s'empêcher de muer le «mineur» en «majeur» et on finit toujours par succomber à ce que Piette appellerait un réflexe «relationniste», dans ce domaine comme dans beaucoup d'autres. Mais peut-on faire autrement? La mutation du mineur en majeur n'est-elle pas un effet inévitable lorsqu'un domaine d'observation se constitue, comme c'est le cas avec les mouvements oculaires, un champ jusque-là inexploré de l'interaction, aux frontières de la description et du remarquable?

Dans son étude pionnière sur les directions de regard en situation de face à face (1967), Adam Kendon n'échappe pas à ce dilemme. Il conclut son étude des directions de regard dans l'interaction de face à face en disant que l'orientation du regard est une manière de réguler («monitoring») l'attention de l'autre. L'un des intérêts de l'étude de Kendon est moins cette réduction, à mon avis, que le fait qu'il ait besoin de monter un dispositif pour aboutir à cette conclusion. Il s'agit d'un studio au sens cinématographique du terme qui permette de se mettre à la place de l'autre, un peu comme les primatologues sont forcés de se mettre à la place des singes ou des enfants s'ils veulent comprendre leur mouvement oculaire. Kendon positionne des caméras tout autour d'une interaction qui ne peut avoir lieu qu'en laboratoire pour recomposer des «changements de direction». Il doit résoudre un problème auquel les techniciens d'un plateau de cinéma sont souvent confrontés pour voir de suffisamment près les visages. Il choisit donc de se mettre en plan «subjectif», du point de vue des personnes, en positionnant des caméras à la fois derrière elles et à côté. Ce à quoi il a accès devient alors un ensemble de mouvements qui se coordonnent, divergent, réagissent l'un à l'autre, et il apparaît clairement que Kendon estime ainsi se mettre du point de vue des deux interactants. Mais le fait-il vraiment? On pourrait facilement démontrer que les mouvements des yeux ne peuvent être conçus comme étant plus que des coordinateurs d'une interaction du fait même de son dispositif. En effet, la mise en studio n'est vue ici que comme un outil pour accéder aux mouvements de regards et non pas comme faisant partie intégrante de ce qu'il faudrait analyser. Le dispositif de Kendon me paraît intéressant parce qu'il déploie des efforts énormes pour *se mettre à la place de l'autre*, de même que le problème expérimental des primatologues était de savoir comment faire pour voir du point de vue d'un singe ou d'un enfant. Lorsqu'il crible l'interaction de caméras, Kendon cherche au fond à avoir accès à ce qui se passe dans la tête des personnes. Les caméras positionnées par-dessus les épaules des deux interactants et

dirigées vers l'autre lui permettent de voir l'interaction «de leur point de vue» respectif. Adopter le point de vue de quelqu'un dans ce contexte, c'est voir le monde depuis une «région» située «par-dessus son épaule». Il s'agit d'un perspectivisme par défaut, un compromis cinématographique classique, puisqu'on ne peut voir, même si on aimerait bien, avec les yeux de quelqu'un d'autre.

Il faut reconnaître que «se mettre à la place de quelqu'un» constitue un problème anthropologique essentiel et que les mouvements oculaires ne soulèvent pas seulement des questions d'ordre ophtalmologique. Les anthropologues, travaillant dans les milieux les plus divers, sont bien souvent contraints de s'arrêter dans leur description à la surface des corps. Même ceux qui voient dans les sciences cognitives ou les neurosciences une forme de théologie à déconstruire, présupposent à un moment ou à un autre l'existence de «schèmes» de vision, de modules d'inférence ou encore de «systèmes de représentations» stockés quelque part dans le cerveau et sur lesquels ils font reposer les «visions du monde», sans pour autant pouvoir lier ces dernières aux processus moteurs de la vision en acte tels qu'ils s'opèrent en situation. Ces mécanismes restent en grande partie présupposés ou «inférés» plus qu'ils sont concrètement décrits en situation. Une chose apparemment aussi banale qu'un homme regardant par la fenêtre continue à poser à l'anthropologue un problème de description. Les *eye trackers* permettent-ils de résoudre ce problème, d'entrer «dans le corps des personnes» pour reprendre l'expression de Maurice Bloch et de se mettre à leur place? Peut-on voir, grâce à eux, avec les yeux d'un autre?

LE POINT DE VUE DE LA PUPILLE

Montés sur des lunettes, les *eye trackers* captent les mouvements des yeux grâce à des caméras situées sous l'œil et aident à se faire une idée du champ de vision du sujet lorsqu'ils sont couplés avec une caméra embarquée. Un logiciel permet ensuite de fusionner les deux images et d'avoir une idée plus précise, à la fois des fixations oculaires et des saccades, qui apparaissent alors sous la forme de *scanpaths* («chemins de balayage»), où les points correspondent aux fixations et les lignes aux saccades. La description du regard en acte est apparemment rendue possible. On peut ainsi se mettre à la place de quelqu'un en suivant précisément son regard. Si tant de gens se

sont emparés avec un tel enthousiasme des oculomètres mobiles², c'est parce que soudain, on pouvait prendre le point de vue des gens, se mettre à la place d'un conducteur de formule 1, d'un joueur du cricket, où à la place d'un magicien effectuant son tour de «*misdirection*» et voir à travers leurs yeux. Quiconque a déjà regardé des films oculométriques réalise que c'est soudain tout un tas d'infra-mouvements qui se laissent percevoir, une kinesthésie fabuleuse. Jamais le regard n'aura été autant actif, perceptible dans l'intensité de ses mouvements. Les *eye trackers* constituent sans aucun doute une étape décisive dans l'histoire du perspectivisme «instrumental» en général et du perspectivisme «embarqué»³ en particulier. Ils offrent un point de vue plus subjectif, une montée en subjectivité par rapport à une caméra embarquée. Et ils opèrent aussi une montée en intensité, puisque on peut percevoir alors toutes les fixations et les saccades dont un regard est composé. Plus près du sujet puisqu'attaché à lui, l'*eye tracker* n'est pas pour autant complètement équivalent à son point de vue et pas seulement parce qu'il n'est indexé qu'à la vision centrale (fovéa), sans tenir compte de la vision périphérique⁴. C'est un problème sur lequel il est nécessaire de s'attarder.

² Leur miniaturisation est relativement récente. Mais il faut reconnaître qu'elle a largement changé la donne, sortant l'oculométrie des laboratoires dans lesquels elle était jusque là cantonnée en raison de la lourdeur de ses matériels, et rendant possible un grand nombre d'études «en situation». Voir par exemple les travaux du neurophysiologiste Michael Land, sur lesquels on reviendra. Ce spécialiste de la vision animale, après avoir décortiqué les yeux des mouches autant que ceux des coquilles Saint Jacques (2012) a cherché à saisir le rôle des mouvements oculaires chez les humains dans un grand nombre d'activités comme la cuisine, le jeu de cricket (2000), le ping pong ou encore la conduite de formule 1. Pionnier de l'oculométrie *in the wild*, c'est-à-dire de la mesure de la vision dans des situations autres qu'en laboratoire, Land (2001) réalisa que l'œil était toujours en avance d'une fraction de seconde sur la manipulation dans la cuisine et bougeait sur l'objet suivant, toujours en avance sur le mouvement des mains. Il en déduit que les mouvements oculaires ne sont pas de simples réponses aux circonstances mais bien des opérateurs essentiels des actes de planification. Et il distingue alors entre le mouvement oculaire qui vise à «localiser» (localiser des objets pour un usage futur), «orienter» (établir la direction de la cible avant le contact), «guider» (superviser les mouvements relatifs de deux ou trois objets), et «vérifier» (établir si les conditions sont remplies, avant d'achever une action).

³ Je me permets de renvoyer ici à Grimaud (à paraître).

⁴ On trouve beaucoup d'exercices dans les arts martiaux les plus divers visant à accroître la précision de sa vision latérale ou l'acuité de son champ de conscience, sur lesquels on ne peut pas s'étendre ici. Voir sur ce point les écrits datant de 350 ans du moine zen japonais Takuan Soho (2001). Takuan met en garde le guerrier sur le fait que si son esprit se préoccupe de l'attaque de son opposant, s'il a l'attention entièrement occupée à l'idée de répondre à cette attaque spécifique, quelque chose s'interrompt qui est de l'ordre du flux naturel de la réaction spontanée. D'où la nécessité pour le guerrier de pratiquer des exercices très précis: réduction du clignement des yeux, mouvements oculaires de fixation continue, accroissement de la vision latérale, et exercices de retrait de l'attention du point de fixation. Un article paru dans *Nature Neuroscience* (Morrone & al., 2005) démontre que lorsqu'on garde ses yeux fixes, sans cligner ni bouger, la perception du temps se ralentit. Garder son regard stable et «non focalisé» sur une chose en particulier, permettrait de réagir plus rapidement à l'irruption de nouveaux mouvements, car ces mouvements viendraient alors à soi plus lentement.

On remarque que cartographier les mouvements des yeux a surtout intéressé la neurophysiologie et la psychologie moins parce que cela permet d'entrer dans la tête d'un individu en particulier que parce qu'on peut, par ce biais, faire un certain nombre d'hypothèses générales sur le cerveau humain, et notamment sur nos mécanismes de «préhension» d'information dans le milieu et son assimilation. Les mouvements des yeux constitueraient une porte d'entrée privilégiée dans les mécanismes cérébraux, sans avoir besoin d'ouvrir le cerveau. Et beaucoup de psychologues cognitifs, de sociologues et d'anthropologues pragmatistes leur ont emboîté le pas. Ils ont vu dans cet instrument une sorte de moyen «objectif» d'obtenir des données enfin précises sur la perception, et recouru à cet appareil, dans les situations et sur les sujets les plus variés. Considérant à juste titre l'*eye tracking* comme un moyen de progresser dans notre compréhension des processus perceptifs, la pragmatique du regard a changé alors de régime descriptif, basculant dans un niveau de détail supérieur, «infra-perceptif» (on parle «mouvement oculaire» et non plus «vision»), mais sans forcément s'interroger sur ce que cet outil permet véritablement d'obtenir ou ce dont il est véritablement le point de vue, au-delà du fait que l'œil a un comportement que notre conscience ne saurait percevoir.

Une question reste en effet bien souvent en suspens : de qui ou de quoi l'oculomètre est-il le point de vue ? Traduit-il vraiment le point de vue de celui qui le porte ? Ou celui d'une machine qui se situe «dans la région» du sujet ? Ou s'agit-il d'encore autre chose, de plus intermédiaire, hybride, impur, une sorte de prothèse aussi attachable qu'elle est détachable mais dans ce cas, quel statut assigner aux données qu'il apporte ? Même s'ils offrent un degré supérieur de subjectivation, puisqu'on capte alors les mouvements des yeux, je ne pense pas que les *eye trackers* soient assimilables sans contresens au point de vue des personnes. C'est un point de vue de la surface de l'œil (les mouvements de la pupille sont capturés par une caméra infrarouge) et «retourné», lorsqu'on fusionne cette image avec celle obtenue par la caméra embarquée pour «passer pour» un regard en acte. Il est du point de vue *accroché* à un œil. Certes, il est entièrement indexé au mouvement de l'œil de l'être humain qui le porte à la différence d'une caméra embarquée qui n'absorbe que ses mouvements de tête, mais le point de vue du *eye tracker* n'en reste pas moins différent de lui. C'est un problème qu'il faut éclaircir si on veut faire sens de ses données intelligemment et saisir aussi les nombreux débats auxquels se livrent les oculométriciens, à cheval entre les «cerveaux» d'un côté et l'hétérogénéité infinie des «situations optiques» de l'autre.

En effet, le point de vue du *eye tracker* n'est pas le point de vue de l'œil dans sa globalité mais le point de vue de la pupille qui n'est pas le point de vue du cerveau et encore moins celui de la conscience. Et le point de vue de la pupille permet de reconstruire toute une activité de pointage qui se déroule en deçà de notre niveau de conscience. C'est le point de vue d'un organe qui passe son temps à pointer. Pas encore prendre des vues et les scanner, car ce serait déjà faire porter un peu trop, sans doute, à cet instrument mais pointer. Et c'est sans doute à Alfred Yarbus que l'on doit les expériences les plus éloquentes à ce sujet⁵. Encore aujourd'hui une référence pour la psychologie expérimentale et les neurosciences de la vision, ses expériences oculométriques étaient tributaires de lourds équipements (ses oculomètres ressemblaient volontiers à des harnais de chevaux) et ne pouvaient être réalisées que dans les enceintes d'un laboratoire. Le livre de Yarbus sur le rôle du mouvement des yeux dans l'acte de vision (1965) distingue entre plusieurs types de mouvements oculaires : saccades, poursuites, fixations. Notant que l'image disparaissait de la rétine à partir du moment où celle-ci se stabilisait, il montra comment l'œil se devait d'être toujours en mouvement, effectuant des rafraîchissements continus sans quoi les objets disparaissent, comme si tout notre système de capture visuelle risquait de s'endormir s'il n'effectuait pas ces « repointages » réguliers. Quand nous regardons, nos yeux vibrent constamment sur eux-mêmes afin de rafraîchir l'image perçue par la rétine⁶. Si l'œil est mobile, c'est

⁵ Lorsque le neuro-psychologue russe Alfred Yarbus mit au point les premiers oculomètres pour capter précisément les mouvements oculaires en laboratoire (1965), il était sans doute redevable à une histoire expérimentale déjà ancienne et qu'il faut faire remonter au moins à *L'optique physiologique* du physiologiste allemand Herman Ludwig von Helmholtz (1867). On réduit souvent Helmholtz à l'un des problèmes qu'il a soulevé : Helmholtz se demandait si l'œil n'était pas au fond un organe plutôt pauvre, capable de recevoir au mieux que des informations incomplètes. Dans ce contexte, on ne pouvait envisager l'acte de perception qu'informé en amont par des inférences inconscientes et des expériences passées dans le processus même de formation des images sur la rétine. Mais Helmholtz fut surtout le concepteur d'une panoplie impressionnante de dispositifs expérimentaux (dont l'ophtalmoscope). Dans les mille pages de *L'Optique Physiologique*, Helmholtz soumet son oeil aux exercices les plus sévères, mesurant ses capacités de réaction aux stimuli, le mécanisme de l'accommodation et de l'attention, y compris les illusions d'optique.

⁶ Ils effectuent ensuite ce que l'on appelle des saccades et des fixations. Les saccades sont définies d'ordinaire comme de rapides mouvements des yeux entre deux positions stables, dont la vitesse varie de 400 à 900°/s et dont la durée varie entre 20 et 200 milli-secondes, dépendant de leur amplitude. On effectuerait en moyenne 3 saccades par seconde lorsqu'on explore notre environnement, mais tout dépend bien entendu du contexte. Le but d'une saccade oculaire est d'amener très rapidement l'image d'un objet sur la fovéa où la vision est douée d'une résolution optimale, sachant que plus on s'éloigne du point central de notre vision (environ 2 degrés), plus celle-ci perd en résolution jusqu'à devenir plus faible aux marges de notre champ visuel. Aussi l'exploration du monde qui nous entoure est-elle fondée sur des saccades incessantes.

donc en pointant, en repositionnant le regard plusieurs fois par seconde, soit par saccades rapides, soit par sauts que l'on opère, tous ces processus s'opèrent au millième de seconde près. Yarbus montra par ailleurs que dans le mouvement oculaire, aucune information visuelle ne s'enregistrait durant les saccades et que c'était seulement durant les fixations, ces pauses d'une fraction de seconde entre les mouvements de «scanning», que de l'information visuelle était véritablement captée. Dans les laboratoires d'oculométrie, une forme ophtalmologique de perspectivisme s'est épanouie, un «infra-perspectivisme» sur l'interaction humaine puisqu'il ne s'agissait pas tellement de voir du point de vue des gens (au sens où les anthropologues parlent de «manières de voir») mais du point de vue d'un organe : la pupille. Un *pupillo-centrisme*.

UN INFRA-PERSPECTIVISME

D'où l'ambiguïté mais aussi la richesse des débats oculométriques, car il ne suffit pas de reconnaître que l'on voit le monde ici d'un point de vue bien particulier, celui de la pupille, il faut arriver à déterminer de quoi la pupille est, à son tour, le point de vue. Quand les débats sur les représentations, l'esprit humain, le fonctionnement du cerveau et les processus d'information viennent à s'ancrer dans la pupille, ils se focalisent alors sur *le comportement d'un point*, celui de la vision centrale. Et ce point d'ancrage a pour effet de reléguer dans le «mineur» à la fois ce que les spécialistes de la vision appellent la vision «périphérique» ou «latérale»⁷ (c'est-à-dire plus de 98% du champ de vision) et la conscience que les gens ont de ce qu'ils voient au moment où ils le voient. Les nombreux débats auxquels se sont livrés

⁷ La plus grande acuité visuelle n'est réalisée ensuite que dans la fovéa centrale qui n'occupe que deux à trois degrés du champ visuel. La vision périphérique livre jusqu'à 100 images par seconde (au lieu des 3 à 4 de la vision fovéale). Elle donne une impression générale d'une situation visuelle. Frappé par ce qu'il appelait «l'étroussure de notre champ de conscience», William James l'avait fort bien remarqué dans son *Précis de psychologie* (1890), multipliant les expériences introspectives. Pour lui, l'attention, guidée par un principe de sélection, avait un centre, une frange et une marge. Si notre vision n'est bonne que dans un périmètre relativement limité, elle devient floue plus on s'éloigne du point de fixation du regard. Il s'ensuit que de nombreux travaux ont porté sur la distinction entre une vision centrale (en haute résolution) et une vision périphérique (en basse résolution), la différence entre l'acuité visuelle et la résolution attentionnelle. Certains auteurs ont même proposé que cette région puisse s'agrandir ou se rétrécir selon les besoins (concept de «zoom oculaire» plus connu sous l'appellation de «modèle zoom lens»), cherchant par ailleurs s'il existait une taille minimale pour la région de sélection qui se devait d'être forcément plus grande que les plus petits détails que nous sommes capables de percevoir. Voir Eriksen & St. James (1986).

les spécialistes de la perception visuelle après Yarbus ont pris plusieurs directions. Peut-on s'enfoncer, à partir des mouvements de la pupille, dans le cerveau plus profondément et comment? Et comment faire sens de la diversité des situations dans lesquelles la pupille effectue ses «pointages» et ses «prises de vue»? Comment faire la part des choses entre les pointages volontaires et ceux involontaires si tant est que cette distinction ait du sens? Et comment retrouver la vision périphérique à partir du comportement de la vision centrale (celle de la fovéa)?

Sur le fonctionnement même de notre machinerie visuelle et sur la façon dont le cerveau procède les informations, chacun y est allé de son modèle, de Marr à Findlay et bien d'autres⁸. Mais revenons un cran en arrière. Examinons de plus près en quoi consiste le *point de vue de la pupille* chez Yarbus. Un mouvement d'œil envoyait une pulsation qui était transmise sur une feuille par un savant dispositif de miroirs, et dont Yarbus obtenait ainsi le tracé. C'est ainsi qu'il a pu reconstruire très précisément sous la forme de «chemins de balayage» (*scanpaths*), les mouvements du regard de gens regardant des tableaux, montrant que l'œil qui ne peut tout embrasser d'un coup, effectuait des trajets d'exploration extrêmement actifs et rapides, guidé par les saillances ou les points intéressants le sujet. Lorsqu'il démontre que dans la perception des visages, notre regard suit les éléments pertinents, en suit les contours et les points saillants sur un mode indiciel, c'est que la pupille se trouve couplée à un miroir et un stylo inscripteur qui permettent d'aboutir sur la feuille à une «esquisse» de la scène. L'extraction de détails pertinents creuse une scène dans la scène, une sorte de tableau partiel, fait de points et de lignes, le dispositif révélant l'activité de traçage de l'œil. Mais traceur de quoi? De sa propre activité motrice. Et cette activité mêle inextricablement le volontaire et l'involontaire, entre quête active et capture passive d'indices.

⁸ Pour David Marr (1982), la vision procéderait en trois temps: la perception de la scène et de ses principaux composants sous forme d'une esquisse en deux dimensions serait suivie d'une perception de sa texture en deux dimensions et demi et enfin d'une sorte de cartographie de la scène en relief à trois dimensions. Mais cette représentation de la vision comme machine «holiste» procédant par «scannings» successifs jusqu'à l'intégration complète de l'image dans ses plus petits détails, a été largement remise en cause sous prétexte que ces opérations supposeraient un cerveau beaucoup trop volumineux. Dès lors qu'on l'observe en acte, la vision consiste essentiellement en un processus de pointage, plutôt qu'en un traitement complet des éléments des scènes perçues. La vision est non seulement active mais déictique, c'est-à-dire qu'elle opère par pointages dynamiques et partiels de propriétés plutôt qu'elle consisterait à se faire une représentation élaborée à chaque localisation du champ visuel. Voir sur ce point Findlay & Gilchrist (2003); Findlay (2005); et Jenkin & Harris (2001).

Il ne suffit pas de reconnaître l'ambiguïté de cet appareil qui vient du fait qu'il n'est pas tout à fait *le point de vue des personnes*. Pour Yarbus, il s'agissait du *point de vue le plus subjectif* que l'on puisse obtenir de l'individu tout en restant à sa *surface*. Il permet de se connecter directement à un processus moteur de pointage (je ne dis pas vision car tout le travail de la vision périphérique est ici ignoré). Et si l'on veut «désenclaver» ce *flux infra-perceptif* par le dedans (le cerveau) ou par le dehors (le milieu), il faut mobiliser d'autres méthodes et d'autres données, que l'on s'intéresse aux données conscientes, aux processus de l'attention périphérique ou bien au niveau neuronal de l'intégration des informations perçues. Pour la personne qui le porte ou se prête à l'expérience, il s'agit d'un point de vue plus intérieur, un point de vue «du dedans», plus organique, puisqu'il prend conscience ainsi généralement de tous les mouvements oculaires que son œil effectue alors qu'il n'en a même pas conscience. Mais il s'agit d'une translation partielle de son processus perceptif, asséchante et «structurale» pourrait-on dire (il s'agit de lignes et de points), qui ne prend en compte que sa part de «pointage» et de «traçage», sans permettre de se prononcer véritablement sur la qualité de sa perception et en l'isolant de son flux de conscience qui lui reste toujours inaccessible. D'où sa complexité, quand il s'agit de l'interpréter. C'est un point de vue au seuil du cerveau mais pas du niveau neuronal. C'est un point de vue dans l'œil mais uniquement de la pupille, autrement dit là où la capture d'information est la plus traçable, ce qui ne veut pas dire qu'elle est première ou plus importante. Tout le travail effectué en amont comme en aval et en complément de la vision fovéale par la vision périphérique reste pour le moment difficile à reconstituer alors qu'il est essentiel. Et ce point de vue est fourni sans les «guidelines» issues du flux de conscience de la personne «traquée» qui pourraient nous en dire davantage sur son état d'esprit. La plupart des travaux qui recourent à de l'oculométrie sont obligées d'affronter ces questions d'une manière ou d'une autre. À cela, il faut ajouter que *l'eye tracker* suit un point sur la pupille qui apparaît toujours orientée quelque part même quand cette orientation n'est pas intentionnelle. Comment fait-on pour déterminer si elle est effectivement remplie par une attention ou vide d'attention? Les «chemins de balayage» (*scanpaths*) pourraient bien être de véritables chemins de croix pour l'interprétation. On croyait pouvoir ainsi se mettre à la place de quelqu'un. Mais en réalité on ne peut que se mettre «devant lui» encore une fois, en surface, à la place de sa pupille.

Notre objectif n'est pas de remettre en cause le fait qu'inscrire et retracer un regard sous forme d'un 'relevé de points et des traits' permet de mieux

comprendre les «manières de voir». Bien au contraire, ce n'est que de cela qu'il s'agit et de rien d'autre, c'est-à-dire pas plus que cela et même peut-être encore moins que cela. Moins qu'une «manière de voir», une façon de «pointer» qui participe de la façon pour un organe (l'œil) de se comporter, en deçà du niveau de conscience du sujet. Quiconque cherche, à partir de ces mouvements, à reconstruire des processus attentionnels ou entrer plus profondément dans le cerveau ou encore dans ce que les anthropologues appellent «représentations» ou «visions du monde», se heurte à des difficultés. Je ne veux pas dire que c'est impossible, qu'il n'existe pas des ponts (ou des pontages) possibles, mais il faut tout un travail d'enquête complémentaire pour «réchauffer» l'analyse sans quoi la perception reste une affaire mathématique de points et de lignes. Il est facile en effet, avec un tel outil, de succomber à une forme d'illusion «scientiste», de prendre le produit dérivé pour *the thing*, le point de vue de l'organe pour celui du corps ou de confondre la prothèse attachée que constitue l'oculomètre avec l'œil réel. Avant de ramener sans précaution toute donnée oculométrique à un cadre «universaliste cognitif», il faut comprendre dans quelle histoire expérimentale l'oculomètre s'inscrit.

Le «perspectivisme embarqué» n'en est qu'à ses débuts et il est probable que les oculomètres ne cessent de s'améliorer (ils sont déjà passés de la 2D à la 3D). Les extensions (caméras, attaches embarquées, instruments de mesure divers) resteront avec les individus dans un lien lâche et ambigu tant que l'opération d'attachement n'aura pas été théorisée et, avec elle, la question «de quoi l'attache est-elle le point de vue?». La multiplication de ces interfaces pourrait bien déboucher sur tout autre chose que ce pourquoi elles ont été conçues : non pas un «aperspectivisme» neurocentrique, mais une forme nouvelle de «perspectivisme» que j'appellerai un «infra-perspectivisme» instrumenté. Les sciences n'ont jamais cessé de prendre le point de vue d'«infra-humains» qui se situent en-deçà du seuil de la perception humaine, des neurones aux bactéries en passant par les flux énergétiques. Mais ces outils de mesure et de visualisation sont restés jusque-là cantonnés dans les laboratoires. La «révolution numérique» a changé la donne, débouchant sur toujours plus d'appareils d'auto-mesure, de capteurs en tout genre, qui ne demandent qu'à être couplés à des sujets. Il est possible désormais de mesurer son mouvement oculaire, de prendre le battement de son cœur, d'attacher des senseurs à sa main ou son pied, d'enregistrer sa respiration, de mesurer son «champ magnétique» grâce à des biosenseurs, ou même de voir son activité neuronale. Chaque nouvelle

interface attachable à un sujet génère le même questionnement qui en détermine la portée. De quoi ou de qui est-elle le point de vue? Y a-t-il autant de points de vue qu'il y a d'organes? Ou d'interfaces attachées à ces organes ou ces muscles? Qu'est-ce que l'interface transmet du corps auquel elle est attachée? Quelles sont les conditions requises pour que des transmissions s'opèrent et comment les qualifier? Telles sont quelques-unes des questions que pose l'infra-perspectivisme, dès lors qu'il s'instrumente. Non pas comment capter par des instruments ce que les gens perçoivent mais comment ces instruments sont-ils perméables à des perceptions ou des infra-perceptions qui échappent à la conscience des sujets?

LE POINT DE VUE DU POINT DE FOCALÉ

On n'a pas fini de s'interroger sur ce à quoi un *eye tracker* permet ou non d'avoir accès. À quelles intensités d'attention et d'inattention l'oculomètre est-il perméable et à quoi ne l'est-il pas? La puissance de cartographie de l'œil humain se remet en marche à chaque fois que nous ouvrons les yeux. Mais à première vue, un «*scanpath*» enregistre un ensemble de points et de lignes et pas davantage. Rien n'est enregistré par le cerveau, rappelons-le, durant les saccades. Les débats oculométriques se sont focalisés sur ce qui se fixe exactement par un *point* ou une «fixation oculaire». Il reste très difficile de déterminer si quelque chose est effectivement «appréhendé» ou bien simplement effleuré, si on a affaire à une fixation attentive, une captation même inconsciente, à partir de quelle durée ou de quel degré et comment qualifier sa qualité. Une perte d'attention se sent. Une intense concentration aussi. Mais entre les deux, il y a toute une gamme d'attentions intermédiaires. Pour reconstituer ces états, on est contraint d'osciller entre le point de focale et la perception complète. Difficile d'échapper aux inférences dans l'interprétation d'un «chemin de balayage» (*scanpath*).

Et si on s'était trompé en pensant qu'un appareil aussi rudimentaire qu'un oculomètre permettrait de clarifier enfin les phénomènes de perception visuelle? La psychologie cognitive ne serait alors «universaliste» que par défaut, parce qu'elle n'a jamais pu être «perspectiviste» jusqu'au bout et démontrer que tous les cerveaux sont malléables et différents autant qu'il entre de choses hétérogènes à l'intérieur qui en modifient la plasticité. Juger de la portée de l'oculomètre ne peut se faire qu'au cas par cas. Il y a des expériences qui marchent bien, où le port d'un *eye tracker* est révélateur

et d'autres où il donne lieu à des théories fumeuses et où les fixations oculaires n'expliquent rien, parce que ce qui domine sont des processus d'attention périphérique où il ne suffit plus que d'un simple coup d'œil. Dès lors qu'elle ne peut rendre compte de la totalité d'une perception, mais seulement en extraire qu'une partie, la psychologie cognitive ne peut qu'enfouir toujours plus dans le cerveau ou dans la société (dans les «attentes», les «motivations», la «culture», l'apprentissage») ce qu'il faut expliquer: les raisons pour lesquelles les gens voient les choses de la façon dont ils les voient et qui ne sont pas forcément visibles. Faut-il ouvrir encore le cerveau? On n'y découvre que des choses externes qui sont venues s'y cristalliser en fonction des apprentissages, des habitudes. Il ne reste plus qu'à se poser la question, dont les conditions sont nouvelles à chaque fois: à quoi le point est-il indexé dans la perception de l'individu à tel moment précis, qu'est-ce qui vient féconder la perception du dedans au moment où le relevé oculométrique est effectué? Et que fait-elle des éléments qui lui arrivent du dehors et que le relevé oculométrique permet de lister? En d'autres termes, il faut arriver à qualifier d'un côté les types d'«impulsions» et d'«attentes» qui se transmettent à l'œil de l'intérieur et peuvent même entrer en collision avec lui et de l'autre toutes les entrées d'objets dont la conscience ne s'empare pas forcément mais dont l'oculomètre permet de faire l'inventaire. Il n'y a de réponse ici qu'en situation. Le mouvement oculaire peut être fécondé par de multiples choses difficiles à percevoir, une attention, une inattention, une émotion, une hésitation, un sentiment de timidité, une volonté de ne pas déranger, un désir de sollicitation, une action orientée vers un but, une flânerie, une volonté de trouver quelque chose, un désir ou son absence. Et de l'autre il peut se porter vers de multiples choses dont on n'a pas conscience avec des degrés de «préhension» très variables, car on peut effleurer les choses quand on est distrait, qu'elles ne nous intéressent pas ou les dévorer quand elles retiennent notre intérêt ou qu'elles suscitent en nous la passion⁹. On peut aussi être affecté de diverses manières par ce que nous voyons, détourner le regard à la vue de la moindre goutte de sang ou ignorer les mendiants qui vous sollicitent

⁹ On doit à Eckward Hess, pionnier de la pupillométrie, la découverte que la taille des pupilles dépend, en plus de la luminosité, de l'état d'excitation. Hess démontra que les pupilles d'hétérosexuels se dilatent en voyant de belles personnes du sexe opposé et se contractent lorsqu'il s'agit du même sexe. Des résultats similaires ont pu être observés lorsqu'il était demandé à des gens d'observer des photos de nourriture, personnes politiques, ou d'écouter de la musique. Le psychologue remarqua également qu'une augmentation de la taille est observée dans la résolution d'un problème; le maximum de dilatation étant observé au moment de trouver la solution. Hess (1972; 1975); Hess & Petrovich (1978); Hess & Polt (1960; 1964); Hess & al. (1965).

dans la rue. Depuis les travaux de Berowitz (1967)¹⁰, on ne compte plus les expériences de psychologie sociale par exemple menées sur le fait que la vue d'un pistolet à proximité augmenterait la probabilité d'un comportement agressif. Ou encore sur le fait que porter un pistolet sur soi fait qu'on est enclin à en détecter chez les autres (Witt et Brockmole, 2012)¹¹. Dans sa quête d'une grammaire des «mouvements oculaires», la psychologie cognitive n'a pas eu le choix : elle était obligée soit de rester en laboratoire et d'étendre l'empire des «attentes» et des «motivations» qui alimentent les perceptions de l'intérieur soit de se coltiner l'hétérogénéité des situations d'interaction et des objets d'attention qui ne cessent de varier dans leur intensité et leur puissance d'affecter les sujets.

Les expériences les plus intéressantes en oculométrie sont celles qui se servent de l'*eye tracking* moins pour remonter à une activité cérébrale générique que comme un moyen, aussi imparfait soit-il, pour *se mettre* en toute humilité *à la place d'un autre*, qu'il s'agisse d'un policier, d'un lecteur, d'un amateur d'art regardant un tableau, d'une cuisinière, d'un conducteur automobile, d'un chasseur, d'un rêveur ou d'un pratiquant d'arts martiaux. Un tel recentrement «perspectiviste» est essentiel. Les expériences de neurosciences sur les *Rapid Eye Movements* ou REM sont intéressantes à ce propos. Elles montrent que le rêveur a les yeux en mouvement, notamment dans cette phase appelée le sommeil paradoxal où ses mouvements oculaires s'accroissent de manière frénétique au point qu'ils ont fini par constituer un objet privilégié pour les neurosciences. Arnulf en vient à la conclusion qu'il existerait à l'intérieur du cerveau une sorte de générateur d'images qui enverrait aux yeux et aux muscles des impulsions en parallèle (et non pas en série). Mais le plus intéressant est moins cette hypothèse générale sur le cerveau (qui reste une hypothèse tant qu'il n'aura pas été localisé) que le changement de perspective auquel elle aboutit, en se mettant à la place du rêveur : les REM ne correspondent pas à un scanning des images d'un rêve extérieur qui se déroulerait devant ses yeux. Les mouvements oculaires sont ceux d'un acteur qui agit dans un film virtuel, pas ceux d'un spectateur qui

¹⁰ Berkowitz & LePage (1967). Voir aussi sur la détection des stimuli hostiles, Blanchette (2006).

¹¹ Witt & Brockmole (2012). La simple possibilité d'utiliser une arme à feu préparerait le cerveau à reconnaître une arme chez quelqu'un d'autre, ce qui peut être un avantage pour un policier quand le suspect est armé, mais peut aussi être la cause d'accidents tragiques. «Dans un quart des situations lors desquelles la police fait feu, les suspects ne sont pas armés. Dans quelques cas récents, les officiers ont pris des téléphones portables ou des sèche-cheveux pour des pistolets, ont tiré et tué les victimes», précise le compte rendu du *Scientific American*, cité in Intagliata (2012).

verrait un paysage onirique défilier devant ses yeux. «Rapid eye movements are not random», dit Arnulf. «If you are kissing someone in your dream, your eyes are directed towards the person you are kissing.» Autrement dit, même retiré à l'intérieur de lui-même, le rêveur se situe dans un paysage comme à l'état de veille, un espace à trois dimensions dont il est l'acteur ou l'agent involontaire, non pas le spectateur.

Pour se mettre à la place d'un rêveur, il faut que le rêveur accepte de dormir dans un laboratoire. Pour comprendre ce qui se passe dans la tête d'un joueur de cricket, il faut que le chercheur se déplace sur son terrain. Profitant de la miniaturisation des oculomètres pour les sortir du laboratoire, Michael Land fit une expérience de *eye tracking* avec des joueurs de cricket. Grâce à l'oculométrie, il était enfin possible de se mettre à la place d'un batsman. Et Land réalisa qu'un joueur expérimenté ne suivait jamais la balle, mais pointait son regard au point de retombée de la balle qu'il anticipait, alors qu'un joueur inexpérimenté (ou un mauvais batsman) avait tendance à suivre la balle pour ensuite rater son coup. De telles études, qui insistent sur le fait que seul un oculomètre permet d'entrer sérieusement dans les processus de vision, sont la raison même pour laquelle les cabinets de marketing se sont emparés du *eye tracking* avec un enthousiasme parfois douteux, comme si savoir vers quoi la pupille des gens était orientée permettait de dire ce qu'ils voient et comment ils le voient. Quand le neuromarketing s'est approprié les oculomètres, c'est moins parce qu'il pensait toucher du doigt la vérité des mécanismes perceptifs que parce qu'il espérait ainsi se mettre enfin à la place des acheteurs potentiels, pénétrer leur «subconscient» réduit ici à une affaire de *points*. On ne compte plus aujourd'hui les expériences qui recourent à l'*eye tracking* pour expliquer des choses aussi diverses que les manières de se passer la balle dans l'équipe d'Espagne de football (restée pendant de si longues années invaincue), les performances des pilotes d'avion, la façon dont nous faisons nos choix sur les étalages des supermarchés ou encore la différence entre le regard des hommes et des femmes¹² sur les sites de rencontres. Comme si savoir

¹² L'*eye tracking* a pu être mobilisé pour démontrer des différences de genre, comme par exemple le fait que les hommes ont tendance à regarder le visage et les parties génitales, y compris lorsqu'ils regardent des photos d'animaux, alors que les femmes se focalisent davantage sur le visage. Mais les protocoles utilisés dans ce genre d'études sont malheureusement pour beaucoup assez fumeux. Et il n'existe pas à ma connaissance d'études comparant sérieusement la sensibilité oculaire des hommes et des femmes dans l'espace public par exemple. Jusqu'à maintenant, les *eye trackers* restent des instruments peu discrets et trop invasifs pour qu'on puisse envisager de s'en servir dans l'étude des interactions ordinaires.

où ils pointent pouvait tout expliquer. Les résultats de ce genre d'études ne sont pas toujours aussi subtils et imprévisibles que l'interprétation à laquelle Michael Land a abouti sur le cricket. Ce dernier en était arrivé à la conclusion que suffisamment expérimenté, le batsman n'a plus besoin de suivre la balle, il peut jauger sa vitesse et sa trajectoire immédiatement et anticiper, portant son regard là où la balle va tomber. Autrement dit, il limite le mouvement de ses yeux pour appréhender la balle et une seule fixation oculaire suffit. Et Land formula du coup l'hypothèse que lorsqu'on devient expert, le mouvement oculaire se « contracte », il s'intensifie ou il s'optimise, la vision périphérique prend le relais et le corps prend le dessus sur le regard. On fixe moins et parfois on n'a même plus besoin de procéder à des mouvements oculaires de suivi. Il aurait été difficile d'arriver à une telle conclusion sans cette insertion d'un dispositif oculométrique dans l'action qui joue d'autant plus son rôle d'*interfaçage* révélateur que les actions sont « comprimées », rapides, impossibles à recomposer par la simple observation. Mais l'expérience n'est révélatrice que parce qu'elle ne cherche pas à atteindre une « vérité » de la fixation. Elle a consisté simplement à tenter de se mettre à la place d'un joueur dans une action et à voir l'action de son point de vue.

Après avoir étudié les visions animales, Michael Land a bien compris que si l'on voulait comprendre la vision des humains, il fallait multiplier les cas, s'intéresser aussi bien à une cuisinière gérant ses ustensiles alors qu'elle mijote un plat qu'à un conducteur de formule 1 prenant un virage. À chaque situation son mouvement oculaire. L'une de ses expériences les plus intéressantes est peut-être la suivante: avec Gustav Kuhn (2006)¹³, ils demandèrent à un magicien de réaliser une illusion où il faisait semblant de lancer une balle dans les airs devant des spectateurs équipés d'oculomètres. Là encore, il s'agissait de se mettre à la place de quelqu'un (le spectateur du tour), *l'eye tracker* permettant de « décompresser » une opération de perception trop rapide pour être comprise avec un simple carnet de notes. Durant la performance du magicien, 63% des observateurs percevaient que la balle quittait sa main, s'élevait et disparaissait, alors que la balle n'avait pas quitté la main du magicien. L'illusion fonctionnait essentiellement parce que le détail visuel sur lequel les spectateurs s'appuyaient était le mouvement de la tête du magicien indiquant la direction dans laquelle regarder. De manière surprenante, sur les enregistrements oculométriques,

¹³ Kuhn & Land (2006).

rien n'indiquait que les spectateurs regardaient la zone où ils estimaient que la balle avait disparu, ce qui poussa Land à dire que le «système oculomoteur» des spectateurs n'avait pas été trompé par l'illusion. En revanche, l'œil se portait presque toujours vers la tête du magicien avant de regarder la balle, afin de prédire la localisation de cette dernière. Tout cela illustre, selon les auteurs, une dissociation remarquable entre ce que les participants clamaient avoir vu et ce qu'ils voyaient en réalité. Tandis que les yeux ne font que suivre des stimuli externes, Land et Kuhn en concluaient que la perception est de façon prépondérante dominée par des attentes qui font qu'on peut aussi avoir l'impression d'avoir vu des choses qui n'ont pas eu lieu. Ainsi l'oculomètre offre un point de vue de l'intérieur de la perception sans lui être équivalente, puisqu'on perçoit aussi des choses que notre œil n'a pas vu. La perception du spectateur du tour ne saurait se réduire à ce que son œil a capté. Il passe son temps à imaginer, à extrapoler, à compléter les données que lui transmet sa pupille et c'est l'ensemble de ces processus qui composent une «perception». Il y a contradiction ici entre deux informations : la tête du magicien se lève indiquant que la balle est en l'air, mais la balle est restée dans sa main. Notre attention se focalise sur la première (vision centrale), on oublie la seconde un instant (reléguée dans notre vision périphérique) et la magie du *close up* opère. Avait-on besoin d'un oculomètre pour arriver à une telle conclusion ? Les magiciens savent bien que leurs tours de *misdirection*¹⁴ n'opèrent qu'à la condition d'attirer le regard d'un côté alors que l'action se déroule ailleurs et que c'est ainsi que le spectateur en vient à percevoir des choses que son œil ne voit pas. Mais l'oculométrie amène à reformuler le problème d'une certaine façon : ce ne sont plus des gens qui perçoivent mais des pupilles et ces pupilles envoient des informations parfois contradictoires ou qui se trouvent contredites par des «attentes» qui prennent alors le dessus.

Alfred Binet, ce précurseur français de la psychologie expérimentale, qui s'est intéressé aux images mentales et aux hallucinations (1887), se serait sans doute emparé des oculomètres avec enthousiasme. Dans ses travaux sur les hallucinations et les fantômes, Binet a cherché à se mettre à la place de ses sujets, bien avant les expériences d'Arnulf sur le rêve ou d'un Michael Land sur les joueurs de cricket. Il dut redoubler d'efforts pour dénouer le problème optique de l'hallucination (celle-ci était-elle dedans le sujet ou était-elle ailleurs ?), interposant des filtres entre ses sujets et leurs

¹⁴ Voir les nombreux travaux de Gustav Kuhn sur la question (2005, 2008, 2010).

visions. Il recourut à toutes sortes de filtres optiques pour les mettre sur les yeux de sujets enclins à des apparitions et il démontra que les fantômes apparaissaient déformés par ces filtres. Par conséquent, les hallucinations n'étaient pas le produit de visions intérieures, comme si elles se trouvaient projetées vers l'extérieur, mais elles étaient provoquées dans la réalité par des stimuli (points et lignes) et augmentées ou extrapolées ensuite par la perception du sujet «hallucinant». Le filtre déformant s'interposant entre ces stimuli et le sujet, le fantôme apparaissait déformé (Binet, 1887). La question, nous dit-il, n'est pas de savoir si ces images sont vraies ou fausses, mais quelle est leur intensité et comment mesurer leurs résolutions graduées. «Il faut s'habituer à considérer une image comme pouvant passer par les mêmes degrés d'intensité qu'une contraction musculaire [...]» écrit-il¹⁵. Chez Binet, les images mentales s'affaiblissent pour laisser place à d'autres images ou se renforcent jusqu'à occuper l'esprit dans son entier. Dans les cas les plus spectaculaires, elles deviennent des «hallucinations» et ces apparitions en haute résolution sont toujours ancrées dans des stimuli bien traçables, des points et des lignes qui constituent des repères à partir desquels elles s'épanouissent dans le milieu physique où elles ont lieu. Il y a chez Binet une théorie «intensitométrique» des images. L'enjeu consiste à déterminer comment on passe d'images en basse résolution à des images en haute résolution. Imaginons maintenant que Binet ait équipé ses sujets d'un *eye tracker*. Soit il aurait confirmé sa théorie des «points de repère» pertinents. Il aurait vu apparaître des stimuli de fantômes faits de points et de lignes. Soit les fantômes se seraient épanouis aux marges du champ visuel de ses sujets, dans leur vision périphérique ou encore dans les angles morts de sa vision et dans ce cas, on n'aurait rien vu du tout. Avant d'être des tentatives de remonter aux lois de la perception et du cerveau humain, les expériences oculométriques constituent des expériences proches de la métépsychose pour se mettre à la place du corps de quelqu'un d'autre dans des situations bien particulières qui remettent en jeu à chaque fois le partage entre le central et le périphérique, la fixation et la saccade, le fort et le faible, de façon trop diverse pour qu'on puisse espérer faire une

¹⁵ Et Binet continue ainsi: «Cette qualité de l'intensité est généralement négligée en pratique, car ce que nous recherchons dans les images, c'est une qualité tout à fait différente et indépendante de la première, c'est-à-dire la *vérité*. Mais la vérité n'est rien sans l'intensité. Quand deux raisonnements sont inégalement forts, c'est le plus fort qui triomphera, qu'il soit vrai ou qu'il soit faux. On ne parle pas de vérité en mécanique; il n'y a que les forces qui agissent; il en est de même en psychologie, toute discussion, toute délibération est au fond un problème de cinématique. En étudiant l'intensité des images, nous étudions en réalité la manière dont, en fait, se fondent nos convictions, vraies ou fausses.» (Binet, 1887).

grammaire des mouvements oculaires. On n'a pas d'autre choix que de varier, de situation en situation. Et il y a des situations où le mouvement oculaire a vraiment de l'importance, d'autres où il apparaît sous exploité dans ses possibilités, dépourvu de toute intensité.

On peut désormais se mettre à la place, par exemple, des deux protagonistes d'un combat d'arts martiaux. C'est un domaine où la fixation oculaire et le partage entre vision centrale et périphérique apparaissent largement théorisés comme des puissances qu'il faut exercer et muscler tout comme en magie. Les arts martiaux contiennent leur lot propre de problèmes optiques qui n'a rien à voir avec le cricket, la magie ou encore les expériences d'apparition, même si dans tous ces cas, la descente d'un cran dans l'infra-perceptif produit son petit effet.

«J'ai toujours enseigné à mes étudiants – écrit un professeur d'arts martiaux – que lorsque vous faites face à un opposant, vous ne devriez jamais focaliser votre regard, votre attention ou vos pensées sur une attaque spécifique dès lors qu'il l'a déclenchée. Cela vous rend vulnérable à une seconde attaque parce que vous devez alors déplacer votre attention ou votre focale (ou pire, vos pensées) sur ce qui adviendra ensuite, et cela prend du temps. Au lieu de ça, j'apprends à mes étudiants à se focaliser entièrement sur l'opposant et si une attaque vient, à conserver une focalisation générale, c'est-à-dire à entraîner sa vision périphérique à traiter l'attaque, afin que vous soyez totalement alerte à ce qui vient ensuite. De cette façon, vous pouvez réagir aux attaques suivantes de manière plus rapide et parfois même avant leur initiation, car votre champ de conscience s'exerce largement.»

Le professeur invoquait à l'appui de son argument des expériences scientifiques et notamment un article paru dans *Nature Neuroscience* (Morrone & al., 2005) sur le fait que lorsqu'on garde ses yeux fixes, sans cligner ni bouger, la perception du temps se ralentit. Garder son regard stable et «non focalisé» sur une chose en particulier, permettrait de réagir plus rapidement à l'irruption de nouveaux mouvements, car ces mouvements viendraient alors à soi plus lentement. D'après ces auteurs, le temps subjectif apparaissait comprimé dans le mouvement oculaire rapide normal que nous utilisons chaque jour pour accomplir un grand nombre de tâches. Que ce soit dans la lecture ou dans la cuisine, ces mouvements étaient, selon eux, accomplis automatiquement pour aligner les sujets d'intérêt avec le centre de l'œil qui peut percevoir en meilleure définition.

Dans l'expérience, ils demandèrent aux participants de comparer la durée d'illumination d'un flash qui illuminait deux séries de barres horizontales. La première série était flashée juste avant une saccade oculaire, la seconde juste après. Pour les participants, le temps semblait avoir été le même, alors que le second flash faisait en fait la moitié du premier. Cela voulait dire, selon les expérimentateurs, que le temps subjectif doublait lorsque l'œil ne bougeait pas. Pour le professeur d'arts martiaux qui trouvait ainsi une confirmation de sa théorie, il était clair que rompre avec le mouvement oculaire naturel ou lutter contre sa rapidité spontanée permettait de ralentir l'action. Le professeur aurait pu invoquer des textes chinois qui regorgent d'indications et d'exercices très précis sur le mouvement oculaire et l'attention, mais il préféra s'appuyer sur les écrits d'un moine bouddhiste zen japonais, Takuan Soho, datant de 350 ans. Takuan ne discute pas de la nécessité de stabiliser son regard dans une forme «non focalisée» d'attention mais il parle d'un état mental parallèle. Takuan met en garde le guerrier sur le fait que si son esprit se préoccupe de l'attaque de son opposant, s'il a l'attention entièrement occupée à l'idée de répondre à cette attaque spécifique, quelque chose s'interrompt qui est de l'ordre du flux naturel de la réaction spontanée. D'où la nécessité pour le guerrier de pratiquer la méditation et des exercices très précis : réduction du clignement des yeux, mouvements oculaires de fixation continue, accroissement de la vision latérale, et exercices de retrait de l'attention du point de fixation.

CES PRISES DE VUE QUE LA CONSCIENCE NE SAURAIT VOIR

Il n'y a pas que dans les situations où l'attention est mise à rude épreuve et où le moindre mouvement oculaire se met à compter à l'insu des sujets eux-mêmes, que l'oculométrie a donné des résultats intéressants. La marche, la conduite, la chasse, l'exploration, la contemplation ou encore la flânerie sont autant de contextes où l'oculométrie révèle la mobilité intrinsèque des points de vue, c'est-à-dire toutes les petites prises de vue dont ils sont faits. Rien ne sert ici de trop multiplier les exemples. Dans la magie, le cricket, les arts martiaux ou encore la conduite, les acteurs peuvent penser à autre chose, mais leur corps est tout entier possédé par ce qu'ils font. Les mouvements des yeux apparaissent bien dirigés, focalisés et ne traduisent rien d'autre que l'intelligence du corps prenant des points d'appui dans l'espace. On peut identifier des «boucles» de focalisation, des manières d'entretenir et de renouveler sa vigilance «à l'état d'alerte». C'est toute une

oculo-motricité qui se donne à voir et qu'il faut caractériser. Les points de vue ne sont plus seulement une affaire de positionnement dans l'espace, ce sont des processus cartographiques de navigation, d'exploration, de détection qui comportent des hausses et des baisses d'intensité, des prises d'appui (les points de fixation), des changements brutaux de focale et des imperçus.

Il n'est pas anodin que les études *d'eye tracking* aient beaucoup porté leur attention sur le trafic ou la conduite, au moins tout autant que sur le sport ou des activités demandant une forte vigilance et où les mouvements oculaires n'étaient pas aisément traçables. On fait fausse route en pensant qu'un appareil aussi rudimentaire qu'un *eye tracker* permettrait de pénétrer dans les cerveaux, car il permet en réalité de mieux en sortir, pour saisir en acte des intelligences du regard toute tournées vers l'extérieur. On croyait entrer plus profondément dans les cerveaux, mais en réalité on en sort plus précisément. Le «chemin de balayage» fournit une affluence de détails. Il faut voir l'*eye tracker* comme une caméra de plus, mais la caméra la plus subjective jamais inventée puisqu'elle est guidée directement par un œil, sans la médiation de la main et du zoom qui rendent la focalisation si pénible dans une caméra classique. Les actes de regard, qui se caractérisent par une abondance de prises de vue, ont quelque chose d'alimentaire. Les choses s'ingurgitent et se digèrent. Chaque point de vue cache un processus boulimique en informations. Et même quand nous faisons du surplace, notre appareil oculomoteur continue de se nourrir et de s'informer. Pour beaucoup de psychologues de la conduite, l'*eye tracking* a permis d'accéder à cette intelligence «cannibale» de la perception et de décomposer les automatismes de cartographie, de repérage, d'anticipation et de mesure auxquels notre œil se livre au cours d'un parcours, d'un processus d'exploration ou de détection. Un oculomètre dit plus de choses quand il est porté par une personne qui marche, qui cherche ou qui explore, que par une personne qui médite et dont on ne peut jamais véritablement reconstituer les flux de conscience. Il suffit de faire l'expérience soi-même, porter un oculomètre en marchant, et se forcer à passer par différents états – penser à autre chose ou bien faire attention –, et bien noter ces états. On s'apercevra que l'oculomètre n'est pas forcément un bon indicateur de nos états mentaux. En revanche, il traduit très bien les manières de naviguer, la façon dont un marcheur, un chasseur ou un flâneur prennent appui sur des éléments précis pour s'orienter. Bien entendu on peut très bien marcher en pensant à tout autre chose que ce que nous faisons. Mais

que l'on marche en montagne, en plein désert, dans un bazar ou dans une foule ne change rien à l'affaire, l'œil continue d'exercer son activité minimale pour permettre au corps de se frayer un chemin en prenant appui sur des tas d'éléments hétérogènes. Il jauge son milieu et prend des «mesures»: il mesure la distance entre un bout d'épaule et un visage, entre un rebord de carriole et une chèvre qui passe. On ne peut qu'être surpris, à la vision du *scanpath*, du nombre de choses qu'on a croisées et sur lesquelles notre regard s'est posé et qu'on ne se souvient pas du tout avoir vues. D'un côté ce que l'on croit avoir vu, nous ne l'avons jamais vraiment regardé mais bien senti ou inféré (voir l'expérience de Land et Kuhn sur la magie). De l'autre, nous pointons une foule innombrable de choses sans jamais avoir l'impression de les avoir vues.

Autant il est compliqué de se servir d'un *eye tracker* pour étudier des interactions tant l'appareil est intrusif, autant il n'existe pas de meilleur outil pour entrer avec précision dans les modes de frayage, d'exploration et de détection. Un marcheur qui se fraye un chemin dans un bazar n'a pas vraiment besoin de regarder qui que ce soit dans les yeux, mais il croise un grand nombre de corps. Son point de fixation se porte sur des bouts de bras, de sacs, des pieds, des rebords de carrioles, autant de textures actives ou d'indices d'obstacles arrivant dans son champ de vision. Le regard en situation de trafic ne se pose pas sur des choses, mais plutôt sur leurs bords, autant d'indices de forces en mouvement dont il faut évaluer la vitesse, l'agilité et le degré d'encombrement. L'œil ne cesse d'effectuer des bonds. Ces bonds ne servent pas forcément directement l'itinéraire de notre marcheur, mais informent sans doute sa conscience du trafic dans son ensemble. Il passe son temps à jauger les configurations dans lesquelles sont pris les autres autour de lui, des rapports de distance, de vitesse, évaluant les interstices, avant et après les passages, mesurant les espaces des corps entre eux. Une fois l'évaluation de la vitesse d'approche et de la distance faite, il n'y a plus vraiment besoin de la refaire quand il s'agit d'un passant qui est jugé avancer avec les mêmes capacités que soi. Quand le milieu est connu, un seul coup d'œil suffit. À première vue, les mouvements oculaires se multiplient plus on augmente le nombre d'agents et de sources hétérogènes de mobilité. Mais par habitude, le marcheur ou le porteur sentira les choses arriver et n'aura pas forcément besoin de regarder beaucoup autour de lui. Et il ne faut pas croire qu'on regarde toujours exclusivement ce qui nous concerne directement. Un marcheur va regarder aussi beaucoup la façon dont les autres s'évitent ou pratiquent le même espace que lui et ce qui

pourrait éventuellement bloquer quelque part et pas forcément tout juste devant lui, entre deux autres corps plus lointains. Quand l'espace s'obstrue, le regard se contracte. On trouve alors des mouvements oculaires de simple suivi. À l'inverse, quand l'espace de manœuvre s'agrandit, le regard se délie, fait de grands sauts ou de grands bonds d'avant en arrière ou sur les côtés. Plus l'espace s'obstrue, plus il y a de mouvements verticaux. Plus l'espace s'ouvre, plus on trouve de mouvements latéraux. Le regard épouse les contours d'un espace disponible en constante rétractation et dilatation. Il se pose sur des bords, des fractions de corps, qui sont autant de vecteurs d'information sur les agents qui l'entourent et ne cessent de faire irruption. Ne regardant personne en particulier, notre pupille fait son travail, elle pointe ce qu'il faut pour permettre au marcheur d'évaluer des rapports et des rapports entre des rapports.

Un marcheur a aussi peu besoin d'avoir conscience de cette activité de mesure continue à laquelle son œil semble se livrer que le guerrier a besoin d'avoir conscience de ses mouvements oculaires ou de l'activité de ses muscles. Tous ces mouvements apparaissent comme sublimés, «enfouis» dans son action. Le guerrier a simplement besoin de pouvoir se fier à son œil. Et s'il ne peut s'y fier, alors il redescend d'un niveau et se concentre sur son regard pour mieux l'optimiser. Il s'engage dans un long processus de rééducation afin de réduire la quantité de mouvement à laquelle son œil succombe spontanément. Il faut bien reconnaître qu'à cette échelle infra-perceptive, musculaire, tout bouge, l'œil est toujours en mouvement, trop peut-être par rapport à ce que l'observateur comme le sujet peuvent en dire. Les cascades de points des «*scanpaths*» traduisent une activité frénétique de préhension de points, mais il est impossible de faire sens de tous les points, de les faire tous entrer dans des «processus d'information», des logiques d'échange avec l'environnement, des «logiques de sélection» de signaux et de déterminer à tous les coups que quelque chose entre dans la tête du sujet. Le problème est éminemment «piettien». Dans les études oculométriques, le majeur, c'est la focalisation, le point de fixation et donc la transmission d'une information. Le mineur, ce n'est pas seulement le périphérique, mais c'est aussi le mouvement, la saccade, durant laquelle il ne s'enregistre rien, seul un repositionnement se produit, le plus souvent sans aucun effort, une remise à disponibilité pour des fixations ou des «préhensions» futures. Mais c'est aussi les angles morts de la vision, le hors champ, tout ce qu'un individu pris dans une activité d'exploration ou de détection ne perçoit pas, mais qui peut être intéressant pour d'autres.

Pour l'oculométrie, à chacun son principe de pertinence, à chaque profession voire même à chaque situation ses « saillances » ou ses « affordances ». C'est très visible quand on étudie les conduites ou les situations de trafic (Grimaud, 2010 ; 2013). Chacun évolue dans une matrice, un couloir de navigation changeant où des choses passent leur temps à faire irruption. Personne ne prend les mêmes points de fixation. Un marchand de rue qui vend des lunettes de soleil va forcément chercher le contact en regardant les gens dans les yeux. Un porteur qui porte une lourde charge va plutôt avoir tendance à regarder devant lui et à se soucier de sa cargaison en comptant sur le fait que les gens autour de lui ont intégré le principe que plus la charge est lourde, plus on a la priorité. Un conducteur de moto aura une façon bien plus sinueuse et agressive d'évoluer et de s'engouffrer dans les espaces libres. Dans un espace commerçant où les sollicitations sont fortes, les mouvements oculaires traduiront très bien la disponibilité et la fermeture de l'attention qui vont se distribuer différemment selon les agents, parfois volontairement mais souvent involontairement. Car les gens sont sollicités tout le temps et choisissent de répondre ou de ne pas répondre. Plus l'attention est attirée par des cibles, plus on observe de fixations exploratoires et de pertes d'axe, de formations et d'éclatements de « bulles d'attention ». Et moins on veut être sollicité, plus le regard se recentre, plus les fixations sont courtes, au service du fraying. Considérer dans ce contexte l'articulation du majeur et du mineur en soi, indépendamment des corps et des points de vue, n'a pas grand sens. Et l'*eye tracking* le montre bien, nous ne regardons jamais les mêmes choses, y compris deux individus assis dans la même salle de cinéma devant le même film ne font pas attention aux mêmes détails¹⁶. Le travail d'interprétation des *scanpaths* commence ici, lorsqu'on compare les « matrices oculaires » dans lesquelles chacun évolue, que l'on cherche à identifier les motifs, les figures, les rythmes dont sont constitués les actes de regard, qu'on les compare les uns aux autres et que l'on s'interroge dans chaque cas sur la nature de la fixation oculaire et ce que contient exactement cette « préhension » ou cette « affectation » : la capture d'une information ? Ou rien du tout, lorsque l'attention est toute entière « retirée vers l'arrière » plutôt que « tendue vers l'avant » comme disait Gustav Fechner (1889) ?

L'attention a toujours été une affaire d'intensité et le danger est de « survaloriser » la fixation oculaire, surtout dans ces moments où on ne fixe

¹⁶ Voir sur ce point la fameuse expérience de Heider et Simmel (1944).

rien en particulier, où l'œil ne fait que scanner son environnement sans but particulier, sans véritable intention ou attention. La psychologie de la vision s'est plu à distinguer ici des formes différentes de pointage ou de prise d'appui, notamment une fixation « focalisante » et une fixation « ambiante ». La première intervient lorsque nous focalisons notre attention sur un objet, un corps ou un visage. Cela se traduit au niveau du « *scanpath* » par un gros point ou une série de points autour de l'objet en question et qui grossit plus l'attention est soutenue. La seconde intervient lorsqu'il s'agit de prendre d'un coup une image du milieu qui nous entoure. Cela se traduit par d'autres formes de pointage plus flottantes où la vision latérale est alors beaucoup plus mobilisée que la vision centrale. Tout ceci se fait sans effort. L'homme distrait, nonchalant et habité par la « reposité » continue son activité de pointage, même les yeux fermés (et on l'a vu avec une montée en intensité en phase de sommeil paradoxal). Si elle s'est intéressée à des situations d'intense concentration, l'oculométrie a montré comment l'attention était réalisée à l'échelle du corps le plus souvent sans que l'individu s'en rende compte, avec le plus complet détachement. Elle n'a pas vraiment fait sa révolution « mineure » (ce serait une révolution du mineur dans le mineur) puisqu'elle continue à privilégier le « central » sur le « périphérique », mais elle est tout de même loin de l'*homo sociologicus* invraisemblable, pleinement absorbé par les conventions ou hyper concentré dans les rituels, que dénonçait à juste titre Albert Piette (1996). Dans l'échange vital qu'elle noue avec son environnement, la pupille accomplit son travail souterrainement, elle engrange ce dont le cerveau a besoin, elle lui apporte sa nourriture. Et lorsqu'il est repu, toujours confronté aux mêmes situations, aux mêmes cours d'action, aux mêmes couloirs de navigation, l'homme n'a même plus besoin de regarder autour de lui ou seulement un minimum pour agir.

La psychologie de la vision n'a jamais réussi à aboutir à une « grammaire » des mouvements oculaires à proprement parler. Et pour cause, il serait bien inutile de la chercher. Elle aurait succombé à la tentation sémiotique qui hante la plupart des études sur le geste et le non verbal, de Birdwhistell à Kendon en passant par Ekman qui se battent avec le problème de l'intégration des mouvements musculaires à la sémiotique des « signaux » de communication, non sans constater à chaque fois l'énorme perte, quand on passe des micro-mouvements physiologiques aux « signaux pertinents », qu'on associe « le jeu des différentes combinaisons musculaires à l'expression » (Piette, 1996, p. 132). Certes, on peut dire que des mouvements du bas vers le haut correspondent généralement à des mouvements d'anticipation. On

peut dire aussi que plus il y aura de sollicitations, de bruits, d'appels et plus on sera réceptif aux sollicitations, plus il y aura d'écarts au niveau du *scanpath*, de déviations, d'effets de décentrement voire de pertes d'axe. Ou encore que plus il y a d'objets précis, hétérogènes à examiner dans des mouvements oculaires exploratoires, moins il y a de fixations longues, mais des petites fixations qui couvrent et discriminent les objets les uns par rapport aux autres. Mais tout le problème de l'infra-perspectivisme (et avant le mouvement oculaire, celui du geste ou du 'non verbal' en est un) est que lorsqu'on redescend d'un cran ou qu'on se rapproche d'un peu plus près, on finit toujours par tomber sur un surplus de mouvement, du mouvement à l'état pur, immotivé, sans fonction, du 'vivant' qui n'entre dans aucune logique de pertinence actantielle ou interactionnelle, si ce n'est que ce mouvement traduit la disponibilité pure.

CONCLUSION

Il faut revenir à la découverte de Yarbus de ce mouvement qui n'en finit pas à moins d'en finir avec la vision, cette micro-action tellement mineure qu'elle en est imperceptible et tellement majeure car sans elle, aucune perception visuelle ne serait possible. Yarbus nous dit: un œil immobile n'existe pas, il doit bouger sans quoi l'image se perd sur la rétine et ce rafraîchissement s'opère plusieurs milliers de fois par seconde. L'œil n'est même pas ici à l'affût, il est juste disponible, pour de nouvelles détections (ou pas), pour une captation d'information cannibale, «tendue vers l'avant» ou à l'inverse, une appréhension brumeuse, «retirée vers l'arrière». L'anthropologie de la vision ne peut s'arrêter là, comme si on ne pouvait que buter sur cette fixation «à double face», qui ne peut qu'osciller entre différentes intensités, se graduer, du moins au plus intense. Il faut bien au contraire repartir de là, de ce mouvement constaté par Yarbus, synonyme de la vie à l'état pur et de la générosité de cette kinesthésie qui dure aussi longtemps que la vie de l'organe, vers la diversité des situations et des cinétiques du regard.

Quand l'anthropologie prétend s'intéresser aux «manières de voir», elle part d'une notion du voir beaucoup moins physique que mentale. Les points de vue ne sont optiques que par métaphore. En réalité, ce sont plutôt des jeux de l'esprit. Dépasser l'idée que les points de vue sont des captures immobiles de paysages est un premier pas. Il faut les mettre en mouvement, car il s'agit de véritables modes de navigation, de préhensions graduées

dont l'intensité ne cesse de se moduler selon les intérêts de ceux qui s'y adonnent et les circonstances dans lesquelles ils s'y prêtent. Le mouvement oculaire entre dans des modulations d'attention à intensité variable, des alchimies composées et riches autant par la frénésie de ce qu'il pointe que par ce qu'il ne pointe pas, plein d'inaperçus et d'angles morts. L'œil ne peut jamais tout capter ou tout parcourir, l'individu n'en a surtout pas besoin et les actes de regard ne sont jamais complètement réductibles aux fixations qu'ils contiennent, mais on peut désormais les apercevoir, ce qui n'est déjà pas mal. Et même si l'inventaire des points de fixation devient une tâche ardue, il faut reconnaître ici tout l'intérêt de l'*eye tracking* pour mettre en mouvement les actes de regard. Désormais les points de vue ne sont plus immobiles. Ils sont affaire de tracé, de vitesse et de rythme, de boucles, de déplacement vers des régions différentes du champ de vision et d'oscillations autour des mêmes régions. Un *scanpath* fournit une carte des fixations. On ne peut qu'être effrayé face à son trop plein de saccades et de points, cet afflux exhubérant de « mineur », mais ce n'est peut-être au fond qu'un détail, par rapport au gain en précision que le point de vue de la pupille a permis d'apporter, sur les problèmes de perception en général et de vision en particulier. L'anthropologie de la perception ne pourra se passer d'un véritable effort de re-description des actes de vision. Voir n'est pas seulement une affaire de perspective. Les points de vue ne sont pas des affaires de langage (ou alors il s'agit d'opinions, de conceptions). Ils ne planent pas au-dessus de processus perceptifs indécomposables, ils ne viennent pas non plus les conclure. Il s'agit de configurations cinétiques et cartographiques. La carte est le point de vue.