

La communication AV vue à travers le prisme de la perception visuelle

Maurice Fleury

Volume 8, numéro 3, 1982

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/900389ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/900389ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Revue des sciences de l'éducation

ISSN

0318-479X (imprimé)

1705-0065 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Fleury, M. (1982). La communication AV vue à travers le prisme de la perception visuelle. *Revue des sciences de l'éducation*, 8(3), 533–554. <https://doi.org/10.7202/900389ar>

Résumé de l'article

Cet article passe en revue les principaux travaux reliant la perception visuelle et la cognition. Après avoir tracé un tableau des efforts de recherche dans le domaine de l'analyse des mouvements oculaires, l'auteur souligne l'importance que représente l'étude du balayage visuel comme indicateur de l'organisation séquentielle de l'attention. Le développement d'échelles de mesure en psycho-physiologie permettrait, selon l'auteur, de mieux cerner les possibilités d'adaptation des écoliers aux diverses catégories de stimuli qui leur sont présentées quotidiennement.

La communication AV vue à travers le prisme de la perception visuelle

Maurice Fleury*

Résumé — Cet article passe en revue les principaux travaux reliant la perception visuelle et la cognition. Après avoir tracé un tableau des efforts de recherche dans le domaine de l'analyse des mouvements oculaires, l'auteur souligne l'importance que représente l'étude du balayage visuel comme indicateur de l'organisation séquentielle de l'attention. Le développement d'échelles de mesure en psycho-physiologie permettrait, selon l'auteur, de mieux cerner les possibilités d'adaptation des écoliers aux diverses catégories de stimuli qui leur sont présentées quotidiennement.

Abstract — This paper reviews the principal studies relating visual perception and cognition. Following a description of research reports of eye movement analysis, the author stresses the importance of visual scanning studies as an indicator of the sequential organization of attention. According to the author, the development of measurement stages in psycho-physiology would permit a better understanding of the possibilities for students to adapt to the diverse categories of stimuli to which they are presently subjected.

Resumen — Este artículo hace una revisión de los principales trabajos que relacionan la percepción visual y el conocimiento. Después de haber trazado un cuadro sobre los esfuerzos de investigación realizados en el campo del análisis de los movimientos oculares, el autor subraya la importancia que representa el estudio del recorrido visual como indicador de la organización secuencial de la atención. El desarrollo de escalas de medidas en la psico-fisiología permitiría, según el autor, de precisar las posibilidades de adaptación de los escolares a las diversas categorías de estímulos que les son presentados diariamente.

Zusammenfassung — Dieser Artikel untersucht eine Reihe wichtiger Arbeiten, welche das Sehen und die Erkenntnis in Verbindung bringen. Nach einer Übersicht über die Untersuchungen auf dem Gebiet der Analyse der Augenbewegungen unterstreicht der Verfasser die Bedeutung des Studiums der raschen Bildfolge für die Messung des sequentiellen Aufbaus der Aufmerksamkeit. Der Verfasser ist der Meinung, dass die Entwicklung von Mess-Skalen in der Psycho-Physiologie eine bessere Erfassung der Anpassungsfähigkeit der Schüler an die ihnen täglich vorgesetzten verschiedenen Reizkategorien erlauben würde.

Introduction

Plus de cent ans après la publication des premiers travaux de Louis Émile Javal (1878) sur l'analyse des mouvements oculaires de lecteurs français, l'intérêt des chercheurs, pour la lecture, ne s'est pas atténué, à en juger par le nombre considérable de travaux qui sont présentés chaque année dans les différentes publications spécialisées. Si tant est qu'il peut encore exister des facettes inconnues sur un sujet, à ce point privilégié, qu'en est-il de notre connaissance de la « lecture » de l'image, fixe ou animée ?

* Fleury, Maurice : professeur, Université Laval.

Historiquement, il est facile de comprendre l'importance qu'a pu prendre l'étude des différences individuelles chez les lecteurs. L'imprimé n'a-t-il pas été le médium universellement reconnu pour l'alphabétisation des masses ! Il était, de ce fait, approprié d'essayer de connaître le comportement visuel et, par extension, cognitif des individus soumis à un tel médium.

Aujourd'hui, les idées et les informations sont convoyées par une gamme beaucoup plus étendue de moyens ! L'image joue un rôle central dans un grand nombre d'entre eux : télévision, film animé, diapositive, film fixe, transparent, bande dessinée... ; et un rôle plutôt complémentaire chez d'autres : revue, journal, livre, magazine, manuel scolaire... De façons différentes, certes, mais non moins négligeables, ces nouveaux moyens de transmission du savoir façonnent et le style d'apprentissage de nos écoliers et les modes d'organisation perceptuelle de leur environnement.

Si ce qui précède est vraisemblable, ne serait-il pas souhaitable de pouvoir mettre en relation les diverses catégories de messages, à base iconique, susceptibles d'être présentés dans un contexte d'apprentissage, avec divers styles cognitifs liés à l'extraction des informations contenues dans ces messages ? Le but de cet article est de mettre en exergue les implications potentielles pour le chercheur des études effectuées ces quinze (15) dernières années sur la structuration de messages iconiques à caractère pédagogique, particulièrement celles prenant pour assises la perception visuelle et les modalités de traitement de ce type d'information.

Il y a de bonnes raisons de supposer autant la présence de différences individuelles dans le balayage d'une image, qu'il peut s'en révéler dans la lecture d'une page imprimée. Or, si par l'analyse des démarches oculomotrices sur un texte imprimé, nous sommes en mesure d'en établir le niveau de difficulté de lecture, les points d'achoppement et la compréhension potentielle, n'est-il pas raisonnable de penser qu'un traitement analogue est réalisable pour l'image pédagogique ?

McLuhan (1964) ne fut pas pris assez au sérieux lorsqu'il signala que « les média électroniques sont en voie de changer radicalement les modes de penser des gens qui les subissent ». Certes, c'est une chose de regarder une émission de télévision, d'enregistrer les mouvements oculaires qui en découlent, et autre chose d'identifier les mécanismes d'assimilation et de rétention des informations présentées dans cette émission. Sans vouloir nous prononcer sur le sujet, pour l'instant, disons, après Yarus (1967), qu'une interrelation est toujours possible entre les processus d'organisation cognitive d'un individu et le cheminement de son regard sur un objet d'attention : « People that see differently, think differently ».

Processus cognitif

Tenter de rattacher vision et activités cognitives n'est pas chose aisée. Néanmoins, à titre de concepteur de documents didactiques, il nous semble primordial de nous efforcer de connaître les activités perceptuelles déclenchées par la présentation d'un stimulus visuel donné. Cette analyse, seconde après seconde, des opérations

« visuo-mentales » est susceptible de révéler, selon nous, des particularismes facilitant la mise en forme de messages audio-visuels adaptés à la clientèle visée. Les écrits utilisent l'expression « modalités de traitement de l'information » (information processing) pour étiqueter ce niveau de préoccupation. Notre effort de recherche s'inscrit dans cette catégorie en tentant de découvrir comment un percevant établit des relations « intelligentes » entre les divers éléments visuels perçus.

Bon nombre objecteront que l'étude *seule* des mouvements oculaires ne peut rendre compte totalement des opérations cognitives initiées par un stimulus visuel. Nous partageons leur point de vue. Toutefois, l'éclairage particulier qu'une telle investigation laisse entrevoir sur les processus perceptuels en cause, ne peut que nous rapprocher de la compréhension du phénomène. Un certain courant de pensée (Neisser, 1967 ; Sperling, 1960), tend à considérer le balayage visuel (scanning), ou la poursuite visuelle (search patterns), comme procédure essentielle conduisant à la découverte des significations (meanings). Or, il est généralement admis que l'attribution d'une signification à un élément visuel présenté joue un rôle primordial sur la facilité de mémorisation de cet élément. La frontière entre perception et cognition reste à établir.

Activités oculaires et cognition

L'étude des activités oculaires s'est à ce point développée ces dernières années qu'elle a donné lieu à une multiplication des avenues de recherche. Ces avenues portent des noms comme : vigilance, poursuite, reconnaissance, orientation, attention sélective, balayage, etc... Une telle effervescence a favorisé l'approche multi-disciplinaire et la consolidation des équipes de chercheurs. Il n'est plus rare de trouver dans un même laboratoire, par exemple, des spécialistes en ingénierie, en informatique, en communication, en éducation, travaillant de concert avec des spécialistes en psychologie.

Certaines personnes considèrent les mouvements oculaires comme un simple processus physiologique. Quant à nous, nous préférons les envisager comme des étapes d'un processus d'exploration rattaché étroitement à l'organisation de la connaissance. À notre avis, l'étude des activités oculo-motrices est vitale pour la compréhension des particularités d'organisation de cette connaissance. Déjà, des chercheurs ont démontré l'importance du balayage visuel (scanning) comme indicateur de l'organisation séquentielle de l'attention (Haber, Hershenson, 1973 ; Kahneman, 1973) ; d'autres ont pu certifier son influence dans la construction de représentations mentales (Hebb, 1949 ; Zaporozhets, 1965 ; Jeffrey, 1968 ; Piaget, 1969 ; Noton et Stark, (1971a). Dans de telles perspectives, il n'est pas utopique de croire que l'accumulation de données sur les démarches oculaires peut conduire à l'élaboration de modèles cognitifs cohérents.

Il est significatif de constater la place importante que tient la recherche sur les mouvements oculaires, dans les théories contemporaines de perception, d'attention et de développement cognitif. Un certain nombre d'études axées sur le développement mental ont indiqué que la performance visuelle des jeunes sujets est plus affectée par les caractéristiques physiques du stimulus visuel que les adultes (Wohlewill, 1960 ; Gollin,

1961 ; Day, 1974). Hale et Morgan (1973) ont fait une revue exhaustive de la littérature sur l'attention visuelle ; leur conclusion laisse soupçonner la contribution potentielle de ce type de recherche sur la conception de matériels visuels à caractère didactique. En effet, selon eux, tout apprentissage basé sur l'utilisation d'un document didactique est tributaire de la sélection et de l'extraction des informations significatives de ce document ; d'où l'importance de connaître les facteurs qui gouvernent cette sélection.

Si, par le passé, *voir* se distinguait carrément de l'action, aujourd'hui il est entendu que les mouvements oculaires d'un sujet servent à la constitution de ce que Hebb (1949) et Hochberg (1968) ont appelé « a schematic map » de la réalité perçue. Cette « représentation interne schématisée » du monde visuel qui l'entoure s'articule, chez le sujet, par des échantillonnages d'indices présentés, lequel échantillonnage s'appuie sur les attentes du sujet ; ces attentes étant elles-mêmes fonctions des représentations internes schématisées antérieurement. Or il semble raisonnable de penser que plus nous serons en mesure d'épier les démarches oculaires dans leurs tentatives d'extraction des significations accolées aux stimuli regardés, plus nous nous approcherons des modèles d'organisation de ces significations, c'est-à-dire des processus cognitifs impliqués.

À cet égard, Vurpillot (1969) est assez catégorique lorsqu'elle affirme : « Dès l'instant où une partie seulement des fixations oculaires possibles sur un stimulus est réalisée par un individu, leur distribution traduit un choix et devient source de renseignements sur l'activité intellectuelle de cet individu, à propos de ce stimulus ». Dans cette perspective, l'ordre dans lequel les points de fixations oculaires sont distribués témoignerait, selon Pailhous (1970), de l'existence d'un *programme d'exploration*, indicateur d'un style cognitif particulier.

Tout comme il n'est pas né avec l'habileté infuse de la lecture, de même l'écolier n'est pas né avec l'habileté infuse de lire une image. Dans cette perspective, il est important d'analyser, seconde après seconde, ses activités perceptives en face d'un stimulus visuel, afin d'essayer de comprendre sur quoi se fonde l'interprétation de ce stimulus.

Les avantages potentiels de l'enregistrement des mouvements oculaires, *en communication AV*, ont depuis longtemps été reconnus (Fleming, 1969). Soulignant, avec à propos, que la communication AV recelait des aspects inconnus qui « ont défié jusqu'ici toute analyse », Fleming recommandait aux concepteurs de messages AV de s'inspirer des données résultant de l'enregistrement des activités oculo-motrices, dans la structuration de leurs messages didactiques. De multiples facteurs ont retardé l'application d'une telle recommandation, mais le plus difficile à contrer fut certainement le scepticisme des concepteurs eux-mêmes.

À notre avis, l'étude des phénomènes rattachés à la perception visuelle cadre bien avec le courant actuel de la pédagogie moderne qui tend à considérer l'auto-apprentissage comme objectif ultime du système scolaire. De fait, une telle opération entraîne, inéluctablement, la multiplication et la diversification du matériel didactique sélectionné, d'où la nécessité, pour le concepteur d'un tel matériel, de mettre à profit les

lignes directrices tracées par la recherche. Celles qu'il pourra déduire de la somme d'évidences accumulées sur les stratégies visuelles, mises en relation avec le développement cognitif de l'apprenant, ne nous apparaissent pas superflues...

Stratégie visuelle — image

Pourquoi regardons-nous une image d'une façon particulière ?

La perception est habituellement considérée comme un processus comprenant trois (3) phases : (a) une phase dite d'*extraction* qui comprend des informations plus ou moins précises, selon que ces dernières sont plus ou moins éloignées du point de fixation ; (b) une phase appelée *comparaison*, au cours de laquelle l'information préliminairement extraite du champ visuel est mise en relation avec les attentes manifestées par le sujet, vis-à-vis de cette information et enfin (c) une orientation perceptive, c'est-à-dire la sélection de la partie du champ sur laquelle se posera la fovea. La différence de grandeur entre l'information escomptée (attente) et l'information présentée décidera de la durée de cette fixation (Parker, 1978).

Donc, le temps consacré à regarder un stimulus iconique est fonction de la durée nécessaire au processus cognitif pour la découverte d'une signification. De plus, des facteurs tels que : la couleur, les propriétés géométriques des éléments, les exigences de la tâche, les interrelations entre les éléments picturaux, ainsi que les intérêts et la motivation de l'observateur influencent indubitablement le choix des stratégies empruntées par un individu.

Hochberg (1968) est d'avis, cependant, que ce qui marque le plus l'efficacité d'intégration d'une séquence d'activités perceptives demeure les attentes cognitives du sujet. C'est pourquoi il croit en l'existence d'une carte schématique (a schematic map), élaborée par le sujet au cours de ses expériences antérieures. Cette carte sert de point de comparaison, ou de point d'appui, avec l'information à traiter. Elle constitue un ensemble dynamique, c'est-à-dire continuellement changeant, emmagasiné en mémoire visuelle.

En somme, si regarder une image est synonyme de traiter de l'information, l'analyse des mouvements oculaires devrait nous fournir quelques indices sur les procédés perceptuels empruntés lors de l'intégration de ces informations.

Recension des écrits

Film. Historiquement, la première recherche sur les mouvements oculaires, prenant comme champ d'application la communication audio-visuelle, fut exécutée par Wendt (1952). Ce dernier enregistra les activités perceptuelles d'adultes visionnant un film animé et sonore. L'imprécision des instruments de mesure de Wendt affaiblit la portée pratique des résultats obtenus.

TV. Wendt fut suivi par Wolf qui amorça une série de recherches sur l'enseignement par télévision à des élèves de niveau secondaire (Guba et Wolf, 1964 ; Wolf, Tira et Knemeyer, 1969 ; Wolf et Knemeyer, 1970 ; Wolf, 1971).

Utilisant le procédé de réflexion cornéenne, Wolf compara les activités oculaires de sujets, avec quotient intellectuel élevé ou limité, soumis à des présentations de type scripto-verbo-iconique*. Des différences significatives se manifestèrent entre les deux groupes de sujets, en ce qui concerne les points d'attention, devant ce type de stimulus. Alors que les moins doués ignorèrent complètement la partie écrite du message et concentrèrent leur attention sur l'audio, les plus doués favorisèrent un cheminement beaucoup plus autonome, avec arrêts prolongés sur l'écrit.

TV. O'Bryan et son équipe jouèrent un rôle important dans la résurgence d'intérêts pour ce type de recherche en communication AV. Sous la commandite du « Children's Television Workshop », producteur de *Sesame Street* et de *The Electric Company*, O'Bryan anima un certain nombre d'études sur les activités oculo-motrices de jeunes enfants entre 9 et 11 ans d'âge dans le but d'établir des lignes directrices pour la série *The Electric Company* (O'Bryan et Silverman, 1972 ; Mock, 1974 ; O'Bryan, 1974-75). Comparant les stratégies visuelles du bon lecteur à celles du mauvais lecteur et du non-lecteur, l'équipe O'Bryan démontra la systématisation du premier à lire le texte présenté, peu importe l'acuité de la distraction produite, ainsi que la rapidité avec laquelle il porta attention à tout nouveau stimulus visuel. Parallèlement, la facilité de distraction du mauvais lecteur et sa gaucherie devant l'imprimé furent démontrées. Finalement l'équipe O'Bryan réussit à illustrer la démarche hasardeuse du non-lecteur, et son indifférence quasi totale devant les mots présentés sur écran. Ces considérations influencèrent grandement la version finale de la série télévisée.

TV. Flagg (1978) voulut déterminer les effets potentiels de la répétition d'un stimulus sur les mouvements oculaires. Trois courts segments (de 28 à 65 sec.) de l'émission *Sesame Street* furent répétés entre deux et cinq fois, à des jeunes sujets âgés de 4 et 6 ans. Des stratégies assez similaires, chez les individus appartenant à chacun des groupes, furent enregistrées lors des premières présentations, alors qu'elles différencièrent significativement dans les dernières. Il semble, selon Flagg, que dépassé un certain nombre de répétitions, les informations pertinentes ayant été déjà extirpées, il ne reste plus que l'exploration d'informations secondaires, laquelle s'exécute assez en désordre.

TV. Baron (1979) mena une étude possédant plusieurs similitudes avec les précédentes. Elle voulut mesurer les interrelations possibles entre les activités oculo-motrices de jeunes écoliers de troisième année, regardant sept (7) segments statiques et sept (7) segments dynamiques de la série télévisée *The Electric Company*. L'habileté des sujets en lecture, ainsi que leur style cognitif furent considérés. L'administration de tests standardisés permit la classification des bons et des mauvais lecteurs, de même que leur niveau de dépendance ou d'indépendance à l'égard du champ. Ses résultats tiennent compte, à la fois, des mouvements oculaires particuliers à chacun des segments, de ceux correspondant à l'ensemble des mêmes segments, mais plus précisément de ceux enregistrés au tout début de chacun des segments, cette dernière procédure servant à annuler la dimension « fatigue ».

* messages alliant légende, parole et image.

Baron établit que, pour l'ensemble des segments, les bons lecteurs orientaient leur regard significativement plus vite que les mauvais lecteurs ; que les sujets tributaires du champ s'orientaient significativement plus vite sur les mots présentés ; et qu'à une exception près, les garçons exécutaient des mouvements oculaires plus rapidement que les filles. Le mode de présentation dynamique, de son côté, refléta la plus courte période d'orientation tant pour les garçons que pour les filles bons lecteurs, appartenant au groupe tributaire du champ.

Quant au nombre de fixations, le groupe indépendant du champ enregistra significativement plus de fixations sur la cible que l'autre groupe, dans au moins un segment. Les filles semblent accorder significativement plus d'attention aux mots que les garçons dans quelques segments. Les bons lecteurs passèrent significativement plus de temps sur les mots et ce, surtout pour les segments statiques. Enfin, pour tous les segments comparés, le groupe de sujets indépendants du champ enregistra un moins grand nombre de fixations et une durée plus longue de chacune de leur fixation. Remarquons ici qu'un des facteurs importants dans toute exploration visuelle, est le nombre de fixations exécutées par un sujet, devant un stimulus. Toute fixation oculaire est définie en millième de seconde et diffère avec l'âge et l'habileté personnelle. Par exemple, un lecteur moyen peut allouer entre 200 et 300 millisecondes (msec.) à chacune de ses fixations, soit environ 4 fixations par seconde.

Boynton (1960) démontra que le bon observateur avait de brèves fixations et maintenait un rythme élevé. Les fixations d'un piètre observateur sont moins nombreuses mais plus longues.

Âge. L'âge du sujet influence, aussi, la qualité des fixations. Ames (1965) analysa l'exploration visuelle et la discrimination perceptuelle du jeune enfant. Il fit observer qu'en vieillissant, l'enfant multiplie le nombre de ses fixations et en diminue la durée.

En général, les travaux qui ont considéré les activités oculo-motrices en fonction de l'âge de l'enfant (Mackworth, Bruner, 1970 ; Whiteside, 1974), ne manquèrent pas d'observer l'établissement d'une systématisation progressive dans l'organisation des stratégies visuelles, l'agrandissement du champ perceptif, et une meilleure identification des éléments informatifs dans un stimulus visuel donné.

Dans son étude, Vurpillot (1968) demanda à des enfants de 5 à 9 ans de comparer la ressemblance entre des paires de maisons. Elle détermina que l'enfant au-dessus de 6 ans était plus systématique dans la solution d'un tel problème visuel.

En somme, il semble raisonnable de croire que le nombre de fixations constitue un prédicteur relativement fiable, quant à la mémorisation potentielle d'un stimulus iconique donné (Potter, Levy, 1969 ; Loftus, 1972).

Les fixations individuelles, pour importantes qu'elles soient, se transforment progressivement en une séquence, un enchaînement successif, que nous appelons stratégie visuelle. Selon certains chercheurs, chaque individu privilégie une certaine

forme de stratégie, révélatrice d'un processus cognitif particulier (Gould, 1973). La théorie de Noton et Stark (1971a) tend à démontrer cette hypothèse.

Zichenko *et al.* (1963) s'aperçurent, cependant, que les stratégies visuelles de jeunes enfants venaient à ressembler à celles d'enfants plus âgés, lorsque les premiers avaient l'opportunité de regarder un même stimulus visuel à plusieurs reprises.

Une autre dimension importante, influençant la stratégie visuelle empruntée, est l'acuité de la vision périphérique de l'observateur.

Lakowski et Aspinall (1969) démontrèrent la présence d'une vision périphérique très aiguë à l'âge de six (6) ans s'élargissant progressivement jusqu'à onze (11) ans. Leurs données ne permettent pas d'inférer s'il y a d'autres développements après cet âge.

En résumé, tout observateur, confronté à un stimulus visuel particulier, s'efforce de construire une représentation mentale stable et significative de ce qui lui est présenté. Une telle représentation repose sur l'intégration de plusieurs facteurs parmi lesquels, l'habileté visuelle, l'expérience antérieure et les attentes, sont considérées comme les plus prégnantes.

Cycle perceptuel. Russo (1978) a tenté de schématiser le processus emprunté, lors de l'extraction visuelle d'une information. Le cycle débute avec le désir d'acquérir de l'information sur un sujet donné, et se termine avec le traitement cognitif de cette information. Le déroulement cyclique se présente comme suit : (1) localisation de la fixation suivante ; (2) transmission d'un ordre au système oculo-moteur ; (3) déplacement de l'œil ; (4) transmission au cortex du nouveau stimulus ; (5) décodage de la nouvelle information.

Ce processus est assez révélateur de la complexité du phénomène sous-jacent à toute stratégie visuelle. L'à-propos de cette stratégie, en relation avec la syntaxe et la sémantique d'un message audio-scripto-visuel, reste à démontrer.

Jetons maintenant un coup d'œil sur les particularités inhérentes à la mémorisation de l'image et du mot.

Mémorisation de l'image et du mot

Une des dimensions importantes caractérisant toute recherche est l'identification de facteurs favorisant la rétention d'informations transmises. Or, la communication AV étant, à la fois, composée d'éléments iconiques ou picturaux, d'éléments verbaux et/ou écrits, un tour d'horizon des travaux connexes est tout désigné.

Reconnaissance visuelle. Du côté de l'image, bon nombre de recherches ont démontré son étonnante facilité à être reconnue, après d'assez longs délais. Nickerson (1965) obtint une moyenne de 90% sur un test de reconnaissance visuelle, après la projection de 200 illustrations. Shepard (1967) rapporta des résultats similaires pour 680 images. Une moyenne de plus de 98% fut enregistrée. Standing, Conezio et Haber (1970) projetèrent 2,500 diapositives sur une période de quatre (4) jours. Plus de 90% d'entre elles furent, par la suite, reconnues.

Ces résultats peu communs nous amenèrent à nous interroger sur les particularités rattachées au processus de traitement de l'information visuelle. Existe-t-il une mémoire typiquement visuelle ? Deux écoles de pensée se disputent la faveur des chercheurs.

Codification verbale. Une première conception est fondée sur le « verbal loop hypothesis ». Comme son appellation le laisse supposer, cette approche soutient l'hypothèse que toute illustration est traduite mentalement en une suite de mots. Comme évidence, les propagandistes de cette conception (Glanzer, Clark, 1963 ; 1964 ; Lantz, Steffle, 1964 ; Smith, Larson, 1970 ; Anderson, Bower, 1973) signalent l'habileté du sujet à énumérer verbalement les éléments picturaux du stimulus iconique, et à décrire brièvement leurs interactions.

Codification bi-modale. La seconde école se caractérise par la distinction de deux systèmes mnémoriques distincts, l'un verbal et l'autre non-verbal. Paivio (1971) en est le principal défenseur. Les deux systèmes de ce modèle peuvent opérer soit indépendamment l'un de l'autre, ou encore en relation étroite l'un avec l'autre. Par exemple, une information verbale peut être traitée uniquement par le système mnémorique verbal ; mais elle peut, tout aussi bien, évoquer des images mentales activant, de ce fait, l'autre système. Une procédure similaire peut être empruntée, avec une information visuelle. Les récents développements en recherche neuro-physiologique, par la démonstration d'une spécialisation des hémisphères cérébraux : gauche pour le verbal et droit pour le visuel, semblent donner poids à la vraisemblance de ce modèle. Plusieurs recherches tendent à endosser cette hypothèse (Paivio, Csapo, 1969 ; Nelson, Brooks, 1973 ; Levie, Levie, 1975). La question, cependant, est loin d'être tranchée.

Il semble, néanmoins, que les modalités de traitement de l'information visuelle dépendent, pour beaucoup, des caractéristiques physiques du stimulus en cause, et de la nature de la tâche à exécuter. Ainsi, en supposant que le sujet doive comparer un stimulus verbal à un stimulus iconique, il lui est possible, avec suffisamment de temps, de codifier visuellement le stimulus verbal donné (Posner, Boies, Eichelman, Taylor, 1969 ; Seymour, 1974).

Nature de la tâche. Durzo et Johnson (1979) en voulant déterminer si une mémorisation bi-modale (système verbal et non-verbal) était reliée au type de processus cognitif requis pour accomplir la tâche, concluaient que lorsqu'une tâche, dite de catégorisation, est requise, les sujets sont enclins à user d'une codification verbale ; cependant, une tâche du genre identification déclenche habituellement une codification de type visuel. En définitive, la nature de la tâche semble influencer grandement le choix du traitement cognitif.

Cette variation, dans la codification d'un stimulus iconique, fut aussi démontrée dans un certain nombre d'autres recherches (Bahrich, Boucher, 1968 ; Tversky, 1973), où le rappel et la reconnaissance furent mesurés. Frost (1972) démontra la propension vers l'extraction d'informations « visuelles », chez les sujets à qui un test de reconnais-

sance avait été annoncé. De l'autre côté, ceux qui prévoient être soumis à un test de rappel, étaient préoccupés par les informations « verbales ». Malgré tout, les deux types d'informations étaient, selon Frost, enregistrées par les sujets.

Codification visuelle. D'après Tversky (1975), un observateur peut diminuer la somme de l'information à traiter en utilisant son système mnémonique non-verbal. Deux raisons semblent encourager ce processus : (a) une codification visuelle s'avère très résistante à l'oubli comme l'ont démontré Haber (1968), Shepard (1967) et Nickerson (1965) ; (b) la rapidité avec laquelle une comparaison image-image est exécutée surpasse toute comparaison image-identification verbale (Tversky, 1969, 1974 ; Seymour, 1974). Considérant, de plus, qu'un mot ou une phrase visualisés, s'avèrent plus facilement retenus qu'un mot ou une phrase mémorisés sans traitement visuel (Paivio, 1971 ; Bower, 1972 ; Jorgensen, Kintsch, 1973), une telle forme de traitement semble être à encourager. La fréquence de son utilisation relève de facteurs inhérents à la démarche cognitive de chaque individu.

Intraub (1979) conduisit une recherche afin de déterminer si la codification verbale était primordiale, lors de la mémorisation de stimuli iconiques. Les habiletés de rappel et de reconnaissance furent considérées. Contrairement à ce que pouvait laisser présumer certaines attentes, l'identification verbale (naming) ne favorisa en rien l'une ou l'autre des deux opérations analysées, même si une période de temps, nécessaire à une telle codification, fut réservée.

D'autres travaux (Posner *et al.*, 1969 ; Morrison, 1971) démontrèrent clairement qu'une codification verbale n'est pas un processus indispensable, pour la mémorisation à court terme de stimuli visuels. De là à pouvoir prévoir les facteurs qualitatifs ou quantitatifs, responsables de la stratégie cognitive utilisée lors du décodage de ces stimuli, il y a écart.

Enfant-adulte. La recherche que Haith *et al.* (1970) entreprirent sur le sujet est intéressante. Cherchant à établir l'ordre de grandeur entre la capacité de mémorisation à court terme d'un enfant de 5 ans et celle d'un adulte, Haith leur présenta au tachistoscope des ensembles de 2, 3 ou 4 figures géométriques ; il mesura ensuite leur habileté à reconnaître (recognition) et à se rappeler (recall) ces mêmes ensembles. L'enfant de 5 ans est étonnamment limité en mémoire à court terme, avec une capacité de rétention de moins de deux (2) items. La capacité de l'adulte est de près de quatre (4) items. Haith explique un tel écart par l'interférence pouvant être causée entre la perception d'un item et l'emmagasinement des autres déjà en mémoire.

Mémorisation. Les résultats de Haith *et al.* (1970) sont toutefois ébranlés par ceux de Sheingold (1971) qui estima la capacité de mémorisation à court terme de l'enfant de 5 ans aux environs de sept (7) items, avec une vitesse de présentation de 50 millisecondes (msec.). Toutefois, lorsque cette vitesse est portée à 500 msec., sa capacité décroît à 1.3 item, et s'y maintient jusqu'à 1,000 msec. Il est surprenant de constater, avec Sheingold, qu'à une vitesse de présentation très rapide (50 msec.) des stimuli visuels, l'enfant de 5 ans réagit mieux que l'adulte. Une explication possible à cet état de chose serait,

selon l'auteur, attribuable à l'absence de plan d'exploration prédéterminé du stimulus visuel rencontré. Ce faisant, le jeune observateur ne perd pas un temps précieux à se demander sur quelle section du stimulus son attention devrait s'arrêter ! Quant à l'adulte, il sait localiser plus rapidement les zones de l'image recelant l'information, et trouve même le temps de répéter perceptuellement, un certain nombre de fois, les informations importantes.

Répétition-Durée. L'effet de la répétition visuelle, sur la mémoire non-verbale, a d'ailleurs fait l'objet d'une étude par Cohen (1973). Selon ce dernier, la répétition a très peu d'influence sur l'habileté à se remémorer des stimuli iconiques. Contrairement au stimulus verbal qui s'incruste souvent par répétition (Conrad, 1964), la reconnaissance d'une image présuppose l'emmagasinement d'une réplique exacte, sans besoin précis de répétition. La mémoire non-verbale agirait comme un miroir, réfléchissant le stimulus perçu. Shaffer et Shiffrin (1972) demandèrent à des sujets d'établir une échelle de probabilités, concernant la reconnaissance d'un certain nombre de stimuli iconiques. Cette échelle devait être construite en tenant compte de la durée de présentation du stimulus, laquelle pouvait varier. Les probabilités de reconnaissance ainsi établies reflétèrent très peu de variation, entre la chance de reconnaître un stimulus de courte durée et celle d'en reconnaître un de longue durée. Les auteurs en conclurent que peu de répétitions visuelles furent exécutées, lors des présentations des stimuli, pour la raison suivante : les observateurs ne croyaient pas à leurs effets positifs sur la facilitation de la mémorisation des stimuli.

Détails. Nous avons longtemps cru que la supériorité de l'image en reconnaissance visuelle était due au nombre de détails supplémentaires qu'elle offrait (Nickerson, 1965 ; Haber, 1968). Nelson *et al.* (1974) manipulèrent le nombre de détails dans trois (3) présentations iconiques et les comparèrent à une description verbale du même stimulus. Les trois traitements iconiques se révélèrent supérieurs au traitement verbal, pour la reconnaissance. Cependant, aucune différence significative ne fut notée entre les trois traitements iconiques, en ce qui regarde la reconnaissance immédiate et celle à long terme. Les auteurs en conclurent que la supériorité de l'image sur le mot ne peut être attribuable à la multiplication des détails à l'intérieur de l'image. Toutefois, ceci ne diminue en rien l'importance de certains attributs critères (lignes, angles, contours, dimensions, couleurs, formes...) susceptibles de favoriser la décodification visuelle.

Séquentialion. Parker (1978) voulut savoir si l'information extraite d'un stimulus iconique provenait de l'exploration d'une large superficie de l'image, si cette information était confrontée aux attentes du sujet et, finalement, si les attentes elles-mêmes influençaient le processus de décodification visuelle. La tâche consistait à reconnaître, parmi un ensemble donné, un des stimuli déjà rencontré isolément. Les activités oculomotrices furent enregistrées pendant le test de reconnaissance.

Les résultats de Parker affichèrent l'exécution d'une stratégie visuelle cohérente avec, cependant, variation possible dans l'orientation de l'observation. En effet, Parker remarqua que l'image pouvait être observée à rebours par certains sujets, c'est-à-dire que

la séquenciation des fixations était effectuée dans l'ordre inverse de celle habituellement rencontrée. Cette première constatation consolide l'hypothèse de l'existence d'une stratégie visuelle, privilégiée par chaque sujet.

Parker nota aussi une tendance, chez les observateurs, à « sauter » quelques éléments, pour fixer un objet particulier. Il en inféra l'importance du rôle de la vision périphérique dans l'orientation de l'attention. Une telle observation confirma une de ses hypothèses de travail à savoir : toute information est traitée à la suite de l'exécution d'un processus de sélection effectuée pendant l'exploration d'une grande superficie de l'image.

Une autre constatation renforça aussi la position de Parker sur la vision périphérique. En effet, selon Parker, toute information provenant de la vision périphérique suit un processus cognitif comprenant trois phases : extraction — comparaison — orientation. Une telle prise de position découle de l'observation voulant qu'un observateur puisse reconnaître un stimulus iconique auquel on a enlevé certains éléments et ce, sans même regarder directement la section de l'image évidée.

Escamotage. Finalement, Parker constata le fait que si, parfois, il arrivait qu'un élément soit escamoté dans le balayage d'une image, le sujet retourne fixer cet élément dans la fixation suivante. Deux tentatives d'explications sont proposées. Il se peut, comme le souligne Parker, qu'il y ait léger décalage entre l'information traitée mentalement et celle traitée visuellement. Le sujet ne se rend compte de l'escamotage qu'après l'enregistrement en mémoire du mouvement oculaire suivant. Il se peut aussi qu'une raison physiologique soit à considérer. En effet, certaines opérations physiologiques sont préliminaires à la focalisation de la fovea sur un stimulus donné. La programmation de ces opérations entraîne une certaine rigidité d'exécution qui fait que, une fois déclenchée, elle doit être complétée, l'escamotage pouvant être attribuable à une perception erronée des indices visuels en vision périphérique.

L'étude de Parker cadre bien avec la théorie de Neisser (1976) sur l'existence d'un cycle perceptuel inter-agissant dans lequel le rôle de la vision périphérique est jugé important.

Nature du testing. Tversky (1974)registra les fixations oculaires de volontaires dont l'âge n'est pas mentionné. Des stimuli iconiques et verbaux correspondants leur furent présentés avec instruction de se préparer à subir un test ou de rappel ou de reconnaissance. À la fin de la présentation, les deux épreuves furent administrées à tous les sujets. Chaque groupe donna un meilleur rendement au test anticipé, démontrant par là la présence d'une forme de codification différente pour la même information. La procédure mnémonique de codification utilisée ne sembla produire aucun effet sur la façon de balayer les stimuli. Néanmoins, la performance des sujets se révéla être fonction des stratégies visuelles empruntées : un meilleur rendement au rappel fut associé à un plus grand nombre de fixations sur les éléments verbaux ; alors que, déjouant toute attente, un moins grand nombre de fixations sur les éléments iconiques fut associé à un meilleur rendement en reconnaissance visuelle et en rappel.

Stratégie – reconnaissance. Trois études connexes furent entreprises par Loftus (1972), dans le but de déterminer si les stratégies visuelles empruntées par les observateurs, lors du visionnement de stimuli iconiques, pouvaient servir de prédicteur de l'aisance à reconnaître ces stimuli. Dans chaque étude, 180 stimuli furent projetés, suivis par un test de reconnaissance visuelle. Les mouvements oculaires furent enregistrés.

Dans la première étude, Loftus attache des valeurs monétaires aux stimuli, s'ils sont reconnus. Il enregistra plus de fixations oculaires et une meilleure reconnaissance pour les stimuli iconiques à plus grande valeur monétaire. Toutefois, lorsque le nombre des fixations fut nivelé, la performance des sujets s'avéra indépendante de la valeur monétaire attribuée.

La seconde étude montra que : (a) lorsque le temps de visionnement est tenu constant, l'habileté de reconnaissance des stimuli iconiques est en relation directe avec le nombre de fixations oculaires sur l'image ; (b) lorsque le nombre de fixations est à son tour tenu constant, la performance des sujets est indépendante du temps alloué pour le visionnement des stimuli ; (c) la vision périphérique seule ne permet aucune possibilité de reconnaissance.

Dans la troisième recherche, Loftus permit le visionnement des stimuli iconiques, en situation normale ou en présence d'un élément distractif (compter oralement par trois en marche arrière). L'élément distractif influença négativement tant le nombre de fixations que la facilité de reconnaissance visuelle. Même lorsque le nombre de fixations fut tenu constant dans les deux situations la performance des sujets fut meilleure, pour la reconnaissance des stimuli visionnés, en situation normale, démontrant par là l'effet nocif de toute distraction.

Temps de visionnement. Enfin, il est manifeste que le temps de visionnement alloué pour l'extraction des informations d'un stimulus iconique influence la qualité de traitement de ces informations. Potter et Levy (1969) varièrent cette dimension et enregistrèrent des performances de reconnaissance variant entre 15% pour des présentations de 125 msec. et 90% pour des durées de 2 secondes.

En résumé, lorsqu'un stimulus iconique est comparé à un stimulus verbal, dans une étude expérimentale, des différences significatives se dessinent :

1. le stimulus iconique favorise une meilleure performance en reconnaissance visuelle (Snodgrass, Volvovitz, Walfish, 1972 ; Standing, 1973) ;
2. le stimulus iconique favorise une meilleure performance en rappel libre (Dallett, Wilcox, 1968 ; Sampson, 1970) ;
3. le stimulus iconique favorise une meilleure performance dans une tâche d'apprentissage avec paires associées (Kopstein, Roshal, 1954 ; Jenkins, 1968) ;
4. le stimulus verbal favorise une meilleure performance dans une tâche faisant appel à une mémorisation séquentielle (Paivio, Csapo, 1969 ; 1971).

Formes d'organisation des stimuli visuels

Bruner (1960) a déjà fait remarquer que la mémorisation chez l'humain ne pouvait être facilitée que si l'information présentée était adéquatement organisée. Henle (1966), de son côté, prônait le respect de la structure interne d'une discipline, et suggérait au maître, dans les cas où une telle structure n'existait pas, d'en imposer une sur le contenu à transmettre.

L'importance de l'organisation d'un stimulus visuel a été démontrée depuis longtemps, surtout par les tenants de la psychologie de la forme. De leurs travaux découlèrent des lois de structuration telles que la similarité, la contiguité et la fermeture. Ces lois sont bien connues des concepteurs de matériels didactiques et ne nécessitent ici aucun développement.

La graphique, de son côté, vise, comme le dit si bien Bertin (1967), la réalisation d'une image rationnelle. Elle organise une série de signes, définis à l'avance de façon à ne créer aucune confusion, en un système visuel monosémique. Son objet premier est l'identification des données essentielles d'une information, pour une communication claire, précise et utile. Ce qu'il faut retenir, c'est que le traitement graphique d'une information représente beaucoup plus que l'illustration de cette information : c'est plutôt un instrument de démonstration, d'étude et de recherche d'interrelations (Bonin, 1975).

Intégré à l'enseignement, cet instrument de démonstration des relations entre éléments de connaissance peut représenter pour l'étudiant la voie la plus économique d'apprendre à apprendre, alors que, pour le maître, il peut constituer une percée vers la compréhension de l'adéquation entre structure perceptive de l'élève et structure interne de sa discipline (Albarn, Smith, 1977).

Selon le professeur J.L. Jolley (1973), toute connaissance possède une structure qui lui est inhérente. Cette structure peut même être visualisée par l'intermédiaire d'un graphique qu'il a appelé « Holothème » (figure i). Ce graphique s'exprime sous la forme d'un cube et repose sur les trois (3) hypothèses suivantes : (1) toute notion peut être décrite par ses composantes ; (2) toute pensée, véhicule de la connaissance, peut être considérée comme une classification ; et finalement (3) toute pensée peut être classifiée en l'une ou l'autre de deux catégories : celle généralement acceptée comme réalité (fact), et celle qui est plutôt spéculative (unpredictive, unproven, poetic notions).

Sans entrer dans le détail de la thèse du professeur Jolley, il nous semble à propos de souligner l'impact important que peut avoir une telle tentative de modélisation du savoir sur les méthodes d'enseignement et sur l'explosion rapide des connaissances. Mais encore faudra-t-il d'abord apprendre à regarder !

En effet, puisque le graphique est une expression du langage visuel, la facilité que nous avons à considérer les interrelations manifestées en son sein, repose sur l'habileté à saisir les relations spatiales en cause. L'apprentissage d'une telle habileté entraînera

progressivement l'écllosion d'une pensée visuelle. Cette pensée visuelle s'obtient, cependant, au prix de quelque effort. Elle exige du sujet, selon Arnheim (1976), « la faculté de voir dans les formes d'organisation qui s'offrent à son regard, les modèles qui sous-tendent la structure des idées énoncées » (p. 328). Apprendre à établir des relations est donc synonyme d'apprendre à voir. De façon plus élégante, Bruner (1960) maintiendra que toute démarche perceptive est le produit final d'un processus de catégorisation.

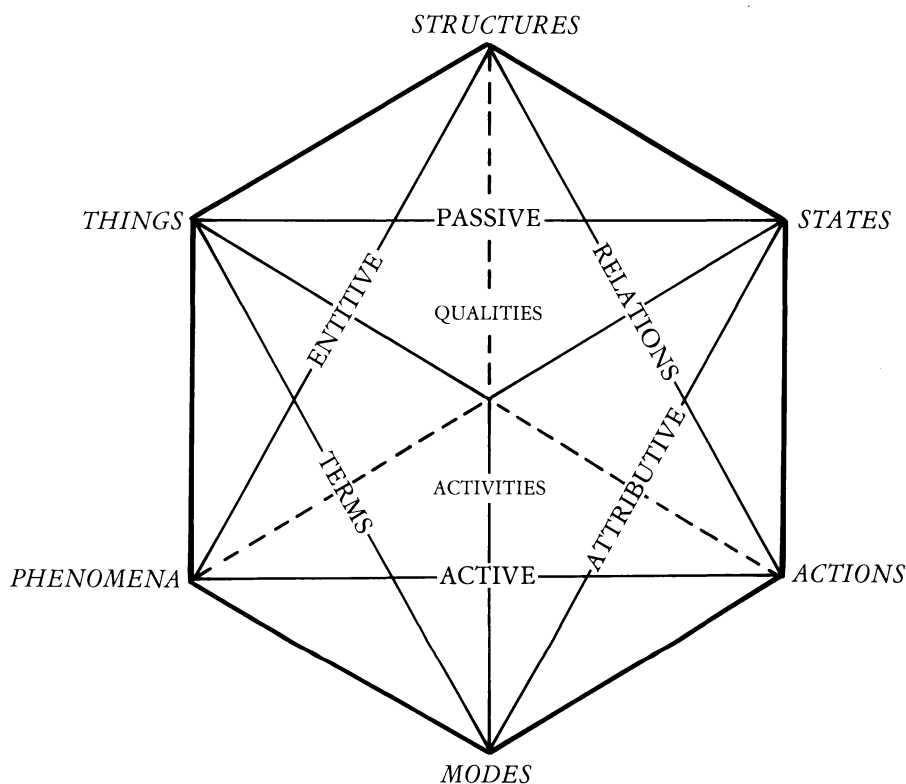


Figure i : The HOLOTHEME (Jolley, 1973).

Dans ce contexte, la tâche du concepteur de message didactique, à support visuel, se résumera dans l'apposition sur le matériau-stimulus choisi d'une forme organisée, d'une structure, susceptible de cadrer avec le modèle perceptif de l'apprenant. Une telle tentative d'articulation sera efficace dans la mesure où le sujet saura visualiser les relations pertinentes rencontrées dans le champ perceptif, ainsi créé.

Peu de chercheurs se sont penchés sur les effets potentiels de la structuration interne d'un message visuel sur l'apprentissage.

Spangenberg (1971) voulut mesurer les effets de trois (3) niveaux de structuration dans un message verbal et un message iconique. Ces niveaux de structuration étaient fonction de l'apparente intégration des items en un tout organisé. Ainsi pour une image comprenant quinze éléments iconiques, par exemple, un premier niveau consistait à présenter, pêle-mêle, chaque élément pris isolément ; un second niveau les regroupait en unité de trois ; et un dernier les projetait dans un tout organisé. Les sujets devaient regarder le stimulus choisi pendant 45 secondes et écrire, après sa disparition, tous les éléments mémorisés et ce, pendant 120 secondes. Une procédure identique prévalait pour les messages verbaux. Spangenberg conclut à la supériorité de l'image sur le mot, en ce qui concerne la rétention, et constate que la structure intégrant tous les éléments iconiques en un tout organisé, facilite significativement le transfert verbal de l'image.

Fleury (1975) exécuta deux études, visant à évaluer les effets de divers modes de structuration de l'image sur l'habileté d'enfants de 6, 8 et 10 ans à reconnaître les stimuli visuels présentés. Trois ensembles visuels furent construits en accord avec la théorie de Knowlton (1964). Le premier ensemble se caractérisa par la présence d'une figure réaliste (située au centre et occupant 10% de la surface totale) enchâssée dans un contexte réaliste (surface entourant la figure centrale et occupant 90% de la surface totale) ; le second se caractérisa par la présence d'une figure réaliste enchâssée dans un contexte analogique ; enfin le troisième ensemble se caractérisa par la présence d'une figure analogique enchâssée dans un contexte réaliste. L'échantillon expérimental fut sélectionné selon la théorie génétique de Piaget (1961). Les trois stades de développement intellectuel considérés furent : le pré-opératoire (4-7 ans), l'opératoire (8-10 ans) et celui des opérations formelles (11-15 ans).

Une première administration des traitements rejoignit 330 Sr. Une seconde administration, effectuée deux ans plus tard, atteignit 706 Sr, provenant de milieux différents. Les deux études produisirent sensiblement les mêmes résultats, ce qui en renforce d'autant la validité. Les résultats communs furent les suivants : (1) aucune différence significative entre les sexes ne fut observée pour la reconnaissance visuelle ; (2) l'habileté de reconnaissance visuelle fut en relation positive avec l'âge des sujets ; (3) le degré de signification des ensembles visuels fut en relation positive avec l'âge des sujets ; (4) aucune différence significative entre les sexes ne fut observée, pour le degré de signification des stimuli ; (5) le degré de signification et l'habileté de reconnaissance des ensembles visuels se révélèrent être en étroite corrélation.

La dernière étude de Fleury (1981) tenta de mettre en relation trois (3) formes particulières d'organisation du schéma graphique (réaliste, linéaire, circulaire), chacune se retrouvant à trois (3) niveaux de difficulté différents (densité élevée, moyenne et limitée) avec l'habileté d'écoliers de 11 ans à retenir les informations présentées. Ces écoliers se différenciaient par la nature de leur style cognitif, Dépendance et Indépendance à l'égard du champ, ainsi que par leur niveau d'habileté en lecture, habile et non-habile lecteur. Les mouvements oculaires des sujets étaient enregistrés lors de la

présentation des stimuli visuels afin d'identifier les particularités individuelles dans l'extraction des informations véhiculées.

Selon les données récoltées dans cette étude, il ressort sommairement que :

- a) des différences significatives sont rencontrées entre styles cognitifs dans deux (2) catégories particulières d'images, soit l'image réaliste à densité limitée et l'image linéaire à densité élevée ;
- b) lorsqu'elles sont considérées par ensemble visuel, des différences significatives émergent au niveau de l'ensemble le moins dense, de même qu'au niveau de celui le plus dense en informations, lorsque les styles cognitifs sont considérés ;
- c) les habiles lecteurs déclassent nettement les inhabiles lecteurs dans 80% des images présentées ; il en est de même pour la somme totale des informations retenues dans l'un ou l'autre des trois (3) ensembles visuels élaborés ;
- d) le nombre de fixations oculaires fut trouvé significativement différent entre styles cognitifs, notamment dans les images réalistes et circulaires à faible et moyenne densités d'information ;
- e) les habiles lecteurs allouèrent significativement plus de fixations lors du visionnement de l'image réaliste à densité limitée, de l'image linéaire à densité moyenne, de l'image circulaire à densité limitée et de l'image circulaire à densité élevée ;
- f) des corrélations furent établies entre le style cognitif des sujets, leur habileté en lecture et leur facilité de rétention visuelle ;
- g) enfin, aucune corrélation ne s'établit entre le score de rétention des sujets et le nombre de leurs fixations oculaires ou la durée de celles-ci.

Conclusion

Il y a plus de dix ans, Noton et Stark (1971b) se basant sur le fait que toute démarche visuelle se composait d'une suite d'activités perceptives (fixations), alternant avec une suite de locomotions (saccades), nommèrent cette démarche « scanpath ». Selon ces chercheurs, chaque individu possède une façon particulière de balayer visuellement un stimulus iconique (personal scanpath). La facilité avec laquelle se stimulus est reconnu ultérieurement est fonction, selon Noton et Stark, de l'habileté de l'individu à répéter sur celui-ci la même démarche visuelle empruntée lors de la première exploration.

La position de Noton et Stark soulève un certain nombre de questions importantes. Entre autres : comment une séquence d'activités oculaires est-elle programmée ? Quel rôle joue la vision périphérique dans le déroulement de ce programme ? Quelle influence la structuration du message a-t-elle sur cette séquence oculaire ? Enfin, quelles sont les caractéristiques inhérentes à l'observateur susceptibles de favoriser une programmation effective ?

Ces questions ne sont pas nouvelles et peuvent être retrouvées en filigrane dans un grand nombre de recherches sur les attributs psychologiques de la perception visuelle ; seuls les domaines d'application diffèrent.

En communication audio-visuelle, la recherche a surtout porté, jusqu'à maintenant, sur les propriétés didactiques des media, négligeant l'étude d'aspects aussi fondamentaux que les caractéristiques psycho-physiques de l'image (Fleury, 1975), ainsi que les modalités de perception et de traitement des informations ainsi véhiculées (Mackworth, Morandi, 1967). En effet, nous savons très peu de choses sur les possibilités d'adaptation d'une illustration aux différences individuelles, sur les moyens d'attirer et de retenir l'attention de l'écolier, sur ses difficultés à décoder toutes formes de stimuli visuels...

Nous croyons que toutes ces questions méritent réponses. Or, les instruments de mesure sont disponibles, il suffit de les harnacher convenablement. Voulons-nous isoler les facteurs émotifs d'une transmission pédagogique donnée ? L'enregistrement des réactions électrodermiques peut nous informer sur ce point. Le niveau des activités cérébrales s'avère-t-il un bon prédicteur de la difficulté de la tâche d'apprentissage en cours ? L'électro-encéphalographe récoltera les données de base pertinentes.

Il en est de même pour tous les phénomènes reliés à l'attention, à la motivation et à l'intérêt ; l'analyse des mouvements oculaires, de la dilatation de la pupille et des mouvements cardiaques sont autant de moyens recelant des fragments de réponse. L'idéal étant, bien sûr, de mettre tous ces instruments à contribution.

Il est temps de nous demander si nous désirons vraiment connaître les forces et faiblesses d'une communication pédagogique type, si nous souhaitons à fond tirer parti du matériel didactique commercialement disponible, que ce soit sous forme imprimée ou audiovisuelle.

Quel que soit le mode d'investigation privilégié par le chercheur intéressé par l'une ou l'autre des facettes de l'enseignement, *l'apprenant*, le *percevant* demeurera toujours un des éléments-clés. C'est pourquoi, le développement d'échelles de mesure susceptibles de nous faire mieux comprendre les réactions psycho-physiologiques de ce dernier, face à toutes formes de stimuli présentés, nous apparaît être une avenue prometteuse.

BIBLIOGRAPHIE

- Albarn, K., Smith, J.M., *Diagram : the Instrument of Thought*, London : Thames and Hudson, 1977.
- Ames, E.W., Sibfen, C.K., *Methodological issues in the study of age differences in movement and complexity*, ERIC n° Ed-23477, mars 1965.
- Anderson, J.R., Bower, G.J., *Human Associative Memory*, Washington, D.C. : V.H. Winston and Sons, 1973.
- Arnheim, R., *La pensée visuelle*, Paris : Flammarion, 1976.
- Bahrick, H.P., Boucher, B., Retention of visual and verbal codes of the same stimuli, *Journal of Experimental Psychology*, 1968, 78, p. 417-422.

- Baron, J.J., *Eye movement research and the interaction between television and child-related characteristics*, Communication présentée au Congrès AECT, New Orleans, 1979.
- Bertin, J., *Sémiologie graphique*, Paris : Gauthier-Villars, 1967.
- Bonin, S., *Initiation à la graphique*, Paris : EPI, 1975.
- Bower, G.J., Mental imagery and associative learning, L. Gregg (Ed.), *Cognition in learning and memory*, New York : Wiley, 1972.
- Boynton, R.M., Summary and discussion, A. Morris, E.P. Horne (Eds), *Visual Search*, Washington, D.C. : National Academy of Science, 1960.
- Bruner, J.S., *Process of education*, New York : Vintage Books, 1960.
- Cohen, G., How are pictures registered in memory, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1973, 25, p. 557-564.
- Conrad, R.C., Acoustic confusion in immediate memory, *British Journal of Psychology*, 1964, 55, p. 75-83.
- Dallett, K., Wilcox, S.G., Remembering pictures -vs- remembering descriptions, *Psychonomic Science*, 1968, p. 139-140.
- Day, M.C., Developmental trends in visual scanning, *Unpublished Qualifying paper*, Harvard Graduate School of Education, 1974.
- Durzo, F.T., Johnson, M.K., Facilitation in naming and categorizing repeated pictures and words, *Journal of Experimental Psychology : Human Learning and memory*, 1979, 5, p. 449-459.
- Flagg, B., Children and television : effects of stimulus repetition on eye activity, J.E. Senders, D.F. Fisher, R.A. Monty (Eds), *Eye movements and the higher psychological functions*, N.J. : LEA, 1978, p. 279-291.
- Fleming, M.L., Eye movement indices of cognitive behavior, *Audio-Visual Communication Review*, 1969, 17, 4, p. 383-398.
- Fleury, J.M., *Structuration iconique, degré de signification et reconnaissance visuelle*, Rapport de recherche — FCAC, Québec : Presses de l'Université Laval, 1975.
- Fleury, J.M., *Modalités d'extraction de l'information présentée dans des messages verbo-iconiques selon l'habileté en lecture et le style cognitif d'écoliers de 11 ans*, Rapport de recherche — FCAC, Québec : Presses de l'Université Laval, 1981.
- Frost, N., Encoding and retrieval in visual memory tasks, *Journal of Experimental Psychology*, 1972, 95, p. 317-326.
- Glanzer, J., Clark, W.H., The verbal-loop hypothesis : conventional figures, *American Journal of Psychology*, 1964, 77, p. 621-626.
- Glanzer, J., Clark, W.H., Accuracy of perceptual recall : an analysis of organization, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1963, 1, p. 289-299.
- Gollin, E.S., Tactual form discrimination : developmental differences in the effects of training under conditions of spatial interference, *Journal of Psychology*, 1961, 51, p. 131-140.
- Gould, J., Eye movements during visual search and memory search, *Journal of Experimental Psychology*, 1973, 98, p. 184-195.
- Guba, E., Wolf, W., *Perception and television : physiological factors of television viewing*, Columbus, Ohio : Ohio State University Research Foundation, 1961-64, ERIC Document Reproduction Service, n° ED-003610.
- Haber, R.N. (Ed), *Contemporary theory and research in visual perception*, New York : Holt, Rinehart, Winston, 1968.
- Haber, R.N., Hershenson, M., *The psychology of visual perception*, New York : Holt, Rinehart, Winston, 1973.
- Hait, M.H., Morrison, F.J., Sheingold, K., Mindes, P., Short-term memory for visual information in children and adults, *Journal of Experimental Child Psychology*, 1970, 9, p. 454-469.
- Hale, G.A., Morgan, J.S., Developmental trends in children's component selection, *Journal of Experimental Psychology*, 1973, 15, p. 302-314.
- Hebb, D.O., *The organization of behavior*, Toronto : Wiley, 1949.
- Henle, M., Cognitive skills, J.S. Bruner (Ed.), *Learning about learning*, Washington, D.C. : United States Government Printing Office, 1966.

- Hochberg, J., In the mind's eye, R.N. Haber (Ed.), *Contemporary theory and research in visual perception*, New York : Holt, Rinehart Winston, 1968, p. 309-332.
- Intraub, H., The role of implicit naming in pictorial encoding, *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 1979, 5, 2, p. 78-87.
- Javal, E., *Physiologie de la lecture et de l'écriture (2ème Éd.)*, Paris : Librairie Félix Alcan, 1906.
- Jeffrey, W.E., The orienting reflex and attention in cognitive development, *Psychological Review*, 1968, 75, p. 323-334.
- Jenkins, J.R., Effects of incidental cues and encoding strategies on paired-associate learning, *Journal of Educational Psychology*, 1968, 59, p. 410-413.
- Jolley, J.L., *The fabric of knowledge*, London : Thames and Hudson, 1973.
- Jorgensen, C.C., Kintsch, W., The role of imagery in the evaluation of sentences, *Cognitive Psychology*, 4, 1973, p. 110-116.
- Kahneman, D., *Attention and effort*, Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1973.
- Kopstein, F.F., Roshal, S.M., Learning foreign vocabulary from pictures -vs- words, *American Psychologist*, 1954, 9, p. 407-408.
- Knowlton, J.Q., *A socio- and psycho- linguistic theory of pictorial communication*, Bloomington : Indiana University Press, 1964.
- Lakowski, R., Aspinall, P., Static perimetry in young children, *Vision Research*, 1969, 9, p. 305-312.
- Lantz, D., Stefflre, V., Language and cognitive revisited, *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 1964, 69, p. 472-481.
- Levie, W.H., Levie, D., Pictorial memory processes, *Audio-visual Communication Review*, 1975, 23, 1, p. 81-97.
- Loftus, G.R., Eye fixations and recognition memory for pictures, *Cognitive Psychology*, 1972, 3, p. 525-551.
- Mackworth, N.H., Morandi, A.J., The gaze selects informative details within pictures, *Perception and Psychophysics*, 1967, 2, p. 547-552.
- Mackworth, N.H., Bruner, J.S., How adults and children search and recognize pictures, *Human Development*, 1970, 13, p. 149-177.
- McLuhan, M., *Understanding media : Extensions of man*, New York : McGraw-Hill, 1964.
- Mock, K., The relationship of audiovisual attention factors and reading ability to children's television viewing strategy, Communication non publiée, OISE, 1974, *NIE Conference on visual information processing*, ERIC Document Reproduction Service nm° ED-106752.
- Morrison, F., A developmental investigation of the effect of familiarity on visual memory, M.M. Haith, Developmental changes in visual information processing and short-term visual memory, *Human Development*, 1971, 14, p. 249-261.
- Neisser, U., *Cognitive psychology*, New York : Academic Press, 1967.
- Neisser, U., *Cognition and reality*, San Francisco : Freeman, 1976.
- Nelson, D.L., Brooks, D.H., Functional independence of pictures and their verbal memory codes, *Journal of Experimental Psychology*, 1973, 98, p. 44-48.
- Nelson, T.O., Metzler, J., Reed, D.A., Role of details in the long-term recognition of pictures and verbal descriptions, *Journal of Experimental Psychology*, 1974, 102, 1, p. 184-186.
- Nickerson, R.S., Short-term memory for complex meaningful visual configurations, a demonstration of capacity, *Canadian Journal of Psychology*, 1965, 19, p. 155-160.
- Noton, D., Stark, L., Scanpaths in saccadic eye movements while viewing and recognizing patterns, *Vision Research*, 1971a, 11, p. 929-942.
- Noton, D., Stark, L., Eye movements and visual perception, *Scientific American*, 1971b, 224, (6), p. 33-43.
- O'Bryan, K.G., Summary of research findings from eye movement studies of children's reading strategies, *Unpublished manuscript*, Ontario Educational Communication Authority, 1974.

- O'Bryan, K.G., Eye-movement research and the development of educational technology in programmes for the slow learner, rapport non publié, OISE, 1975, *NIE Conference on visual information processing*, ERIC Document Reproduction Service n° ED-106752.
- O'Bryan, Silverman, H., Report on children's viewing, manuscrit non publié, Ontario Institute for Studies in Education, 1972, *NIE Conference on visual information processing*, ERIC Document Reproduction Service, n° ED-106752.
- Pailhous, J., L'analyse des tâches complexes par les mouvements oculaires, *L'année psychologique*, 1970, 70, p. 487-504.
- Paivio, A., CSAPO, K., Short-term sequential memory for pictures and words, *Psychonomic Science*, 1971, 24, p. 50-51.
- Paivio, A., *Imagery and verbal processes*, New York : Holt, Rinehart, Winston, 1971.
- Paivio, A., Csapo, K., Concrete image and verbal memory codes, *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 80, p. 279-285.
- Parker, R.E., Picture processing during recognition, *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 1978, 4, 2, p. 284-293.
- Piaget, J., *The mechanisms of perception*, traduit par G.N. Seagram, London : Routledge and Kegan Paul, 1969.
- Piaget, J., Vinh-Bang, Comparaison des mouvements oculaires et des centrations du regard chez l'enfant et l'adulte, *Archives psychologiques*, 38, 1961.
- Posner, M.I., Boies, I.J., Eichelman, W.H., Taylor, R.L., Retention of visual and name codes of single letters, *Journal of Experimental Psychology Monograph*, 1969, 79, 1, 2^e partie.
- Potter, M.C., Levy, E.I., Recognition memory for a rapid sequence of pictures, *Journal of Experimental Psychology*, 1969, 81, p. 10-15.
- Russo, J.E., Adaptation of cognitive processes to the eye movement system, J.W. Senders, D.F. Fisher, R.A. Monty (Eds), *Eye movements and the higher psychological functions*, N.J. : LEA, 1978, p. 89-111.
- Sampson, J.R., Free recall of verbal and non-verbal stimuli, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1970, 22, p. 215-221.
- Seymour, P.H.K., Pictorial codings of verbal descriptions, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1974, 26, p. 39-51.
- Shaffer, W.O., Shiffrin, R.M., Rehearsal and storage of visual information, *Journal of Experimental Psychology*, 1972, 92, p. 292-296.
- Sheingold, K., A developmental study of short-term visual storage, M.M. Haith, Developmental changes in visual information processing and short-term visual memory, *Human Development*, 1971, 14, p. 249-261.
- Shepard, R.N., Recognition memory for words, sentences and pictures, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1967, 6, p. 156-163.
- Smith, E.E., Larson, D.E., The verbal-loop hypothesis and the effects of similarity on recognition and communication in adults and children, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1970, 9, p. 237-242.
- Snodgrass, J.G., Volvovitz, R., Walfish, E.R., Recognition memory for words, pictures, and words with pictures, *Psychonomic Sciences*, 1972, 27, p. 245-247.
- Spangenberg, R.S., Structural coherence in pictorial and verbal displays, *Journal of Educational Psychology*, 1971, 62, 6, p. 514-520.
- Sperling, G., The information available in brief visual presentations, *Psychological Monographs*, 1960, 74, n° 498.
- Standing, L., Learning 10 000 pictures, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1973, 25, p. 207-222.
- Standing, L., Conezio, J., Haber, R.N., Perception of memory for pictures : single-trial learning of 2 500 visual stimuli, *Psychonomic Science*, 1970, 19, p. 73-74.
- Tversky, B., Encoding processes in recognition and recall, *Cognitive Psychology*, 1973, 5, p. 275-287.
- Tversky, B., Pictorial encoding of sentence in sentence-picture comparison, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 1975, 27, p. 405-410.

- Tversky, B., Pictorial and verbal encoding in a short-term memory task, *Perception and Psychophysics*, 6, 1969, p. 225-233.
- Tversky, B., Eye fixations in prediction of recognition and recall, *Memory and Cognition*, 1974, 2, 2, p. 275-278.
- Vurpillot, E., Activité oculomotrice et activités cognitives, *Bulletin psychologique*, numéro spécial, 1968-1969.
- Vurpillot, E., *Le monde visuel du jeune enfant*, Paris : Presses universitaires de France, 1972.
- Wendt, P., Development of an eye camera for use with motion-pictures, *Psychological Monographs : General and Applied*, 1952, 66, n° 339.
- Whiteside, J.A., Eye movements of children, adults, and elderly persons during inspection of dot patterns, *Journal of Experimental Child Psychology*, 1974, 18, p. 313-332.
- Wolhewill, J.F., Developmental studies of perception, *Psychological Bulletin*, 1960, p. 249-288.
- Wolf, W., Tira, D.E., Knemeyer, M., *Children's eye movement responses to dynamic fields : a study of IQ and stimulus characteristics*, Communication présentée à American Educational Research Association, 1969.
- Wolf, W., Knemeyer, M., *A study of eye movements in television viewing*, Columbus, Ohio : Ohio State University Research Foundation, 1970, ERIC, Document Reproduction Service, n° ED-046254.
- Wolf, W., Perception of visual displays, *Viewpoints : Bulletin of the School of Education*, Indiana University, 1971, 47, p. 112-140.
- Yarbus, A.L., *Eye movements and vision*, New York : Plenum Press, 1967.
- Zaporozhets, A.V., The development of perception in the pre-school child, P. Mussens (Ed.), *European Research in Child Development*, 1965, 30 (100), p. 82-101.
- Zinchenko, U., et al., *The formation and development of perceptual activity*, *Soviet Psychology and Psychiatry*, 2, 1963, p. 3-12.