

Université de Paris I (Panthéon-Sorbonne)
Centre d'Education Permanente
Département d'Ergonomie et d'Ecologie Humaine

L'IMAGE OPÉRATIVE

Actes d'un séminaire (1-5 juin 1981)
et recueil d'articles de D. OCHANINE.

Dans le cadre de son enseignement de troisième cycle en ergonomie et en écologie humaine, l'Université de Paris I a organisé un séminaire portant sur l'image opérative et les recherches de D. OCHANINE en ce domaine.

Le choix de ce thème s'explique par deux raisons :

- D'une part, la théorie de l'image opérative due à D. OCHANINE renouvelle très profondément les modèles utilisés en ergonomie ; en aidant à mieux comprendre les stratégies ouvrières, elle éclaire d'un jour original le problème de l'inadaptation des conditions de travail et suggère des remèdes spécifiques.

- D'autre part, l'Université de Paris I tenait à honorer la mémoire et à diffuser les travaux de D. OCHANINE qui, retiré en France, avait enseigné pendant plusieurs années au département d'ergonomie et d'écologie humaine de cette université.

Ce séminaire, qui a réuni une centaine de participants, s'est tenu au Centre Tolbiac de Paris I du 1 au 5 juin 1981.

Le présent document contient :

- I - Les résumés des exposés présentés
- II - Le compte-rendu d'une table ronde
- III - Les traductions françaises de neuf articles de D. OCHANINE.

Table des matières

Préface

Remerciements

Avant-propos

Table des matières

Table des matières

Ière Partie

Résumés des exposés

LISTE DES EXPOSES

Image et action	P. CAZAMIAN	5
La dualité fonctionnelle des hémisphères cérébraux	H. HECAEN	25
L'image mentale est-elle toujours nécessaire à la perception visuelle	F. MOLNAR	30
Image opérative ou représentation fonctionnelle ?		
1 - A propos de quelques difficultés sémantiques	P. VERMERSCH	44
2 - Intérêt pour la conception et l'utilisation d'intermédiaires graphiques	A. WEILL-FASSINA	61
Image opérative et problèmes de coordination inter-individuelle dans l'activité collective	A. SAVOYANT	82
Tout traitement de l'information (par l'homme) est opératif	J.C. SPERANDIO	91
L'ambivalence des images de la sécurité dans les transports en commun	H.P. JEUDY	99
La perception de l'espace	F. BOUVIER	121
L'analyse des communications verbales dans le travail	M. LACOSTE et M. de MONTMOLLIN	128
De l'observation des comportements à l'image opérative	Y. QUEINNEC, G. de TERSSAC et P. THON	137

Participation au Séminaire sur D. OCHANINE et les Images Opératives

Université de Paris I, 2 juin 1981

TOUT TRAITEMENT DE L'INFORMATION EST OPERATIF

Jean-Claude SPERANDIO
I.N.R.I.A.

OCHANINE a apporté à la psychologie ergonomique une contribution capitale sous la forme d'un double postulat :

- l'ensemble du traitement de l'information par l'Homme est médiatisé par un système de représentation mentale,
- ce système de représentation est modelé par la finalité de l'action en cours.

Ce système de représentation comprend des images figuratives et des images abstraites. On sait que l'absence totale d'iconicité des images abstraites reste un objet de débat en psychologie expérimentale et OCHANINE, au cours d'exposés oraux, soutenait volontiers une conception iconique de toute image abstraite. Cependant, l'essentiel des recherches d'OCHANINE n'a pas porté sur la question de l'iconicité des images, mais sur leurs caractéristiques fonctionnelles. Sa thèse essentielle est que les images sont des reflets de la structure opérative des objets, c'est-à-dire la structure d'un objet considéré sous un certain angle pour une finalité particulière. Une telle image ne reflète jamais la structure intégrale d'un objet, mais seulement une partie, c'est-à-dire un groupe de relations prises à part pour une raison précise et examinées isolément. Lorsque l'activité en cours change, l'image se modifie si d'autres propriétés de l'objet deviennent plus pertinentes pour l'action. OCHANINE distinguait l'image opérative de l'image cognitive non pas comme deux images fondamentalement différentes, mais plutôt comme la dissociation entre une image théorique, intellectuelle, visant une connaissance exhaustive, et une image pratique, incom-

plète visant l'action efficace et rapide. Les deux caractéristiques majeures des images opératives sont en effet leur plasticité fonctionnelle et leur laconisme.

La plasticité fonctionnelle découle pour ainsi dire de la définition même de l'opérativité, comme nous venons de l'évoquer. Le laconisme est une conséquence du fait, largement démontré par ailleurs, que les processus de traitement de l'information ont une capacité limitée et qu'il faut donc faire une sélection de l'information utile en négligeant le superflu. Pourquoi, en effet, prendre en compte la totalité de l'objet si une partie suffit ? Vouloir tout traiter provoquerait une surcharge informationnelle qui aboutirait à un traitement erroné de l'information. La déformation fonctionnelle, autre propriété des images opératives, est également une conséquence du laconisme. Ce qui est important prend le statut de "forme" et ce qui est mineur prend celui de "fond", selon la terminologie classique de la psychologie de la perception. Lorsque le but de l'action change, si le degré d'importance de telle partie de l'objet change, le rapport forme/fond des différents éléments de l'objet change également. La déformation fonctionnelle provient d'une focalisation de l'attention sur les seuls aspects pertinents de l'objet.

Cette conception opérative n'est pas dénuée d'un certain finalisme, que l'on a quelquefois reproché à OCHANINE, en particulier à propos du caractère adaptatif et régulateur des images opératives. Si l'on constate que souvent les images opératives sont bien adaptées à l'action en cours, au contraire quelquefois cette adaptation fait défaut. Ainsi, pour que la sélection d'information soit celle qui convient le mieux, pour que le "laconisme" des images ne soit pas source d'un traitement erroné, pour que leur éventuelle déformation reste compatible avec la réalité, il faut que l'opérateur dispose effectivement des informations nécessaires et des schémas adaptés. Mais ce n'est pas toujours le cas. Il s'en suit que le système de représentation de l'opérateur peut être défectueux. OCHANINE lui-même en a donné plusieurs exemples.

Cette évocation très résumée de la théorie d'OCHANINE nous permettra dans un premier temps, de rapprocher trois recherches,

qui sans se référer explicitement à OCHANINE, confortent sa théorie. Dans une deuxième partie, nous soutiendrons l'idée que les propriétés opératives des représentations mentales ne sont pas limitées seulement aux représentations mentales, mais apparaissent également dans tout processus de traitement de l'information.

1. Trois recherches sur la représentation mentale

La première recherche que je présenterai a été réalisée en 1968 par C. ENARD et n'a pas été publiée. Elle porte sur la "carte mentale" des contrôleurs aériens. Le travail des contrôleurs porte sur des avions, c'est-à-dire des mobiles se déplaçant dans un espace structuré par des routes et des points géographiques (et par un découpage vertical en tranches d'altitude, mais ceci ne nous importe pas ici). Ces routes figurent sur des cartes que les contrôleurs ont apprises et qu'ils ont sous les yeux en cas de besoin. A la suite d'observations antérieures, ENARD fit l'hypothèse que la carte mentale des contrôleurs différait peut être de la carte objective, par un jeu de transformation et de sélection de certains éléments, en fonction du rôle privilégié que certains éléments jouent dans la tâche. On voit que, sans se référer explicitement à OCHANINE, la question posée dans cette étude se situe sur le même terrain. La méthodologie utilisée par ENARD mérite d'être soulignée, car le choix d'une bonne méthodologie pour l'étude des images mentales reste un problème mal résolu. L'auteur a enregistré en cinématographie image-par-image, au fur et à mesure de leur construction; les dessins effectués par les contrôleurs représentant la carte aérienne "telle que chaque sujet la voit dans sa tête", ce qui a permis d'analyser l'ordre dans lequel chaque élément de la carte était dessiné. Nous ne discuterons pas ici la question délicate des biais qu'introduit la reproduction d'une image mentale au moyen d'un dessin, mais de toute façon l'image mentale n'est pas objectivable sans biais.

Les résultats ont montré effectivement certaines déformations par rapport à la carte géographique. Il s'agit surtout de simplifications ou d'omissions des éléments les moins importants ;

quelques exagérations peuvent être interprétées comme des déformations fonctionnelles. Dans l'ensemble, les résultats obtenus vont dans le sens de la conception d'OCHANINE, mais ils peuvent être interprétés aussi par une théorie simple du renforcement : ce qui est souvent utilisé dans le travail est mieux conservé en mémoire que ce qui est rarement utilisé. Rien d'étonnant à cela. En revanche, la façon dont les sujets "attaquent" leur dessin et le construisent fait apparaître, pour chaque poste de travail, les points-clé qui structurent l'espace aérien. Ici, l'influence des processus de travail sur la structuration de la représentation mentale apparaît plus nettement. Cependant, il faut toujours interpréter avec prudence les distorsions des dessins. Elles peuvent être dues à une inhabileté manuelle ou à des décalages entre l'art du tracé et le modèle mental qu'en a le sujet. L'interprétation fonctionnelle des distorsions est dangereuse. En tout cas, on voit mal comment l'ergonomie pourrait en tenir compte pratiquement pour la conception des cartes et autres supports d'information. En particulier, on ne peut pas dire (dans le cas de cette expérience), comme OCHANINE le fit à propos d'une de ses expériences sur des tableaux synoptiques d'usine, que les représentations mentales exprimées par les dessins des contrôleurs étaient meilleures, plus efficaces, plus "fonctionnelles", que les cartes géographiques objectives. Je ne pense pas qu'il eût été judicieux de remplacer les cartes géographiques dont disposent les contrôleurs par des cartes fabriquées à partir des dessins des contrôleurs.

La seconde recherche que je citerai a été réalisée par P. BOUTIN en 1974, elle aussi non publiée. Elle porte également sur la carte aérienne, mais cette fois les opérateurs étudiés ne sont pas comme précédemment des contrôleurs aériens. Le but de leur travail est d'introduire les "plans de vols" (c'est-à-dire les programmes des vols, prévus par les pilotes ou leur compagnie et déposés avant le décollage) dans l'ordinateur du centre de contrôle. Il s'agit donc d'un même objet (l'espace géographique aérien), traité avec des objectifs différents par des catégories différentes d'opérateurs. Cet objet, dans les deux cas, est représenté par la même carte géographique. La question est de savoir si la carte mentale de ces opérateurs diffère de la carte objective, d'une part et de

la carte mentale des contrôleurs, d'autre part. Et si les différences sont explicables par "l'opérativité". Les résultats montrent des écarts importants par rapport à la carte objective qui ne sont pas des erreurs aléatoires. Je ne rapporterai pas ici les détails techniques de ces écarts. Retenons qu'ils sont interprétables, comme précédemment dans l'expérience d'ENARD, en termes de déformations fonctionnelles. Notamment, cette carte mentale reproduit mal la structure métrique et topologique des éléments, mais conserve bien les relations d'ordre, conformément aux objectifs de la tâche de ces opérateurs. Ici, le travail exige de bien connaître les successions des points balisés pour chaque itinéraire (structure de listes), et non les intrications d'itinéraires (structures de réseaux) comme chez les contrôleurs. Les résultats confortent donc assez bien les propriétés des images opératives, mais sont également compatibles avec une théorie du renforcement.

La question de l'adéquation ou de l'inadéquation de la représentation mentale se trouve posée dans une expérience d'A. MICHARD (1975) portant sur des opérateurs chargés de la surveillance d'un gros ordinateur et de ses périphériques. Des observations empiriques avaient révélé des erreurs dans le travail de ces opérateurs, qui ont conduit à penser que la source de ces erreurs se trouvait dans une représentation mentale erronée du système technique. Cette hypothèse s'est révélée exacte. L'étude conduite par MICHARD a montré que certains opérateurs n'avaient pas de l'ordinateur une image "efficace", en ce sens que leur modèle mental n'était pas la "machine minimale", c'est-à-dire l'ensemble suffisant des informations correctement structurées permettant une action toujours adaptée. Faute de quoi, ces opérateurs échouaient là où le savoir de l'ingénieur permettait de réussir.

Cette étude de MICHARD nous convie à interpréter avec prudence le caractère finaliste des représentations opératives. Certaines interprétations idéalistes des travaux d'OCHANINE peuvent laisser croire que le savoir ouvrier est un savoir toujours efficace, tandis que le savoir de l'ingénieur ne peut pas être utilisé pour l'action. Il est hors de doute que certains savoirs ou savoir-faire d'opérateurs mal formés conduisent à des comportements inadaptés. Ceci s'observe même chez des opérateurs qui ont une longue expérience. Inversement, le savoir de l'ingénieur échoue parfois dans cer-

taines interventions pratiques, c'est un fait. Mais on ne peut pas dire que l'image mentale de l'ouvrier est opérative et celle de l'ingénieur ne l'est pas ! Simplement, par sa formation et ses fonctions, l'ingénieur entretient avec l'objet technique d'autres types de rapports que l'ouvrier. Ceci est vrai de tout opérateur. Dans le cas précis de l'étude de MICHARD, les ingénieurs ne faisaient pas les erreurs des opérateurs insuffisamment formés et résolvaient parfaitement les incidents pratiques !

2. Généralité des propriétés opératives du traitement de l'information

Les propriétés caractéristiques des images opératives sont, en fait, les propriétés fondamentales de chacun des processus qui entrent en jeu au cours du traitement de l'information. Ce que l'on sait de la perception, de la mémoire et des activités intellectuelles de type raisonnements en témoigne.

Pour ce qui concerne la mémoire, dont on sait les difficultés qu'il y a à la distinguer de l'image mentale, des résultats expérimentaux obtenus notamment par BISSERET (1970), SPERANDIO (1975) et d'autres ont montré que l'oubli, au cours du travail, est sélectif suivant ce que l'on peut appeler une loi d'utilité pour la tâche. Il a été largement montré que les informations les mieux rappelées sont celles qui se révèlent être les plus utiles pour la tâche concernée.

Si l'on analyse parallèlement la mémoire et les raisonnements, comme l'a fait BISSERET dans son étude remarquable de la mémoire opérationnelle des contrôleurs aériens, on constate un isomorphisme fonctionnel assez étroit. Les souvenirs sont des reflets lacunaires et déformés des informations passées. Ces lacunes et ces déformations présentent des similitudes profondes avec celles des images mentales. Probablement, cela vient du fait que, pour résoudre un problème, l'esprit humain procède en ne traitant qu'une petite part de l'information disponible. L'enjeu est donc, puisque la capacité de traitement est limitée, de bien choisir l'information qui convient le mieux à la situation. Cette sélection ne peut être bonne que si l'opérateur connaît d'avance les

catégories pertinentes. Meilleure est cette connaissance, meilleure est la sélection. Inversement, si l'opérateur ne connaît pas ce qui est le plus pertinent (situation nouvelle, mauvaise présentation de l'information ou insuffisance de formation) la sélection se fera, mais mal, à la limite elle se fera de façon aléatoire. En particulier, les recherches sur les mouvements oculaires montrent que la direction des regards est régie par une quête active de l'information, en privilégiant les cibles connues de sujet pour être celles qui sont les plus utiles. Les plus utiles pour une tâche donnée et un opérateur donné. A défaut d'information sur l'utilité différentielle des sources disponibles, l'exploration sera plus ou moins systématique, selon les contraintes de la situation. Le crible par lequel passe la prise d'information sur le monde extérieur est tout à fait similaire à celui qui vient d'être évoqué pour la mémoire et, précédemment, pour l'image mentale.

En conclusion, le caractère opératif qu'OCHANINE a particulièrement analysé dans l'image mentale n'est pas réservé à l'image. C'est un trait fondamental du fonctionnement de l'intelligence humaine.

BIBLIOGRAPHIE

- A. BISSERET (1970) - Mémoire opérationnelle et structure du travail. Bull. de Psychologie, XXIV, 5 - 6, 280 - 294.
- P. BOUTIN (1974) - La représentation de la carte chez l'opérateur CAUTRA. Document interne INRIA. CO 7403 R43.
- C. ENARD (1968) - Etude des informations permanentes : Infrastructure géographique des secteurs et carte mentale du contrôleur. Document interne INRIA. CO 6802 R18.
- A. MICHARD (1978) - Représentations opératoires et modèles du processus dans les tâches de diagnostic. Thèse de Doctorat 3ème cycle, Université de Paris VIII.
- J.C. SPERANDIO (1975) - Compléments à l'étude de la mémoire opérationnelle. Le Travail Humain, 38, 1, 41 - 62.