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.

Ière Partie

Résumés des exposés

LISTE DES EXPOSES

| Image et action | P. CAZAMIAN | 5 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----|
| La dualité fonctionnelle des hémis- phères 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 ver- bales 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 |

IMAGE OPERATIVE OU REPRESENTATION FONCTIONNELLE ?

II - INTERET POUR LA CONCEPTION ET L'UTILISATION
D'INTERMEDIAIRES GRAPHIQUES

A. WEILL-FASSINA (*)

(*) Maître Assistant à l'Ecole Pratique des Hautes Etudes

INTRODUCTION

Dans cette seconde partie, nous allons revenir sur les principales caractéristiques de la notion d'image opérative telle qu'OCHANINE l'a définie et analyser son intérêt en situation de travail et d'apprentissage. Nous essaierons d'abord de montrer comment cette notion permet de regrouper des résultats assez dispersés obtenus en psychologie du travail; pour cela, nous prendrons plus particulièrement pour exemple les études sur la compréhension et l'utilisation d'intermédiaires graphiques. Nous indiquerons ensuite quelques aspects des représentations opérationnelles qui ne sont pas abordés par OCHANINE à propos de l'image opérative mais qui sont essentiels lorsqu'on s'intéresse à la mise en place et à l'utilisation d'intermédiaires : il s'agit notamment des aspects sémiologiques de ces représentations et des traitements que l'opérateur doit effectuer sur ces représentations.

Les intermédiaires graphiques désignent ici des photos, des dessins techniques, des cartes, des schémas, des diagrammes, des plans... Ce sont donc des supports de données qui décrivent la forme ou le fonctionnement de l'objet du travail, ou bien des aspects non accessibles du champ de travail (*). En ce sens les intermédiaires graphiques apparaissent comme des figurations de données disponibles pour exécuter le travail. Certains emploieraient le terme de modèles extériorisés de la réalité par opposition au modèle intériorisé dont a parlé VERMERSCH en première partie. OCHANINE, lorsque ces intermédiaires sont conformes aux nécessités du travail parlait de "structures opératives" par opposition aux images opératives.

^(*) Ce qui va être dit pourrait s'appliquer à d'autres supports de données tels que les tableaux synoptiques d'indicateurs, on ne s'interdira pas d'y faire quelquefois allusion.

Les opérateurs utilisent ces figurations comme supports pour prendre et traiter les informations nécessaires à ce qu'ils doivent accomplir.

En suivant cette définition, on peut se demander tout d'abord, si les différentes propriétés qui caractérisent l'image opérative ou représentation opérationnelle, sont bien cohérentes avec les caractéristiques de la lecture et de l'utilisation de tels intermédiaires et quelles sont les conséquences que l'on peut tirer de cette cohérence pour l'aménagement du travail et la formation professionnelle. C'est ce que nous allons voir maintenant

II.1. - PROPRIETES DE L'IMAGE OPERATIVE OU DE LA REPRESENTATION OPERATIONNELLE, ET PRISE D'INFORMATION LORS DE LA LECTURE D'INTERMEDIAIRES GRAPHIQUES

Le concept d'image opérative ou de représentation opérationnelle permet incontestablement d'introduire une certaine cohérence dans les études assez dispersées qui existent en psychologie du travail et en ergonomie sur les intermédiaires graphiques. On peut en effet établir une correspondance entre d'une part les caractéristiques des prises d'information sur les intermédiares et d'autre part les 3 principales propriétés de l'image opératives définies par OCHANINE : a/ La finalisation (1973-1978), b/ la sélectivité et le laconisme (1971), c/ les déformations fonctionnelles (1972). C'est ce que nous allons illustrer par quelques exemples.

a - Finalisation

Pour OCHANINE, la finalisation est la principale propriété de l'image opérative, il la définit comme "structure informationnelle spécialisée qui se forme au cours de telle ou telle action dirigée sur des objets" par opposition à l'image cognitive "reflet intégral des objets dans toute la diversité de leurs propriétés accessibles". Bien que l'image cognitive nous apparaisse avoir plus un statut épistémologique que psychologique, on peut dire que les intermédiaires figurent quelquefois de manière assez complète le point de vue du constructeur ou de l'organisateur. Les photos, les tableaux synoptiques, les cartes ne sont pas toujours orientées vers une action précise. Or, par leur place même dans le système de travail, l'utilisation des intermédiaires est orientée par et vers la classe de tâches que les opérateurs ont à résoudre.

Par exemple, à propos de photos présentant une scène complète, on se souvient des expériences de YARBOUS (1961) qui a montré comment l'exploration visuelle et les points de fixation varient selon la question posée lors de l'examen de la photo (âge des personnages, heure, milieu social, etc...). D'une manière générale, les données adéquates, le tri et le traitement des informations varieront pour un même intermédiaire d'une tâche à l'autre selon ce principe, on a pu développer en ergonomie des intermédiaires spécifiques à une tâche donnée i.e. qui ne retiennent que les informations pertinentes à la tâche. Ainsi, les cartes géographiques sont en elles-mêmes assez spécialisées, cartes géologiques, cartes économiques, cartes routières, cartes aériennes etc... En aéronautique, TAYLOR et HOPKIN (1975) ont préconisé l'utilisation de deux types de cartes selon les tâches de pilotage à effectuer : d'une part des cartes de radio navigation pour l'approche aux instruments, dans lesquels les informations d'ordre topographique sont exclues ou réduites au minimum, afin de donner à la carte une apparence claire; d'autre part, des cartes topographiques à grande échelle produites pour la navigation à vue et l'aviation militaire.

Nous reviendrons ultérieurement sur les problèmesque peut poser ce choix de spécificité des données fournies par rapport à la tâche.

Soulignons pour l'instant que le concept même de finalisation a pour conséquences directes l'idée de sélection des informations non-pertinentes , i.e. de laconisme par rapport à un modèle plus complet. Sélectivité et laconisme apparaissent

comme les deux aspects de la propriété centrale de l'image opérative, à savoir l'adaptation de la représentation et des variables prises en considération comme informations, au but poursuivi par l'opérateur.

b - <u>Sélectivité et laconisme de la représentation</u>.

Pour OCHANINE, "l'image opérative ne retient que ce qui est directement utile à l'action, en ce sens elle est sélective. Tout doit être économique : par rapport à la pléthore de l'image cognitive, elle est laconique". L'exemple habituellement donné par OCHANINE (1966-1978) pour illustrer cette double caractéristique de l'image opérative concerne l'aménagement d'un tableau synoptique figurant un système de lubrification contrôlé par un opérateur. Nous résumerons rapidement cet exemple qui n'est pas mentionné dans les textes traduits : un premier tableau qui figurait le dispositif d'un point de vue technique indiquait le plan de tous les éléments du système en tenant compte de leur disposition géographique ; ce tableau était réputé gênant pour les opérateurs. Un second tableau a été mis ua point par OCHANINE : issu de l'analyse du travail, il retenait de manière sélective uniquement les variables de fonctionnement du dispositf effectivement utilisées et contrôlées par des opérateurs expérimentés (cadrans et vannes). Certes, ce tableau était lacunaire par rapport au schéma technique et "faux" par rapport à la disposition géographique. Il a cependant permis de meilleures performances ; celles-ci étaient évaluées par le nombre d'opérations nécessaires pour récupérer des incidents et par les temps de récupération.

Nous retrouvons ici un résultat analogue à ceux constatés à propos des intermédiaires, (A. WEILL-FASSINA, 1980). On sait en effet que le type de présentation graphique des informations peut être une gêne ou un auxiliaire dans la bonne exécution de la tâche et dans la formation d'une représentation correcte par l'opérateur. De nombreuses observations et expérimentations en ergonomie ont fait apparaître la nécessité de sélectionner et de figurer, en les soulignant, les données

pertinentes aux tâches à accomplir. Par exemple, DWYER (1972) a comparé l'efficacité de différentes figurations (photos couleurs, noir et blanc, dessin au trait) pour l'apprentissage de cours d'anatomie concernant le coeur : le dessin au trait apparaît comme le plus efficace car il <u>sélectionne</u> les caractéristiques essentielles du matériel et <u>élimine</u> les ombres qui constituent un "bruit" visuel. Les expériences de VEZIN (1980) sur différents niveaux de concrétude de schémas descriptifs en sciences naturelles vont dans un sens analogue, mais cet auteur insiste moins sur le contenu des données pertinentes que sur leur symbolisation graphique.

Ces exemples sont tous construits selon le même principe expérimental : on compare l'influence de différentes figurations (variable indépendante) sur les performances des opérateurs à une même tâche (variable dépendante). On fait l'hypothèse que la figuration autorisant la meilleure performance est la plus compatible (OCHANINE allait jusqu'à dire correspond à) avec l'image opérative ou la représentation mentale des opérateurs.

Sur des intermédiaires qui ne permettent pas cette sélection des informations, on a pu montrerdes phénomènes analogues de sélectivité de l'information. Ainsi, dans la lecture de radiographies médicales THOMAS et LANDSODOWN (1963) ont constaté que les fixations oculaires étaient concentrées au bord des poumons. D'après THOMAS (1968) 25 à 30 % de radios positives (i.e. de personnes atteintes de turbeculose) échapperaient à des radiologistes entraînés malgré l'insistance de l'observateur : on peut donc faire l'hypothèse que l'exploration des radios se fait en fonction d'une représentation qui ne retient que les zones les plus probables d'apparition des lésions. Dans cet exemple, la présence objective des données pertinentes figurées sur l'intermédiaire ne suffit pas pour que l'opérateur les prenne en compte. Sa représentation interne sélective et lacunaire entraîne une déformation de la réalité dans le sens d'une moindre performance, d'une moindre opérationnalité.

c - La déformation fonctionnelle

Pour OCHANINE (1972) "c'est l'accentuation des "points" informatifs les plus importants en fonction de la tâche visée : propriétés de l'objet, ses divers aspects, ses structures partielles. OCHANINE illustrait cette propriété par une analyse qu'il avait effectuée sur le diagnostic des maladies thyroïde en reproduisaient des spécialistes après palpation de la thyroïde en reproduisaient des modelages déformés de différentes façons selon la maladie dont souffrait le patient alors que les infirmières produisaient des modelages de la thyroïde conformes au modèle dessiné dans les manuels d'anatomie. L'efficacité du diagnostic était liée à la possibilité de faire apparaître ces déformations fonctionnelles.

Ce ne sont pas seulement des données qui doivent être éliminées, mais des relations entre données qui peuvent être sélectionnées et modifiées. Cette caractéristique de "l'image opérative" selon OCHANINE peut être illustrée par de nombreux travaux sur "les cartes mentales" (DOWNS et STEA 1973). Ces travaux mettent en évidence au moyen de dessin ou de questionnaires, des déformations de la représentation de l'environnement géographique : alors que la carte territoriale tient compte de relations projectives métriques, entre les divers éléments figurés, les représentations mentales subissent des déformations en fonction de la proximité géographique des zones et des actions que les personnes ont pu y mener. Ainsi MARCHAND (1974) a demandé à des piétons de dessiner le trajet qu'ils effectuent pour aller de leur station de métro à leur travail; les cartes produites se sont avérées très sensibles aux activités des piétons le long des trajets : resserrement des distances là où il y avait des boutiques, allongement dans le cas contraire, suppression des rues transversales non pertinentes au trajet, angles de rues indiquant le changement de direction plus que l'angle exact.

Il semble évident que dans de tel cas fournir un intermédiaire qui serait l'analogue de ces "cartes mentales" serait totalement inadéquat pour quider quelqu'un d'autre.

En conclusion, il apparaît clairement à partir de ces exemples que la compatibilité entre représentation opérationnelle et figuration sur intermédiaires graphiques s'établit sur la base de la mise en évidence des informations pertinentes à la tâche c'est-à-dire en tenant compte des propriétés de finalisation et de sélectivité. La déformation fonctionnelle est hétérogène sur ce point : et elle paraît être plus une caractéristique de l'opérateur. son transfert à la figuration sur intermédiaire pose des problèmes à résoudre cas à cas.

Mais cette recherche de compatibilité peut être <u>limitée</u> à cause de caractéristiques liées <u>aux intermédiaires</u> eux-mêmes : ainsi certains intermédiaires ne peuvent subir de modification par construction. C'est le cas par exemple du dessin industriel ou de cartes qui représentent les projections d'objets sur un plan.

Elle peut être limitée aussi par les <u>caractéristiques</u> <u>des tâches</u>. Doit-on aménager chaque intermédiaire pour répondre à une tâche précise, ou doit-on apprendre à utiliser un type d'intermédiaire en général pour répondre à plusieurs tâches ?

Par exemple, on a pu montré que des schémas électroniques qui seraient structurés en suivant le flux du signal et qui souligneraient les différents ensembles et sous-ensembles fonctionnels pourraient faciliter grandement la prise d'information dans des tâches de compréhension du fonctionnement et de dépannage d'un appareil donné (WEILL-FASSINA, 1969). A ce type d'aménagement répond une expérience de CUNY (1980); pour lui, l'apprentissage assez large de schémas électriques conçus comme un langage et pas seulement comme une figuration d'un objet particulier, assure de meilleures performances dans des tâches de conception et de dépannage de circuits électriques.

Dans de tels cas, on est renvoyé à un processus de formation plutôt qu'à un processus d'aménagement.

Par ailleurs, l'utilité de cette compatibilité entre représentation opérationnelle et figuration graphique est fondée sur l'idée que l'intemédiaire fournit un modèle externe de la représentation, il peut ainsi servir de guide perceptif pour les prises d'information à effectuer pour accomplir la tâche. Ce rôle de guidage perceptif des intermédiaires graphiques est illustré par les études qui ont pris en compte non seulement la nature des variables mais aussi leur structu-

ration spatiale et l'ordre des variables. Par exemple, dans les expériences de simulation de dépannage, DALE (1958) a montré comment la prégnance des configurations plus que la logique fonctionnelle pouvait guider le choix de point de contrôle.

D'un point de vue théorique, en recherchant un tel guidage perceptif, on reste là à un niveau qui, aussi bien aurait pu être déduit de la théorie de la forme. Cette théorie a souvent servi à définir les principes d'aménagement des dispositifs de signalisation; les expériences et observations correspondantes sont surtout illustratives du rôle de la structuration du matériel sur les prises d'information ; ce rôle consiste plus particulièrement en un tri des variables pertinentes, une élimination des variables non pertinentes, une indication spatialisée de l'ordre des informations à prendre. En ce sens, il y a simplification de la tâche. Nous reviendrons ultérieurement sur les problèmes posés par cette forme de guidage. Mais il apparaît qu'une limitation importante de cette perspective est due au fait qu'elle ne tient pas compte du traitement des informations fait par les opérateurs. C'est sur l'analyse de cette limitation et ses conséquences que portera la suite de l'exposé.

II.2. - IMAGE OPERATIVE ET TRAITEMENT DES INFORMATIONS LORS DE LA LECTURE D'INTERMEDIAIRES GRAPHIQUES.

Comme, il a été déjà dit en première partie à propos des difficultés sémantiques soulevées par la notion d'image opérative, OCHANINE n'a pratiquement à notre connaissance, jamais évoqué les problèmes posés par le traitement des informations et des opérations faites sur la représentation : or, si les intermédiaires offrent bien une figuration, une représentation externe des variables pertinentes au travail, le problème essentiel est celui des modes de traitements des opérateurs. Ne pas tenir compte des traitements opérés sur les représentations conduit à négliger deux problèmes importants en

situation de travail ou de formation professionnelle.

 $1^{\circ}/$ - Les liaisons qui existent entre les aspects figuratifs et opératifs du traitement (problème déjà soulevé en lère partie).

2°/ - Le problème du mode de constitution des représentations et de leur évolution.

Ce sont ces deux problèmes que nous voudrions évoquer brièvement pour terminer cet exposé.

a - Aspect figuratif et opératif du traitement sur intermédiaires

Les caractéristiques spatiales des intermédiaires mettent l'accent sur la présentation des configurations et des états, la figuration qu'ils proposent de l'objet fait donc directement appel à l'aspect figuratif du fonctionnement cognitif.

a.1. - Par rapport aux <u>représentations opérationnelles</u>, dans les exemples qui ont été donnés jusqu'à présent, cet appel à un registre de fonctionnement figural a été considéré comme positif.

Cependant un premier problème n'a pas été abordé à ce niveau. C'est celui de <u>la signification des indications</u> portés sur l'intermédiaire. Il semble qu'OCHANINE se soit peu préoccupé de la distinction entre signifiant figuré, exprimé, et le concept siginfié : dans les expériences choisies pour la traduction, les tâches demandées avaient pour support des figurations perceptives sans signification réelle. Les courbes sur écran ne renvoient pas à un signal électrique (1972), les structures géométriques sont fermées sur elles-mêmes (1968) ; dans le clavier à organiser, les lettres ne renvoient à aucun signifié (1971). De même, dans les expériences ergonomiques dont nous avons pu avoir connaissance par ailleurs (1968) (lubrification, diagnostic, paysage...) c'est plus la forme signifiante de l'image que son contenu signifié qui ont retenu son attention.

Or, il semble qu'en situation de travail, il est aussi important de savoir à quoi attribuer la modification d'un signal, sa signification que de reconnaître l'existence de cette modification. En travaillant comme l'a fait OCHANINE sur des opérateurs expérimentés cette liaison entre le symtpôme de dysfonctionnement et sa signification peut paraître évidente. Mais en situation de formation ou de stress, il semble utile de garder dans l'idée que les aspects figuratifs des données peuvent masquer les aspects opératifs.

Pour prolonger les observations faites par OCHANINE sur la lecture de courbe, nous prendrons l'exemple suivant : "Si on injecte un signal dans un oscilloscope, on peut faire apparaître une sinusoïde caractérisée par sa fréquence et son amplitude. Mais cette sinusoïde peut changer d'apparence (par exemple : s'aplatir) sans que le signal ait changé de caractéristiques parce qu'on a simplement modifié son amplification. L'opérateur considérera que le signal est resté le même, tout en ayant changé d'apparence sur l'écran que si l'opération mentale compensatrice prend en compte la modification d'amplification. Or, au début, on observe des stagiaires pour lesquels toutes modifications du signal sur l'écran signifie une modification du signal d'entrée" (VERMERSCH, 1979).

De même, lorsque l'oscilloscope est utilisé comme appareil de contrôle, nous avons pu constater combien chez des stagiaires, ayant 3 semaines de formation, les aspects figuratifs priment sur les aspects opératifs du fonctionnement cognitif. Pour eux un signal défectueux sur l'écran est référé à un mauvais réglage de l'oscilloscope et non à une panne de l'émetteur contrôlé à l'aide de l'oscilloscope.

Enfin pour en revenir aux intermédiaires, nous avons pu observer (FASSINA, 1969) que la modification de la présentation de schémas par rapport à un modèle type signifiait en début d'apprentissage une modification du fonctionnement électrique représenté.

a.2. - De la même manière, n'ayant pas abordé les aspects sémiologiques de la représentation, OCHANINE ne s'est pas étendu sur le caractère imagé ou non des représentations mentales. Dans les expériences connues d'OCHANINE, les variables constitutives de la représentation s'expriment plutôt de manière imagée mais, comme l'a fait remarquer VFRMERSCH en première partie, tout laisse à penser qu'OCHANINE étendait "l'image" audelà de sa caractéristique imagée. Or, en ce qui concerne les intermédiaires graphiques, de nombreuses expériences de psychologie du travail notamment sur les codes laisse à penser que le coût de fonctionnement pour l'opérateur n'est pas le même selon que les variables portées sur les intermédiaires s'expriment sous un aspect imagé, symbolique ou sous forme de signes arbitraires (A. WEILL-FASSINA, 1980).

a.3. - Si maintenant, nous nous plaçons au niveau des <u>procédures de travail</u>, i.e. au niveau des traitements opérés sur les représentations, nous constatons également un manque d'intérêt d'OCHANINE pour cette question. Dans les textes traduits, les résolutions de problèmes, l'étude de la formation de "l'image opérative" (1971) ne mettent pas en jeu de traitement d'un ordre logique ou technique particulier; "l'image" peut se constituer sur un registre de fonctionnement figural.

De plus, que ce soit en laboratoire ou en situations de travail, les résultats des observations sont analysés plus en fonction des performances que des compétences mises en jeu par les opérateurs.

Or, en situation de travail ou d'apprentissage, les traitements exigent souvent des registres de fonctionnement autres que figuraux.

Il est évident que lorsque les intermédiaires figurent des états qui doivent faire l'objet de transformations, l'image peut avoir un <u>rôle d'auxiliaire</u>, l'aspect figuratif servant de supports aux aspects opératifs. Ainsi, dans certains problèmes de maths (tels que Pierre et Paul ont la même somme d'argent, Pierre prête à Paul 10 frs., combien Paul a-t-il de plus que Pierre), l'utilisation d'une représentation graphique peut améliorer le taux de réussite des sujets (PETIN, 1976). Les exemples donnés en début de cette deuxième partie, ressortent tous de cette classe de situation.

Mais, dans d'autres cas, il peut y avoir conflit entre le registres de fonctionnement figural suggéré par les intermédiaires et le registres de fonctionnement opératoire demandé par la tâche. On peut faire l'hypothèse d'une cohérence entre la représentation mentale et le traitement des informations par l'opérateur. Mais, lorsqu'il s'agit d'une figuration sur intermédiaire, la présentation spatiale peut gêner la mise en oeuvre du fonctionnement adéquat à la tâche soit faute de compatibilité entre la représentation proposée et celle de l'opérateur, soit parce que la représentation proposée ne correspond pas au traitement attendu. Il semble en effet assez coûteux pour l'opérateur de dépasser le registre de fonctionnement figural induit, en ne se laissant plus guider par les caractéristiques perceptives des intermédiaires pour au contraire asservir l'utilisation des informations contenues dans ces intermédiaires, au déroulement du raisonnement nécessaire à la tâche.

Ce type de difficulté apparaît clairement en situation d'apprentissage.

Par exemple, NAVARRO (1980) a montré l'influence des éléments figuratifs sur les stratégies mises en oeuvre dans la résolution de problème de géométrie et sur les erreurs de raisonnement qui ont pu être observées. De même des observations faites sur l'apprentissage du dessin électronique (WEILL-FASSINA, 1969) sur l'apprentissage du dessin industriel (WEILL-FASSINA, 1973) sur l'apprentissage du réglage de l'oscilloscope (VERMERSCH, 1976) convergent pour montrer qu'au début de l'apprentissage, la présentation spatiale induit une lecture de données fondées sur les aspects figuraux, dite lecture par juxtaposition; ce n'est que plus tardivement que le traitement des informations se fait selon les critères opératoires propres au domaine étudié.

Dans ces analyses, on a essayé de montrer que la différenciation entre aspects figuratifs et opératifs du raisonnement étaient des notions indispensables lorsqu'on traitait de la compréhension et de l'utilisation des intermédiaires.

En même temps les exemples choisis soulignent l'idée d'une constitution progressive des représentations opérationnelles, que nous allons discuter maintenant.

b - Le mode de constitution des représentations.

Bien que soulignant dans certaines expériences le caractère progressif de la formation de l'image opérative (1971), OCHANINE de son propre aveu, ne s'est pas intéressé aux aspects génétiques de la constitution de l'image ni chez l'enfant, ni chez l'adulte (1978).

Si l'on admet que les représentations se forment par l'interaction de l'opérateur et du milieu, on ne comprend pas très bien pourquoi "l'image cognitive" aurait à ce niveau un statut très différent de "l'image opérative". OCHANINE ayant travaillé sur des opérateurs expérimentés, il est possible que la mise en évidence de plusieurs formes d'images opératives pertinentes à la tache (analogues aux représentations minimales mises en évidence par CUNY, DERANSART, 1969) l'ait conduit à faire l'hypothèse d'une représentation plus générale sous-jacente. Mais sous l'éclairage des études génétiques, on peut penser que cette représentation plus large a été elle-même construite et orientée en fonction d'actions successives. Un processus d'assimilation et d'accommodation a conduit l'opérateur à étendre le champ des possibles pris en considération ainsi que son champ temporel.

S'il en est ainsi, on peut se demander si présenter un intermédiaire sélectionnant les variables pertinentes à une tâche donnée tout en aidant à la performance immédiate, ne risque pas <u>d'empêcher l'élaboration des représentations</u>. Nous retrouvons alors au niveau des intermédiaires un problème analogue à celui que nous avons eu déjà l'occasion de soulever par ailleurs à propos des aides au travail. (WEILL-FASSINA, 1980) : la délimitation stricte des variables à utiliser, a pour corollaire négatif, la réduction du champ susceptible

d'être couvert par la représentation. En sélectionnant les variables pertinentes sans indiquer ni les motivations des choix, ni ce qui a été éliminé comme non pertinent, les intermédiaires pourraient en contre partie limiter le nombre de variables qui constituent la représentation du travail et leur compréhension par l'opérateur. Si l'on admet que cette représentation se construit aussi par différenciation, si une des fonctions de l'erreur est effectivement de reconnaître en quoi une variable n'est pas pertinente, alors en ne présentant que les variables pertinentes, on peut empêcher l'opérateur de se faire une idée de ce qui n'est pas le problème, de ce qu'il ne faut pas faire. Or une connaissance complète, une représentation complète du système comporte le contraire et le complément. Ce point est important si l'on pense que pour récupérer des incidents, les opérateurs peuvent être conduits "à sortir des consignes", à "essayer".

Sur le plan pratique, un <u>choix</u> s'impose donc entre le <u>guidage</u> des prises d'information nécessaires et suffisantes pour une tâche donnée et la <u>constitution</u> chez <u>l'opérateur</u> <u>d'une représentation</u> plus large lui permettant de répondre à un plus grand éventail de situation. Ce choix est important au niveau même du système de travail. En effet si un intermédiare sélectif est prévu dès l'élaboration du système, il peut y avoir un <u>décalage entre le fonctionnement prévu et le fonctionnement réel</u>. Les conditions même de travail pouvant changer, s'en tenir à quelques variables choisies a priori sans pouvoir moduler son activité peut empêcher de réguler le système.

Par exemple, pour s'adapter à différentes tâches de contrôle d'un laminoir les opérateurs étaient conduits à modifier les codes portés sur les tableaux de visualisation en modifiant la forme ou la signification de certains signes, en supprimant des éléments du vocabulaire, en en créant d'autres (CUNY & WEILL-FASSINA, 1972). Ces actions revenaient à modifier les figurations des intermédiaires pour mieux les adapter à leur représentation opérationnelle de la situation.

Par ailleurs, on peut se demander si une certaine rigidité de l'intermédiaire sélectif permet de faire face à tous les incidents possibles et quelquefois imprévus, improbables, etc...

En conclusion, ces lacunes dans l'analyse de l'image opérative par OCHANINE, les suggestions qui peuvent être faites en se reférant au concept de représentation opérationnelle soulèvent des problèmes pratiques : ceux-ci mettent en cause les objectifs visés lors de l'aménagement des intermédiaires et sont liés à la spécificité de l'image opérative par rapport à un opérateur accomplissant une tâche, à un moment de sa formation ou de son expérience professionnelle.

En effet, le praticien soucieux d'aménager le travail de vra effectuer un certain nombre de choix :

- 1/ Pourquoi aménager ? pour obtenir une meilleure performance immédiate ou permettre à l'opérateur de développer ses compétences. C'est le choix entre guidage et formation que nous venons d'évoquer.
- 2/ Pour qui aménager ? Pour la personne expérimentée qui connaît déjà le système et pour laquelle un intermédiaire spécifique peut introduire une simplification ou pour le débutant qui pour construire sa représentation a besoin de plus d'éléments que ceux nécessaires et suffisants à la tâche.
- 3/ Si la notion même d'image opérative suppose la spécificité d'une tâche, que faire pour assurer la liaison avec les autres tâches qui constituent la situation. Faut-il choisir la spécificité ou la polyvalence par rapport aux tâches ?
- 4/ On ne peut parler d'image opérative que dans le cas d'un objet bien déterminé représenté par un dessin donné, on ne peut parler d'image opérative d'un objet que dans le cas d'une tâche déterminée exécutée par un type d'utilisateur.

Or, le rôle même des intermédiaires dans le système de travail, ne permet pas de répondre à cette condition : si l'on prend pour exemple, le cas du dessin technique, les tâches qu'un opérateur peut accomplir sur un objet à partir d'un dessin sont multiples (compréhension, construction, dépannage, changement de type de dessin). Par définition, à chacune de ces tâches doit correspondre une image opérative de l'objet. Le dessin devrait alors être adapté à chacune de ces tâches ; d'où une multiplication des dessins en fonction des tâches. Mais le dessin technique est aussi un intermédiaire entre différents opérateurs qui ont des tâches différentes à accomplir sur l'objet par l'intermédiaire du dessin. Il est alors évident que ce rôle de langage commun est incompatible avec une multiplication des représentations graphiques dont chacune serait adéquate à une image opérative de l'objet liée à une tâche donnée.

Alain SAVOYANT reviendra dans son exposé sur les problèmes liés à la notion d'image opérative dans les cas de coordination entre membre d'une même équipe de travail.

Il est évident que les critères qui peuvent servir à choisir entre ces différents modes d'aménagement ou de formation ne relèvent pas entièrement de la psychologie du travail et de l'ergonomie et font appel à des critères organisationnels, économiques, voire idéologiques. Mais la notion d'image opérative et de représentation opérationnelle, en mettant l'accent sur l'idée de finalisation et d'adaptation des conduites par rapport à la tâche, en caractérisant les propriétés de ces conduites et de leur évolution permettent de mieux définir les enjeux de ces choix, leurs avantages et leur limite du point de vue de l'homme au travail.

BIBLIOGRAPHIE

- CUNY X., 1980 'Recherches sur l'apprentissage des outils signes': l'apprentissage du schéma développé en électricit. Congrès de la Société de Psychologie du Travail de Langue Française Paris. 14 Février 1980.
- CUNY X., DERANSART P., 1969 Eléments de formalisation pour servir à l'analyse psychologique d'un travail de contrôle "La charge mentale dans le travail minier et sidérurgique" sous l'égide de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier. Programme "Facteurs humains. Ergonomie". Contrat N° 6242/21/002.
- CUNY X., WEILL-FASSINA A., 1973 Standardization and adaptation symbolic systems of work communication. Paper read at the Vth Congress of International Ergonomic Association.

 Amsterdam. Abstract in Ergonomics, Vol. 16 N° 3, Version Française, document du Laboratoire de Psychologie du Travail.
- DALEH.C.A., 1958 Fault finding in electronic equipment. Ergonomics. Vol. 1 N° 4, 356-385.
- DOWNS R.M., STEA D., 1973 Image and environment. Cognitive Mapping & Spatial Behavior. Edward Arnold. London, 439 p.
- DWYER, F.M., 1972 A guide for improving visualized instruction. Learning service state college Pennsylvanie.
- FASSINA A., 1969 Un intermédiaire dans le système hommetravail. Le dessin technique : lecture et écriture des schémas explicatifs. Thèse de 3ème cycle. Université Paris V./Ecole Pratique des Hautes Etudes.

- MARCHAND B., 1974 Pedestrian traffic planning and the perception of the urban environment. A French example. Environment and Planning A. Vol. 6, 491-507.
- NAVARRO Cl., 1980 Niveaux de conduite et régulation de l'action chez l'adulte : stratégies et registres de fonctionnement mis en jeu dans une tâche. La résolution de problèmes en géométrie. Thèse de 3ème cycle U.E.R. de Toulouse Le Mirail. 203 p.
- OCHANINE D., 1966 The operative image of a controlled objection man-automatic systems, in theoretical problems of "man-machine" systems. Communication faite au XVIIIe Congrès International de Psychologie Symposium 27, 48-56.
- OCHANINE D., 1978 Les images opératives et leur fonction dans la régulation des activités du travail. Séminaire Laboratoire de Physiologie du Travail et Ergonomie. C.N.A.M.
- OCHANINE D., 1978 Le rôle des images opératives dans la régulation des activités de travail. Psychologie et Education. N° 2, 63-72.
- OCHANINE D. & CHEBEK L., 1968 Le reflet dans l'image de la structure opérative de l'objet. Questions de Psychologie. N° 5.
- OCHANINE D. & KOZLOV V., 1971 L'image opérative effectrice.

 Questions de Psychologie N° 3.
- OCHANINE D., QUAAS W., ZALTZMAN A., 1972 Déformation fonctionnelle des images opératives.Questions de Psychologie N° 3.

- OCHANINE D., ZALTZMAN A., 1973 Opérativité de l'image d'un processus de contrôle. Régulation de l'activité. Moscou.
- PETIN M., 1976 Registres de fonctionnement spontanés et induits dans une tâche de résòlution de problème. in Intérêt de la Psychologie génétique pour l'analyse des tâches et des processus mis en jeu en cours d'apprentissage. Document du Laboratoire de Psychologie du Travail. D.76.03.
- TAYLOR R.M., HOPKIN V.D., 1975 Ergonomic principles and map design. Applied Ergonomics. Vol. 6, N° 4, 196-204.
- THOMAS E.L., 1968 Movement of eye.Scientific American Août 68, 88-95.
- THOMAS E.L., LANDSODOWN Cl., 1963 Visual search patterns of radiologists. Training radiology. 288-292.
- VERMERSCH P., 1976 Une approche de la régulation de l'action chez l'adulte. Registres de fonctionnement, déséquilibre transitoire et microgenèse. Un exemple : l'analyse expérimentale de l'apprentissage du réglage de l'oscillos-cope cathodique. Thèse de 3ème cycle. Document du Laboratoire.
- VERMERSCH P., 1979 Une application de la théorie opératoire de l'intelligence de J. Piaget aux problèmes de formation. Education Permanente. N° 51, 2-29.
- VEZIN, J.F., 1980 Complémentarité du verbal et du non-verbal dans l'acquisition de connaissances. Monographies Françaises de Psychologie. Editions du C.N.R.S. Paris 111 p.

- WEILL-FASSINA A., 1979 Présentation spatiale des données de travail et traitement des informations : points de vue et hypothèses. Psychologie Française. T. 24, N° 3, 4, 205-227.
- WEILL-FASSINA A., 1973 La lecture du dessin industriel. Perspective d'études. Le Travail Humain . Vol. 36, N° 1.
- WEILL-FASSINA A., 1980 Représentation de données spatiales symbolisées. La lecture des intermédiaires graphiques en situation de travail et d'apprentissage professionnel. In La représentation de l'espace chez l'enfant et chez l'adulte. A paraître dans Psychologie Française.
- WEILL-FASSINA A., 1980 Guidage et planification de l'action par les aides au travail. Bull. de Psychologie T. XXXIII, N° 344, 343-350.
- YARBOUS A.L., 1965 Le rôle des mouvements des yeux dans le processus de la vue. Editions "Waoukaé. Académie des Sciences. U.R.S.S. Moscou.