

UNE APPROCHE DE LA RÉGULATION DE L'ACTION CHEZ L'ADULTE : REGISTRES DE FONCTIONNEMENT, DÉSÉQUILIBRE TRANSITOIRE, ET MICROGENESE .

UN EXEMPLE : L'ANALYSE EXPÉRIMENTALE ET L'APPRENTISSAGE DE RÉGLAGE DE L'OSCILLOSCOPE CATHODIQUE.

P. Vermersch

Bulletin de Psychologie, XXX, 328, 10-13

1976

I _ CADRE GÉNÉRAL

1_ Perspectives théoriques en psychologie du travail.

Au cours des dernières années, la Psychologie du Travail a mis au point des méthodes d'analyse et de traitement des problèmes du travail satisfaisant à bien des égards. Cet état se traduit par la masse de résultats empiriques présentés dans d'innombrables traités et manuels (en particulier en langue anglaise). Cependant un certain nombre de problèmes restent sans solution et d'autres apparaissent qui ont en commun de nécessiter une analyse du fonctionnement intellectuel de l'opérateur. Pour ce faire, un modèle du sujet limité à une mise en relation des entrées et des sorties est insuffisant. Il devient nécessaire de faire des hypothèses sur la nature des différents systèmes de traitement et de représentation de l'information que possède l'opérateur humain.

Une nouvelle orientation de la psychologie du travail l'est dégagée en réponse à ces besoins nouveaux : elle consiste à développer des instruments théoriques en liaison et sur des problèmes concrets, mais pour essayer de répondre plus directement aux besoins d'une psychologie applicables à la conduite de l'homme en "situation habituelle" ou "professionnelle".

Notre travail s'inscrit dans cette perspective. Au début de notre recherche, nous avons essayé d'utiliser un modèle issu de la théorie des algorithmes permettant de décrire les processus intermédiaires. Cependant, il est vite apparu que si ce modèle pouvait rendre des services dans la définition des savoir-faire, il n'était pas d'une grande valeur pour l'analyse de la conduite de l'opérateur puisqu'il ne reposait sur aucune base psychologique. Rejoignant

alors nos premiers intérêts, nous nous sommes résolument tournés vers les modèles cognitivistes.

2_ La régulation de l'action.

Notre recherche a pour thème "**la régulation de l'action chez l'adulte**" et pour cadre d'expérimentation "**les apprentissages cognitifs complexes**".

L'intitulé du thème : "la régulation de l'action" signifie d'abord que notre objet d'étude ne sera pas constitué par une facette particulière de la conduite du sujet, comme par exemple l'étude de tel ou tel aspect de l'attention, de la mémoire, ou de la perception, mais plutôt par le **fonctionnement** d'ensemble. Cependant l'étude de ce fonctionnement peut être faite sur deux grandes classes de situations très différentes et dont on ne tirera pas les mêmes renseignements. On peut en effet étudier le fonctionnement dans des situations où le sujet possède une conduite stabilisée lui permettant de résoudre des classes de problèmes définies, c'est par exemple le cas d'un ouvrier vis-à-vis des problèmes que lui pose son métier. Même s'il a à résoudre des problèmes, ceux-ci sont des perturbations minimales dans la mesure où il sait les résoudre. Or si l'on cherche à savoir comment l'adulte gère l'ensemble des possibilités cognitives dont il dispose, on trouvera peu d'éléments dans cette classe de situations, dans la mesure où le caractère adapté de la réponse du sujet sera synonyme du rétrécissement de l'utilisation de ces possibilités à celles qui réussissent. La deuxième classe de situations consiste au contraire à observer le sujet adulte face à une perturbation cognitive importante. On peut alors espérer mettre en évidence la manière dont il met en jeu les différentes possibilités cognitives pour régler son action.

C'est en fonction de cet objectif, que nous avons choisi de travailler sur une situation d'apprentissage. On peut, en effet, concevoir l'assimilation d'un contenu nouveau comme une perturbation cognitive, et donc comme une rupture d'équilibre que le sujet doit nécessairement compenser dans la mesure où il s'agit d'un apprentissage professionnel réel. Nous avons en effet choisi de travailler dans le cadre des formations d'électronique de l'A.F.P.A. et plus particulièrement sur l'apprentissage du réglage de l'oscilloscope cathodique.

On voit à travers ces quelques lignes de présentation que deux grandes questions se posent. La première sur la nature, la définition de ces "différents possibilités cognitives" dont dispose l'adulte, la seconde sur la façon dont il les mettra en jeu.

Voyons d'abord comment ces questions se sont posées dans le déroulement de notre travail ; cela nous permettra de justifier les choix théoriques que nous avons faits. Nous présenterons ensuite les principales hypothèses expérimentales et les méthodes choisies pour les éprouver. Nous résumerons les principaux résultats en conclusion.

3_ Cadre théorique.

a) Le problème des "mauvaises réponses".

L'expérience quotidienne permet aisément de constater que devant un objet, un fait, une connaissance nouvelle, un adulte peut manifester des comportements que l'on pourrait caractériser superficiellement de façon très négative : incohérence, illogisme, absurdité, etc. L'existence de tels comportements est intéressante d'un double point de vue : d'un côté elle soulève un problème de psychologie fondamentale, de l'autre côté, du point de vue de l'application, elle touche un point auquel est directement et fréquemment confronté le formateur ou le concepteur de machines.

Du point de vue fondamental, nous avons été frappés dès le début de notre recherche par le fait que ce type de comportements pourtant facile à observer n'était jamais signalé dans la littérature psychologique que de façon anecdotique, comme de simples scories de l'expérimentation. A de rares exceptions près, ces faits n'étaient pas intégrés dans l'analyse des résultats. Et quand c'était le cas, on pouvait difficilement trouver autre chose qu'une interprétation simplement négative, tâtonnement de la paresse (Claparède), refus de penser (Rimoldi) comportement non scientifique (Markova). Cette caractérisation seulement privative nous semblait insuffisante et ne permettait pas de comprendre quelle était la signification fonctionnelle de ces comportements qui apparaissaient dans les toutes premières réponses du sujet.

Cependant, quelques auteurs analysaient ce type de conduite comme étant la manifestation de multiples mises d'organisation des réponses. Par exemple Royon (1933) comme Hanfmann (1941) distinguait entre "procédés perceptifs" et "procédés logiques". Par ailleurs, nous avons eu souvent l'occasion de remarquer combien ce type de conduites chez l'adulte avaient d'analogies avec celle que l'on pouvait observer chez l'enfant en particulier quand on conduisait cette comparaison dans le cadre d'analyse piagétien.

Enfin, nous avons trouvé une première confirmation expérimentale à ces hypothèses encore très intuitives dans le travail d'A. Weill-Fassina qui avait pu mettre en relation les étapes d'un apprentissage chez l'adulte avec les stades que parcourt l'enfant, ceci dans le domaine de l'espace.

Sur le plan théorique, tout ceci nous a conduit à faire l'hypothèse que chez le sujet adulte coexistent en permanence des registres de fonctionnement qualitativement différenciés. La première conséquence de cette hypothèse était de modifier l'attitude de recherche vis-à-vis des "mauvaises réponses". On était en effet conduit à les décrire non seulement par le fait qu'elle **n'était pas** rationnelle, cohérente, etc., mais aussi par leur caractère propre d'organisation intrinsèque rejoignant ainsi les idées chères à Baillarger, Jackson, Delay de caractérisation positive et négative de la conduite. Pour aller plus loin et étudier le fonctionnement de ces registres, il fallait les définir ne serait-ce que provisoirement et sous réserves des vérifications expérimentales.

b) Registre de fonctionnement et psychologie génétique.

Pour caractériser ces différents registres, notre démarche a été de retourner à l'examen de leurs acquisitions, c'est-à-dire de se référer principalement à la psychologie génétique et tout spécialement aux travaux de l'Ecole de Genève.

En effet, quand on étudie la psychogenèse des différents outils de connaissance chez l'enfant, on voit apparaître au cours des différentes étapes des outils nouveaux auxquels correspondent des conduites aux propriétés d'organisation différentes. Certes les conditions de l'acquisition ne sont pas celles de l'utilisation et la connaissance de la genèse des différents registres ne suffisent pas à définir leur mise en jeu chez l'adulte. En particulier on assiste à plusieurs transformations : d'une part les nouveaux outils peuvent intégrer les acquis de l'étape précédente, ainsi la sensori-motricité peut être utilisée et dirigée par une activité intériorisée, opératoire ; et d'autre part, comme le suggère Werner (1948) et même Piaget, les différents outils continuent à se développer en tant que tels ; pour reprendre l'exemple de la sensori-motricité, il est bien évident qu'elle continue à se développer et à produire des schèmes de plus en plus nombreux, mobiles, articulés et différenciés. Mais le point important est que malgré ce type de modification fonctionnelle, les limites d'organisation des conduites de type sensori-motrices _ si ces conduites ne sont pas intégrées par un autre registre - ne sont pas radicalement différentes entre l'enfant et l'adulte. Dans les deux cas, par exemple, l'action sera limitée au champ des possibles immédiatement présent du point de vue perceptif ou tactile.

On voit donc comment il peut être légitime de s'appuyer sur la psychogenèse pour mieux comprendre le fonctionnement de l'adulte, sans pour autant nier ni négliger les différences entre enfant et adulte.

Les études systématiques des différentes étapes de la psychogenèse faite par Piaget offrent donc un premier canevas pour repérer les différents registres de fonctionnement chez l'adulte. Cependant, comme la psychologie génétique s'est plus préoccupée de définir les changements que l'intégration progressive de ces changements, il est à prévoir que ce tableau sera incomplet et qu'il nécessitera au fur et à mesure des questions que soulèveront les expériences, des modifications ou des ajouts.

c) Registres de fonctionnement et psychopathologie.

Notons ici sans étendre longuement que l'hypothèse de la coexistence de plusieurs registres de fonctionnement peut recevoir des confirmations et précisions dans tous les travaux dans la suite de Baillarger, Ribot, Jackson, Delay, Ombredane. Mentionnons aussi les indications précieuses contenues dans les travaux de Luria relatifs à la pathologie des lobes frontaux ou pariéto-occipitale.

II_ HYPOTHESES

Comme on vient de le voir pour pouvoir étudier le fonctionnement d'ensemble des différentes possibilités cognitives dont dispose l'adulte nous nous sommes donné des définitions provisoires sur ces différentes possibilités sous la forme d'une hypothèse relative à l'existence de plusieurs registres de fonctionnement. Ce sera donc un des buts de ce travail que de chercher à préciser et valider cette hypothèse.

Sur ce canevas, nous avons formulé une série d'hypothèses se rapportant 1) à l'organisation des premières réponses, 2) à la forme du processus par lequel le sujet aboutira à une conduite relativement stabilisée et 3) au niveau d'organisation de cette conduite terminale en fonction du processus. Il s'agit donc d'une série d'hypothèses sur la dynamique de la mise en jeu des registres de fonctionnement.

1 L'organisation des premières réponses : l'hypothèse du déséquilibre transitoire.

Si nous n'avons pu trouver le support théorique dans la littérature relative à la résolution de problème, nous y avons par contre recueilli un certain nombre de faits plus ou moins étroitement intégrés à l'analyse des résultats. Ces faits analysés dans le premier chapitre de notre thèse ont permis de préciser et de rendre plus plausible notre hypothèse sur l'organisation des premières réponses. Nous faisons l'hypothèse que l'adulte normal confronté à une situation nouvelle peut avoir une conduite de déséquilibre transitoire. c'est-à-dire régresser, momentanément et seulement pour le domaine considéré, à des registres de fonctionnement correspondant à des stades antérieurs de son évolution.

A cette hypothèse on peut opposer différentes alternatives. Si l'on prend le contre-pied on dira que le sujet adulte confronté à une situation nouvelle peut mettre en jeu les outils cognitifs (et donc un registre de fonctionnement) les plus évolués. Cette contre-hypothèse est plausible. On peut trouver des indications sur les caractéristiques de la conduite correspondante dans le livre de Piaget, Inhelder (1955) qui définissent le niveau opératoire formel, mais aussi dans les ouvrages de Bruner ou de Miller, Galanter et Pribram. Dans ce cas, la régulation de l'action se caractérisera comme une démarche allant du possible au réel donc comme une suspension provisoire de l'action afin de permettre l'élaboration d'un plan de recueil de l'information ou la formulation d'hypothèse. Au point de vue ontogénétique elle correspond à l'acquisition la plus tardive ; donc, suivant le principe de Baillarger, la moins automatique, la plus fragile, la moins bien organisée. C'est donc une conduite coûteuse, difficile, qui suppose l'inhibition délibérée des premières réponses relevant de registres plus primitifs et l'adhésion du sujet à des groupes de valeurs non plus de réussite mais de compréhension (cf. Piaget, Mischel, sur les problèmes de motivation cognitive).

L'hypothèse de déséquilibre transitoire soulève donc le **problème fonctionnel des difficultés d'applications des instruments** dont dispose le sujet, Inhelder dans une conférence (1956) donnée peu de temps après la parution du livre cité ci-dessus (1955) avoue elle-même : "en effet, il ne suffit pas que l'enfant acquiert des instruments de connaissance encore faut-il qu'il sache les mettre en œuvre".

On voit que les éléments qui privilégient l'apparition initiale d'un déséquilibre transitoire sont nombreux si l'on se réfère à la hiérarchie des conduites possibles. Il faut encore ajouter que dans tous les cas où le sujet pourra mettre en jeu les schèmes les plus immédiatement accessibles, comme par exemple les schèmes sensori-moteurs, leurs probabilités d'apparition accompagnées des modes d'organisation de l'action qui leur sont spécifiques seront grandes.

2_ L'apprentissage comme microgenèse : les stratégies de rééquilibration.

L'hypothèse du déséquilibre transitoire portant sur les caractéristiques initiales de la régulation de l'action était complétée d'une seconde portant sur le processus de rééquilibration. Dans notre cadre théorique nous avons conçu le processus d'apprentissage comme la genèse d'une conduite nouvelle, ou plus brièvement comme une microgenèse.

Parler de microgenèse à propos d'apprentissage n'est pas un effet de vocabulaire mais correspond à un certain nombre d'hypothèses sur la nature et la forme du processus de rééquilibration qui succède au déséquilibre transitoire. La notion de microgenèse implique d'abord l'existence au cours de ce processus de la mise en jeu successive de différents registres de fonctionnements.

Un des problèmes essentiels est celui de l'ordre de la mise en jeu de ces registres, c'est-à-dire le problème des **stratégies de rééquilibration**. L'hypothèse que nous faisons est que dans tous les cas où le sujet ne peut pas et/ou n'essaie pas d'utiliser les instruments d'adaptation les plus évolués, la stratégie de rééquilibration reproduira celles observées au cours de l'ontogenèse.

Les justifications théoriques et expérimentales de cette hypothèse sur les stratégies de rééquilibration reproduira celle observée au premier chapitre de la seconde partie de notre thèse.

3_ Niveaux possibles et niveau final observé.

L'existence de plusieurs registres de fonctionnement permet de définir autant de niveaux **possibles** d'élaboration de la conduite, la mise en jeu de tel ou tel de ces registres ne comporte pour autant aucune nécessité. Le problème se pose de savoir à quel niveau sera élaborée la conduite finale correspondant à la fin de l'apprentissage. Sera-ce le plus élevé par rapport aux possibilités du sujet ? Sera-ce simplement celui qui est juste compatible avec la réussite à la tâche demandée ?

Du point de vue ontogénétique, le problème a été posé dans le cadre de la motivation cognitive (Piaget) ou motivation à penser comme le disent les auteurs américains (cf. en particulier Mischel), mais il paraît difficile de concilier ces points de vue avec la conduite de

l'adulte. Pour ce dernier, la seule nécessité qui s'impose (et non pas **qu'il** s'impose) est celle de la réussite. Or, dans bien des cas à une situation dont la compréhension nécessite un grand nombre de connaissances (fonctionnement d'un appareil par exemple) peut correspondre une conduite empirique simple (actionner la mise en marche). C'est le cas en particulier pour l'apprentissage de l'oscilloscope cathodique. On peut donc faire l'hypothèse que la conduite élaborée en fin d'apprentissage relèvera d'un registre de fonctionnement compatible avec la réussite à la tâche et pas plus.

III _ MÉTHODE EXPÉRIMENTALE.

1 _ Choix de la méthode expérimentale et méthode génétique.

En présentant le thème général de notre recherche, nous avons justifié rapidement l'intérêt qu'il y avait à choisir une situation où le sujet rencontre un obstacle à son assimilation plutôt qu'une situation où il a déjà constitué une conduite adaptée. On pourrait résumer ce choix par une image imparfaite qui est celle de la nécessité de l'obstacle relatif que constitue le prisme, pour pouvoir mettre en évidence les différentes couleurs fondamentales invisibles dans la lumière blanche. La situation d'apprentissage constitue bien un obstacle propre à mettre en évidence la mise en jeu des divers registres de fonctionnement mais de plus elle présente l'intérêt de se prêter particulièrement bien à l'utilisation de la méthode génétique. Nous avons déjà fait appel à cette méthode sur le plan théorique quand pour fournir une première hypothèse sur la nature des différents registres de fonctionnement chez l'adulte nous sommes référés à leur genèse et donc à la psychologie de l'enfant.

De même, mais à un autre niveau, pour comprendre ce qui constitue une conduite, la connaissance de l'état final est très insuffisante. Il peut exister plusieurs façons de parvenir à cet état final et si l'on n'a pas suivi les différentes étapes qui y conduisent on ne peut inférer les mécanismes qui ont été mis en jeu.

La situation d'apprentissage présente l'intérêt de se dérouler suivant une période de temps suffisamment longue pour faire l'objet d'une investigation à différents moments, mais suffisamment brève pour rester dans le cadre d'une situation expérimentale bien définie. Ainsi l'apprentissage de l'utilisation de l'oscilloscope cathodique est bien défini dans son objet et fait l'objet d'une séance de formation de 4 heures. Le paradigme expérimental de base qui a été utilisé avec quelques variantes a consisté à intervenir à trois moments successifs pendant le déroulement de la formation. A chaque fois nous avons proposé une tâche nécessaire à l'activité professionnelle : le réglage de l'appareil, préalablement déréglé de la même manière pour tous les sujets réglant l'appareil a été enregistrée au magnétoscope ainsi que les réponses aux questions de l'expérimentateur.

On voit, que par cette méthode d'intervention successive nous pourrions observer l'organisation des premières réponses puis l'élaboration progressive de l'algorithme de réglage auquel parviennent les sujets à la fin de la séance de formation. On verra, que cette possibilité

de suivre la genèse, permettra d'aller beaucoup plus loin dans l'analyse des mécanismes et dans l'interprétation des observables que si l'on s'était contenté du niveau final.

2_ Choix de la situation expérimentale et expérimentation sur le terrain.

Notre expérimentation s'est donc déroulée sur le terrain au sein d'une formation professionnelle réelle. Cette méthode de travail a été délibérée et appelle quelques éclaircissements.

Le choix d'expérimenter sur le terrain a été fait pour deux motifs principaux que nous allons expliciter : a) l'analyse de fonctionnement global de l'adulte doit se faire sur une situation où se trouvent réunies tous les composants d'une situation de la vie réelle a priori ; b) la vérification des hypothèses que nous avons énoncées sera plus convaincante dans une situation non artificielle.

a) S'il paraît légitime de construire des situations épurées afin de pouvoir mieux analyser des problèmes particuliers, l'analyse du fonctionnement global ne peut se faire que sur une situation présentant toutes les composantes de situations de la vie réelle. On prend le risque sinon de briser les unités fonctionnelles entrant en jeu dans la régulation de la conduite avant de les avoir seulement analysées. Or que sont ces composantes propres aux situations professionnelles ou de formation ? On peut en distinguer au moins deux : la complexité et la nécessité d'acquérir des connaissances. Il est toujours possible au laboratoire d'enrichir une simulation de façon à reproduire ces aspects mais il paraît beaucoup plus raisonnable d'aller sur le terrain où tout est réuni, y compris les variables situationnelles, dont on n'apprécie pas bien actuellement le rôle, comme par exemple le caractère familier du cadre.

b) Par ailleurs, les contraintes propres à ces tâches (complexité, acquisition des connaissances) font qu'il est pratiquement difficile de demander à des sujets tout venant de se plier aux nécessités de l'expérimentation. On peut se demander si leurs motivations seraient très claires.

Or, parmi les hypothèses que nous voulons tester, plusieurs portent sur l'apparition de conduites relevant de registres plus primitifs donc apparemment "mal adaptées". Si l'on mettait en évidence de telles conduites sur une tâche artificielle, avec des sujets d'expériences classiques, payés pour cela, il serait facile de suspecter plutôt le désintérêt des sujets pour la tâche proposée qu'une interprétation théorique compliquée ! Par contre, si la tâche préexiste à l'intervention du psychologue, et que les sujets sont institutionnellement insérés, l'apparition de ces mêmes conduites prend un tout autre sens. En effet, dans ce cas les sujets sont soumis dans leur finalisation à des nécessités extérieures à la situation expérimentale. En particulier, leur besoin de réussir est indépendant de la présence de l'expérimentateur. En conséquence, l'apparition d'un déséquilibre transitoire par exemple, ne pourra être imputé qu'au fonctionnement du sujet et non pas aux conditions expérimentales.

Pour commencer une recherche sur la régulation de l'action, il est donc indispensable méthodologiquement de l'expérimenter sur le terrain de façon à prendre le maximum de

garanties quant à la possibilité de cerner correctement notre objet d'étude et de valider nos hypothèses.

3_ Le choix d'une tâche expérimentale l'oscilloscope cathodique.

Dans les paragraphes précédents nous avons justifié le choix de la situation expérimentale de divers points de vue. Si nous avons arrêté notre choix précis sur l'oscilloscope cathodique c'est que, outre les avantages signalés précédemment, d'être un apprentissage professionnel bien défini dans son sujet et dans le temps de formation, il présentait d'autres caractéristiques dignes d'intérêt.

En effet, notons d'abord qu'il s'agit d'un apprentissage **difficile** de l'avis même des enseignants et des stagiaires. En conséquence, cela renforcera d'autant plus le caractère de perturbation cognitive propre à mettre en évidence les différents aspects de la régulation de l'action. Du point de vue de l'application, cette étude pourra, par ses retombées, aider à la résolution du problème didactique que pose cette acquisition.

L'oscilloscope cathodique présente un autre intérêt, c'est de provoquer, de par le fait qu'il est un appareil, de nombreuses manipulations, c'est-à-dire de nombreuses extériorisations des activités du sujet sans que celles-ci soient provoquées par l'expérimentateur. On aura donc un matériel d'observable abondant et relativement clair pour inférer la mise en jeu de tel ou tel registre de fonctionnement.

Enfin, dernier point non négligeable, l'oscilloscope cathodique est exemplaire d'une classe de situations de plus en plus fréquentes dans le monde moderne. D'une part, il y a une distance importante entre sa logique de construction, avec toutes les connaissances de physique, d'électronique, de mathématiques qu'elle suppose, et la logique d'utilisation qui peut se réduire à tourner quelques boutons sans en comprendre les sens. D'autre part, et de façon tout à fait complémentaire, ce que présente l'appareil à l'utilisateur (la platine avant où sont disposés les boutons de commande) est insuffisant pour donner une information quelconque sur son fonctionnement, si l'on ne possède pas des connaissances préalables.

De ce double point de vue c'est le prototype même de nombreuses machines complexes et automatisées utilisées dans l'industrie comme dans de nombreux services en relation avec le public. On peut donc espérer que notre étude aura une portée qui dépassera le support expérimental utilisé.

4_ Méthodologie de l'exploitation des résultats.

La technique d'enregistrement au magnétoscope présente un grand intérêt pour l'analyse des manipulations, elle suppose pour être exploitée à fond, la mise au point d'une méthodologie originale. En effet, si l'on veut échapper aux inconvénients d'une simple

description du comportement, assorti d'un constat plus ou moins systématique de régularité, il faut concilier une analyse qualitative et un traitement statistique de ces éléments qualitatifs. Mis à part le niveau global (temps de réussite, réussite ou échec) chaque variable dépendante est une propriété et/ou un segment de conduite. Le découpage de ces variables dans l'unité de la conduite n'a été possible que par l'existence d'une problématique de la régulation de l'action. Le cadre théorique que nous avons rapidement décrit ci-dessus ne constitue donc pas une justification a posteriori de nos résultats mais la condition nécessaire de leur mise en forme.

IV_ RÉSULTATS.

Dans la présentation de notre recherche, nous avons cherché à montrer comment les différents aspects étaient étroitement liés. Ainsi, nous avons successivement justifié notre problématique théorique à partir des exigences de l'objet d'étude que nous nous étions fixée, puis dérivé de cette problématique les hypothèses expérimentales qu'il était nécessaire d'éprouver. Ceci nous a conduit à préciser comment la méthodologie utilisée s'accordait avec les exigences théoriques et les besoins propres à une vérification convaincante de ces hypothèses. Nous allons maintenant présenter rapidement les différentes expériences, leurs motivations et leurs résultats.

1_ L'expérience de départ : mise en évidence du déséquilibre transitoire et du passage d'un registre de fonctionnement à un autre au cours de l'apprentissage.

La première expérience devait remplir un double but. Le premier, était d'avoir des résultats de référence pour pouvoir interpréter les modifications introduites ultérieurement dans le paradigme expérimental. Le second but était de **mettre en évidence** sur une situation non artificielle des conduites de déséquilibre transitoire, et le passage éventuel d'un registre à un autre. Le principe de base de cette expérience a donc consisté à intervenir à trois moments successifs de la formation **sans aucune modification à la situation.**

Les résultats ont bien confirmé nos hypothèses. Au niveau initial, le déséquilibre prévu a été caractérisé par la mise en jeu par le sujet d'outils de connaissance extrêmement rudimentaires (schèmes manipulatoires), les boutons de réglage semblent être manipulés en tant qu'objets à tourner, à pousser..., ils sont manipulés de la même manière donc sans différenciation par rapport à leur rôle fonctionnel réel. Il n'y a pas de rapprochement par fonctions. La suite des actions du sujet apparaît réglée non par un calcul mais par les propriétés spatiales de l'objet. Cet aspect du déséquilibre transitoire est accusé par le fait qu'un enseignement théorique important sur la logique des fonctions de l'appareil a été donné auparavant, avec de nombreux documents. En conclusion, il semble bien qu'à ce niveau, les sujets adultes observés mettent en jeu des conduites ayant une organisation propre, et que l'on peut caractériser comme étant un registre de fonctionnement de type sensori-moteur.

Au niveau final on observe une conduite relativement homogène des sujets. Les caractéristiques de cette conduite démontrent l'existence d'un processus d'intériorisation : les opérations sur les boutons se regroupent par fonctions, ce qui suppose l'existence sur le plan de la représentation de ces fonctions. On a donc affaire à un registre de fonctionnement plus élaboré faisant intervenir des calculs intériorisés. Mais la caractérisation exacte de ce niveau final demande d'autres résultats.

Citons un exemple de conduite du niveau final qui nous permettra de saisir le mécanisme de passage d'un niveau à l'autre et en même temps l'intérêt d'une approche génétique. Au niveau final, on peut observer à propos de boutons qui ne sont pas utiles, des gestes esquissés, des amorces d'utilisation, qui s'arrêtent avant d'avoir été achevées. Nous n'aurions que ce niveau final, nous n'aurions pas la possibilité de dire grand chose à propos de tels gestes, s'agit-il de fautes d'inattention ? Peut-être même ne les aurions-nous pas vus ? Et pas intégrés aux résultats : or, si l'on dispose de données des niveaux de formations précédents, on peut se rendre compte que ces "erreurs esquissées" s'intégrant dans des séquences d'actions qui suivent la disposition spatiale de l'implantation des boutons, phénomène que l'on trouve systématiquement au début de la formation et **plus du tout en fin de formation** sauf quand apparaissent de telles erreurs. On voit que de tels faits, témoignent de l'inhibition encore incomplète du registre de fonctionnement qui était dominant au début et de la coexistence maintenue de ce registre alors que le sujet peut élaborer ses réponses sur un autre.

A partir de cette expérience de base nous avons enrichi l'analyse de la mise en jeu des registres de fonctionnement de différentes manières : résumons-les rapidement avant d'en faire la revue.

En reprenant exactement le même paradigme expérimental, mais en modifiant une condition de l'apprentissage, nous avons essayé d'étudier le rôle de la résistance du réel dans la dynamique du processus d'intériorisation, qui est à la base du passage d'un registre à un autre au cours de la formation (4.2.). L'étude de l'évolution à long terme a permis de vérifier le rôle de ce facteur, et de rendre plus plausible, le fait que le niveau final atteint par les sujets était relativement peu élaboré (4.3.). Deux expériences ont permis encore de préciser ce dernier point. D'une part, la modification de la tâche de telle façon que sa réussite suppose la mise en jeu d'un registre de fonctionnement élevé (4.4.), d'autre part, l'exploitation de situations de transfert, par l'utilisation d'un autre modèle d'oscilloscope à différents moments de la formation. Nous ne faisons que signaler cette dernière expérience puisqu'elle ne sera pas intégrée à notre troisième cycle.

2_ Rôle de la résistance du réel dans le processus d'intériorisation au cours de l'apprentissage : seconde expérience.

Dans cette seconde expérience, nous avons donc repris le même paradigme expérimental, sur la même population, en **modifiant l'apprentissage**. En effet, au contraire de la première expérience, nous avons fait en sorte que dès le début de la formation l'appareil soit tout réglé . En conséquence le seul travail à faire pour les stagiaires est d'allumer l'interrupteur de mise en marche : à ce moment, une trace est immédiatement visible sur l'écran et le rôle de chaque bouton peut être perçu par la modification de cette trace. Cette

expérience avait pour but d'étudier les facteurs influant le processus d'intériorisation et plus précisément le niveau final de la conduite élaborée. Dans la mesure où dès le départ nous avons montré que les registres de fonctionnement mis en jeu par le sujet adulte était adapté à la recherche de la réussite (d'où cause partielle du déséquilibre transitoire par essai de réussite immédiate), plus qu'à une recherche de la compréhension (le second ordre de valeur incluant le premier en le dépassant), on pouvait faire l'hypothèse que si l'on supprimait partiellement la résistance du réel, le niveau de la conduite élaborée serait plus faible que dans la première expérience. Supprimer la résistance du réel signifiant pratiquement donner l'appareil déjà tout réglé au sujet, toutes les occasions cognitives que constituaient la nécessité de chercher pendant l'apprentissage le rôle de chacun des boutons, afin de régler l'appareil étaient supprimées. Les résultats confirment l'hypothèse formulée. D'une part, on a retrouvé les mêmes types de conduites déjà observées dans l'expérience précédente. C'est là un fait qui mérite d'être souligné puisqu'on peut parler dans ce cas d'une **réplication réussie**, puisque les niveaux de régulations déjà identifiés sont à nouveau repérés. D'autre part, on a observé un **décalage systématique** dans le sens d'une moins bonne performance, d'une intériorisation moindre des propriétés de l'appareil, de la présence nombreuse en fin d'apprentissage de types de régulations de l'action appartenant à un niveau intermédiaire dans la première expérience.

3_ L'évolution à long terme : confirmation du rôle de la résistance du réel.

les deux expériences précédentes présentaient en fin d'apprentissage deux échantillons dont les résultats contrastés étaient dus à la différence de condition d'apprentissage. Cette différence était due au rôle de la résistance du réel dans la mesure où elle était facteur principal suscitant l'activité du sujet. On pouvait imaginer que si l'on prenait des échantillons des mêmes populations, correspondant à ces deux conditions, mais **trois mois plus tard**, les sujets ayant eu pendant tout ce délai exactement les mêmes expériences au cours de leur formation, ils seraient alors revenus à des niveaux équivalents. Les uns parce que, quelle que soit la faiblesse du niveau final de la première séance de formation, la nécessité de réussir les travaux pratiques suivants les amèneront au niveau correspondant. Les autres parce que leur niveau final, en fin de séance de formation, est insuffisant (quoique supérieur aux premiers cités) pour que leurs connaissances soient indépendantes des expériences faites pendant trois mois : les connaissances utilisées étant maintenues, les autres soumises à un effritement.

Les résultats vont dans le sens d'une vérification de cette hypothèse.

4_ Mise en évidence du registre de fonctionnement auquel appartient le niveau final : modification de la présentation de la tâche expérimentale.

-

L'idée directrice de cette expérience a été de créer des conditions expérimentales telles que pour réussir la tâche proposée, le sujet soit obligé de fonctionner sur un registre donné. Pour ce faire, au lieu de demander aux sujets une réponse agie comme dans les précédentes expériences, nous leur avons demandé de répondre par écrit en indiquant les boutons utilisés

sur une reproduction aveugle de la platine avant (ceci pour éviter les problèmes de mémorisation). Or une telle tâche, pour être réussie, suppose que le sujet puisse verbaliser les éléments mis en jeu dans le réglage, c'est-à-dire qu'il en ait pris conscience et qu'il les ait organisés sur le plan de la représentation, bref, qu'il ait un registre de fonctionnement opératoire. Or, si l'hypothèse que nous faisons, selon laquelle les sujets élaborent une conduite finale sur un registre de fonctionnement non opératoire, est vérifiée, on doit observer un échec général, sans effet d'apprentissage au cours de la formation. Cette hypothèse, ainsi qu'un certain nombre d'autres corrélatives ont été vérifiées de façon satisfaisante.

V_ ÉLÉMENTS POUR UNE THÉORIE DES REGISTRES DE FONCTIONNEMENT ET CONSÉQUENCES.

Nous avons conclu notre travail de synthèse en rassemblant les divers éléments, tant expérimentaux que théoriques, qui permettent de faire le point de façon provisoire sur la théorie des registres de fonctionnement.

Si la mise en évidence de tels registres est indéniable, les possibilités d'en dresser un tableau exhaustif qui permettrait un point de vue synthétique et précis du fonctionnement reste encore une perspective de recherche.

Cependant, au niveau des conséquences, les éléments que nous avons rassemblés peuvent éclairer quelques problèmes. Sur le plan théorique, il nous semble que la réintégration dans l'analyse de la conduite de tous ces aspects, y compris ceux apparemment mal adaptés, élargit et précise l'analyse de l'ensemble du fonctionnement cognitif.

Mais, du point de vue de la méthodologie expérimentale, on voit que les modalités de réponses que réclame la tâche proposée au sujet peut introduire un biais dans les résultats. Ainsi, dans notre travail, si nous n'avions pas fait agir le sujet, nous serions parvenus à des conclusions complètement erronées sur ce qu'il savait.

Du point de vue de l'application, on entrevoit dans la perspective des registres de fonctionnement des lignes de force permettant de regrouper et de comprendre la logique interne du point de vue psychologique de nombreux aménagements du travail. Le point clé dans tous les cas paraît résider dans la possibilité d'offrir au travailleur, à l'employé, des dispositifs compatibles avec des registres de fonctionnement peu évolués et donc peu coûteux.

Dans le domaine psycho-pédagogique, la problématique des registres de fonctionnement, introduit l'idée qu'à côté d'une pédagogie centrée sur le contenu à enseigner, il pourrait exister une pédagogie du fonctionnement cognitif. En effet, à la lumière de notre analyse, les erreurs où les dysfonctionnements peuvent être des symptômes non seulement d'une difficulté locale d'assimilation de tel ou tel aspect d'un contenu nouveau, mais aussi des signes d'un mode de fonctionnement cognitif inadéquat à l'assimilation de la matière ou à la résolution de la tâche. L'aide spécifique à apporter ne sera pas la même dans les deux cas et sera très différente. Dans le second cas, en particulier la pédagogie du contenu sera totalement inefficace.