

CHAPITRE II

DESEQUILIBRE TRANSITOIRE ET REGISTRES DE FONCTIONNEMENT

Ce chapitre est consacré à l'analyse critique d'un certain nombre de travaux expérimentaux. Ces travaux, dont nous préciseront plus loin les critères qui nous les font retenir, seront réanalysés dans notre perspective théorique. Le but de ce chapitre est donc de faire une première estimation de la plausibilité de nos hypothèses générales : est-il possible d'observer un déséquilibre transitoire ? et peut-il être caractérisé comme une régression ?(1). Dans la mesure où les travaux étudiés nous permettront de répondre à ces questions, nous aurons la possibilité par là-même d'affiner nos hypothèses.

1 - Organisation des faits

Les faits expérimentaux évoqués ne sont pas, bien entendu, indexés par les auteurs sous le concept de déséquilibre transitoire. Un critère de choix des travaux doit donc être précisé de façon à essayer de lever la part d'arbitraire éventuel. Certains articles font explicitement état d'une régression. Mais de façon plus générale notre critère sera relatif au fait que l'auteur analyse la conduite du sujet comme "écart à une référence", comme un déficit par rapport à ses attentes. Cette référence reste la plupart du temps implicite et elle exprime semble-t-il le fait que les auteurs étudient à titre principal les aspects "adaptés", "rationnels" des conduites. Ces auteurs attendent du sujet qu'il parte d'hypothèses formulées avant d'engager l'action, que son activité soit réfléchie, raisonnée, que le raisonnement aille du possible au réel.

(1) C'est-à-dire, rappelons-le, comme la mise en évidence de conduites réparables dans leurs propriétés essentielles par rapport aux étapes de la genèse (cf. Chapitre I, § 1).

Sur le plan génétique, on peut trouver une formulation précise de ce type de conduite dans les travaux de PIACET INHELDER (1955) ; dans d'autres domaines, on trouvera des formulations équivalentes (cf. BRUNER, 1962, ou MILLER, GALANTER, PRIBRAM, 1970). Ces attentes sont motivées puisque les principaux résultats portent sur leur mise en évidence. C'est là un des modes de fonctionnement possible du sujet adulte. Mais lui donner le statut de norme ne permet pas d'analyser ce qui n'y ressemble pas autrement qu'en terme d'écart, de déficit (incohérence, illogisme, absurdité...). C'est condamner ces faits à l'anecdotique et par voie de conséquence à les voir disparaître de l'analyse des résultats. C'est ainsi que souvent, tout ce qui concerne les toutes premières réponses du sujet, ses ajustements préalables, est ignoré. Cet état de fait entraînera d'ailleurs des difficultés dans l'analyse des faits expérimentaux que nous allons présenter, car dans de nombreux cas les résultats manquent de précision.

Nous organiserons les faits en fonction des caractéristiques extérieures des situations-problèmes utilisées par les auteurs. Les caractéristiques retenues correspondant aux modalités privilégiées de prises d'information qu'autorise ou non l'habillage de la situation problème.

Le tableau I présente les catégories que nous avons retenues.

Tableau I : Résumé de l'organisation des faits expérimentaux.		
(se rapporter aux commentaires dans le texte).		
	Manipulation possible	Pas de manipulation
Prise d'informations visuelles possible	Utilisation (1) d'objets ou d'instruments ----- Déplacement du corps propre	Utilisation (3) de schéma, carte, dessin, plan ----- travail de copie de repérage, de lecture
Prise d'informations visuelle impossible ou non essentielle	Stéréognosie (2)	Utilisation d'énoncés (4) verbaux Problèmes de types logiques

La première ligne correspond à la possibilité d'une lecture visuelle de la situation, si à cette possibilité s'associe celle de manipuler ou de se déplacer (première colonne) on obtient une première classe de situations qui sont généralement regroupées sous le terme d'épreuve d'intelligence pratique. Si la manipulation n'est pas possible ou pas essentielle (deuxième colonne) on a toutes les situations de lecture de schémas, de cartes, de dessins.

La seconde ligne recouvre les situations où la lecture visuelle n'est pas possible ou pas essentielle, si la manipulation est possible (première colonne) on est dans le cadre des études sur la stéréognosie. Si la manipulation n'est pas possible ou pas essentielle (deuxième colonne) on est dans le cadre des problèmes logico-arithmétiques utilisant des énoncés verbaux.

Cette classification a une justification plus théorique aussi. En effet, pour chacune de ces classes de situations-problèmes, on peut distinguer 1/ le registre de fonctionnement nécessaire à la résolution de ce problème et ce registre n'est pas déterminée par "l'habillage" du problème mais par sa structure et 2/ le registre de fonctionnement qui peut être induit par la seule présentation extérieure. Pour chacune de ces situations, on peut faire l'hypothèse que s'il y a déséquilibre transitoire le registre de fonctionnement plus primitif mis en jeu sera celui que les propriétés les plus extérieures du problème pourront solliciter.

Ainsi, pour la première catégorie (case 1) la présentation du problème permet au sujet d'appliquer des schémas sensori-moteurs. S'il y a déséquilibre transitoire, on pourra s'attendre à ce que le registre qui apparaîtra en premier soit le registre sensori-moteur, quelle que soit par ailleurs la nature réelle du problème, qui peut supposer, pour être réussi, la mise en jeu d'un calcul sur le plan de la représentation (registres opératoires). Pour la case 3, il pourra y avoir retour à un fonctionnement perceptif ou figuratif. La classe (2) devrait logiquement se présenter comme un contre-exemple puisqu'elle contient un obstacle au fonctionnement immédiat des registres les plus primitifs. Enfin, la case (4) qui concerne les problèmes de type logico-arithmétique dans le cas d'un déséquilibre transitoire devrait correspondre, soit à une absence de réponse (aucun registre plus primitif ne pourrait être substitué) où des ébauches de réponses intuitives et coordonnées de façon très locale comme on peut le constater dans le registre pré-opératoire.

Examinons maintenant comment les faits s'accordent avec nos hypothèses.

2 - Analyse de quelques faits expérimentaux

2.1. Situations-problèmes sans possibilités de manipulation directe et dans lesquelles le recueil d'information visuelles n'est pas essentiel

Des quatre catégories que nous avons distinguées c'est probablement celle qui a été la plus exploitée par les psychologues. C'est dire que nous n'avons pas cherché à en faire un inventaire exhaustif. On trouve dans cette catégorie tous les problèmes de type logico-arithmétique. Qu'en attendons-nous dans le cadre de nos hypothèses ? Comment peut se manifester une conduite de déséquilibre transitoire dans le cas de problème supposant un fonctionnement de type conceptuel et dont l'habillage ne permet pas d'appliquer d'autres modes de fonctionnement ? L'hypothèse que l'on fera dans le cadre d'une régression possible du sujet adulte, c'est que l'on pourra observer un fonctionnement intellectuel de type pré-opératoire.

Le travail le plus complet du point de vue de l'éventail des recherches semble être celui de WASON et JOHNSON-LAIRD, 1972.

WASON a commencé en 1966 toute une série expérimentale portant sur la vérification d'une règle conditionnelle. Un des premiers paradigmes utilisés consistait à présenter à chacun des sujets quatre cartes sur lesquelles étaient inscrits les symboles suivants, respectivement :

E	K	4	7
(p)	(non p)	(q)	(non q)

On informe le sujet que chacune de ces cartes a une lettre sur un de ses côtés et un chiffre sur l'autre de ses côtés. On présente alors la règle suivante : "si une carte a une voyelle sur un côté, alors, elle a un nombre pair sur l'autre côté". La tâche demandée est de nommer les cartes et seulement ces cartes qui doivent être retournées de façon à déterminer si la règle est vraie ou fausse.

La principale difficulté logique de la tâche tient au fait que la majorité des sujets cherche seulement à vérifier la règle (choix de p) sans chercher à la démentir (choix de non q) (1).

Les résultats sont étonnants puisque 91% des sujets échouent. Les conduites observées sont particulièrement instructives. Les auteurs notent que les sujets se précipitent sur la première hypothèse venue sans calculer les différentes conséquences possibles qui découlent de la règle, les sujets semblent bloqués sur ce qu'ils perçoivent immédiatement. Ce qui se traduit par le fait qu'ils n'accordent pas le même statut aux faces des cartons qu'ils voient et aux autres. C'est là un premier aspect du manque de réversibilité des procédés mentaux mis en jeu, le second aspect étant, selon les auteurs, l'incapacité à chercher à démentir la règle. Les sujets essaient seulement de la vérifier (la prégnance des choix positifs a été bien mise en évidence par BRUNER, 1962 et récemment par PIAGET, 1975). Ce type de conduite peut aller très loin puisque les auteurs, après avoir utilisé différentes techniques visant à mettre le sujet en contradiction avec lui-même par le choix de contre-exemples ou après avoir mis en jeu des procédures d'apprentissage de la règle, observent des sujets qui successivement admettent la pertinence du choix de non-q et du non choix de q mais refusent dans d'autres problèmes de choisir non-q et d'abandonner le choix de q. Tout ceci avec des arguments justifiant les sélections en termes qui "quel que soit le point de vue adopté, peuvent être qualifiés de primitifs" (WASON). Les auteurs enregistrent encore dans le cours de la résolution des conduites se stéréotypant et se rigidifiant avec une répétition des mêmes questions ou hypothèses indépendamment des contre-exemples présents.

(1) En effet, d'après la table de vérité, l'implication est vérifiée quand on a (p et q) et le seul cas qui puisse la démentir est (p et non-q). Les deux autres cas ne présentent alors pas d'intérêt puisque l'affirmation du conséquent q on ne peut rien déduire quant à l'antécédent puisqu'on peut avoir, selon la table de vérité, aussi bien (non-p et q) que (non-p et non-q).

Non seulement tous les sujets échouent mais de plus, les modifications du paradigme expérimental n'améliorent pas sensiblement la performance des sujets. La seule manière d'obtenir une bonne réussite est d'utiliser un matériel représentant une situation concrète de la vie courante, par exemple : "Chaque fois que je vais à Manchester (p), je voyage en train (q)". On a donc quatre cartes Manchester (p), Leeds (non-p), train (q), voiture (non-q). Dix sujets sur seize donnent une bonne réponse alors que deux sur seize seulement la donnent dans le groupe contrôle utilisant du matériel abstrait. La réplication de cette expérience mettant en jeu un matériel équivalent mais faisant passer tous les sujets dans les deux conditions dans un plan d'expérience équilibrant les effets d'ordre, donne les mêmes résultats (21/24 réussites avec du matériel concret, 2/24 avec du matériel abstrait). Cela signifie qu'il n'y a eu aucun effet de transfert entre les deux tâches.

Dans leur conclusion, les auteurs qui ont consacré un chapitre entier à la comparaison entre la pathologie et les raisonnements observés, font l'hypothèse "que la nouveauté des problèmes utilisés, quand ils sont présentés sous forme abstraite, peut induire une régression temporaire à des modes de fonctionnement cognitif antérieurs... Cela implique que des modes de fonctionnement plus récemment acquis peuvent être provisoirement inhibés par des tâches relativement inhabituelles de telle manière que des modes antérieurs se mettent à fonctionner" (p. 193).

Le travail de WASON et JOHNSON-LAIRD, 1973 apporte donc des indications précieuses sur le type de conduites régressives que l'on peut observer momentanément chez des adultes normaux devant des problèmes nouveaux de type logico-arithmétique. Une des constantes des conduites observées est l'insuffisance du recueil de l'information et du calcul des possibles avant d'agir. C'est un des aspects du "têtonnement de la paresse" analysé par CLAPAREDE (1933).

C'est aussi ce que décrivent CESARO & PRIVITERA (1971) dans leurs expériences relatives aux raisonnements syllogistiques. Ils reformulent dans leur analyse le célèbre "effet d'atmosphère" et mettent en évidence que le sujet sélectionne un seul des sens possibles des prémisses et n'examine qu'une des déductions possibles.

MARKOVA (1966) pousse plus loin l'analyse des processus. Elle utilise un jeu de NIM avec des variantes différentes par le nombre de pièces utilisées et elle met en évidence chez les sujets (adolescents) deux types de conduite.

Le premier type est fondé sur des hypothèses "contenant un élément de chance associé avec une méthode par essais et erreurs... non basée sur une analyse de la situation problème. Cela montre leur caractère mécanique... les relations entre chacune des hypothèses sont très pauvres et purement extérieures...le sujet forme ce type d'hypothèse en fonction de ses échecs dans une série. S'il ne gagne pas, il essaie d'atteindre une autre hypothèse non pas sur la base de l'analyse de la situation mais seulement intuitivement" (p.36).

Le second type de conduite est, lui, basé sur des hypothèses qui visent des sous-butts définis et "qui transforment de façon adaptée le problème original en un autre. C'est une séquence d'hypothèse qui détermine l'ensemble de l'action" (p. 36).

On pourrait encore signaler le travail de CASE et COLLINSON (1962) mais leurs conclusions n'apportent pas d'éléments d'information nouveaux et ne font que corroborer ceux déjà présentés en insistant sur le caractère pré-opérationnel, intuitif, de l'élaboration des réponses.

*

* *

Cette série de travaux montre que le sujet adulte travaillant sur une tâche conceptuelle peut mettre en jeu un registre de fonctionnement dont la cohérence n'est pas celle des règles de la logique et de la démarche hypothético-déductive ; mais plutôt une prédominance de l'assimilation immédiate dont on peut trouver l'analogie dans le niveau préopératoire ou intuitif tel que l'a caractérisé PIAGET.

On peut relever d'abord le caractère impulsif immédiat des premières réponses, avec comme conséquences l'absence d'analyse des différents possibles et le choix de la première hypothèse à partir d'éléments très extérieurs et limités. On peut noter aussi le fondement intuitif des réponses, c'est-à-dire l'impossibilité qu'a le sujet à les justifier par des arguments cohérents, d'où aussi l'espèce d'impossibilité chez lui à se trouver en situation de contradiction quand il maintient des choix que quelques instants auparavant il a reconnus comme non pertinents. On peut encore citer l'irréversibilité des procédés mis en jeu et ce qui en est le corrélat c'est-à-dire la fixation sur certains choix alors qu'ils sont contredits par les exemples, ou encore la redondance des questions.

2.2. Situations-problèmes sans possibilités de manipulations directes et où le canal visuel est essentiel.

Le premier exemple important relevant de cette catégorie est celui du remarquable travail de CLAPAREDE, 1933 : "La genèse de l'hypothèse". CLAPAREDE a utilisé de nombreux problèmes qui ont tous en commun de nécessiter une lecture visuelle. Par exemple, on peut citer des figures ambiguës que le sujet doit reconnaître, des images dont on doit trouver la légende, des séries d'images dont on doit reconstituer l'ordre, des séries d'images auxquelles manquent des intermédiaires etc..... Dans ses observations portant sur des adultes cultivés, CLAPAREDE note que le sujet met en jeu aussi bien la lecture que l'inférence et quand ces différentes approches ne permettent pas au sujet de réussir, ce dernier se met à tâton-

ner. "Au début du paragraphe, je disais que lorsque la lecture (sic) si l'inférence ne permettent de se tirer d'affaire, cela n'est pas toujours le cas : souvent, au lieu de commencer par bien observer et bien réfléchir, le sujet essaie d'emblée de tâtonner (1). C'est ce que l'on pourrait appeler le tâtonnement de la paresse qui s'opposerait ainsi au tâtonnement auquel on recourt en désespoir de cause.... la vie courante nous en montre maints exemples... Dans nos expériences, nous avons à plusieurs reprises constaté que les sujets n'essayaient la réflexion que lorsque ces premiers essais de tâtonnement avaient échoué" (p. 124).

Le psychologue genevois oppose donc "le tâtonnement de la paresse" à une conduite attendue, sinon plus efficace, tout au moins plus réfléchie. Nous n'entrerons pas ici dans le détail des différents types de tâtonnement qu'analyse CLAPAREDE ; retenons pour notre propos immédiat qu'il s'agit d'une conduite non planifiée et dont l'organisation est livrée au hasard des rencontres et des chaînes associatives. Le fait particulièrement intéressant est qu'il s'agit de la première réponse observée. Elle apparaît d'emblée alors que le sujet a d'autres réponses possibles.

Quoiqu'appartenant à la même catégorie de situations-problèmes, la tâche utilisée par A. WEILL FASSINA (1969), (copie d'un schéma électronique) est assez différente de celles que nous venons de voir. Les sujets, des adultes en apprentissage professionnel, sont examinés à différents moments de leur formation. L'intérêt de ce travail est d'établir un parallèle précis entre les conduites observées chez les adultes et celles des enfants à différents âges; exécutant l'épreuve de la figure complexe de REY. En particulier, en début de formation, "cette analogie se manifeste de manière extrêmement nette..... les stagiaires procèdent pas à pas, par contiguïté spatiale". Les sujets travaillent au déchiffrage du schéma électronique suivant les mêmes principes que les enfants de 7 ans pour recopier la figure de REY.

Dans ce type de situation, on trouve une régulation de l'action où le registre perceptif fonctionne indépendamment (relativement) des registres opératoires : en ce sens que ce qui guide l'action du sujet, ce sont les contiguités spatiales et donc les propriétés spatiales de l'objet et non pas une restructuration active par une activité opératoire intériorisée. L'enfant, avant 8 ans, a le même type de conduite mais parce qu'il n'est pas capable encore de restructurer.

2.3. Situations-problèmes offrant la possibilité de manipulation et de lecture directe

Cette catégorie de situations-problèmes est celle qui réunit le plus grand nombre de travaux apportant des informations précises.

C'est la possibilité d'une action matérielle immédiate qui définit cette catégorie, soit que le sujet puisse manipuler des objets, tâches de classification HANFMANN, 1941, sériation de poids CHATILLON (1975), combinaison de liquides NEIMARK, 1970, utilisation d'outils improvisés ROYON (1940), dépannage de moteurs BONNET (1973) ; soit encore qu'il puisse manipuler des boutons - c'est-à-dire une action à effet indirect, médiatisée par un dispositif non directement perceptible - problèmes logiques avec allumage de lampes HOC (1970), utilisation d'oscilloscope cathodique : nos propres travaux ; soit enfin que les termes du problème permettent au sujet de se déplacer lui-même, déplacement en voiture dans l'apprentissage d'un espace urbain PAILHOUS (1971).

. Si c'est ce critère qui est essentiel pour définir notre première catégorie, cela signifie que le même problème, posé sous un habillage différent est, de notre point de vue, un problème réellement différent. Ainsi, nous montrerons (2ème Partie, chap.VII et VIII) à propos du réglage de l'oscilloscope cathodique que, suivant que les sujets exécutent réellement le réglage ou répondent par écrit, les résultats sont très différents.

E. NEIMARK (1970) dans un travail préliminaire sur l'étude des structures opératoires formelles de l'adolescent, a repris quelques épreuves utilisées par INHELDER et PIAGET (1955). En particulier, elle a utilisé deux épreuves mettant en jeu les mêmes schèmes combinatoires mais sous des "habillages" différents : la première est une adaptation d'une tâche de corrélation (J. PIAGET 1951) où le sujet dispose de toutes les combinaisons possibles de deux variables binaires dessinées sur des petits cartons : malade ou non malade (la maladie étant caractérisée par des boutons rouges sur la figure) et présence ou absence de l'agent pathogène (germes verts dans une coupe microscopique). Le sujet doit décider au vu des différentes occurrences d'évènements qui lui sont présentées sur 12 petits cartons, si oui ou non les germes verts entraînent la maladie. Le sujet, dans ce cas, n'a donc rien à manipuler, il doit simplement prendre en compte la combinatoire des évènements qui lui sont présentés.

La seconde tâche, connue sous l'appellation "combinaison des corps chimiques" (B. INHELDER, J. PIAGET, 1955) consiste à trouver, parmi un certain nombre de flacons contenant des produits tous perceptivement semblables, la combinaison qui produit une coloration. Les adolescents doivent manipuler des flacons et des tubes à essais pour pouvoir résoudre ce problème. Ils disposent de quoi écrire pour noter, s'ils le veulent, la nature et le résultat de leurs essais successifs.

En fait, selon l'auteur, les deux tâches quoique "logiquement équivalentes" ne montrent aucune corrélation dans la réussite. Des sujets qui réussissent la tâche de combinaison parfaitement bien (...) ont une très mauvaise performance à la combinaison des corps chimiques (p. 231), très peu de sujets ont utilisé la feuille de papier pour noter les essais qu'ils effectuaient et dans la cotation des résultats beaucoup de sujets (36/61) ont leur conduite classée par l'auteur "pure combinaison au hasard ou quelques combinaisons parsemées", ce qui souligne le caractère non systématique des

conduites observées. Enfin, l'auteur dans ses commentaires note : "Nous avons l'impression que les propriétés de l'épreuve de la combinaison des corps chimiques constituent un stimulus irrésistible pour un jeu manipulatif et que cette incitation à un niveau plus primitif d'opération supprime toute attitude analytique de résolution de problème qu'un enfant devrait normalement mettre en jeu dans une situation expérimentale. Ils ont eu un bon moment de jeu avec des tubes à essais et des liquides", p. 231.

Ce travail montre donc que des sujets devant deux tâches équivalentes réussissent l'une correctement : attitude analytique, planification de l'action avec stratégies combinatoires systématiques ; et l'autre, qui ne diffère de la première que par la possibilité de manipuler, beaucoup moins bien : combinaisons au hasard, pas de planification de l'action, pas de stratégies systématiques, pas d'utilisation des moyens de stockage de l'information que constitue la feuille de papier qu'on leur a donnée. Selon l'interprétation de l'auteur, il y a retour à un "niveau plus primitif d'opération" déclenché par la possibilité d'un jeu manipulatif".

*

* * *

Ce sont des remarques analogues qui sont contenues dans les travaux de M. BONNET qui a étudié la détection des pannes de voitures. Ses résultats proprement dit ne contiennent pas d'indicateurs précis de la qualité des stratégies mises en jeu. On trouve cependant des indices de redondance des vérifications ou de leurs non-pertinences. Dans les conclusions, l'auteur formule l'hypothèse selon laquelle : "il semble que les stagiaires qui ont travaillé manuellement plus souvent sur les moteurs (...) ont tendance à se lancer aussi à corps perdu dans la réalité concrète, bref à oublier d'utiliser leur matière grise et de raisonner méthodiquement."

HOC (1970) faisant travailler des sujets sur un problème logique d'allumage de lampes, utilise le même type

d'indice de redondance pour caractériser certains types de comportements qu'il décrit ainsi : "le sujet vient de trouver une **question** intéressante, il la répète presque avec plaisir. Certains comportements s'apparentent quelquefois à un jeu. Le sujet appuie par exemple très rapidement sur les boutons et pendant assez longtemps pour allumer le plus de lampes possible. Il est alors évident que la quantité d'informations envoyée par l'émetteur est alors bien trop grande. Nous reverrons plus loin que ce genre de questions saturées en manipulations est le signe d'une mauvaise stratégie." NEIMARK propose pour ce type de conduite une analyse mettant en jeu précisément des mécanismes très primitifs" l'application de ce principe explicatif qu'est la réaction circulaire ne doit pas être cantonnée à l'enfance comme il est évident à n'importe qui, qui a déjà observé un adulte avec un nouveau "hobby" ou un équipement expérimental nouveau. En fait, la réaction circulaire dans sa forme la plus générale, peut presque servir comme paradigme de toutes les activités de résolution de problème.

*

* *

Le travail de J.F. CHATILLON se rapproche dans sa forme et dans ses conclusions de celui de E. NEIMARK.

Il s'agit, dans cette expérience portant sur des adultes (étudiants de 3^e cycle, universitaires...) de faire sérier sept poids dont les différences prises deux à deux successivement sont infra-liminaire (le seuil différentiel de chaque sujet ayant été déterminé au préalable). Le sujet peut et doit manipuler directement les poids. Mais l'information perceptive ainsi prélevée est insuffisante en elle-même et la solution suppose, pour être obtenue, une combinaison de ~~s~~ comparaisons utilisant la réponse "pas de différence".

Les résultats de l'expérience sont nets, aucun sujet n'a réussi la sériation complète, aucun d'entre eux n'a uti-

lisé la possibilité de noter sur une feuille de papier les comparaisons successivement effectuées avec leurs conclusions, aucun sujet n'a planifié son travail. Les auteurs concluent : "Tout se passe comme si, dans l'expérience où ils pouvaient réaliser une prise d'information à volonté, ils étaient gênés par cette possibilité d'activité....".

Devant ce résultat à la fois massif et tout à fait inattendu, les auteurs ont repris la même expérience mais en supprimant la possibilité de manipuler. Les sujets doivent alors poser des questions verbalement et c'est l'expérimentateur qui joue le rôle d'une balance peu sensible puisqu'il ne répond que par "plus lourd" ou "moins lourd" ou non réponse (comparaison entre deux poids consécutifs). Les résultats recueillis sur un échantillon de sujets comparables mais indépendants des premiers sont absolument opposés. Tous les sujets réussissent et ils adoptent spontanément une stratégie systématique en planifiant leur action et en utilisant la feuille de papier dont ils disposent pour organiser leur travail et stocker les résultats.

*

* *

Cette série d'exemples met en évidence le fait que les sujets peuvent avoir des conduites que les auteurs caractérisent uniquement par différence par rapport aux conduites plus organisées. Dans deux cas (E. NEIMARK et J.F. CHATILLON) on dispose de contre-épreuves montrant pour les mêmes sujets que la modification de la présentation du problème suffit à provoquer l'apparition de conduites très différentes.

Dans la recherche de A. ROYON (1940) faite dans la lignée des travaux de CLAPAREDE (cf. "La genèse de l'hypothèse", 1933) la différence de présentation des problèmes est utilisée systématiquement pour mettre en évidence deux modes de construction dans la résolution d'un problème. Un intérêt supplémentaire de ce travail par rapport aux précédents est qu'il caractérise les conduites non plus seulement en termes privatifs, négatifs mais en montrant la logique interne de

leurs organisations (1).

Cet auteur utilise d'une part des problèmes "logico-arithmétiques" du type "dans une pièce obscure supposez que se trouvent dix paires de bas blancs et dix paires de bas noirs. Combien de bas faut-il prendre pour être sûr d'avoir au moins une paire de bas pareils" ; et d'autre part, des problèmes qu'il appellera "perceptifs" mais qui pourraient plutôt être qualifiés de problèmes pratiques, par exemple : "il s'agit d'ouvrir une ampoule de verre contenant de l'essence à l'aide d'un des objets se trouvant sur la table : marteau, ciseaux, épingles, bobine, règles, livres, etc..." (p. 104), et enfin, il utilise des problèmes qu'il appelle "mixtes", c'est-à-dire un problème qui suggère une solution perceptive alors que précisément il faut s'en détacher et inversement un problème qui suggère une mise en équation complexe alors que la solution n'en nécessite pas.

Les résultats correspondant aux deux premiers types de problèmes sont suffisamment différents pour que l'auteur définisse deux "modes de construction de la pensée". L'un correspond à la résolution des problèmes logico-arithmétiques : il a "le caractère d'un enchaînement direct, ordonné" ; accompagné d'une prise de conscience de ses propres opérations, le sujet "se rend compte qu'il suit une voie déterminée et s'attache consciencieusement à cette voie..." ; l'auteur note d'ailleurs au passage que ce dernier critère "n'apparaît pas dans les protocoles des sujets qui n'ont pas abouti à la solution. On peut en déduire que c'est parce qu'ils n'ont pas procédé par raisonnement logico-arithmétique" (p. 112) ; enfin, autre critère retenu pour caractériser ce type de processus : il est comme tracé d'avance, "la solution d'un problème logique semble n'appeler qu'une méthode unique de solution et

(1) Notons ici, du point de vue vocabulaire ; qu'une conduite peut être organisée sans pour autant être planifiée (prévue dans son organisation temporelle par une régulation anticipatrice) le caractère organisé d'une conduite pouvant être dû à une autre cause que l'activité délibérée du sujet, par exemple, l'organisation spatiale du réel.

cette méthode se retrouve dans tous les protocoles des sujets ayant abouti... leur homogénéité est frappante" (P. 112).

Le second mode de "construction de la pensée", selon cet auteur, n'a en commun avec le premier que le caractère ordonné. Ce caractère étant défini par le fait que "le sujet se rapproche progressivement de la solution". On peut traduire dans le langage que nous utilisons, que les deux types de conduites sont organisés : organisés, mais dans le cas de problèmes pratiques, non planifiés. C'est-à-dire, d'après les résultats recueillis par A. ROYON, non homogènes : les étapes successives n'étant plus déterminées par les canons de la logique réglant le raisonnement mais par le champ perceptif où le sujet tâtonne en fonction de son expérience antérieure et des proximités spatiales des objets entre eux. Enfin, dans ce cas, les sujets n'ont pas de prise de conscience immédiate de leur démarche, ce que l'auteur justifie par le fait que les "procédés mentaux" mis en jeu par la pensée logico-arithmétique sont réversibles et peuvent donc, du fait de cette réversibilité, être contrôlés au fur et à mesure par le sujet, alors que la "pensée perceptive" est irréversible.

Non content d'établir ces critères de modes de fonctionnement qualitativement différents, l'auteur s'attache à montrer que ce mode de fonctionnement est lié à l'aspect extérieur du problème. Pour cela, elle utilise des problèmes "mixtes" ; si l'on prend l'exemple du problème à "habillage perceptif" (1), la solution requiert, selon l'analyse qu'en fait l'auteur, de ne pas s'attacher à cet habillage, mais de mettre en jeu un procédé plus constructif (rabattement d'un des deux plans pour ramener le problème de l'espace à trois dimensions dans le plan). L'auteur, au vu des résultats, conclut : "sur 40 sujets, 38 n'ont pas réussi à trouver la solution du problème. Or, les procédés auxquels ils ont eu

(1) Ce problème est de type géométrique, il s'agit de déterminer le plus court chemin pour aller d'un point à un autre, ces deux points étant situés sur deux plans orthogonaux et le trajet ne devant pas quitter ces plans (sinon la solution serait triviale).

recours s'apparentent nettement aux procédés perceptifs..." (p. 121). Pour le problème mixte inverse, 36 sujets sur 40 échouent.

Le travail de A. ROYON qui date de 1940 n'utilise qu'un traitement qualitatif des résultats. Ces derniers sont constitués principalement par des morceaux choisis de protocoles exemplifiant le discours de l'auteur. Cependant, le caractère systématique des faits paraît indéniable ; ils sont par ailleurs corroborés sur bien des points (ROMMETVEIT, STENILD, WERNER (1948), HANFMANN (1941), J. PIAGET (1975).

*

* * *

Le travail de E. HANFMANN (1941) paru dans la même période que celui de A. ROYON est très proche dans ses conclusions. Si nous le présentons, c'est qu'à côté des similitudes de résultats, la méthode suivie est très différente - les résultats en particulier sont traités avec beaucoup plus de rigueur - De plus, les processus différents que met en évidence la recherche ne sont plus rattachés à des problèmes de formes différentes (il n'y a qu'une seule tâche) mais à des styles de fonctionnement reflétant des différences inter-individuelles.

E. HANFMANN utilise un test qui consiste en 22 blocs de bois différent par la couleur, la forme et la taille. Sur chaque bloc figure un mot sans signification. Le sujet doit trouver la (les) caractéristique(s) qui sert de base à l'étiquetage. Les mots sont inscrits sous les blocs de bois, ils sont donc au départ invisibles. On dit au sujet que les blocs peuvent être classés en quatre catégories dont il doit découvrir les principes. L'échantillon est composé de 64 étudiants des deux sexes.

L'auteur distingue deux grandes catégories de sujets : "ceux qui, dans l'abord de la tâche, montrent une prédominance du raisonnement et dont l'approche est perceptive et pour lesquels les facteurs situationnels semblent prédomi-

ner" (p. 316). Les sujets classés dans la première catégorie "formulent leurs hypothèses par la pensée sans donner beaucoup d'attention aux blocs. Certains extrémistes vont si loin dans le détachement vis-à-vis du matériel, qu'ils commencent par faire la liste de toutes les caractéristiques des objets. Ces sujets font des hypothèses sans regarder les blocs. La manipulation et le déplacement des blocs sont réduits au minimum" (p. 317).

En contraste frappant avec ces derniers "le sujet qui utilise le mode d'approche perceptif du problème, garde constamment un étroit contact avec le matériel, trouve des idées en regardant les blocs et en les manipulant et dans les cas extrêmes, rassemble les blocs avant que le principe implicite dans sa classification soit formulé dans son esprit" (p. 318).

Le parallélisme avec les travaux précédents est manifeste. Encore une fois, nous nous trouvons devant la mise en évidence de registres de fonctionnement différents. Mais le travail de E. HANFMANN introduit une dimension supplémentaire. En effet, dans les premiers travaux présentés (NEIMARK, CHATILLON, ROYON) la mise en jeu des différents registres est d'oe, semble-t-il, essentiellement à l'habillage des situations problèmes, tous les sujets répondant de la même manière. Or, le travail de HANFMANN montre de plus que la mise en jeu des différents registres est fonction des caractéristiques individuelles. La détermination du registre de fonctionnement semble donc être double : d'une part, l'habillage du problème, d'autre part, les caractéristiques individuelles.

*

* *

Le premier point à souligner : c'est la mise en évidence de registres de fonctionnement différents dont la caractérisation apparaît assez homogène entre les différents auteurs. On peut retenir parmi les principaux critères différentiels de ces registres la présence ou l'absence d'une pla-

nification de l'action, le caractère ordonné ou non de l'action, la prise de conscience ou non de la démarche suivie. On pourrait aussi résumer ces deux registres de fonctionnement en disant que la logique du premier réside dans la possibilité d'un calcul des possibles au niveau de la représentation et les procédés se déroulant à ce niveau sont susceptibles d'être réglés consciemment, la cohérence de ce réglage étant constituée idéalement par les règles de la logique ; alors que la logique du second tient dans l'organisation du tableau perceptif, le champ des possibles lui est étroitement limité et la cohérence des réponses est celle des propriétés du champ les plus faciles à les susciter en fonction de l'expérience antérieure du sujet.

Par ailleurs, le caractère régressif de la conduite de déséquilibre transitoire est donc indépendant de la réussite : dans le travail de E. HANFMANN, c'est ceux qui manipulent qui ont la réussite la plus rapide (1). Il caractérise simplement le registre de fonctionnement mis en jeu en le rapprochant de registres correspondant à des stades antérieurs du développement.

La caractérisation négative que les registres de fonctionnement les plus primitifs ont provoqués chez les auteurs tient, nous semble-t-il, aux désaccords entre les exigences de la tâche - exigences connues de l'observateur mais pas forcément immédiatement perceptibles pour le sujet - et les propriétés des registres mis en jeu. Si E. HANFMANN avait utilisé un problème un peu plus complexe, on peut supposer que tous les sujets classés comme "manipulatifs" soit auraient échoué, soit auraient changé de registre de fonctionnement.

(1) On connaît aussi le résultat classique d'une expérience de BOJTAN où pour ouvrir une boîte problème à fermetures multiples, un singe réussit beaucoup plus vite en l'agitant dans tous les sens qu'un enfant qui essaie de réfléchir.

2.4. Situations-problèmes offrant la possibilité de manipulation mais sans possibilités de lecture visuelle : la stéréognosie.

Dans cette catégorie, les sujets travaillent en aveugle avec comme seul canal d'information la modalité tactile. Les situations-problèmes de cette catégorie sont peu nombreuses. De plus, les résultats que rapportent les auteurs sont souvent trop généraux (temps d'exécution, réussite) pour savoir quels ont été les processus mis en jeu par les sujets. C'est le cas en particulier pour toutes les épreuves de labyrinthes tactiles (CLARKSON 1961, HUSBAND 1931, WARDEN 1924).

PIAGET, dans "la genèse des structures logiques élémentaires" (1967) utilise des épreuves de classification et de sériation stéréognosiques. Les résultats, quoique différant peu des épreuves visuelles, mettent en évidence l'intérêt de l'obstacle que constitue l'absence de perception visuelle pour la mise en jeu d'une activité intériorisée. C'est ainsi que la classification stéréognosique marque une légère avance sur les classifications visuelles. "Par leur limitation même, les comparaisons tactiles déclenchent une plus grande activité de la part du sujet et si elles procèdent pas à pas par relations successives quant aux rapprochements matériels des objets, le sujet tend à combler ces lacunes par un réseau de rétroaction toujours plus serré qui remplace cette appréhension d'ensemble simultanée propre aux comparaisons visuelles".

Ce type de situation se présente donc comme une contre-épreuve par rapport aux précédentes. Dans ce cas comme dans celui de l'expérience de CHATILLON (1974), l'expérimentateur crée un obstacle à l'activité spontanée du sujet. On facilite ainsi la mise en jeu d'autres registres de régulation. Ce qui constitue un argument de plus pour donner aux caractéristiques extérieures de la situation un rôle important dans la détermination du registre de fonctionnement adopté par le sujet.

3 - Discussion et hypothèses

La discussion de l'ensemble des faits exposés sera organisée en fonction des différentes hypothèses que nous souhaitons éprouver. On discutera donc successivement 1/ de la mise en évidence des différents registres de fonctionnement, qui apporte une première confirmation pour notre modèle hypothétique du sujet, 2/ de l'apparition d'une conduite de déséquilibre transitoire qui va dans le sens de notre hypothèse générale et 3/ de la forme du déséquilibre transitoire en liaison avec les caractéristiques extérieures du problème.

3.1 Mise en évidence de différents registres de fonctionnement

La plupart des travaux examinés définissent des types de comportements très contrastés ; reprenons les conclusions essentielles pour chacune des classes de problèmes.

a) Mise en évidence simple :

La première classe de problèmes dans laquelle ni la manipulation ni la lecture visuelle ne sont essentielles, a permis de distinguer globalement entre un registre de type opératoire (attitude analytique, réflexion avant d'engager l'action, démarche systématique allant du possible au réel) et un type de registre pré-opératoire caractérisé par des coordinations très globales d'actions intériorisées sans hypothèses anticipatrices ni régulations rétroactives (les hypothèses successives ne sont pas reliées) et régulation par l'échec, réponses intuitives, absence d'analyse de l'information (WASON, CESARO & PROVITERA, MARKOVA, CASE & COLLINSON). Dans cette même classe de situations-problèmes, il semble par ailleurs que les expériences de WASON & JOHNSON-LAIRD permettent de distinguer entre un registre de type opératoire formel permettant la résolution de problèmes avec présentation abstraite et un registre opératoire concret qui ne permet pas de réussir ces problèmes, sauf quand le raisonnement peut s'appuyer sur les propriétés concrètes du matériel de l'expérience (par exemple dans le cas où la règle conditionnelle porte sur des trajets et des moyens de transports : LEEDS & MANCHESTER, voiture train).

La seconde classe de problèmes (dominance de la prise d'information visuelle) oppose un registre opératoire faisant intervenir un calcul sur le plan de la représentation et une réorganisation de l'information en unités fonctionnelles larges (par exemple dernier stade des sujets observés par A. WEILL-FASSINA) et un registre de type figuratif perceptif procédant par contiguités spatiales, traitant une information extrêmement morcelée, sans réorganisation, le lien entre les opérations successives étant purement fortuit et ne correspondant pas à un projet anticipateur.

La troisième classe de problèmes, caractérisée par la possibilité de manipuler et de prélever de l'information visuelle est la plus riche en données. On peut distinguer dans ce cadre deux types de registres : un premier, de type opératoire (analyse préalable, hypothèses guidant l'action, les actions matérielles sont rares et subordonnées à des calculs préalables, caractère linéaire de la démarche, aspect compréhensible du processus pour l'observateur) ; et un second registre que souvent les auteurs ont qualifié de perceptif en référence au rôle prépondérant que jouent les aspects spatiaux du matériel comme les contiguités spatiales par exemple ; mais dans la mesure où il inclut des manipulations, il nous paraît plus exact de parler de registre de fonctionnement de type sensori-moteur.

La mise en évidence de ces registres et leur caractérisation relative restent encore imprécises à travers ces exemples et seules les oppositions les plus fortes apparaissent. En particulier l'opposition principale est faite sur l'absence ou la présence d'un calcul sur le plan de la représentation : quand il est présent, l'action du sujet est subordonnée à un projet cognitif anticipateur, le champ des possibles pris en compte dans la régulation de l'action est élargi ; par contre, quand il est absent, ce sont principalement les propriétés les plus extérieures du réel qui guident l'action qu'elles soient pertinentes ou non. Il est difficile de dépasser ces oppositions grossières quand on reprend, comme

nous l'avons fait, des résultats d'études qui n'ont pas été conçus pour répondre aux questions que nous nous posons. Malgré ces difficultés, il est possible d'aller un peu plus loin dans la mise en évidence de ces registres de régulations en regroupant les résultats des travaux qui ont utilisé les conditions expérimentales contrastées (même tâche avec présentation différente passée par les mêmes sujets ou groupes équivalents).

b) Mise en évidence contrastée (1)

Il est difficile de repérer avec précision chacun des registres de régulation, d'une part du fait du caractère provisoire et limité de leur définition et d'autre part, du fait de l'absence de résultats précis : cependant, les expériences utilisant des conditions contrastées montre de façon indubitable l'existence de modes de fonctionnement qualitativement différents chez un même individu.

Dans la première classe de problèmes, la très jolie expérience de WASON & JOHNSON-LAIRD faisant passer les mêmes sujets sur deux problèmes logiquement identiques mais dont le contenu diffère dans un plan d'expérience équilibrant les effets d'ordre montre bien par l'absence d'effet transfert que deux modes de fonctionnement différents sont en jeu. Dans la forme abstraite, il y a 22 échecs sur 24 et dans la forme concrète seulement 3 échecs sur 24 ce qui montre bien, sans rentrer dans le détail des résultats, qu'il n'y a pas eu d'effet d'ordre. Ce type de résultat a d'ailleurs été exemplifié aussi par S. PACAUD (1967).

La seconde classe de problèmes ne contient pas d'exemple de ce type.

(1) Le terme contrasté ne renvoie pas ici au terme technique utilisé depuis peu en statistique, il désigne ici un plan d'expérience utilisant une même tâche avec des habillages différents.

Quant à la troisième classe de problèmes, plusieurs exemples sont démontrés, qui se ramènent tous à l'utilisation d'une même tâche sous des présentations différentes ou de deux tâches jugées équivalentes par l'auteur.

Pour ce dernier cas, le travail de E. NEIMARK est particulièrement clair, les deux tâches (combinatoire et combinaison de corps chimiques) sont jugées logiquement équivalentes donc, elles supposent, pour être réussies, la mise en jeu du même registre de fonctionnement ; or la présentation verbale de l'une appelle une attitude analytique, réfléchie alors que la présentation de l'autre déclenche un "jeu manipulatif". Plus précis encore est le travail de J.F. CHATILLON, puisqu'il ne s'agit pas de tâche seulement jugée équivalente mais de la même tâche sous deux formes différentes les conclusions sont les mêmes que celles d'E. NEIMARK. Enfin, rappelons que le rôle de l'habillage des tâches a été un des paradigmes explicitement employé par A. ROYON pour mettre en évidence ce qu'elle appelle dans son langage "les différents modes de construction de la pensée".

Une des caractéristiques communes à tous ces travaux c'est de montrer que les sujets pourraient résoudre les problèmes et que leur échec provient d'une mise en jeu inadéquate d'un registre de fonctionnement (l'inadéquation étant jugée par l'observateur compte tenu de la nature réelle du problème). Les conclusions à en tirer sont doubles : la plus importante est qu'il existe des registres de fonctionnement différents chez un même sujet mais de plus, ces travaux soulignent la nécessité d'inclure dans la définition d'une situation-problème non seulement sa forme logique mais sa présentation extérieure et la modalité des réponses qu'elle requiert.

On voit donc que les difficultés actuelles à présenter un tableau complet, systématique et précis des différents registres de fonctionnement ne permettent pas pour autant de nier l'existence de ces registres car ils se présentent comme la seule explication plausible des faits qui

viennent d'être examinés. Notre modèle théorique du fonctionnement cognitif du sujet adulte reçoit donc une première confirmation.

3.2. Hypothèse du déséquilibre transitoire

La plupart de ces travaux permettent de se convaincre de l'existence d'une régression momentanée et limitée. L'hypothèse générale du déséquilibre transitoire reçoit donc une première confirmation dans sa forme générale. On a pu retrouver dans de nombreux cas explicitement rapportés par les auteurs le fait que ce type de conduite était lié à une réponse rapide, immédiate, ne laissant pas de délai pour une analyse des données et donc à une absence d'inhibition des premières réponses.

3.3. Hypothèses sur la forme du déséquilibre transitoire

Quand on utilise telle ou telle situation-problème, peut-on prévoir la forme du déséquilibre transitoire. Quel est le registre de fonctionnement susceptible d'apparaître le premier ?

L'organisation de la présentation des faits expérimentaux était un premier essai de mise en évidence de la réponse à ces questions. La discussion sur les paradigmes expérimentaux "contrastés" (cf. supra) est un second élément allant dans le même sens. Il s'agit d'analyser les situations-problèmes suivant de nouvelles dimensions tenant compte des types de conduites susceptibles d'être mis en jeu par l'adulte. Un problème donné peut être analysé par rapport aux schémas logiques des opérations nécessaires à sa résolution. Mais c'est insuffisant dans la mesure où pour un même schéma logique, il peut exister des problèmes portant sur des contenus différents présentés de manières différentes, faisant appel à des types de réponses différents. Ce que montrent les faits recueillis, c'est que les caractéristiques apparemment inessentiels d'une situation-problème peuvent être déterminantes de la mise en jeu d'un registre de fonctionnement inadapté

à la nature réelle de cette situation.

Cette relation présente des difficultés théoriques. Il ne s'agit pas en effet de faire jouer un rôle causal essentiel à l'habillage du problème dans la détermination de la conduite du sujet mais plutôt d'y voir un rôle modulateur compte tenu des problèmes inhérents au réglage de la mise en oeuvre de ces registres (inhibition des premières réponses appartenant aux registres les plus primitifs par exemple). Le problème, sur ce plan théorique, est donc loin d'être résolu. La liaison hypothétique que nous établissons ici entre forme extérieure de la situation-problème et forme de la conduite de déséquilibre transitoire a donc pour l'instant une valeur simplement heuristique dans la mesure où elle nous permettra de définir des hypothèses opérationnelles qui seront énoncées dans le chapitre suivant.