

Je travaille en tant que psychologue dans un semi-internat qui accueille des enfants et adolescents atteints d'un handicap mental profond, généralement polyhandicapés. Les déficiences associées sont diverses : déficiences sensorielles, déficiences motrices ou psychomotrices, épilepsie, perturbations importantes du comportement. On touche dans certains cas aux notions de surhandicap et de plurihandicap. Je ne m'étendrai pas sur cette terminologie, d'autres avant moi l'ont fait dans une occasion similaire à celle-ci, ainsi DETRAUX qui a très bien recadré le problème à l'occasion du colloque "Déficiência mentale, handicap mental: quelle logopédie?" 1985.

ACTIVITÉS STRUCTURÉES ET NON-VERBALES

présentées par l'intermédiaire d'un matériel informatique à des enfants polyhandicapés par E. WILLAYE

E. WILLAYE
Psychologue
Laboratoire N.V.C.D.
Université de Mons-Hainaut
Place du Parc, 20
7000 MONS-BELGIQUE

Ceux qui ont l'occasion d'approcher ce domaine ont pu s'apercevoir du vide relatif aux outils d'évaluation. Les outils de psychométrie habituels s'avèrent particulièrement inadaptés puisqu'on se trouve constamment confronté au problème du langage, de sa compréhension et de l'absence de son expression, que ce soit dans sa forme verbale ou non-verbale.

DETRAUX (1985) soulignait l'importance que revêt l'affinement du diagnostic et la mise en place des procédures adéquates d'évaluation. Des échelles d'évaluation et des techniques d'intervention relatives à l'autonomie dans les activités de la vie journalière ont été ou sont mises au point. Celles-ci (propreté sphinctérienne, toilette, alimentation,...) sont évidemment fondamentales. Ajoutons ici que l'on est généralement amené à compléter ou à construire de nouvelles échelles car celles qui existent sont parfois mal adaptées à notre réalité quotidienne.

Des systèmes de communication non-verbale ont été développés. A ce niveau, il faut constater que ces systèmes ne rencontrent pas les problèmes liés à l'absence ou la quasi absence de communication. Lorsqu'on aborde le domaine cognitif et qu'il est question d'en investiguer le fonctionnement, les travaux sont pratiquement inexistantes.

On peut quand même citer ceux d'O'CONNOR et HERMELIN (1966) qui se sont penchés sur des problèmes tels que la discrimination visuelle,... Remarquons simplement que la population qu'ils ont envisagée diffère de la nôtre par son niveau de performance : alors que l'investigation de la pensée par l'intermédiaire du langage s'avère possible pour eux, elle s'avère totalement impossible dans notre cas.

C'est dans ce dernier cadre et pour essayer de pallier à une série de problèmes que notre recherche a été entreprise.*

* Cette recherche est en partie réalisée grâce à un subside de la Fondation Van Goethem-Brichant (1985) et grâce à la coopération de Solidaritas a.s.b.l. - C. R. E. B.

I - Objet d'étude.

Quelles seraient les structures élémentaires à investiguer ?

PIAGET et INHELDER (1959) considèrent avec d'autres que la classifica-

tion et la sériation sont les opérations logiques élémentaires. Ils ont envisagé des domaines qui seraient la source de ces opérations et en ont identifié quatre: le langage, la maturation, la perception et les schèmes sensori-moteurs.

Pour BRUNER, cité par HERMELIN et O'CONNOR, l'apprentissage et l'emploi de catégories représentent l'une des formes les plus élémentaires de la cognition. La catégorisation est une forme de codage, un moyen par lequel les objets et les événements sont identifiés selon les caractères qu'ils partagent ou ne partagent pas avec d'autres.

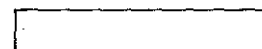
Or, il nous apparaît que c'est dans le domaine de la classification que les déficits de la majorité des cas qui nous intéressent se situent.

La méthode naturelle d'observation des compétences cognitives liées au raisonnement, particulièrement dans le domaine du handicap, consiste à étudier les productions. Pour le chercheur, c'est le langage qui sert habituellement de vecteur à une représentation du fonctionnement des structures cognitives. Or le domaine qui nous occupe interdit pratiquement le canal verbal comme support à la fois des productions et de la présentation des activités. Il n'y aurait donc pas de représentation possible ou alors il faut envisager une représentation ne faisant pas appel au langage. Selon LOWENTHAL (1986), l'idéal, dans ce cas, serait l'utilisation d'un système formel abstrait rendant compte du raisonnement. Ceci n'est pas non plus dans l'ordre du possible puisque ce système n'est accessible que par une représentation concrète et manipulable. C'est pourquoi il a mis au point l'utilisation de différents dispositifs ou matériels qu'il appelle Non-Verbal Communication Devices (N.V.C.Ds): il s'agit de représentations concrètes de systèmes formels simples mais suffisants pour accomplir des raisonnements.

Parmi ces N.V.C.Ds. on trouve les blocs logiques de DIENES (1970), il s'agit de blocs se caractérisant chacun par quatre propriétés: la forme (carré, rectangle, disque ou triangle); la couleur (bleu, jaune ou rouge); l'épaisseur (épais ou mince); la taille (grand ou petit), soit au total 48 blocs différents.

Ces blocs logiques ont déjà été utilisés comme outil initial d'observation et de traitement d'un cas d'aphasie par LOWENTHAL et SAERENS (1982, 1986). Ce que l'on peut dire, c'est que le sujet envisagé était d'emblée capable de catégoriser selon le critère "forme" et après quelques essais, de classer selon la couleur. Ces deux auteurs ne se sont donc pas trouvés confrontés à une incapacité au classement.

II - Approche personnelle.



Puisqu'on retrouve cette incapacité pour une grande partie de la population qui nous occupe, il m'a semblé intéressant d'investiguer des structures qui apparaissent comme antérieures et nécessaires à cette compétence si importante qu'est la catégorisation. On parle ainsi plus loin de la "relation de ressemblance" et de la "comparaison simple et complexe". L'investigation est importante, mais à notre sens, elle ne doit pas être neutre; elle doit être intégrée dans un processus d'apprentissage comme c'est le cas avec les N.V.C.Ds. Ceci permet d'approcher les modalités de fonctionnement et de construction des compétences que l'on envisage.

A ce type d'approche, il manquait un support permettant de pallier à un certain nombre de problèmes ainsi, par exemple, les déficiences psychomotrices, les déficiences dans la communication et l'inconnue que constitue la compréhension des consignes.

Pour cela, nous avons utilisé un appareil auquel il est possible d'adjoindre des répondeurs adaptés aux différents handicaps grâce auxquels on peut présenter des situations par l'intermédiaire de planches dessinées mais dont l'un des désavantages est de nécessiter la présence de deux personnes pour sa manipulation et pour la prise de notes.

Nous avons ensuite songé à l'utilisation d'un ordinateur qui offre un certain nombre d'avantages et de facilités. HARMEGNIES et LOWENTHAL (1984, 1985) ont défini une notion nouvelle qui est celle d'"Observing computer", l'observateur est à la fois "serveur" d'informations et "observateur" privilégié des actes des utilisateurs. C'est tout à fait dans cet esprit et dans celui d'une représentation concrète d'un système formel, fût-il extrê-

mement simplifié, que des logiciels ont été élaborés.

Puisque les blocs logiques ont déjà été utilisés et puisqu'ils permettent d'isoler aisément les différentes variables, ces dernières et les relations de plus en plus complexes qu'elles pourront entretenir constituent le contenu des activités qui ont été conçues.

III - Matériel et Méthode.

1) Activités.

Des logiciels ont été construits pour présenter des activités au sein desquelles la réponse ou l'action de la personne handicapée était la plus simplifiée possible ; dans notre cas, il s'agit d'une pression sur un interrupteur sous diverses formes adaptées au handicap (tige flexible, pédale ou mentonnier).

Quant au contenu des activités, nous utilisons les blocs logiques de DIENES (1970) dont nous avons retenu deux critères, la couleur et la forme. Ces deux dimensions, pour leur aspect fondamental* servent de base d'abord de façon indépendante puis concomitante à des situations (activités) où les stimulations (dont elles sont le contenu) entretiennent des relations particulières.

* (REY, 1967 et PIAGET et INHELDER, 1959).

On partira des relations de ressemblance pour en arriver à des relations d'appartenance, toujours dans un schéma global qui est celui de la reconnaissance plutôt que celui de l'évocation.

On constatera dans la description des activités qu'aucune intervention verbale n'est nécessaire, ni pour l'observateur, ni pour la personne handicapée ; les activités sont structurées de façon à ce que leur présentation suffise à la compréhension de la tâche.

1 - Identification de relation de ressemblance.

Cette activité est unidimensionnelle. Nous distinguerons donc une activité appelée "Identification de ressemblance de couleurs" et une autre appelée "Identification de ressemblance de formes".

a) Identification de ressemblance de couleurs.

Globalement, on considèrera que le sujet a identifié la relation de ressemblance de couleurs s'il appuie sur le répondeur mis à sa disposition lorsque les deux couleurs présentées à l'écran sont identiques.

Quelques essais préliminaires nous ont amené à n'utiliser que quatre couleurs : le rouge, le jaune, le bleu et le vert soit une de plus que celles des blocs logiques (le vert).

Description de l'activité.

Pour cette activité, le logiciel gère l'écran de façon à présenter 2 zones d'égale importance de part et d'autre d'une bande centrale d'une largeur d'environ 3 centimètres (Figure 1).

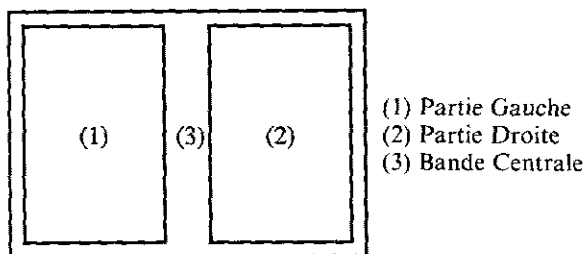


Figure 1 : Gestion de l'écran.

Une couleur choisie aléatoirement est présentée dans la partie gauche de l'écran. La partie de droite présente alors successivement les 4 couleurs pendant 6 secondes chacune et ce dans un ordre bien précis. Cet ordre correspond à l'une des 8 séquences que nous avons sélectionnées parmi les 24 séquences possibles.

Il nous a en effet semblé suffisant de proposer 8 séquences différentes pour qu'aucune règle d'apparition ne puisse être découverte par les sujets.

Ces séquences sont intéressantes pour le chercheur car elles permettent lors de l'analyse des données de retrouver l'ordre d'apparition des couleurs dans

la partie droite. Tout au long de l'activité, le sujet dispose d'un répondeur adapté à son handicap (interrupteur à retour automatique). S'il n'a opéré aucune identification de ressemblance, c'est-à-dire s'il n'a effectué aucune pression valable sur le répondeur, la séquence est réinitialisée et les couleurs sont représentées, dans le même ordre, dans la partie droite. Si l'interrupteur est actionné alors que les 2 couleurs présentes à l'écran sont différentes, rien de particulier ne se produit, la couleur de la partie droite change six secondes après son apparition.

Par contre, si le répondeur est actionné alors que les 2 couleurs proposées sont identiques c'est-à-dire s'il y a identification d'une relation de ressemblance, le logiciel déclenche immédiatement le clignotement de la bande centrale dans la couleur.

Ensuite l'écran est effacé, le logiciel choisit une autre couleur pour la partie gauche et propose une nouvelle séquence des couleurs dans la partie droite. L'ensemble constitué par la stimulation visuelle (2 parties à l'écran), de la pression sur l'interrupteur, des effets visuel et sonore (caractéristiques d'une situation perceptuelle particulière) forme ce que nous avons appelé "un complexe perceptivo-moteur".

Durant tout le déroulement de l'activité, le logiciel stocke en mémoire permanente (disquette "floppy") toute une série d'informations.

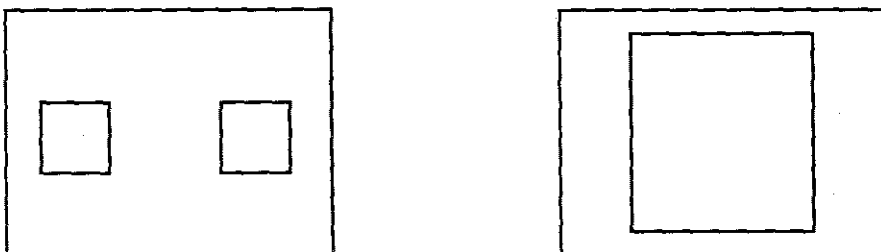
Un "timer" initialisé au début de l'activité permet de constituer un premier fichier avec les moments de changement de couleur exprimés en centièmes de seconde et les couleurs apparues à l'écran à ce moment. Toutes les pressions sur l'interrupteur sont également prises en compte sous la forme de deux temps enregistrés: le premier concerne l'instant où l'interrupteur a été enfoncé et le second l'instant où il a été relâché. Ces 2 temps sont eux aussi exprimés en centièmes de seconde par rapport au "timer" initialisé au départ et constituent le second fichier. Cette procédure d'enregistrement sera la même pour toutes les activités; les paramètres enregistrés varieront évidemment en fonction du contenu de l'activité envisagée.

b) Identification de ressemblance de formes.

L'écran est ici divisé en deux parties égales: une partie gauche et une partie droite. Les formes proposées sont au nombre de trois (disque, carré, triangle) et sont de couleur blanche; il n'y a donc ici aussi qu'une dimension en jeu. Le déroulement de l'activité est semblable à celui de l'« Identification de ressemblance de couleurs »: le logiciel choisit aléatoirement l'une des trois formes et la présente à mi-hauteur de la partie gauche de l'écran.

Dans la partie droite, il présente successivement les trois formes dans l'ordre correspondant à l'une des six séquences prévues. Chaque forme reste présente à l'écran pendant six secondes.

Lorsqu'il y a identification d'une ressemblance de formes, le logiciel fait alterner à l'écran les deux formes semblables et une forme du même type remplissant la hauteur de l'écran (Figure 2).



Figures 2 et 2 bis: Alternance de formes

Cette alternance accompagnée de "beep" sonores se poursuit durant six secondes. La procédure reprend alors comme décrite précédemment et les mêmes informations sont enregistrées.

2- Comparaison simple.

La différence essentielle entre cette activité que nous avons appelée comparaison simple et l'identification, c'est qu'ici il y a coexistence de deux dimensions avec la restriction qu'une des deux est constante lors de chaque représentation. Un logiciel a été conçu pour la "comparaison simple de couleurs"

et un autre pour la "comparaison simple de formes".

Pour la première de ces activités, le logiciel décide aléatoirement d'une forme parmi les trois déjà citées, il en place fictivement une dans chaque partie, "gauche" et "droite". Ces deux formes (identiques) sont de dimensions plus importantes que dans l'Identification de formes, elles ont une hauteur d'environ 8 centimètres.

Le logiciel procède alors comme dans l'activité d'"Identification de couleurs" et place la couleur de la partie "gauche" dans la forme de "gauche" et les couleurs successives de la partie "droite" dans la forme qui y est située, et ce au lieu de remplir chacune de ces parties des couleurs désignées. Lorsqu'il y a une pression sur l'interrupteur et que les couleurs (à l'intérieur des deux formes semblables) sont les mêmes, l'écran se remplit de cette couleur et ensuite alterne avec les deux formes colorées sur fond noir et le remplissage de l'écran, chaque alternance est ponctuée d'un "beep" sonore. Ceci dure six secondes, le logiciel efface alors l'écran, décide d'une autre forme à placer dans les deux parties, d'une autre couleur pour la forme "gauche" et sélectionne enfin une nouvelle séquence de couleurs à faire défiler dans la forme "droite". Les informations enregistrées concernent à la fois la forme et la couleur présentée à l'intérieur de celle-ci. En ce qui concerne la "comparaison simple de formes", le logiciel sélectionne aléatoirement une couleur (parmi les quatre citées plus haut) et présente les formes comme dans l'activité d'"Identification de formes" dans la couleur choisie. Lorsqu'une comparaison est correcte (pression + formes semblables), le logiciel décide d'une autre couleur et d'une autre forme à placer dans la partie gauche. La présentation est ainsi réinitialisée. Les apparitions successives ont chacune, comme auparavant, une durée de six secondes.

Les quatre activités qui viennent d'être présentées ont déjà été réalisées sous forme informatisée. D'autres sont en préparation, il s'agit de : comparaison avec rémanence, comparaison simple sous forme de suite de ressemblances (comparaison simple de couleurs sous forme de suite, comparaison simple de formes sous forme de suite), comparaison complexe, appartenance en fonction d'un critère (appartenance en fonction de la couleur, appartenance en fonction de la forme), appartenance en fonction de deux critères.

2) Méthode.

L'ordinateur est placé dans un local totalement occulté. Au début de l'activité, on précise le nom du sujet, son prénom et la date du jour ; le logiciel ne retient que les deux premières lettres du nom, la première lettre du prénom ainsi que le jour et le mois. Ceci constitue le nom des fichiers dans lesquels les données relatives au déroulement de l'activité sont enregistrées. Le sujet est installé face à l'écran et un répondeur adapté à ses capacités motrices (pédale, tige flexible ou mentonnier) est mis à sa disposition, l'activité peut alors commencer.

Lors de la première séance, on peut inciter le sujet à opérer une pression sur le répondeur et à observer ce que cela produit ou ne produit pas. A partir de la seconde séance, en début d'activité, il arrive que l'on remontre une fois au sujet le geste à accomplir mais ensuite, il n'y a plus d'intervention de la part de l'observateur.

L'activité peut être interrompue selon plusieurs procédures :

- soit cinq minutes après la dernière pression "incorrecte",
- soit dix minutes après la dernière pression "correcte",
- soit après trente minutes d'activité,
- soit, encore, par l'intervention de l'observateur.

On peut dire, dès à présent, que ces délais devront être modifiés, l'observation clinique nous a en effet montré qu'ils sont trop importants. Il faudra probablement s'orienter vers des délais personnalisés qui tiendront compte, par exemple, de la fatigabilité du sujet. Il faudra également définir une fréquence de passation optimale, ce qui n'a pas été fait dans le cadre de cette recherche expérimentale.

Dans le cas dont il sera question plus loin, les séances étaient approximativement hebdomadaires.

IV - Analyse des données.

Les données présentées ci-dessous ont été enregistrées au cours de 11 séances réalisées avec un seul sujet. Celui-ci est un adolescent (16,6 mois) mongolien qui ne présente aucun signe de langage verbal ni gestuel et dont les possibilités motrices sont pratiquement normales mais très peu exploitées. Il présente un problème psychologique important ; ainsi on constate de façon intermittente des refus de contacts qui se traduisent par une fuite lorsqu'on s'approche trop près de lui.

On observe également de nombreux comportements stéréotypés : bruits de bouche, frottement des mains sur les parties latérales de la tête, tapotement du menton avec la main...

Ces comportements stéréotypés se manifestent aussi au cours des jeux solitaires : faire sans cesse rebondir un ballon à une trentaine de centimètres du sol.

On observe également des jets d'objets et parfois des gestes d'auto-agression (gifle violente sur la tête) mais ceux-ci apparaissent de façon isolée.

Cette description montre bien la pauvreté de ses manipulations. Tout ceci nous a conduit à considérer que l'on pouvait parler de "déficience motrice" (cf. supra) ayant pour cause une perturbation psychologique.

1) Données.

On a signalé dans la présentation des activités (III.1.) que les logiciels enregistraient des informations relatives au déroulement des activités. Pour chaque séance, deux fichiers de données sont créés : le premier concerne les stimulations visuelles à l'écran, le second les pressions du sujet.

1 - Fichier des stimulations visuelles

Tableau 1 : Fichier des stimulations visuelles
Séance 3 — Evénements 1 à 14

N.EV.	M.APP.	C.G.	C.D.
1	19	2	1
2	622	2	3
3	1224	2	4
4	1827	2	1
5	2430	2	2
6	3492	1	3
7	4094	1	1
8	4696	1	2
9	5298	1	4
10	5900	1	3
11	6503	1	2
12	7105	1	4
13	7708	1	3
14	8310	1	1

Le tableau ci-dessus est extrait de la troisième séance de l'activité "Identification de ressemblance de couleurs". La colonne de gauche donne le numéro de l'événement (N.EV.) c'est-à-dire un changement de couleur à droite et/ou à gauche, la seconde colonne (M.APP. = moment d'apparition) donne le moment (exprimé en centièmes de seconde) où un changement de stimulation visuelle a été opéré à l'écran et les deux colonnes de droite (C.G. et C.D.) donnent la nature de ce changement. On trouve dans chacune d'elles un chiffre qui traduit la couleur présente dans la partie de l'écran considérée. On peut constater dans ce tableau qu'en fait la couleur de la partie droite ne change pas toutes les six secondes mais bien avec deux ou trois centièmes de seconde de plus ; exemple : entre l'événement 3 apparu après 12,24 secondes et l'événement 4 apparu après 18,27 secondes, il y a 6,03 secondes de différence. Ces trois centièmes sont nécessaires pour accomplir des opérations relatives à l'enregistrement des données ainsi qu'à la prise de décision en ce qui concerne le changement de couleur à opérer pour l'événement qui suit.

On peut également constater que l'événement 5 est une occurrence de possibilité d'une "Identification de ressemblance de couleurs" puisque les deux couleurs présentées sont identiques. C'est ce qui s'est produit puisqu'à l'événement 6, on observe un changement de couleur dans la partie "gauche".

Entre les événements 5 et 6, un laps de temps de 10,62 secondes s'est écoulé. Il reprend le temps qui a précédé l'identification et le temps pendant lequel la bande centrale de l'écran a clignoté (environ 6 secondes).

2- Fichier des pressions.

**Tableau 2 : Fichier des pressions.
Séance 3 — Evénements 1 à 18**

N.P.	MOM. DE PRES.	MOM. DE REL.
1	520	522
2	548	553
3	574	577
4	598	601
5	620	624
6	663	667
7	687	690
8	715	719
9	743	747
10	768	771
11	792	809
12	839	842
13	2865	3599
14	4712	5075
15	6419	6688
16	6772	6904
17	7827	7982
18	8045	8181

La colonne de gauche donne le numéro de l'événement (N.P.) c'est-à-dire une pression, la colonne centrale (MOM. DE. PRES.) donne, par rapport au timer initialisé au début de l'activité et commun aux deux fichiers, l'instant auquel le sujet a enfoncé l'interrupteur, la colonne de droite (MOM. DE. REL.) rapporte le moment où il l'a relâché. On peut ainsi avoir la durée de chaque pression ainsi que le délai s'écoulant entre deux pressions, nous appellerons ce dernier délai "Temps de latence".

La mise en relation des deux fichiers, puisqu'ils ont le même repère temporel, donne des informations concernant, par exemple, le moment où une identification a eu lieu. On avait pu constater dans le Tableau 1 qu'une identification avait eu lieu entre les événements 5 et 6, on peut à l'aide du Tableau 2, montrer, qu'elle a eu lieu à l'événement 13, c'est-à-dire après 18,65 secondes, soit 4,35 secondes après l'apparition des deux mêmes couleurs à l'écran. On peut également dire que la pression a été maintenue durant tout le clignotement signalant l'identification et après le changement de couleur suivant puisqu'elle a une durée de 7,34 secondes.

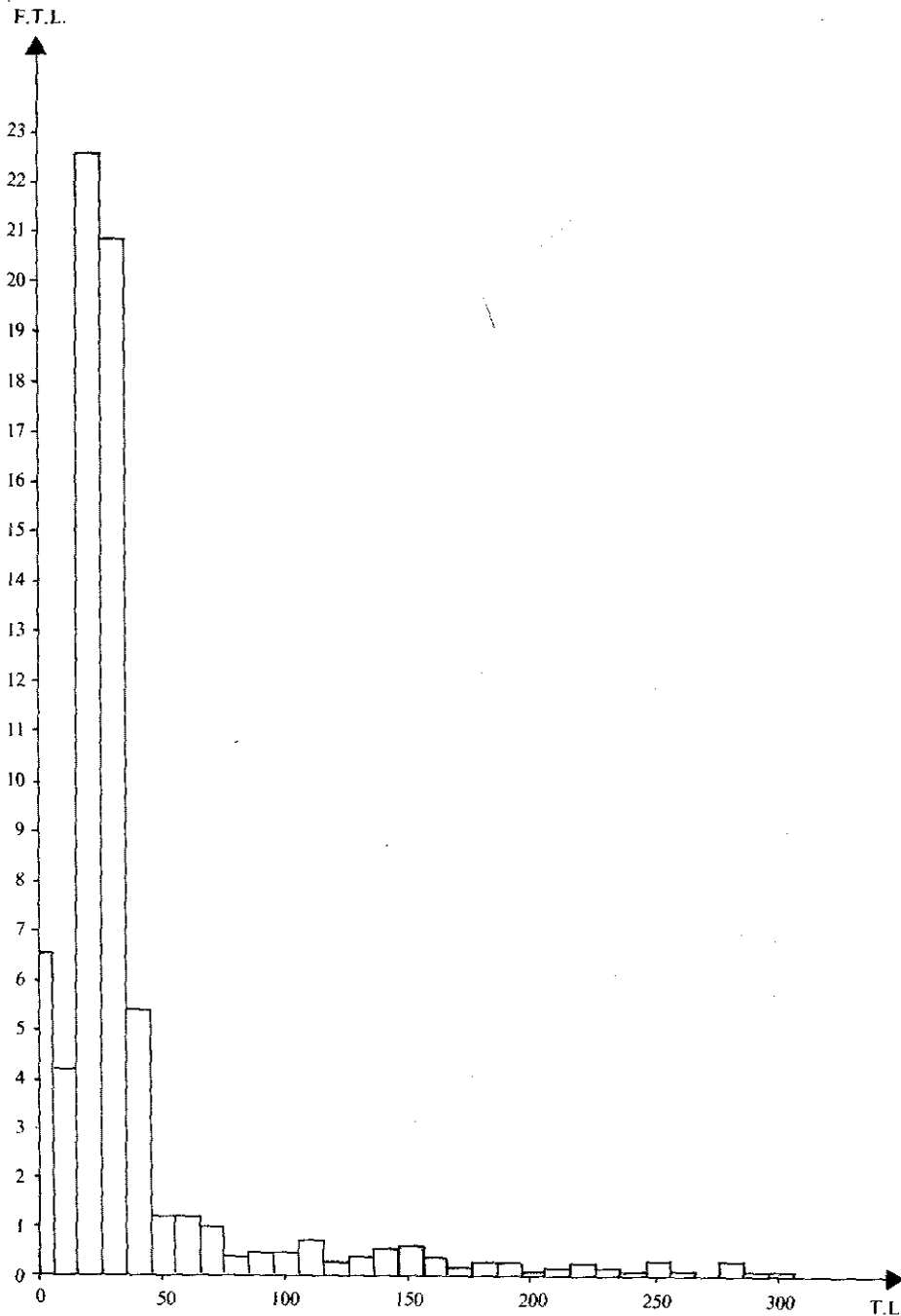
La confrontation des deux fichiers permet une autre constatation : si l'interrupteur est enfoncé lorsque doit intervenir un changement de couleur et que ce changement devrait proposer deux couleurs identiques alors le logiciel décide de passer une couleur dans la séquence à présenter dans la partie droite. Ceci permet d'éviter les cas où, laissant la main appuyée sur l'interrupteur, le sujet produit des identifications alors que le moment initial de pression (MOM. DE. PRES.) est antérieur à l'occurrence d'une identification possible. L'événement 2 du Tableau 1 illustre ce point : selon la première séquence (1-2-3-4), la couleur 2 devrait apparaître à droite or on constate qu'à ce moment une pression est en cours (événement 5 du Tableau 2) et le logiciel présente la couleur 3 au lieu de la couleur 2. On rencontre encore ce cas lors de l'événement 11 du Tableau 1 : selon la séquence (3-1-2-4), la couleur 1 devrait être actualisée or la pression numéro 15 est en cours.

2) Utilisation des données.

On s'est intéressé aux temps de latence séparant deux pressions. Les temps de latence ont été répertoriés après avoir été arrondis au dixième de seconde et ce, toutes séances confondues.

Des observations cliniques semblaient montrer qu'il fallait distinguer différents types de pressions (Graphique 1).

Graphique 1 : Distribution des fréquences des temps de latence pour différents types de pressions



Nous avons pu constater des moments où les pressions se succédaient à un rythme rapide, probablement lié à une période d'excitation et, par ce fait, il ne pouvait être question de les comptabiliser en tant que signifiant quelque chose.

Ce graphique montre que les temps de latence inférieurs ou égaux à

.60 secondes ont une occurrence supérieure à 1 par séance. C'est ce critère que nous avons pris en compte pour juger de l'aspect significatif ou non d'une pression. En ce qui concerne les temps de latence supérieurs à 3.00 secondes, la fréquence n'est plus jamais supérieure à .3636.

Le Tableau 3 reprend les données brutes en fonction de chaque séance. La cinquième colonne de ce tableau (I.S. : identification significative) le nombre de pressions qui ont donné lieu à une "Identification de ressemblance" et dont les temps de latence précédents peuvent être considérés comme significatifs en vertu du critère fixé plus haut. (Tableau 3).

Tableau 3 : Données brutes

Séances	Temps	P.	P.S.	I.S.
1	67611	91	29	7
2	58311	84	23	6
3	53855	108	27	3
4	60156	107	22	3
5	93827	125	44	9
6	35550	85	18	2
7	85207	65	19	4
8	85957	40	18	7
9	107891	134	46	9
10	72975	83	26	7
11	90915	60	28	8

En totalisant les pressions pour l'ensemble des séances et en comparant ce total à l'ensemble des pressions significatives, on se rend compte que ces dernières ne constituent que 32,7 % des premières alors que si l'on considère les identifications significatives, elles représentent 86,66 % de l'ensemble des identifications (75 pour les 11 séances). Ceci nous montrerait un déchet qualitativement moindre en ce qui concerne les pressions ayant donné lieu à une identification par rapport à celui de toutes les pressions. Elles seraient donc plus significatives au sens que nous avons défini plus haut.

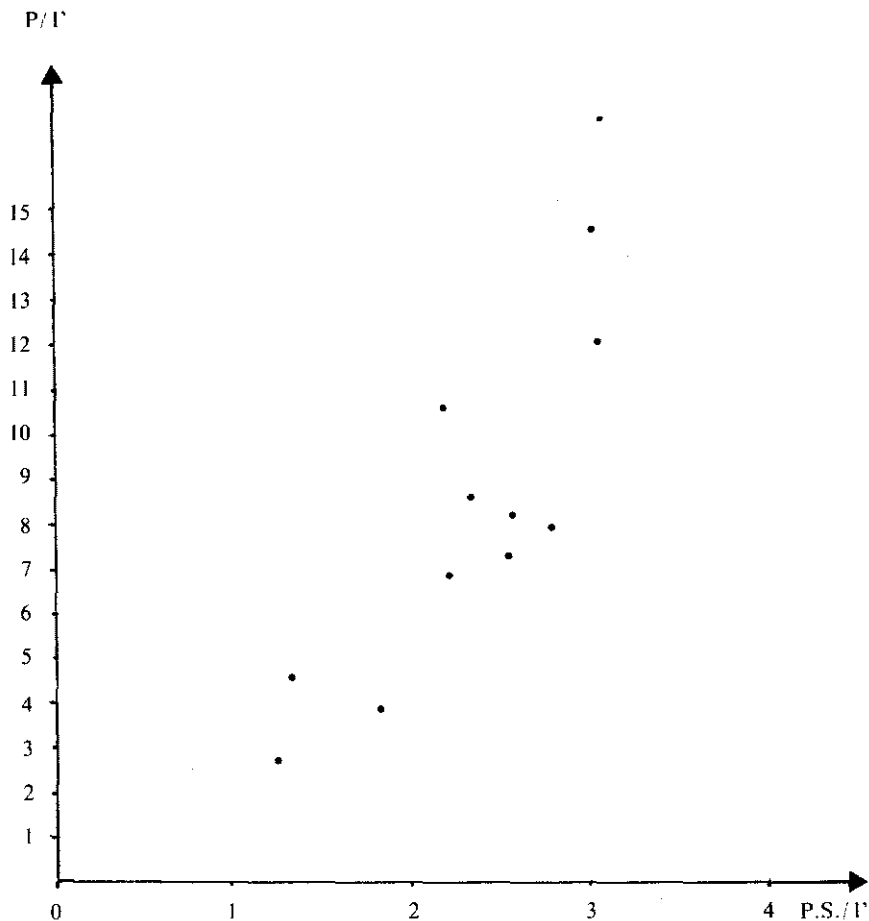
Les données brutes se rapportent à des séances dont la durée varie dans des proportions importantes, il nous a donc semblé utile de les ramener à l'unité de temps (la minute) (Tableau 4) afin de mieux se rendre compte de leur importance relative.

Tableau 4 : Données brutes rapportées à l'unité de temps

Séances	P./1'	P.S./1'	I.S./1'
1	8,16	2,57	0,62
2	8,64	2,36	0,61
3	12,03	3,01	0,33
4	10,67	2,19	0,29
5	7,99	2,81	0,57
6	14,51	3,03	0,33
7	4,57	1,33	0,28
8	2,79	1,25	0,48
9	7,45	2,55	0,50
10	6,82	2,22	0,57
11	3,95	1,84	0,52

Ce tableau montre que, pour les cinq dernières séances, le nombre de pressions par minute tend à diminuer par rapport aux séances précédentes : il était généralement supérieur à 8 et devient nettement inférieur à 7 ; le nombre de pressions significatives varie pratiquement dans le même sens (Graphique 2).

Graphique 2: Distribution des pressions significatives par minute par rapport aux pressions par minute et ce, par séance



Le nombre d'identifications significatives varie assez fort (.2817 à .6212) en fonction des séances, il semble se stabiliser autour de .50 au cours des dernières séances.

Les deux tableaux qui précèdent mettent en évidence le cas particulier que constitue la séance 6: d'abord un temps d'activité très court, un nombre anormalement élevé de pressions par minute et une pauvreté du nombre de réponses représentant une identification.

Nous avons alors essayé de quantifier les relations existant entre ces différentes variables et le pourcentage de pressions significatives par rapport au nombre de pressions et ce, par séance.

Nous avons ainsi calculé le rapport entre le nombre d'I.S. (Identifications Significatives) et le nombre de P.S. (Pressions Significatives) (Tableau 5). On constate ici que, lors des quatre dernières séances, au moins 3 pressions sur 10 sont significatives et, dans deux cas, plus de 4 sur 10. A la séance six, seulement 2 pressions sur 10 le sont: ceci est dû au nombre de pressions par minute et au risque évident qu'elles soient répétitives; nous avons pu constater lors de cette séance un état d'excitation assez intense, ce qui apparaît clairement dans les chiffres. Quant aux rapports entre I.S. et P.S., il faut signaler qu'après une chute de la séance 3 à la séance 6, le nombre d'I.S. représente entre 2 et 4 dixièmes des pressions utiles (ou significatives), ce rapport est en fait un rapport d'efficacité. Il n'a malheureusement pas le mérite de tenir compte du temps de travail ni du nombre total de pressions.

C'est dans ce sens que nous avons imaginé un rapport entre les difficultés données en tenant compte du fait qu'il doit diminuer en fonction d'un nombre trop élevé de pressions par unité de temps et doit croître en fonction du rapport qu'entretiennent le nombre d'I.S. et celui de P.S. puisqu'il y a entre eux une relation d'adéquation.

On obtient ainsi la variable qualificative suivante $F = (I.S./P.S.)/(P./T')$ ou T' est le temps d'activité en minutes. Si l'on y met un peu d'ordre, on

obtient la formule suivante : $F = (I.S. \times T^2) / (P \times P.S.)$. Or, si l'on y prend quelque peu attention, on s'aperçoit que normalement P.S. devrait être égal à P. et I.S. à I., la formule serait dans ce cas : $(I \times T^2) / P^2$.

Tableau 5 : Pourcentages des pressions significatives par rapport au total des pressions et pourcentages des identifications significatives par rapport aux pressions significatives

Séances	% P.S./P.	% I.S./P.S.
1	31,86	24,14
2	27,38	26,09
3	25	11,11
4	20,56	13,64
5	35,2	20,45
6	21,18	11,11
7	29,23	21,05
8	45	38,89
9	34,33	19,57
10	31,33	26,92
11	46,67	28,57

Dans un cadre interprétatif, on peut imaginer qu'I.S. représente un poids d'identification, T² une distance durant laquelle l'activité se déroule, P étant l'unité élevée au carré par rapport à laquelle on évalue la performance.

Ainsi, plus on donne de bonnes réponses, plus on travaille longtemps et moins on presse pour exécuter les identifications plus le rapport est élevé. Ceci nous semble se rapprocher sensiblement de la formulation physique d'une force ($f = m \times a$) et dont l'unité est (Kg x m)/s², nous sommes donc tenté, pour évoquer le rapport F, de parler de force d'identification (F_{ic} pour force d'identification de ressemblance de couleurs). La variable F, une fois pondérée, permet en outre d'avoir une idée optimisée de l'activité.

Le graphique 3 donne l'évolution de cette variable qualitative au cours des séances.

Graphique 3 : Evolution de la variable F au cours des séances.

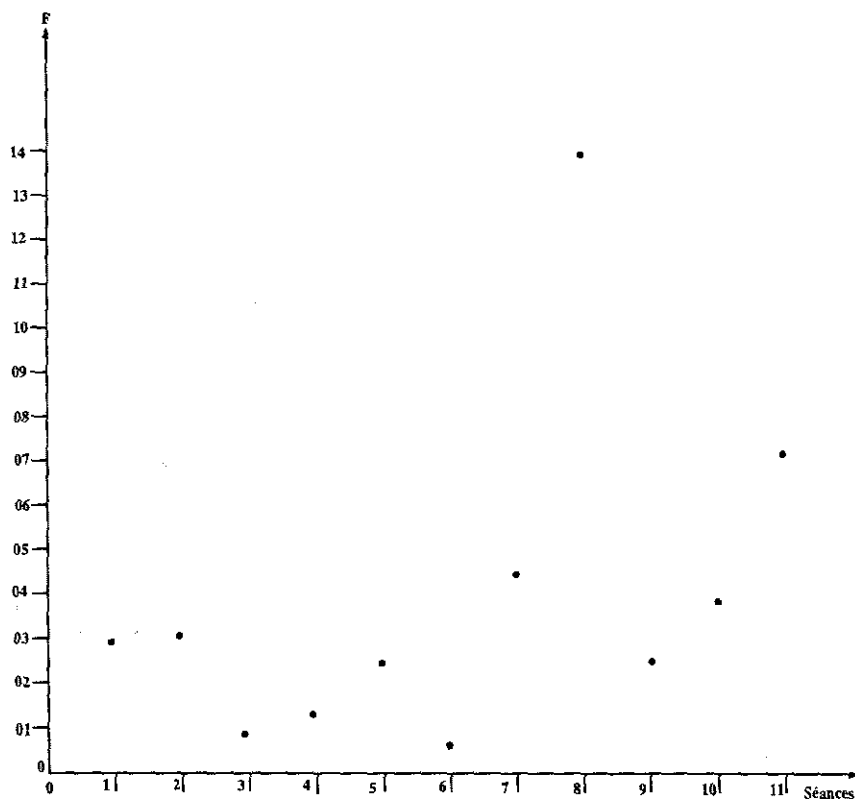
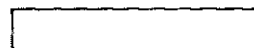


Tableau 6 : Variable F, non pondérée, par séance.

Séances	F
1	0,029
2	0,030
3	0,009
4	0,012
5	0,025
6	0,007
7	0,045
8	0,139
9	0,026
10	0,039
11	0,072

Il sera aussi intéressant d'envisager à l'avenir cette "force" pour chaque minute d'activité et d'observer si la courbe qu'il est possible de tracer n'atteint pas un maximum à un moment ou à un autre. On pourrait ainsi définir des temps d'activité optimum et individualisés.

Conclusions



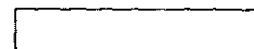
La structure des activités et la présentation informatisée qui a été réalisée offrent de nombreux avantages. Elles permettent une observation précise des événements qui ponctuent ces activités. Le contenu de celles-ci et les compétences cognitives qui y sont associées sont clairement définies.

De ces deux dernières affirmations découle une alternative : ou les résultats sont positifs et l'on admettra que les compétences observées sont acquises, ou bien les résultats sont négatifs et l'on conclura à ce moment soit que les compétences sont absentes et qu'il est impossible de les acquérir soit que le matériel et les activités qui ont été conçus ne sont pas adaptés.

Une première analyse des données a permis de mettre en évidence des facteurs particulièrement intéressants à étudier, ainsi ce que nous avons appelé la force d'identification. D'autres voies d'étude des données sont prévues, ainsi par exemple une comparaison des temps de latence relatifs aux pressions significatives et de ceux des identifications significatives.

La technique utilisée présente, pour le chercheur, l'avantage essentiel suivant : toutes les facettes observables de l'activité (variables quantitatives) sont enregistrées de manière durable et un programme de lecture de fichiers et de traitement des données permet d'obtenir après la fin de l'activité des informations rapides et précises concernant les variables qualitatives que nous avons créées.

Bibliographie

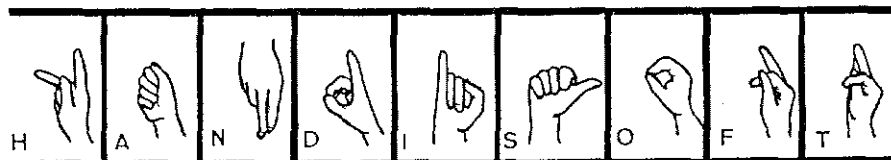


- BRUNER J.S., Etudes d'épistémologie génétique, IV. Logique et perception, P.U.F., Paris, 1958, 1-44.
- DETRAUX J.J., La population des enfants et adolescents multi-handicapés : où allons-nous ? (in Actes du Colloque "Déficience mentale, handicap mental : quelle logopédie ?", Mons, 1985), 111-128.
- DIENNES Z.P. et GOLDING G., Les premières pas en mathématique : logique et jeux logiques, OCLD, Paris, 1970.
- HARMEGNIES B. et LOWENTHAL F., Dispositifs de communication non-verbale et ordinateurs, Humankybernetik, 1984, 25, 3, 115-124.
- HARMEGNIES B. et LOWENTHAL F., Dynamical Mazes and the Observing Computer, (in : Actes du Congrès PME 9, Ed. L. Streefland), vol. 1, Noordwijkerhout, 1985, 12-17.
- LOWENTHAL F., Un formalisme auxiliaire : Pourquoi ? Comment l'uti-

liser? (in : Actes du 2ème Colloque sur le Langage et l'Acquisition du Langage), Revue de Phonétique Appliquée, 1980, 55-56, 263-266.

- LOWENTHAL F., Non-Verbal Communication Devices: their relevance, their use and the mental processes involved (Pragmatics and Education, Eds F. LOWENTHAL and F. VANDAMME), Plenum Press, New York, 1986, 29-46).
- LOWENTHAL F. et SAERENS J., Utilisation de formalismes logiques pour l'examen d'enfants aphasiques, Acta Neurologica Belgica, 1982, 82, 215-223.
- LOWENTHAL F. et SAERENS J., Evolution of an aphasic child after the introduction of N.V.C.Ds (Pragmatics and Education, Eds F. LOWENTHAL and F. VANDAMME), Plenum Press, New-York, 1986, 301-330.
- O'CONNOR N. et HERMELIN B. Le langage et la pensée dans la déficience mentale profonde, Gauthier-Villiar, Paris 1966.
- PIAGET J. et INHELDER B. La genèse des structures logiques élémentaires. Classifications et sériations, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 1959.
- REY A., Arriération mentale et premiers exercices éducatifs, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 1967.

DACTYLOGIC



DACTYLOGIC est un logiciel à usage pédagogique.

Son but est d'amener les enfants déficients auditifs à une bonne orthographe des mots qu'ils utilisent et à une approche syntaxique correcte.

Véritable dactylogie informatique, le DACTYLOGIC permet aux enfants de travailler dans un environnement ayant un certain aspect ludique.

Le logiciel fonctionnant sur micro-ordinateur est un outil éducatif et pédagogique dont l'utilisation est laissée à l'entière initiative du personnel éducateur. Il n'impose aucune méthode ni contrainte. Les exercices contenus sont facultatifs et ne constituent qu'un entraînement dont l'intérêt est renforcé par le fait que le logiciel attribue une note et une appréciation.

Le DACTYLOGIC s'adapte à cinq niveaux de connaissance de la dactylogie, ce qui le met à la portée de tout le monde. En effet, n'étant pas restreinte au monde de la surdité, la dactylogie peut s'utiliser dans tout autre contexte.

HANDISOFT S.A.

30, rue Pasteur - 77240 VERT SAINT DENIS - Tél. (1) 60.63.48.64.12, rue du Val d'Osne - 94410 SAINT MAURICE - Tél. (1) 43.68.82.39.