

Quelques questions sur la variabilité individuelle en neuropsychologie

Sylvane FAURE^{1,2} et Jeanine BLANC-GARIN²

Résumé. *Les faits de variabilité individuelle contraignent à des renouvellements au plan des méthodes mais obligent surtout à des changements de démarche de recherche en neuropsychologie. Les limites que l'existence de différences inter- et intra-individuelles impose aux tentatives de généralisations sur le fonctionnement cognitif sont d'abord soulignées et les auteurs posent la question de savoir si ces différences peuvent être érigées en objet d'étude par les neuropsychologues, et comment. Parmi les démarches possibles pour l'étude des différences interindividuelles, les analyses de stratégies différenciées et la recherche de profils de fonctionnement cognitif correspondant à différents modèles hypothétiques sont examinées. Bien que les fluctuations intra-individuelles dans les performances soient considérées plus positivement par un certain nombre de chercheurs, elles sont plus rarement explorées ; ces travaux soulignent la flexibilité adaptative de l'organisation neurocognitive. Prendre en compte l'existence "aussi évidente que négligée" (selon l'expression de Le Moal et al., 1994) des variabilités inter- et intra-individuelles, pourrait conduire les neuropsychologues à questionner à la fois les modèles qu'ils tentent de décrire et les objectifs qu'ils poursuivent.*

Mots clés : Différences individuelles, variations intra-individuelles.
Key words: Between-subject differences, within-subject variability.

1. Laboratoire de Psychologie Cognitive et Pathologique, Université de Basse Normandie, 14032 Caen Cedex, France.

2. GDR CNRS 978, Laboratoire de Neuropsychologie, Faculté de Médecine, Université de la Méditerranée, 13385 Marseille Cedex 5, France.

INTRODUCTION

Une analyse de contenu des articles de neuropsychologie de cette dernière décennie ferait certainement ressortir l'augmentation du nombre des mots-clefs "différences individuelles". Cette évolution dans l'attention accordée aux faits de variabilité individuelle contraint à des renouvellements de méthode, mais oblige surtout à des changements dans la démarche de recherche. Il nous paraît donc important de nous interroger sur cet intérêt nouveau pour l'étude des variations individuelles.

Nous n'envisagerons pas ici les travaux dont l'objet d'étude est d'analyser des formes de différenciation à partir d'un facteur expérimental déterminé, tel l'âge, le sexe ou la latéralité manuelle : dans ce cas, l'étude de la variabilité est effectuée à partir de groupes définis par un caractère. Suivant Reuchlin (1984), nous préférons parler pour ce type d'études, de différences inter-groupes. Nous nous intéresserons aux variations constatées au plan des phénomènes étudiés : différences interindividuelles (hétérogénéité) et variations intra-individuelles (fluctuations). La prise en compte de cette variabilité semble souvent considérée comme incompatible avec une interprétation générale. Cependant, comme le remarque Reuchlin (1980), si ces différences "estompent la netteté des lois générales ou compliquent leur forme, elles n'en sont pas moins partie intégrante d'une nature dont l'homme de science postule la cohérence".

Ce sont les questions soulevées dans cette deuxième perspective, celle de la variabilité réelle, hétérogénéité et fluctuations, que nous voudrions amener en discussion. Après avoir brièvement noté les possibilités d'obstacles de méthode, nous envisagerons quelques questions soulevées par les différences interindividuelles : l'hétérogénéité des performances des sujets dans un groupe doit-elle être "camouflée" sous un indice de tendance centrale ? Peut-on tenter d'y découvrir des profils exprimant la diversité de l'organisation neuro-cognitive ? Nous nous interrogerons ensuite sur le problème des variations intra-individuelles, c'est-à-dire des fluctuations au cours du temps des performances d'une personne : ces fluctuations observées sont-elles toujours à mettre au compte de l'aléatoire ou peut-on y chercher des signes de la flexibilité et de la plasticité de l'organisation cérébrale et cognitive ? Notre

objectif n'est pas de proposer ici une revue de question, le sujet est trop vaste ; nous souhaitons seulement poser quelques questions dans un débat à l'ordre du jour.

LA VARIABILITÉ COMME OBSTACLE

Pour la clarté de l'exposé, envisageons la différenciation sur deux registres, celui des phénomènes psychologiques étudiés (c'est-à-dire des variables dépendantes, selon les canons de la méthode classique), et celui des variables pathologiques de sites lésionnels, critères de classification pour contraster des groupes (c'est-à-dire variables "indépendantes" ou facteurs dans un plan expérimental).

1. Les différenciations des phénomènes étudiés

Shallice (1988) examine, pour la méthode des cas uniques, la possibilité d'artefact dû aux différences individuelles de fonctionnement cognitif antérieur, dans la population d'où est extrait le patient choisi : la "dissociation" observée est-elle liée à la lésion, peut-elle être considérée comme le résultat de l'atteinte d'un sous-système de traitement particulier ? Ou bien, est-elle préexistante à la pathologie ? Ce risque d'artefact de sélection n'est pas nul et doit être évalué par les chercheurs ; lorsqu'une justification statistique ne peut intervenir, on peut parfois présenter des arguments de faits, si l'on dispose de témoignages sur les capacités antérieures, pour surmonter cette difficulté.

Pour les études de groupes de patients, l'existence de différences interindividuelles se traduit par l'hétérogénéité des observables et pose des problèmes plus aigus encore, pour distinguer l'état pré-lésionnel de l'effet pathologique. La rigueur exige que les groupes contrastés soient équivalents en dehors des variables expérimentales examinées, or le risque de non-équivalence est grand sur des variables cognitives élaborées et pour des groupes de faibles dimensions. L'égalisation des moyennes des groupes quant aux variables personnelles, dites aussi "démographiques" (âge, sexe, niveau culturel), constitue souvent un moyen de "s'assurer" contre ce risque ; cependant, nous savons bien

que l'âge et la scolarisation ne rendent pas équivalents les processus cognitifs supérieurs. Ainsi, lorsque nous comparons des groupes, témoins et lésés, sur une variable déterminée, pouvons-nous valablement garantir que "toutes choses sont équivalentes par ailleurs" ?

Quant aux variations intra-individuelles, elles nous confrontent fréquemment à des interrogations délicates pour évaluer la compétence réelle à partir d'une performance observée qui peut fluctuer en fonction du temps et des répétitions. Un niveau de performance unique (ou initial) ne reflète pas forcément et en tout cas pas de façon directe la nature et la taille du déficit : la situation insolite de l'épreuve peut ne pas solliciter les stratégies adéquates, par ailleurs disponibles. La possession d'un outil cognitif ne suffit pas à assurer sa mise en oeuvre spontanée et systématique.

2. Le site lésionnel comme facteur et critère de groupement

Aux variations dans les niveaux et les formes de fonctionnement cognitif, que nous venons d'évoquer, s'ajoutent les variations dans les caractéristiques des lésions naturelles (sites cérébraux, nature et volume des atteintes, en particulier). La distribution des sujets en groupes selon les sites lésés ne réduit que partiellement les risques. En effet, un schéma d'organisation des "structures cérébrales", rigide et stable, a laissé supposer que des atteintes de sites identiques produisaient des conséquences similaires. Les travaux récents amènent à un renouvellement des perspectives dans ce domaine (voir par exemple, Galaburda, Rosen et Sherman, 1990 ; Galaburda, Rosen, Sherman et Humphreys, 1991 ; Farah, 1994). La "diversité neurale" entraîne des effets différenciés des lésions et des différences à l'égard des mécanismes de vieillissement. Une illustration peut être trouvée dans les résultats de Basso, Bracchi, Capitani, Laiacina, et Zanobio (1987), obtenus sur l'analyse des CT-scans d'une longue série d'aphasiques : les lésions dans la "zone de Broca", réputées provoquer des aphasies non fluentes, produisent parfois, et de plus en plus en fonction de l'âge, des aphasies fluentes.

La variabilité potentielle des effets des lésions d'une région accroît donc la disparité des patients et rend délicate l'utilisation de critères

lésionnels pour la constitution de groupes : la condition d'homogénéité ne peut être assurée. Aussi, devons-nous nous interroger sur la "classification" que nous opérons (Morris et Fletcher, 1988) lorsque nous utilisons une variable lésionnelle (site antérieur vs site postérieur, par exemple) comme facteur expérimental pour déterminer des groupes dont nous comparerons les tendances centrales pour des variables cognitives.

Les techniques de comparaisons de groupes fondées sur les différences entre tendances centrales, "importées" de la psychologie expérimentale depuis quelques décennies, ont pu apparaître comme un progrès de méthode puisqu'elles autorisaient des inférences et des généralisations auxquelles ne pouvaient pas prétendre les descriptions de cas uniques issues de la tradition neurologique. Cependant, la variabilité fonctionnelle, sous-jacente à l'atteinte de sites approximativement similaires pour un groupe de patients, étant maintenant avérée, les chercheurs deviennent plus réticents vis-à-vis de ces méthodes. C'est probablement Caramazza (voir par exemple Caramazza et McCloskey, 1988) qui, insistant avec le plus de véhémence sur la question de la variabilité interindividuelle, propose la solution la plus radicale en refusant les études de groupes de patients. On observe ainsi un retour aux études de cas uniques ; remarquons d'ailleurs que ces analyses expérimentales de cas individuels bénéficient avantageusement de l'approche hypothético-déductive à laquelle la psychologie nous a formés (Beauvois, Desrouené et Saillant, 1980). Le recours aux analyses de cas individuels ne supprime cependant pas le problème de la variabilité, comme y insiste Shallice (1988). En outre, l'étude des groupes de patients n'oblige pas à l'emploi de techniques de moyennage ; le choix d'un indice de tendance centrale (moyenne ou médian) relève plutôt d'une démarche intellectuelle qui a tendance à négliger les variations entre les individus, voire même parfois à les considérer comme du bruit à éliminer par des artifices statistiques. D'autres méthodes sont-elles disponibles, à partir d'une approche différente de l'hétérogénéité des sujets ?

La pluralité des organisations cérébrales et cognitives humaines constitue certainement un handicap pour l'expérimentation si, délibérément ignorée, elle est noyée dans des moyennes de groupes. Elle représente aussi un obstacle à la généralisation des données acquises à partir

d'un sujet unique ou d'un groupe particulier ; cependant, il faut bien reconnaître cette pluralité comme une particularité essentielle des activités nerveuses supérieures. Peut-on penser qu'il s'agit d'un objet d'étude et que nous devons nous donner les moyens de l'analyser ?

HÉTÉROGÉNÉITE ET DIVERSITÉ DANS LES GROUPES

Caractéristique des activités humaines, l'hétérogénéité des individus quant à leur fonctionnement cérébral et cognitif peut-elle être étudiée en tant que telle ? Les "effets de minorité" (Caplan, 1988) ont-ils leur place, à côté des "effets de majorité", pour nous permettre de comprendre la complexité des organisations cérébrale et cognitive ? Réfléchissant sur l'accroissement des différences interindividuelles avec l'âge, Lupien et Lecours (1993) plaident pour des études de cette hétérogénéité qui pourraient mener la recherche à un tournant dans l'étude des composantes permettant de distinguer la sénescence de la sénilité.

Plusieurs formes d'opérationnalisation expérimentale autorisent de telles analyses. En outre, les conceptions sur le fonctionnement neuro-cognitif évoluent et laissent plus de part à la diversité parmi les individus ; il devient donc urgent, non seulement de disposer de techniques statistiques adéquates, mais aussi d'adopter des démarches de recherche ouvertes.

Plusieurs moyens sont utilisables pour mettre en évidence la diversité des modes de fonctionnement, le point commun dans la démarche étant peut-être que les groupes de sujets ne soient pas définis au départ par un facteur fixé par l'expérimentateur. Pour ne pas procéder à des classements arbitraires, a priori, à partir d'un facteur expérimental rigide mais mal défini, une démarche consiste à prévoir plutôt, dès l'opérationnalisation de l'expérience, de rechercher, en analysant la distribution des variables dépendantes, les groupements de sujets qui s'opèrent d'eux-mêmes, au plan des phénomènes étudiés. Nous disposons en effet de tout un arsenal de techniques statistiques qui permettent, en fonction des objectifs, d'éviter les comparaisons de groupes définis a priori, si nous jugeons que nos critères de catégorisation ne sont pas satisfaisants. Les données recueillies (variables dépendantes) sont examinées pour déterminer, dans l'ensemble de la population et en fonction des hypo-

thèses, les catégories de réponses : on peut alors distinguer les sujets suivant les stratégies utilisées ou les patterns de réponses (McLeod, Hunt et Mathews, 1978 ; Caramazza, Bernt, et Brownell, 1982 ; Blanc-Garin et Andrau-Wendling, 1984 ; Kim et Levine, 1991a ; Faure, 1991, parmi d'autres...). Ce sont ces catégories qui fourniront la base des groupements ; ceux-ci pourront alors être étudiés et caractérisés par d'autres variables. Nous pouvons illustrer cette démarche par quelques exemples de travaux.

1. Recherche de patrons de déviance par rapport à un modèle

Dans une tâche de compréhension de phrases, McLeod et al. (1978) souhaitent éprouver le modèle de Carpenter et Just (voir McLeod et al., 1978) qui prévoit, lors de vérification de propositions écrites, une augmentation linéaire du temps de réponse en fonction du nombre des composantes, en termes de logique verbale. Les sujets ne sont pas classés au préalable suivant un facteur expérimental ; c'est à partir des données obtenues pour la variable dépendante (temps de réponses) que sont déterminés les sujets qui, individuellement, s'ajustent au modèle et ceux qui en dévient. Les auteurs cherchent alors si certaines particularités peuvent caractériser ces déviants ; ils montrent que les déviants ne se comportent pas au hasard, mais peuvent être caractérisés par une autre stratégie cognitive, de type visuo-imagé.

La recherche de patrons de spécialisation hémisphérique est l'objectif du travail présenté par Kim et Levine (1991a) : faisant l'hypothèse d'un trait différenciateur, individuel et stable, sous-tendant la direction de la dissymétrie perceptive, les auteurs explorent, chez des sujets normaux, les performances dans les champs visuels droit et gauche, pour deux tâches (lecture de mots et discrimination de visages non familiers). La classification des sujets est obtenue à partir des patrons individuels d'asymétrie ; les sujets montrant une supériorité du champ droit (prévalence hémisphérique gauche) plus forte pour les mots que pour les visages sont considérés comme "typiques". Le groupe "atypique" est formé des sujets présentant le biais en faveur du champ droit plus net pour les visages que pour les mots. Le traitement ultérieur des données est effectué à partir de cette partition.

2. Recherche de profils

Dans le domaine des difficultés lexico-sémantiques après lésion droite où les troubles sont décrits comme "subtils et discrets", l'étude des profils a été envisagée de deux façons ; les perspectives sont assez proches mais les méthodes sont différentes.

Joanette, Goulet et Daoust (1991) comparent les données d'un groupe témoin et d'un groupe de lésés droits, sur une série de tâches. Chaque patient est décrit par un profil qui situe chacune de ses performances par rapport à un seuil déterminé à partir de la distribution des témoins (niveau déficitaire ou non). On peut alors rechercher quelles caractéristiques (âge, lésion...) sont communes aux patients regroupés sous un même profil et quelles particularités différencient les patients des divers profils.

La faiblesse des performances dans les tâches d'évocation lexicale chez des lésés droits a reçu plusieurs interprétations : déficit proprement linguistique, réduction de l'accès au lexique mental pourtant intact ou détérioration cognitive générale. Faure et Blanc-Garin (1993, 1995) examinent ces trois hypothèses proposées pour rendre compte des difficultés des lésés droits : peuvent-elles être valables toutes trois, mais pour des sous-groupes différents ? Le plan expérimental contraste deux types de tâches verbales et les données (des témoins et des lésés) sont soumises à une analyse factorielle (analyse des correspondances multiples). Des trois hypothèses, deux sont appuyées par les profils obtenus. La variable pathologique n'ayant pas été utilisée comme critère de classification préalable, c'est a posteriori que la répartition des patients et des témoins dans les divers sous-groupes est analysée.

Aucune technique statistique ne peut garantir que de l'hétérogénéité des variables émergera une diversité significative. Une part importante du problème nous paraît se situer, en amont, lors du choix des critères qui distinguent les groupes expérimentaux, et en aval, lors de l'examen des distributions des données. Les techniques statistiques, inférentielles ou systémiques, peuvent être guidées par des hypothèses qui n'écartent pas d'emblée les différences interindividuelles, dans un plan expérimental opérationnel à partir d'un cadre de référence cohérent où existe la diversité de fonctionnement.

FLUCTUATIONS ET CHANGEMENTS DE L'INDIVIDU

Les variations intra-individuelles sont plus rarement prises en compte que les différences interindividuelles, cependant lorsqu'elles le sont, qu'il s'agisse de variations à court terme ou de modifications à long terme et durables, c'est en tant qu'outils d'analyse permettant de mettre en évidence la plasticité et la flexibilité des structures cérébrales et cognitives. Paillard (1976) tente une clarification de l'emploi du terme de "plasticité" en restreignant cette notion à l'acception de "propriété de déformabilité et d'accommodation adaptative de la structure sous l'effet de contraintes externes" et en insistant sur le caractère permanent du changement ainsi obtenu ; dans cette acception on peut parler de plasticité cérébrale, en visant les changements à long terme du substrat matériel des systèmes, et de plasticité cognitive pour indiquer les restructurations stabilisées des processus et stratégies de traitement. En opposition à ces "changements durables", nous utiliserons le terme de flexibilité pour parler des changements à court terme et réversibles, qui peuvent correspondre à des modifications temporaires de stratégies, à la mise en oeuvre de processus vicariants.

1. Fluctuations et flexibilité comportementale

"Que faire de la variabilité linguistique dans le traitement des données des productions aphasiques ?", c'est la question que posent Nespoulous, Villiard et Lecours (1989). Les symptômes et déformations verbales des patients "ne présentent pas l'homogénéité et la stabilité dont rêvait Jakobson", cependant, "cette variabilité de performance n'est pas synonyme de comportement aléatoire". Traduit-elle "une instabilité du déficit causal ou une instabilité des stratégies échafaudées pour pallier ce déficit" ? L'objectif est alors de rechercher si une cohérence interne peut être trouvée dans ces variations, montrant "l'adaptation stratégique des malades" au déficit (Nespoulous et Dordain, 1988).

Dans un domaine différent, celui de la spécialisation hémisphérique, les schémas qui orientent les travaux supposent le plus souvent une stabilité structurale de l'organisation cérébrale. Or, les faits de dissymétrie perceptive (différences latérales) relevés au plan comportemental et

utilisés comme indices (avec l'écoute dichotique, les tâches en champs visuels divisés, la palpation dichaptique), se révèlent fluctuants (Kinsbourne et Bruce, 1987). A deux semaines d'intervalle, les mesures tachistoscopiques de différences latérales (qu'il s'agisse de lecture de trigrammes ou de localisation de points) ne "montrent qu'une stabilité modérée" (Resnick, Lazar, Gur et Gur, 1994). On peut suspecter une fragilité des indices, et être amené, sinon à un rejet, du moins à des raffinements de méthode ; mais ces variations peuvent aussi conduire à des hypothèses différentes, être interprétées dans le cadre d'un modèle plus complexe. La dissymétrie perceptive n'est évidemment pas indépendante de la dissymétrie hémisphérique, mais elle n'en constitue pas une mesure simple. Outre les biais individuels stables (Levy, Heller, Banich et Burton, 1983 ; Kim et Levine, 1991b), il faut envisager des variations intra-individuelles momentanées, correspondant aux modifications de la mise en jeu des ressources, selon la représentation que le sujet se fait de la tâche et les stratégies qu'il initie. Ainsi, l'analyse simultanée des changements dans les dissymétries perceptives latérales et des modifications dans les stratégies de prise d'information (Benoît-Dubrocard et Touche, 1993) constitue une voie d'accès à l'étude de l'adaptation neuro-cognitive. La mise en jeu de "processus vicariants" (Reuchlin, 1978 ; Ohlmann, 1993) témoigne de la flexibilité neuro-cognitive que postule le modèle de Kinsbourne (1975 ; Kinsbourne et Byrd, 1985) : superposée à la spécialisation hémisphérique structurale, la répartition de l'activation dans les organes cérébraux de traitement est modifiée dans le temps ; elle est fonction des conditions d'attention (Bryden et Mondor, 1991) ; elle varie selon la mobilisation, préalable ou simultanée, des ressources dans des activités spécifiques (Blanc-Garin, Faure et Sabio, 1993 ; Faure et Blanc-Garin, 1994b).

Ce cadre hypothétique permet de comprendre que des analyses longitudinales montrent chez des enfants, pour un délai d'un an, à la fois une stabilité de la distribution des dissymétries perceptives d'un groupe et une absence de corrélation des données individuelles (Hiscock et Kinsbourne, 1980). Des changements dans la direction des dissymétries sont particulièrement nets chez l'enfant en début d'apprentissage scolaire et, en cas de difficultés traitées, peuvent accompagner la résolution des problèmes de lecture (Bakker et Vinke, 1985 ; Walch et Blanc-Garin, 1989). Ces données militent en faveur du modèle dynamique de

Kinsbourne ; elles soulignent l'intérêt de trouver des méthodes qui permettent d'analyser les variations temporelles pour distinguer les fluctuations aléatoires des signes de flexibilité adaptative.

Les méthodes "d'intervention cognitive" (propositions d'indices, suggestions de stratégies, essais d'apprentissage), utilisées comme "outil d'analyse du fonctionnement" ont montré l'intérêt d'étudier, particulièrement chez l'enfant, les capacités de changement qui constituent un aspect important du fonctionnement cognitif (Orsini-Bouichou et Paour, 1986). Ces techniques sont absentes des échelles classiques utilisées pour l'évaluation cognitive chez l'adulte en neuropsychologie, or elles devraient se révéler pertinentes dans ce domaine ; en effet, des travaux récents les préconisent, pour un meilleur diagnostic différentiel des démences (Randolph, Brown, Goldberg et Chase, 1993).

On ne peut, en psychologie, faire l'économie de l'analyse des stratégies cognitives et celles-ci sont éminemment différenciées et modifiables ; c'est pourquoi les modèles de fonctionnement cognitif qui ne prévoient pas la "flexibilité" nous laissent insatisfaits. "Beyond modularity" espère Karmiloff-Smith (1992, 1994) qui, dans une critique constructive (et constructiviste), cherche à introduire la flexibilité dans un modèle de type fodorien.

2. Récupérations cognitives et plasticité

Des questions fondamentales ont été suscitées par la pathologie du cerveau qui a montré, depuis longtemps, des récupérations spontanées de fonctions qui paraissaient d'abord abolies par une lésion. Cependant, s'étonne Bach-y-Rita (1990), "c'est très tardivement que le concept de plasticité s'est imposé dans le champ des neurosciences, une centaine d'années après les premiers travaux de Broca" ; la difficulté pour construire une représentation d'un organe aussi complexe que le cerveau a peut-être "contribué à cette rigidité conceptuelle" (p. 547). Cette complexité tient en particulier au fait qu'il est "une quatrième dimension, celle du temps, dont l'importance est aussi grande que les trois dimensions de l'espace dans la construction et le fonctionnement du système nerveux" (Privat, 1994, p. 83).

Les réflexions sur les notions de plasticité et de flexibilité ne sont cependant pas récentes (Paillard, 1976), mais tout se passe comme si un schéma de stabilité des structures était à l'oeuvre dans les représentations mentales qui orientent beaucoup de problématiques de recherches. Selon Bach-y-Rita (1994), le cadre conceptuel prévalent a "affecté la production du savoir à toutes les étapes, le choix de l'expérience, le plan expérimental, les méthodes expérimentales et l'interprétation des résultats". Toutefois, les démarches des chercheurs et cliniciens qui s'intéressent à la rééducation des troubles acquis chez l'adulte prennent à contre-pied cette conception implicite. Les changements intra-individuels sont en effet au coeur des débats les plus actuels sur la rééducation en neuropsychologie et ses fondements théoriques.

S'attachant à poser les jalons d'une "théorie de la réhabilitation", plusieurs auteurs (Baddeley, 1993 ; Caramazza et Hillis, 1993 ; Wilson et Patterson, 1990) mettent particulièrement l'accent sur les manques théoriques en ce qui concerne l'apprentissage et surtout le ré-apprentissage. Wilson et Patterson (1990) se montrent réservées sur l'apport de la psychologie cognitive, qui focalise ses modèles essentiellement sur l'étude d'un état stable. Baddeley (1993) défend une thèse plus optimiste : il est nécessaire d'aller au delà de l'identification des sous-composants hypothétiques (les "boîtes") et de fournir des modèles adéquats des processus sous-jacents ; il est surtout essentiel de disposer d'un modèle à même de rendre compte du changement : "comment [ces systèmes] peuvent être changés par l'expérience". La psychologie cognitive pourrait selon Baddeley contribuer de façon importante à l'élaboration de techniques de rééducation en apportant justement les méthodes et les concepts nécessaires à l'étude de l'apprentissage. L'article de Baddeley est un plaidoyer pour qu'une "theory of remediation" se concentre sur le changement et les moyens de l'obtenir.

Les réflexions de Paillard sur le concept de plasticité cérébrale (1976), et celles des neuropsychologues qui soulignent actuellement, près de 20 ans plus tard, les faiblesses conceptuelles dans l'analyse des faits de récupération, se retrouvent sur la question centrale des processus de changement fonctionnel et d'apprentissage.

Le développement d'une "méthodologie de la variation intra-individuelle provoquée" (Ohlmann, 1991) pourrait s'avérer fécond dans notre discipline. En comparant le patient à lui-même on peut analyser les

modalités et les conditions du changement. Plus fondamentalement, l'analyse de ces variations permet de délimiter le répertoire des stratégies préservées sur lesquelles va s'appuyer la prise en charge ; par exemple, l'utilisation de stratégies disponibles mais "inhabituelles" est un des moyens de réorganisation ou de restauration de la fonction défaillante. Une illustration intéressante en est donnée par De Partz, Seron, et Van der Linden (1992) qui décrivent, pour un cas de dysorthographie de surface, le ré-apprentissage des conventions orthographiques au moyen, notamment, d'une stratégie d'imagerie mentale.

On entrevoit ici tout l'intérêt de développer en neuropsychologie des moyens qui permettent de mettre à jour les différentes composantes qui constituent un répertoire de stratégies vicariantes pour un individu donné. A cet égard, les situations "de laboratoire", qui visent par définition à contrôler le plus possible les caractéristiques de la situation, "laissent peu de latitude au sujet pour exercer lui-même un contrôle sur ses propres activités cognitives" : selon Gaonac'h (1990), les tâches très "épurées" ne seraient pas les meilleures pour observer des variations intra-individuelles de stratégie. Par contre, des tâches plus complexes, plus proches des situations de la vie quotidienne, obligeant à réaliser des transformations sur les stimulus à traiter, seraient plus à même de solliciter les différentes procédures ou stratégies du répertoire individuel. Ces remarques laissent penser que la neuropsychologie ne dispose pas à l'heure actuelle des meilleurs "outils" possibles pour l'élaboration des méthodes de rééducation et l'analyse des faits de récupération. Une part de nos efforts pourrait viser la mise au point de tâches et de "devis expérimentaux" (variations de tâches et de matériel) qui permettent de décrire le répertoire disponible et d'observer la mobilité des stratégies spontanées. C'est ce type d'analyse qui pourrait guider les tentatives d'induction de changements durables de stratégies lorsqu'il s'agit de réorganiser une fonction.

DES VARIABILITÉS INDIVIDUELLES...

Les cliniciens sont depuis longtemps convaincus que la variabilité individuelle n'autorise pas les généralisations que, en tant qu'expérimentateurs, nous nous sommes permises ; de nombreux chercheurs

ont en effet abordé la neuropsychologie pathologique avec un héritage contraignant et une attitude généralisante, résumés dans l'adage péremptoire : "il n'y a de science que du général". La confusion entre cet objectif général et l'usage d'un indice statistique de tendance centrale ne nous a-t-elle pas quelquefois fourvoyés ?

La prise en compte des variabilités interdit-elle la recherche de lois générales ? Les quelques données présentées plus haut montrent en effet des résultats qui restreignent une loi initialement exprimée de façon très générale, trop générale certainement, puisque des faits nouveaux en montrent des limitations. Dans la mesure où ces données nouvelles sont cohérentes et peuvent être intégrées dans une interprétation plus large, elles trouvent leur place dans un cadre théorique général. Si l'élégante simplicité d'un modèle se trouve ébranlée par l'apport de données différentielles, les conditions de validité peuvent être augmentées et la complexité des phénomènes approchée. En neuropsychologie, particulièrement, avec le schéma jacksonien qui demeure un cadre de référence robuste, la différenciation constitue un aspect essentiel dans l'évolution générale de l'organisation nerveuse et du fonctionnement cognitif. Gagnon et Goulet (1992), analysant les notions "automatique et non automatique" dans les conceptions jacksoniennes et les modèles contemporains, relèvent dans ces divers cadres théoriques, les similitudes quant à l'opposition plus organisé/moins organisé : les processus automatiques (ou qui ont été automatisés au long d'une pratique intense) sont "difficiles à modifier une fois acquis", alors que "les moins automatisés sont plus susceptibles de changement, plus modifiables" et caractéristiques des modes de fonctionnement supérieur.

Probablement devrait-on, dans notre pratique quotidienne, distinguer plus explicitement entre objectif d'une recherche et but d'une expérimentation (d'une "manip"). Si la compréhension de lois générales reste évidemment l'objectif d'une recherche, chacun des travaux qu'elle comporte tente d'éprouver une hypothèse ponctuelle ; dans ce cadre plus focalisé, la mise en évidence des facteurs limitants, des conditions qui restreignent et précisent le domaine de validité d'une loi, constitue un résultat positif, qui contribue à la cohérence de l'ensemble. De fait, de saines réactions de défense vis-à-vis des attitudes de généralisation trop hâtives et abusives apparaissent dans divers domaines de la psychologie.

Dans un article provocateur, une équipe de psychologues de la vie sociale, Greenwald, Pratkanis, Leippe et Baumgartner (1986), réfléchissant sur les attitudes des chercheurs dans leur domaine, s'inquiètent des résultats publiés, maintes fois indûment "surgénéralisés" (*over-generalized*). Les chercheurs, souvent trop impliqués personnellement (*ego-involved*) dans l'obtention de résultats prédits par leur cadre théorique, plutôt que de poursuivre un objectif de mise à l'épreuve de l'hypothèse, sont guidés par un souci de "confirmation" : ils persévèrent en modifiant légèrement leurs procédures jusqu'à parvenir à un résultat attendu. Ce "biais de confirmation" (*confirmation bias*), souvent mis en évidence par les psychologues, dans le raisonnement de leurs sujets, fait obstacle à l'avancement scientifique. Greenwald et al. (1986) préconisent, plutôt qu'une attitude tendue vers une hypothèse ponctuelle à confirmer, une démarche orientée vers l'analyse des conditions qualifiantes des résultats existants : recherche de conditions restrictives, limitant l'effet attendu et recherche de conditions favorisant l'effet inverse, non attendu.

L'évolution du statut de la psychologie différentielle est analysée par Lautrey (1984) avec finesse : d'abord "cantonnée à des problèmes d'application", elle est restée longtemps "isolée des grands courants théoriques", alors que la psychologie qui s'est qualifiée "expérimentale", "née dans le cadre scientifique du XIX^{ème} siècle" s'est voulue d'emblée "généraliste". La psychologie générale a cherché à se construire sur le modèle des sciences physiques et chimiques ; certains auteurs décèlent encore un peu de "jalousie" (Anderson, 1987) chez les chercheurs en psychologie vis-à-vis de ces sciences qu'ils considèrent avec admiration comme "durs". Cependant, ces champs scientifiques dits "durs" ont eux aussi évolué : les fluctuations et la diversité n'y sont plus considérées comme des imperfections ; élevées au rang d'objet d'étude elles sont, par exemple, analysées en tant que "structures dissipatives" (Prigogine et Stengers, 1979). Une modification des attitudes est sensible en psychologie où "l'organisation en systèmes d'une pluralité de variables observées sur les mêmes sujets et les différenciant" (Reuchlin et Bacher, 1989, p. 215) constitue une source d'intérêt qui, pour n'être pas nouvelle, suscite néanmoins, depuis quelques années, plus de questions.

La psychologie générale semble donc s'approprier le champ des différences individuelles. Reuchlin (1993) remarque que, s'opposant à une démarche globale, deux démarches, fondées sur la notion d'élément, sont adoptées en psychologie scientifique, l'une de type analytique (classique en psychologie générale) et l'autre d'orientation systémique (développée d'abord en psychologie différentielle). La première, analytique et réductrice, vise l'essentiel et le général ; dans un souci de simplification légitime, et avec l'objectif d'une explication causale, la recherche de dissociations entre les éléments permet la mise en évidence du "mécanisme" ; la méthode expérimentale de Claude Bernard, isolant la cause d'un dysfonctionnement, se situe dans ces perspectives et a orienté nos pratiques de recherches. Les variations individuelles ne sont généralement pas examinées par les chercheurs qui adoptent cette démarche. A l'inverse, si les variations sont considérées comme inévitables ou comme thème d'intérêt, une démarche systémique, structurale, est plus à même de montrer la pluralité fonctionnelle et la complexité des processus. C'est la recherche des relations entre les éléments qui est ainsi visée ; cette démarche est plus adaptée à la description d'un fonctionnement qu'à la recherche d'un élément causal. Mais "recherche-t-on la cause d'un fonctionnement ?" interroge Reuchlin.

En conclusion, si l'on peut définir l'effort des neuropsychologues comme la recherche des liens entre deux organisations, celle, structurale et fonctionnelle, du cerveau et celle d'une architecture psychologique, nous savons bien qu'il s'agit là de deux systèmes complexes et hautement différenciés. Les travaux qui négligent les différenciations ont-ils une validité suffisante et autorisent-ils les généralisations souhaitées ?

ABSTRACT

Some questions about individual variability in neuropsychology. Manifestations of individual variations force us to renew our methods, and above all, to change our research procedures in neuropsychology. This paper points out the limitations imposed by between-subjects differences on generalizations about cognitive function and then goes on

to ask the question of whether neuropsychologists can take these differences as an object of study, and if so, how. Analysis of cognitive strategies and the search for profiles corresponding to different hypotheses are particularly interesting ways of approaching this issue. Fluctuations in individual performance are rarely investigated, although they appear to be considered more positively by some neuropsychologists, whose studies emphasize the adaptive flexibility of the neurocognitive organization. Between- and within-subject variabilities are common but neglected. Studying them could lead neuro-psychologists to question both the type of models they try to develop and the objectives they pursue.

RÉFÉRENCES

- Anderson, J.R. (1987). Methodologies for studying human knowledge. *Behavioral and Brain Sciences*, 10, 467-505.
- Bach-y-Rita, P. (1990). Brain plasticity as a basis for recovery of function in humans. *Neuropsychologia*, 28, 547-554.
- Bach-y-Rita, P. (1994). The brain beyond the synapse. *NeuroReport*, in press.
- Baddeley, A. (1993). Rehabilitation without a theory of model of learning is a vehicle without an engine: a comment on Caramazza and Hillis. *Neuropsychological Rehabilitation*, 3, 235-244.
- Bakker, D.J., & Vinke, J. (1985). Effects of hemisphere-specific stimulation on brain activity and reading in dyslexics. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 7, 505-525.
- Basso, A., Bracchi, M., Capitani, E., Laiacina, M., & Zanobio, M.é. (1987). Age and evolution of language area functions. *Cortex*, 23, 475-483.
- Benoît-Dubrocard, S., & Touche, M.E. (1993). Letters as spatial oriented objects or/and graphemic signs: a developmental study of left- and right-handed girls during the period of learning to read. *Brain and Language*, 44, 385-399.
- Beauvois, M.-F., Desrouesné, J. & Saillant, B. (1980). Syndromes neuropsychologiques et psychologie cognitive. Trois exemples: aphasie tactile, alexie phonologique et agraphie lexicale. *Cahiers de Psychologie*, 23, 211-245.
- Blanc-Garin, J., & Andrau-Wendling, B. (1984). Les variables individuelles en neuropsychologie: à propos de l'asymétrie hémisphérique. *Psychologie Française*, 29, 81-84.

- Blanc-Garin, J., Faure, S., & Sabio, P. (1993). Right hemisphere performance and competence in processing mental images, in a case of partial inter-hemispheric disconnection. *Brain and Cognition*, 22, 118-133.
- Bryden, M.P., & Mondor, T.A. (1991). Attentional factors in visual field asymmetries. *Canadian Journal of Psychology*, 45, 427-447.
- Caplan, D. (1988). On the role of group studies in neuropsychological and patho-psychological research. *Cognitive Neuropsychology*, 5, 535-548.
- Caramazza, A., & Hillis, A. (1993). For a theory of remediation of cognitive deficits. *Neuropsychological Rehabilitation*, 3, 217-234.
- Caramazza, A., & McCloskey, M. (1988). The case for single-patients studies. *Cognitive Neuropsychology*, 5, 517-527.
- Caramazza, A., Bernd, R.S., & Brownell, H.H. (1982). The semantic deficit hypothesis: perceptual parsing and object classification by aphasic patients. *Brain and Language*, 15, 161-189.
- De Partz, M.P., Seron, X., & Van der Linden, M. (1992). Reeducation of a surface dysgraphia with a visual imagery strategy. *Cognitive Neuropsychology*, 9, 369-401.
- Faure, S. (1991). Processus lexico-sémantiques et hémisphère droit: dysfonctionnement et potentialités après lésion cérébrale. Thèse de Doctorat. Université de Provence, Aix-en-Provence.
- Faure, S., & Blanc-Garin, J. (1993). Hétérogénéité des troubles de la sphère verbale chez des sujets cérébrolésés droits. Communication aux XXIVèmes Journées d'Etudes de l'A.P.S.L.F., Universel et différentiel en psychologie. Aix-en-Provence.
- Faure, S., & Blanc-Garin, J. (1994a). Difficultés d'évocation lexicale après lésion droite: recherche de profils. *Revue de Neuropsychologie*, 4, 403-435.
- Faure, S., & Blanc-Garin, J. (1994b). Right hemisphere semantic performance and competence in a case of partial inter-hemispheric disconnection. *Brain and Language*, 47, 557-581.
- Faure, S., & Blanc-Garin, J. (1995). Fluctuations ou flexibilité des différences latérales? Communication présentée à la Société de Neuropsychologie de Langue Française, Marseille, 19-20 mai.
- Gagnon, J., & Goulet, P. (1992). Des conceptions de Jackson aux modèles contemporains, l'opposition automatique-non automatique est-elle la même? *Revue de Neuropsychologie*, 2, 1-34.
- Galaburda, A.M., Rosen, G., & Sherman, G.F. (1990). Individual variability in cortical organization: its relationship to brain laterality and implications to function. *Neuropsychologia*, 28, 529-546.

- Galaburda, A.M., Rosen, G.D., Sherman, G., & Humphreys, P. (1991). Anatomie de la dyslexie: arguments contre la phrénologie. *Revue de Neuropsychologie*, 2, 157-175.
- Gaonac'h, D. (1990). La mémoire: variabilités inter- et intra-individuelles. In M. Reuchlin, J. Lautrey, C. Marendaz, & T. Ohlmann (Eds.), *Cognition: l'individuel et l'universel* (pp. 121-153). Paris: P.U.F.
- Greenwald, A.G., Pratkanis, A.R., Leippe, M.R., & Baumgardner, M.H. (1986). Under what conditions does theory obstruct research progress? *Psychological Review*, 93, 216-229.
- Hiscock, M., & Kinsbourne, M. (1980). Asymmetry of verbal-manual time sharing in children: a follow-up study. *Neuropsychologia*, 18, 151-162.
- Joanette, Y., Goulet, P., & Daoust, H. (1991). Incidence et profils des troubles de la communication verbale chez les cérébrolésés droits. *Revue de Neuropsychologie*, 1, 3-27.
- Karmiloff-Smith, A. (1992). *Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science*. Cambridge: MIT Press.
- Karmiloff-Smith, A. (1994). Précis of *Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science*. *Behavioral and Brain Sciences*, 17, 693-745.
- Kim, H., & Levine, S.C. (1991a). Inferring patterns of hemispheric specialization for individual subjects from laterality data: a two task criterion. *Neuropsychologia*, 29, 93-105.
- Kim, H., & Levine, S.C. (1991b). Sources of between-subjects variability in perceptual asymmetries: a meta-analytic review. *Neuropsychologia*, 29, 877-888.
- Kinsbourne, M. (1975). The ontogeny of cerebral dominance. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 263, 244-250.
- Kinsbourne, M., & Byrd, M. (1985). Word load and visual hemifield shape recognition: priming and interference effects. In M.I. Posner & O. Marin (Eds.), *Mechanism of attention. Attention and Performance*, XI (pp. 529-543). Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kinsbourne, M., & Bruce, R. (1987). Shift in visual laterality within blocks of trials. *Acta Psychologica*, 66, 139-155.
- Lautrey, J. (1984). Diversité comportementale et développement cognitif. *Psychologie Française*, 29, 17-22.
- Le Moal, M., Tassin, J.-P., & Baron, J.-C. (1994). Neuro-anatomie fonctionnelle et le problème des relations structures-fonctions. In X. Seron & M. Jeannerod (Eds.), *Neuropsychologie humaine* (pp. 57-82). Liège: Mardaga.
- Levy, J., Heller, W., Banich, M.T., & Burton, L.A. (1983). Are variations among right-handed individuals in perceptual asymmetries caused by characteristic arousal differences between hemispheres? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9, 329-359.

- Lupien, S., & Lecours, A.R. (1993). Toutes choses n'étant pas égales par ailleurs: réflexion sur l'accroissement des différences inter-individuelles avec l'âge. *Revue de Neuropsychologie*, 3, 3-35.
- MacLeod, C.M., Hunt, E.B., & Mathews, N.N. (1978). Individual differences in the variations of sentence-picture relationships. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 493-507.
- Morris, R.D., & Fletcher, J.M. (1988). Classification in neuropsychology: a theoretical framework and research paradigm. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 10, 640-658.
- Nespoulous, J.-L., & Dordain, M. (1988). Variabilité des performances en lecture à haute voix de phrases et agrammatisme. Réflexions à propos d'un cas. *Rééducation Orthophonique*, 26, 269-282.
- Nespoulous, J.-L., Villiard, P., & Lecours, A.R. (1989). What is to be done with linguistic variability - cross-linguistic or otherwise - when dealing with (aphasic) pathological data? *Aphasiology*, 3, 151-154.
- Ohlmann, T. (1991). La variabilité intra-individuelle provoquée: quelques propositions méthodologiques. In *Actes des IXèmes Journées de Psychologie Différentielle* (pp. 211-231). Liège: Presses Universitaires de Liège.
- Ohlmann, T. (1993). Processus vicariants et théorie neutraliste de l'évolution: une nécessaire convergence. Universel et Différentiel en Psychologie. Aix-en-Provence, XXIVèmes Journées d'études de l'A.P.S.L.F.
- Orsini-Bouichou, F., & Paour, J.-L. (1986). Cognitive change and behavior. In G. Van Geert (Ed.), *Theory building in developmental psychology*. Amsterdam: Elsevier Science Publisher.
- Paillard, J. (1976). Réflexions sur l'usage du concept de plasticité en neurobiologie. *Journal de Psychologie Normale et Pathologique*, 73, 3-48.
- Prigogine, I., & Stengers, I. (1979). *La nouvelle alliance. Métamorphose de la science*. Paris: Gallimard.
- Privat, A. (1994). La dimension temporelle dans la construction et la plasticité du système nerveux. In X. Seron & M. Jeannerod (Eds.), *Neuropsychologie humaine* (pp. 83-103). Liège: Mardaga.
- Randolph, C., Brown, A.R., Golberg, T.E., & Chase, T.N. (1993). Semantic fluency in Alzheimer's, Parkinson's, and Huntington's disease: Dissociation of storage and retrieval failures. *Neuropsychology*, 7, 82-88.
- Resnick, S. M., Lazar, J., Gur, R. E., & Gur, R. C. (1994). The stability of tachistoscopic measures of hemispheric specialization. *Neuropsychologia*, 32, 1419-1430.
- Reuchlin, M. (1978). Processus vicariants et différences individuelles. *Journal de Psychologie Normale et Pathologique*, 75, 133-145.
- Reuchlin, M. (1980). *La psychologie différentielle*. Paris: P.U.F.

- Reuchlin, M. (1984). Les variables différentielles. *Psychologie Française*, 29, 3-8.
- Reuchlin, M. (1993). Totalités, éléments, structures, en psychologie générale et en psychologie différentielle. Universel et différentiel en psychologie. Aix-en-Provence, XXIVème Journées d'études A.P.S.L.F.
- Reuchlin, M., & Bacher, F. (1989). *Les différences individuelles dans le développement cognitif de l'enfant*. Paris: P.U.F.
- Shallice, T. (1988). *From neuropsychology to mental structure*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Walch, J., & Blanc-Garin, J. (1987). Spatial performance and perceptual asymmetries in beginning readers: shift of hand advantage in dichoptic tasks. *Brain and Cognition*, 10, 1-17.
- Wilson, B., & Patterson, K. (1990). Rehabilitation for cognitive impairment: does cognitive psychology apply? *Applied Cognitive Psychology*, 4, 247-260.