

## N° 27

### Histoire de la neuropsychologie en Europe

ESCAPE : une tentative de création d'un réseau européen d'experts en neuropsychologie clinique et expérimentale

G. DELOCHE, F. GAILLARD, R. DE BLESER, F. STACHOWIAK,  
A.L. CHRISTENSEN, R. KASCHEL, I.H. ROBERTSON, A. CASTRO-CALDAS,  
H. KREMIN, P. NORTH, J. VENDRELL, B. WILSON

De l'adulte à l'enfant neuropsychologiques. Essai sur le développement d'une discipline

F. GAILLARD

La neuropsychologie en France

J.L. SIGNORET†

La neuropsychologie en Europe

R. KASCHEL, G. GOLDENBERG, L.H. GOLDSTEIN, J. RISBERG, R. LAAKSONEN,  
F. GAILLARD, E. PERRET, R. TISSOT, Ö. ÖKTEM-TANÖR

Analyses de livres, associations,  
agenda



**RÉDACTION**

**Fondateurs**

B. Dreyfus-Madelin et C.J. Madelin

**Directeur de la publication**

P. de Gavre

**Comité scientifique**

M. Basquin (France) - C. Chevrier-Müller (France) - E. Del Giudice (Italie) - T. Deonna (Suisse) - B. Ducarne (France) - M. Dugas (France) - O. Dulac (France) - B. Échenne (France) - P. Évrard (Belgique) - F. Gaillard (Suisse) - P. Laceret (France) - Y. Lebrun (Belgique) - M.-C. Mouren-Simeoni (France) - J. Narbona Garcia (Espagne) - G. Ponsot (France) - J.A. Rondal (Belgique) - M. Thomson (Royaume-Uni) - R. de Villard (France).

**Comité de rédaction**

**Rédacteur en chef**

C.J. Madelin,  
15, rue Lauriston, 75116 Paris  
Tél. : 33 (1) 45 00 53 01

**Rédacteurs** - M. Ballanger (France) - M. Barbeau (France) - S. Baudouin-Chial (France) - C. Billard (France) - A. Dumont (France) - J. Éverett (Québec) - C. Gérard (France) - I. Jambaque (France) - M.-T. Le Normand (France) - I. Martins (Portugal) - N. Matha (France) - P. Messerschmitt (France) - A. Picard (France) - O. Ramos (France) - S. Stonehouse (France) - H. Szliwowski (Belgique) - J. Thomas (France) - S. Valdois (France) - A. Van Hout (Belgique) - G. Willems (Belgique).

**Rubriques** • **Pathologie** - *Épilepsie*: I. Jambaque / Équipe O. Dulac - *Autisme*: O. Ramos - *Aphasies acquises*: A. Van Hout - *Dysphasies*: C. Billard - *Dyslexies* - *Troubles de l'attention*: J. Thomas - *Dyscalculies* • **Dépistage des lésions cérébrales et prévention précoce**: A. Picard et G. Willems • **Techniques d'évaluation**: C. Chevrier-Müller / C. Gérard • **Technologies, prothèses et programme de rééducation**: A. Dumont • **Traitements**: C. Gérard • **Expertise et neuropsychologie**: M. Barbeau et S. Baudouin-Chial • **Neuropsychologie et psychiatrie**: P. Messerschmitt • **Explorations fonctionnelles neuropsychologiques**: N. Matha • **Théorie de la neuropsychologie**: S. Valdois • **Histoire de la neuropsychologie**: M.-T. Le Normand • **Linguistique**: Y. Lebrun / S. Stonehouse • **Santé publique**: M. Ballanger • **Associations**: C.J. Madelin.

# SOMMAIRE

## Histoire de la neuropsychologie en Europe

Éditorial <i>C.J. MADELIN</i> .....	95
ESCAPE : une tentative de création d'un réseau européen d'experts en neuropsychologie clinique et expérimentale <i>G. DELOCHE, F. GAILLARD, R. DE BLESER, F. STACHOWIAK, A.L. CHRISTENSEN, R. KASCHEL, I.H. ROBERTSON, A. CASTRO-CALDAS, H. KREMIN, P. NORTH, J. VENDRELL, B. WILSON</i> .....	96
De l'adulte à l'enfant neuropsychologiques. Essai sur le développement d'une discipline <i>F. GAILLARD</i> .....	101
La neuropsychologie en France <i>J.L. SIGNORET†</i> .....	110
La neuropsychologie en Europe <i>R. KASCHEL, G. GOLDENBERG, L.H. GOLDSTEIN, J. RISBERG, R. LAAKSONEN, F. GAILLARD, E. PERRET, R. TISSOT, Ö. ÖKTEM-TANÖR</i> .....	114
Analyses de livres .....	122
Agenda .....	123
Associations .....	125

# CONTENTS

## History of neuropsychology in Europe

Editorial <i>C.J. MADELIN</i> .....	95
ESCAPE: an attempt to frame an european network of experts in clinical and experimental neuropsychology <i>G. DELOCHE, F. GAILLARD, R. DE BLESER, F. STACHOWIAK, A.L. CHRISTENSEN, R. KASCHEL, I.H. ROBERTSON, A. CASTRO-CALDAS, H. KREMIN, P. NORTH, J. VENDRELL, B. WILSON</i> .....	96
From adult to child neuropsychology <i>F. GAILLARD</i> .....	101
Neuropsychology in France <i>J.L. SIGNORET†</i> .....	110
Neuropsychology in Europe: a partial account of history and perspectives <i>R. KASCHEL, G. GOLDENBERG, L.H. GOLDSTEIN, J. RISBERG, R. LAAKSONEN, F. GAILLARD, E. PERRET, R. TISSOT, Ö. ÖKTEM-TANÖR</i> .....	114
Books .....	122
Calendar .....	123
Associations .....	125

Annonceur : Dépakine (Sanofi Winthrop), 4<sup>e</sup> de couv.

**ÉDITEUR**



**PDG COMMUNICATION**  
30, rue d'Armaillé  
75017 PARIS  
Tél. : 33 (1) 40.55.05.95

Président : Patrick de GAVRE  
Directeur : Gérard DOYÉ  
Secrétaire de rédaction :  
Nathalie PERRIOL  
Fax : 33 (1) 45 74 65 67  
Publicité : Liliane LEPERT  
Fax : 33 (1) 40 55 90 70

**TARIFS 1994**

**Abonnement annuel (5 numéros)**

- France-DOM :  
Établissements-Associations . 630 F  
Médecins ..... 490 F  
Étudiants en médecine<sup>(1)</sup> -  
Infirmiers<sup>(1)</sup> ..... 315 F

(1) joindre un justificatif

- CEE-TOM ..... 780 F
- Tous autres pays<sup>(2)</sup> ..... 1 050 F

(2) expédition par « AVION » tous suppléments inclus.

**Modalités** - Le paiement à facturation est accepté pour les établissements et associations. Dans tous les autres cas, joindre le règlement à la commande. Commande et chèque à rédiger à l'ordre de : « ANAE » (à l'exclusion de toute autre mention).

**Changement d'adresse** - Pour tous les abonnés, joindre la dernière étiquette d'expédition, ou indiquer les références exactes de l'abonnement, avec votre nouvelle adresse et envoyer à : « ANAE ».

**Adressez vos envois à : ANAE**  
30, rue d'Armaillé - 75017 PARIS  
Tél. : 33 (1) 40 55 05 95  
Fax : 33 (1) 45 74 65 67

**Ventes des numéros déjà parus**

Prix unique de l'exemplaire (port inclus) ..... 155 F  
(Métropole uniquement - étranger nous consulter)  
Pour toute commande, joindre votre règlement à l'ordre de : « ANAE ».

**Librairies - Réassort**

Chez l'éditeur - Fax : 33 (1) 45 74 65 67  
N° d'inscription à la commission des publications et agences de presse : (en cours). Tirage C.P.P.A.P. : 550 ex. - Tirage spécial : 1 150 ex. Composition : PPC, 36, av. des Ternes - 75017 Paris. Imprimerie : Barnéoud (Bonchamp-lès-Laval) n° 10184

# Éditorial

**D**epuis septembre 1989, date de parution du premier numéro d'A.N.A.E., la neuropsychologie ne cesse d'évoluer, tant chez l'adulte que chez l'enfant. Grâce à l'essor de la psychologie cognitive et de l'imagerie cérébrale, on parvient aujourd'hui à une interaction de ces techniques permettant : l'une, l'analyse précise des procédures mentales, l'autre, la visualisation des centres fonctionnels qui interviennent dans la chaîne du traitement de l'information.

C'est cette histoire de la neuropsychologie, de 1989 à nos jours, que ce numéro vous propose. Un des objectifs de la revue étant d'être sans frontière, vous trouverez ici des données concernant plusieurs pays européens. Si le rythme évolutif diffère d'un pays à l'autre, les objectifs visés sont très proches. Il nous a semblé important de présenter l'article du professeur J.L. Signoret, écrit en 1989. Il relate bon nombre de difficultés rencontrées par la neuropsychologie de l'adulte qui, pendant longtemps, ne parvint pas à se situer entre la psychologie et les neurosciences. La lecture des autres articles, plus récents, prouve que l'évolution, depuis ces dernières années, a permis de dépasser cette situation conflictuelle.

Une action européenne a mis en place le projet ESCAPE. Ce programme établi sur une période de deux ans, 1993-1995, a pour but essentiel d'aboutir à des évaluations neuropsychologiques et techniques rééducatives standard et d'estimer l'incidence du génie biologique et médical sur la clinique. Ces techniques offrent effectivement de nouveaux outils et concepts qui modifient sans cesse les perspectives évolutives.

Un groupe de travail étudie plus spécifiquement la neuropsychologie développementale. Nombre de recherches portent actuellement sur la neuroembryologie, essayant de décrypter les interactions entre structures cérébrales et signaux sensoriels. Chez l'enfant d'âge scolaire, l'analyse cognitive, neurolinguistique et l'imagerie cérébrale mènent à établir des modèles développementaux concernant les apprentissages, les comportements, et à mettre au point des techniques de remédiation de plus en plus adaptées. Les études ne portent plus essentiellement sur le langage, mais aussi sur la praxie et les difficultés spécifiques d'apprentissage, différenciant pour la plupart d'entre-elles des sous-types.

Le champ de la neuropsychologie s'est élargi, devenant interdisciplinaire. Alors que l'enseignement était épars, la tendance est de regrouper l'enseignement au sein de quelques facultés pour une meilleure harmonisation de la formation des différents professionnels. Dans la même perspective, des Sociétés scientifiques et des revues se créent pour diffuser l'information, les résultats des recherches variées dans un langage commun quels que soient la discipline ou le pays.

Cette richesse de moyens, l'intérêt croissant porté à la neuropsychologie développementale dans des domaines divers, ne peuvent que rendre optimiste et confiant pour l'avenir.

C.-J. Madelin  
Rédacteur en chef

# ESCAPE: an attempt to frame an european network of experts in clinical and experimental neuropsychology

G. DELOCHE, F. GAILLARD, R. DE BLESER, F. STACHOWIAK,  
A.L. CHRISTENSEN, R. KASCHEL, I.H. ROBERTSON, A. CASTRO-CALDAS,  
H. KREMIN, P. NORTH, J. VENDRELL, B. WILSON

Division Vincent-de-Paul, La Salpêtrière, 47, bd de l'Hôpital, 75651 Paris Cedex 13, France

**RÉSUMÉ :** *ESCAPE : une tentative de création d'un réseau européen d'experts en neuropsychologie clinique et expérimentale.*

Après quelques considérations sur la situation de la neuropsychologie en Europe au début des années 1990, cet article décrit les buts, la structure et l'essence du projet Escape, une action concertée de l'union européenne dans le domaine de la technologie appliquée à la neuropsychologie.

**Mots clés :** Neuropsychologie — Rééducation — Génie biologique et médical — Europe.

**SUMMARY:** *ESCAPE: an attempt to frame an european network of experts in clinical and experimental neuropsychology.*

*This paper will first present some general considerations on the state of european neuropsychology in the early 1990's and then describe the goals, structure and content of ESCAPE, a coordinated European project in the field of biomedical technology applied to neuropsychology.*

**Key words :** Neuropsychology—Rehabilitation—Biomedical technology—Europe.

## EUROPEAN NEUROPSYCHOLOGY IN 1990

Historical aspects of the developments of clinical neuropsychology, academic training, and research in different European countries reveal different situations [2]. However, it is possible to identify certain important factors (*e.g.*, the creation of neuropsychological societies; see below) which contribute to the promotion of this scientific domain.

The integration of clinical and research work at the universities, with close relationship to a distributed structure of teams in the clinics of the non-university cities of the countries, organized into coherent networks seem desirable. However, some difficulties arise from the interdisciplinary nature of the field for neuropsychology since the study of brain-behavior relationships draws on several fields: psychology, medicine (neurology, neurosurgery, psychiatry), and paramedical areas (*e.g.*, computerized technology, speech therapy, etc.). The separation of Psychiatry from Neurology in hospital departments allowed Neuropsychology to become a field of its own, although with close affiliations to Neurology. Furthermore, rehabilitation units were created primarily for treating soldiers with traumatic brain injuries after World Wars I & II, with visible effects in countries that participated in the conflict (*e.g.*, Finland) compared to those that remained in a neutral status (*e.g.*, Sweden).

Training lectures are organized for students in very different domains like psychology, neurology, psychiatry, speech pathology, linguistics, but also for nurses, social workers, and so on. Given the diversity of academic interest in neuropsychology, there is often a need for harmonization of curricula in neuropsychology for psychologists, physicians, vocational therapists, speech therapists, and others. The multidisciplinary nature of Neuropsychology requires that comprehensive training programs are agreed upon by at least two faculties (Psychology and Medicine), an attractive though difficult enterprise. It might be expected that the relatively recent tendency to group together the different Neurosciences such as neurology, cognitive psychology, etc. could help to overcome this administrative and epistemological obstacle.

Neuropsychological scientific societies have been founded either on a national basis or on a common language shared by colleagues from different countries (*e.g.*, French-language Neuropsychological Society for France and parts of Belgium, Switzerland and Canada, 1976; or the German Neuropsychological Society for Germany, Austria, parts of Switzerland and Netherlands). These societies are involved in scientific as well as "political" activities ranging from the organization of regular meetings to discussions forums on the content of academic training and curricula, or on the vocational and legal status of neuropsychologists and the relationships with psychological or medical associations.

There is a growing number of scientific journals functioning as the official publications of the neuropsychological societies or published on the basis of individual initiatives. These journals provide not only a means for the dissemination of information, results of studies, and for promoting the standards of papers and research, but they are also valuable for structuring and supporting a network of practitioners in the field.

Changes in the scope of neuropsychology have occurred over time. Some are related to the great variety of cognitive areas: the initial focus of studies was on aphasia / apraxia / agnosia, but it has now integrated memory, attention, emotions, etc. Research used to concentrate on cases with focal brain damage, but recently other pathologies are increasingly explored (*e.g.*, dementia, AIDS, multiple sclerosis, etc.). Furthermore, there is an interest in cognitive changes in the elderly and developmental or acquired disorders in children. New contributions are also made from the recent progress in Biomedical Technology. Neuroimaging techniques (*e.g.*, PET, SPECT, MEG, structural and functional MRI) and computer sciences and Artificial Intelligence (*e.g.*, expert systems, computerized assessment and rehabilitation techniques) have provided neuropsychologists with new investigation tools and concepts, thus modifying their activities. For instance, the classical question on the localization of a lesion responsible for some neuropsychological disorders is now addressed with neuroimaging. But the disentangling of the complex pattern of preserved and impaired cognitive and behavioral performances shown by patients still remains a challenge for the neuropsychologist.

## A EUROPEAN CONCERTED ACTION FOR 1993-1995: ESCAPE

Advances in computer sciences and Biomedical Technology applied to neuropsychology offered a technical opportunity for reconsidering the domain and trying to introduce some clarification of the goals, some harmonization in methodology, and some common frameworks of reference. However, the situation at the end of the 1980's in Europe was characterized by an uncontrolled dissemination of software and hardware, with no agreement upon minimal requirements on methodology, protocols, guidelines and standards, and no clear evidence of the efficacy of computer-assisted assessment and rehabilitation techniques.

A concerted action on the "Evaluation of the Efficacy of Technology in the Assessment and Rehabilitation of Brain-Damaged Patients" was funded by the EC (DGXII, BIOMED programme, Jan. 90-June 92, F.J. Stachowiak as Project Leader). A total of 53 centers, from 15 European countries, participated in this project. An interdisciplinary network of experts was created, which provided the basis for multicenter studies in the main areas of cognition (language, memory, attention and hemineglect). A pool of assessment or rehabilitation oriented programs, partially computerized, was also progressively developed. Batteries of tests and exercises were standardized with control of demographic factors (*e.g.*, education, age, gender) and made structurally equivalent in the different countries thanks to cultural and cross-linguistic adaptations.

The program is now in progress for the 1993-1995 period as the EC concerted action entitled "European Standardized Computerized Assessment Procedure for the Evaluation and Rehabilitation of Brain-Damaged Patients (ESCAPE)". The goal of the new project is to standardize neuropsychological assessment and rehabilitation techniques and to evaluate the clinical efficacy of Biomedical Technology and Artificial Intelligence in this domain.

The general approach consists in the splitting-up of the cognitive system into specialized functions which are addressed by separate workgroups in the areas mentioned above (see Appendix). It will then attempt to integrate these studies with respect to the intricacy of cognitive functions (e.g., attention mechanisms are involved in memory processes; calculation relies in part on language, memory and spatial abilities). A workgroup on children with developmental or acquired disorders has also been established and will enlarge the scope of the previous concerted action. Emphasis will be placed on the study of patients' impaired and preserved capacities in relation to their daily life activities, and to the issue of transferring rehabilitation effects to daily life. The project presents the following characteristics:

### 1. The network of experts

The network of experts has been increased to a number of around 80 participants distributed into 9 specialized workgroups and one "integration" workgroup. A variety of domains (e.g., clinical or experimental neuropsychology, linguistics, epidemiology, statistics) are represented in the groups. The multinational composition of workgroups will ensure transfer of technology when necessary.

The network is oriented towards *clinical applications* for the assessment and rehabilitation of cognitive impairments. Prevention will be focused in the study of children with developmental disorders.

### 2. Patients

They are mainly brain-damaged adults presenting various aetiologies (e.g., cerebro-vascular accidents or head traumas, but also degenerative diseases in some subprojects). A special workgroup will study children with developmental or acquired disorders. Some protocols will be adapted to illiterates (in cooperation with colleagues from South America). In all cases, normative data are recorded from control subjects.

### 3. Harmonization

It should be obtained in several respects. The structure of assessment and rehabilitation protocols is defined by workgroup meetings. Equivalent forms are then designed for the different languages / countries, through careful adaptations taking into account linguistic peculiarities when they are relevant to neuropsychological processes under evaluation. Norms and cut-off scores have to be obtained from large samples of subjects controlled for relevant individual variables (e.g., age, education, gender). Some subprojects are clearly situated within a unified theoretical framework (e.g., the working memory model), whereas others remain task-oriented and relatively transparent with reference to the different models (e.g., the EC301R battery for calculation and number processing).

### 4. Biomedical technology

Biomedical technology is introduced in the project at different levels. Neuroimaging methods provide anatomical information of a structural nature (e.g., CT scan) or of a functional type (e.g., PET scan) in the studies of brain-

behavior relationships. More specifically, the modifications of the distribution of neural activities as a result of the reorganization of cognitive processes can be analysed in relation to the effects of rehabilitation and/or spontaneous recovery. Expert systems are developed for modelling the logic underlying patient's impaired and normal performance within the theoretical framework of the information processing approach. Theoretically motivated bases will thus be provided for planning experimental rehabilitations tailored to individual patient's patterns of preserved and impaired abilities. Computerized techniques are used for controlling the administration of tests and exercises, recording and analysing data.

### 5. Daily-life

The *daily-life* dimension of patient's activities should be kept in mind both in assessment procedures and in the measure of the effects of experimental rehabilitations.

### 6. Integration

A particular focus is on the *integrated approach*. The natural intricacy between cognitive functions will be taken into consideration at several levels. Each specialized workgroup will record, in the assessment phase, clinical information not only directed towards the limited domain under the scope of its study, but also data on patient's abilities with respect to other areas. In such a way, primary forms of disorders will be distinguished from secondary ones (e.g., anarithmetia versus impaired calculation performance caused by language or memory deficits). This approach will be complemented by the analysis of the possible transfer of the effects of specific training (e.g., attention exercises) on not explicitly treated areas (e.g., visual neglect). Coherence between the domain-specialized workgroups will be ensured both internally by the fact that some teams participate in several groups, and externally by the action of the "integration" workgroup that aims at promoting the holistic approach of patients viewed in the complexity of their cognitive disorders (including emotion) and of their working, social, and personal contexts.

### 7. Methodology

The project will address some specific *methodological issues*. Theoretical questions of great impact on clinical practice will be considered, such as the respective efficacy of rehabilitation techniques based on different approaches (e.g., "errorless learning" versus "trial and error" methods in the domain of memory). Proper rationales for disentangling the role of spontaneous recovery and of the specific training effects of rehabilitation will be explored. Colleagues interested in methodology have planned a series of papers addressing the different methodological aspects raised by the neuropsychological assessment of brain-damaged patients, and the measurement of the efficacy of rehabilitation techniques. These contributions could be grouped into a special issue of an international journal in the field. The topics covered will be: rehabilitation approaches and techniques, assessment of daily life activities and generalization of treatment effects, assessment techniques, functional neuroimaging, expert systems, developmental aspects, normative data and the neuropsychology of illiterates.

The structure, contents and goals of the ESCAPE project as they were briefly outlined above have indeed been determined to some degree by the characteristics and objectives of the funding organization, the EC BIOMED 1 programme. Therefore, some constraints inherent to such a type of grant may limit the effects of the concerted action on European Neuropsychology. For instance, funding concerns almost exclusively mobility costs in the forms of exchange of personnel and visits for short periods of time, organization of workshops. Labour costs and materials must be financed by other (national) budgets. There is some suggestion to develop relationship with industry with precompetitive soft/hardware, but there is no connection with universities and academic training (there exist, however, very important EC programmes in that domain, like Erasmus). Possibilities have recently been offered to colleagues from Eastern and Central Europe for joining the EC Concerted Actions already in progress (e.g., Copernicus and Peco programmes). Given the different states of the art and practice in Neuropsychology in different European countries, and the opportunities offered by the EC, several teams of colleagues have considered that this cooperation at an international level might enable participants to start multicenter studies at the scientifically desirable level with good chances to collect the necessary amount of data within an acceptable period of time. Cross-cultural and cross-linguistic factors also seem manageable only at that level of collaboration. Harmonization and transfer of technology will promote clinical practice in all countries. Finally, this Concerted Action will stimulate a number of spin-off projects.

**Acknowledgements:** The ESCAPE project is funded by the EC BIOMED 1 Research Programme. Thanks are due to R.L. Heilbronner.

## REFERENCES

- [1] ESCAPE (1993). European Standardized Computerized Assessment Procedure for the Evaluation and Rehabilitation of Brain-Damaged Patients. An EC Concerted Action of *BIOMED 1*.
- [2] HEILBRONNER (R.L.) (1993). Neuropsychology in the 1990's, part 2: An international perspective. Symposium held at the *Fifteenth INS European Conference*, Madeira, Portugal, June 24-27.

## APPENDIX

### The 10 Workgroups, with their goals and objectives

#### Language assessment

Workgroup leader: R. de Bleser (Aachen, Germany); Fax: 49.241.888.84.44.

*Goals and objectives:*

- (I) development of a battery of word processing tests with reference to a logogen-type model integrated into the expert system Le-Mo; adaptations to different languages.
- (II) development of computer programs for automatic analyses of phonological and graphemic errors in different languages.
- (III) development and standardization of a test of semantic knowledge.

#### Access to the lexicon: Naming

Workgroup leader: H. Kremin (Paris, France); Fax: 33.1.44.23.92.49.

*Goals and objectives:*

- (I) cross linguistic standardization of oral picture naming by normal controls.
- (II) construction of a crosslinguistic European naming test.
- (III) construction of a (microcomputer-assisted) crosslinguistic European rehabilitation programme for naming disorders.

#### Language therapy

Workgroup leader: J. Vendrell (Barcelon, Spain); Fax: 34.32.91.92.75.

*Goal and objective:* to design, implement on computer, and evaluate the efficacy of two different methods (semantically versus phonologically based) of language rehabilitation in aphasic patients with anomia: a multicenter and crosslinguistic study.

#### Calculation, number processing, and problem solving

Workgroup leaders: A. Castro-Caldas (Lisbon, Portugal); Fax: 35.11.79.72.855; G. Deloche (Paris, France); Fax: 33.1.42.17.60.61.

*Goals and objectives:*

- (I) to study calculation and number processing disorders and their relations to associated deficits (memory, language, visuospatial abilities, attention) in stroke patients, using cross-linguistically standardized tests.
- (II) to investigate calculation and number processing disorders in early forms of Alzheimer's disease.
- (III) to evaluate the respective efficacy of rehabilitation techniques of problem-solving difficulties based on different principles (improving propositional versus situational encodings).
- (IV) to develop an expert system for the analysis of written number transcodings in patients, as the basis for planning their rehabilitation.
- (V) to study the cognitive abilities developed by illiterates for number processing, calculation, and problem solving.
- (VI) to develop a battery for the assessment of dyscalculia in children.

#### Memory assessment

Workgroup leader: B. Wilson (Oxford, Great Britain); Fax: 44.223.35.90.62.

*Goals and objectives:*

- (I) to study the differential efficacy of rehabilitation techniques for memory impaired patients by comparing methods based on different principles: errorless learning versus trial-and-error learning.
- (II) to study the detailed structure and component of working memory by analysing patients' performances to implicit and explicit memory tasks involving the phonological loop or the visuospatial sketchpad.
- (III) to supplement study (II) by investigating the conditions where normals can be induced to make errors.

### **Memory rehabilitation**

Workgroup leader: R. Kaschel (Windach, Germany); Fax: 49.81.937.29.09.

*Goals and objectives:*

- (I) to study the efficacy of memory rehabilitation in the long run by comparing imagery-based techniques versus eclectic treatments.
- (II) to develop test instruments and statistical methods for the evaluation of changes in terms of everyday-related effects of therapy.

### **Neglect**

Workgroup leader: I. Robertson (Oxford, Great Britain); Fax: 44.223.35.90.62.

*Goals and objectives:*

- (I) to develop and standardize new tests of non-visual neglect.
- (II) to investigate the relationship between neglect on the one hand and certain types of sustained attention problems on the other hand.
- (III) to carry out a series of single case studies of rehabilitation of unilateral neglect with particular emphasis on rehabilitating the sustained attention aspects of unilateral neglect.

### **Attention**

Workgroup leader: P. North (Strasbourg, France); Fax: 33.88.75.71.10.

*Goal and objective:* to study the efficacy of experimental computerized techniques for the rehabilitation of attention disorders in brain-damaged adults with CVA or CHI.

### **Children**

Workgroup leader: F. Gaillard (Lausanne, Switzerland); Fax: 41.21.69.23.265.

*Goals and objectives:*

- (I) detection and prevention of learning disabilities.
- (II) adaptation of the EC301R calculation battery to children (see IV in part 4 above).
- (III) to develop a battery for assessment of cognitive functions in children with acquired disorders, with a focus on language (subproject directed by Pavao Martins).

### **Integration**

Workgroup leader: A.L. Christensen (Copenhagen, Denmark); Fax: 45.31.54.67.77.

*Goals and objectives:*

- (I) to study emotional, personality and social functioning of brain-damaged patients, together with salient aspects of their abilities to perform daily life activities.
- (II) to compare patients' feelings with respect to issues detailed above (I) to feelings expressed by their close relatives in order to investigate instances of lack of insight on behalf of the patient.
- (III) to develop questionnaires for parts (I) and (II) above in such a way that they measure the effects of fragmented cognitive trainings on patient's daily life activities.
- (IV) to study the relationship between demographic and medical data on the one hand and the multiple facets of emotional, personality and social disturbances in patients' daily life as the consequences of brain-damage on the other hand.

# De l'adulte à l'enfant neuropsychologiques

## Essai sur le développement d'une discipline

F. GAILLARD

Université de Lausanne, Institut de psychologie BFSH 2, CH-1015 Lausanne, Suisse

**RÉSUMÉ :** *De l'adulte à l'enfant neuropsychologiques. Essai sur le développement d'une discipline.*

L'histoire de la neuropsychologie de l'enfant découle de celle de l'adulte. A partir de l'étude de ces sources, cet article cherche à donner une image actuelle de la neuropsychologie développementale. Elle se situe aujourd'hui au carrefour des neurosciences, des sciences cognitives et de la psychologie du développement. Elle peut tirer profit de deux outils modernes : la psychologie cognitive (ou l'étude du recueil, du traitement et de la production d'informations) et l'imagerie cérébrale (la neuroradiologie structurale et fonctionnelle). Ses objectifs sont doubles : d'une part la connaissance (modèles du développement des relations entre cerveau et comportements, modèles d'apprentissage, modèles de construction des réseaux neuronaux) et, d'autre part, la remédiation (prévention et traitement des troubles d'apprentissage). Il faut au moins dix ans au cerveau pour parvenir à maturité et pour s'organiser : de ce fait, la neuropsychologie de l'enfant procure des moyens tout à fait originaux de comprendre le développement du psychisme à partir des relations entre cerveau et conduites humaines.

**Mots clés :** Neuropsychologie — Neurologie — Psychologie — Enfant — Développement.

**SUMMARY:** *From adult to child neuropsychology.*

*This essay studies the source of developmental neuropsychology from research on adults and tries to draw the present general picture of this discipline. It is argued that child neuropsychology finds itself at the crossroads between neurosciences, cognitive sciences and developmental psychology. It can now lean on two modern tools which are cognitive psychology (the study in information collecting, processing and producing) and brain imagery (structural and functional neuroradiology). Its goals are twofold: knowledge (models of brain-behavior relationships' development, models of learning, models of neural network construction) and remediation (prevention and treatment of learning disabilities). The brain needs at least ten years to mature and to organize itself; therefore child neuropsychology provides purely original ways of understanding the growth of human mind from brain-behaviour relationships.*

**Key words :** Neuropsychology—Neurology—Psychology—Child—Development.

## INTRODUCTION

A l'heure où la neuropsychologie se voit publiée en manuels de plusieurs volumes, et dans le cadre restreint d'un article scientifique, cela ne peut être qu'un essai.

La neuropsychologie développementale suit d'une génération la neuropsychologie de l'adulte : vingt-quatre ans, en effet, séparent au siècle dernier les descriptions scientifiques de l'aphasie de l'adulte et de l'enfant. Dans la transformation actuelle des neurosciences, la jeune discipline cherche son identité, d'où notre intérêt à se pencher sur sa filiation.

Nous définirons la neuropsychologie comme l'étude des relations entre le fonctionnement du cerveau et les conduites humaines normales ou pathologiques. L'étude de l'animal peut servir de science expérimentale et comparative. La neuropsychologie développementale étudie les relations entre le cerveau en voie d'organisation et le développement des conduites chez l'enfant. Elle n'est pas la science comparative de la neuropsychologie de l'adulte, bien que les comparaisons entre les deux nosographies, suites d'atteintes cérébrales, mobilisent l'attention de maints chercheurs.

En effet, l'organisation cérébrale n'est pas la même chez l'enfant et chez l'adulte. Pour le cerveau encore immature les facteurs d'environnement revêtent une importance considérable alors qu'ils n'influencent plus que modestement les substrats du comportement de l'adulte. Dans l'organisme adulte, les corrélations que la neuropsychologie étudie sont anatomofonctionnelles. Dans l'organisme immature, il n'est pas dit qu'elles soient de même nature : la différenciation anatomique dépend encore de facteurs génétiques et chimiques qui guident la mise en place des réseaux neuronaux.

Par ailleurs, l'expérience sensorielle et l'action même de l'enfant sont encore des organisateurs cérébraux puissants pendant toute l'enfance. La neuropsychologie développementale s'appuie sur le constat de la double plasticité cérébrale, anatomique et fonctionnelle ; si l'espoir est permis que nos connaissances permettent d'influencer directement la réorganisation du cerveau lésé, ce sera au profit de l'enfant davantage que de l'adulte. En effet, trois mécanismes de récupération ont leurs corrélats de part et d'autre de la frontière cerveau-conduites :

1. à la diaschisis (voir von Monakow [53]) correspond la restitution fonctionnelle par levée de l'inhibition ;
2. au transfert structural correspond la restauration par l'entrée en jeu d'autres structures pour la même fonction ;
3. à la vicariance correspond une réorganisation fondamentale des conduites qui, différentes, atteignent le même but.

## LA NEUROPSYCHOLOGIE DE L'ADULTE (1<sup>re</sup> PARTIE)

### 1. L'histoire de la neuropsychologie est liée à l'aphasie

Il y a bien longtemps que l'homme observe la relation entre blessure au côté gauche du cerveau et perte du langage. Il connaît également depuis belle lurette le lien entre une hémiparésie droite et une difficulté à parler.

En effet, la traduction par Breasted du papyrus Smith, véritable traité de traumatologie, fournit la description d'une

aphasie chez un homme ayant subi la perforation accidentelle de l'os temporal. Messerli, 1993, y voit la première mention d'une aphasie, qui remonterait donc au XIX<sup>e</sup> siècle avant J.-C.

Pour les anatomistes grecs et notamment pour Hippocrate, le cerveau est reconnu comme le centre des perceptions et, partant, l'organe de la pensée. On trouve à l'époque classique plusieurs mentions de pertes lésionnelles du langage, cependant interprétées comme des pertes de raison. Dans l'Antiquité, les malades sont décrits en phase aiguë, confusionnelle, ce qui empêche de reconnaître l'aphasie comme un trouble cognitif spécifique. Il faut relever toutefois que, comme chez les Égyptiens, un certain suivi des malades adultes conduit à un pronostic pessimiste.

À l'époque romaine, la spécificité de l'aphasie est clairement signalée : un homme épris de littérature perd le souvenir des lettres sans que les autres performances de sa mémoire ne soient détériorées (voir Trousseau, cité par Messerli, *op. cit.*).

La position des philosophes et des Pères de l'Église reconnaissant le cerveau comme siège de l'âme va paradoxalement voiler la découverte des fonctions spécifiques des diverses structures nerveuses. L'âme, en effet, ne peut être qu'une et indivisible. Toute infirmité est déjà un signe divin. Si elle est psychique, elle devient un interdit de l'âme ou un blocage de la volonté. Les troubles du geste et les troubles de la pensée, pareillement aux comportements aberrants, sont assimilés à la déraison.

À l'époque du dualisme de Descartes, cependant, les descriptions cliniques attirent à nouveau l'attention sur de curieuses dissociations : par exemple, dans son *Traité de l'esprit de l'homme et de ses fonctions* de 1649, Chanut [7] décrit le stade initial d'une aphasie avec alexie et la récupération à tel point bonne qu'elle prouve rétrospectivement que le patient avait appris à parler et à lire.

Giannitrapani [21], en 1967, relève que la décussation des voies pyramidales était discutée au XVIII<sup>e</sup> siècle. En 1761, Morgagni [42] décrit une série de patients souffrant d'atteintes hémisphériques gauches avec hémiparésies droites et troubles acquis du langage.

Néanmoins, la description de symptomatologies dissociées inaugure le XIX<sup>e</sup> siècle où la phrénologie va d'une part stimuler les recherches sur les relations entre centres craniocérébraux et fonctions mentales et obscurcir, d'autre part, la recherche scientifique par les agitations partisans autour de la question [14]. En 1861, le pari gagné de Broca [6] ouvre cependant l'ère du localisationnisme.

Broca parvient, en effet, à prédire que la cause de ce qu'il nomme l'aphémie est une lésion circonscrite au pied de la troisième circonvolution frontale ascendante gauche. Le localisationnisme peut être défini comme la *déviaton consistant à dire que cet endroit précis est le « siège » du langage articulé*. Telle n'est pas, semble-t-il, l'affirmation de Broca, dont le mérite est d'avoir parfaitement bien décrit son patient et d'avoir trouvé la localisation de la lésion dont il souffrait. En effet, il parle d'un homme ni idiot ni paralysé et qui comprend tout ce qu'on lui dit.

Treize ans plus tard, Wernicke définit une autre fonction spécifique du langage, manifestée par des images auditives verbales qui seraient réalisées dans la région supérieure postérieure du lobe temporal gauche.

Chez Wernicke comme chez Broca, les fonctions langagières sont distinctes de l'intelligence et, d'une manière générale, de la pensée. De plus, les déficits contrastent avec la préservation d'autres aptitudes linguistiques plus générales.

L'associationnisme de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle va renforcer la vue du psychisme comme un réseau de centres perceptifs et moteurs reliés entre eux : la pensée émerge par les images qui naissent des associations entre les centres, les images constituant les souvenirs des sensations précédentes. Ainsi, les mots sont générés dans les centres spécialisés de la mémoire auditive. Le schéma de la répétition verbale associant l'aire de Wernicke à celle de Broca *via* le faisceau arqué est un bel exemple de l'apparente cohérence du modèle associationniste.

La localisationnisme, avec sa confirmation associationniste, va susciter des oppositions aussi fructueuses que légitimes. En effet, pour sauvegarder l'idée du cerveau fonctionnant comme un tout et contrer le modèle du psychisme morcelé, il faut répondre par un modèle de l'organisation hiérarchique des fonctions, ce que fait Jackson en 1893 [28], par exemple : paraphrasant l'idée évolutionniste, il conçoit une construction du simple au complexe, du plus organisé au moins organisé, de l'automatique au volontaire. Les syndromes neuropsychologiques procèdent de même, dans l'ordre inverse. Il faut également mettre en doute l'autonomie du langage par rapport aux facultés intellectuelles, ce que fait Pierre Marie en 1906 [37]. La notion même d'équipotentialité (équipotentialité des structures nerveuses pour des fonctions semblables) est liée aux noms de Jackson et de Marie. Il faut expliquer l'atteinte psychique massive qui peut suivre une lésion très circonscrite du cerveau : c'est la diaschisis de von Monakow, en 1914 [53].

Dans sa conception gestaltiste de l'organisation cérébrale, Goldstein [22], en 1934, cherche à montrer comment le cerveau réagit comme un tout, même à une stimulation très localisée. Ainsi, dans cette perspective, l'aphasie est une perturbation de la formation des concepts. L'aphasie et l'apraxie n'ont-ils pas en commun une déficience symbolique ? Dans le même ordre d'idées, un trouble du « schéma » (ou de la représentation de l'expérience de langage passée au sein de la mémoire) est invoqué par Head [24], en 1926, qui met en doute la latéralisation de la parole. Le XIX<sup>e</sup> siècle nous a donc laissé deux neuropsychologies : l'une au sens étroit, c'est-à-dire une étude des correspondances terme à terme entre un site cérébral et un déficit particulier — notamment logo — practo-gnosique, et l'autre au sens large, c'est-à-dire une science de l'implication dynamique des structures dans la réalisation de comportements qui, à l'analyse, se révèlent beaucoup plus complexes qu'ils n'en ont l'air à première vue.

## 2. Méthodes linguistiques et cognitivisme

Les deux guerres mondiales vont cependant permettre de reconnaître une grande richesse de symptômes consécutifs à des lésions focalisées par balles. On découvre notamment les fonctions que remplissent de larges structures cérébrales jugées jusque-là muettes, les pôles frontaux.

Dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle, l'analyse du langage s'affine. Par exemple, on montre à l'évidence que les mots acquièrent leur valeur communicative dans la grammaire du

discours — prononcé ou écrit. La parole n'est pas une évocation successive de mots mais une mise en proposition dès l'émission de la première syllabe. (Sur l'agrammatisme, voir par exemple Tissot *et al* [52]).

De plus, les chercheurs prennent conscience de la variable culturelle du langage : deux adultes de culture différente ont des langages construits différemment, donc, pensent certains, nécessitent des mécanismes cérébraux différents.

Les méthodes d'investigation de la linguistique puis de la psychologie cognitive viennent participer à l'élaboration du grand projet des sciences cognitives : mieux comprendre l'architecture de la pensée. Elles fournissent une description-modèle des dysfonctionnements en situant schématiquement les perturbations sur la chaîne des procédures cognitives. Libérée de la tâche clinique de localisation grâce au développement spectaculaire de l'imagerie cérébrale, la neuropsychologie cognitiviste localise moins sur le cerveau que sur un schéma du traitement de l'information. La science retourne au malade pour vérifier le schéma et dispose dès lors d'un cadre théorique pour un projet de remédiation.

## 3. Cerveau dédoublé et spécialisations hémisphériques

La lézarde principale dans la conception monolithique de l'intelligence humaine viendra des recherches sur la latéralisation fonctionnelle cérébrale. Le sujet principal de la philosophie et de la psychologie, la conscience humaine, va subir une révision profonde avec l'expérimentation sur la dualité du psychisme représenté par l'opposition entre fonctions hémisphériques droites et fonctions hémisphériques gauches.

Les années 60-70 voient en effet les expériences sur les sujets à cerveaux dédoublés. Bien qu'il s'agisse de patients qui ont pu, du fait de la souffrance cérébrale ancienne, organiser leurs cerveaux de manière originale, ces travaux montrent que seul l'hémisphère gauche développe des compétences phonologiques. Par contre, l'hémisphère droit révèle certaines capacités de compréhension de mots lus. Ces expériences ont par ailleurs montré la collaboration interhémisphérique indispensable à la dénomination et à l'écriture de la main gauche, la répétition des informations verbales parvenues à l'oreille gauche, le traitement des demi-chimères projetées dans le champ visuel gauche<sup>1</sup>.

Cependant, la latéralisation cérébrale spécifique de l'homme ne manque pas de montrer d'importantes variations. La stimulation électrique directe des régions périsylviennes gauches, réalisées chez des sujets épileptiques selon la technique de Penfield et Jaspers, en 1954, altère bien le langage dans environ 70 % des cas, mais permet de montrer aussi la variabilité interindividuelle [46]. La stimulation de l'hémisphère droit ne perturbe pas le langage [16].

Le test d'amobarbital permet de conclure que 4 % des patients épileptiques candidats à la neurochirurgie en raison de foyers temporaux, et ne présentant ni hémiplégié ni signe neurologique de souffrance cérébrale extratemporale,

<sup>1</sup>Sur les travaux de Roger Sperry, auxquels nous aimerions associer Joseph Bogen, Philip Vogel, Michael Gazzaniga, Jerre Levy, Colwyn Trevarthen, Robert Nebes, Harold Gordon, Dahlia et Eran Zaidel, consulter en français : Gazzaniga, 1987 [19].

montrent un langage situé sur le cerveau droit et 5 % ont une représentation bilatérale, sans relation avec la latéralité manuelle dans les deux cas [56]. Bien qu'on ne puisse pas considérer ces patients comme représentatifs de la population normale, ces chiffres donnent une indication proche de la normale, compte tenu des précautions prises pour la sélection des sujets du groupe expérimental.

Méthodologiquement, on sait que la variabilité interindividuelle de l'organisation cérébrale peut être en partie contrôlée par la sélection des sujets du groupe expérimental : adultes de même sexe, droitiers, unilingues, parlant la même langue et lettrés.

#### 4. Imagerie cérébrale

L'ère des scanners amorce un retour à l'étude des relations entre troubles fonctionnels et lésions cérébrales circonscrites qui peuvent être désormais clairement délimitées. Nous disposons, en effet, de l'imagerie par résonance magnétique qui permet une analyse structurale des lésions.

Par exemple, grâce à ce genre de scanner, on connaît mieux maintenant les caractéristiques de l'aphasie sous-corticale à laquelle une journée Jean-Louis Signoret a été consacrée en 1993. Les travaux présentés montrent que les structures profondes et difficilement « visibles » par l'investigation neuroradiologique d'hier sont responsables de l'activation du langage : lors de lésions sous-corticales de l'hémisphère gauche, l'expression spontanée est réduite, l'inappétence à parler peut aller jusqu'au mutisme ; dans un discours spontané appauvri, on relève des troubles de la dénomination, des substitutions lexicales et des difficultés à cerner la signification des mots, des déficits mnésiques et attentionnels. En revanche, la compréhension semble davantage préservée. La caméra à émission de positons (PET-scan) fournit des images du fonctionnement métabolique. Metter *et al* [41], en 1989, ont identifié 16 régions cruciales sur l'hémisphère gauche permettant d'illustrer les déficits métaboliques dans trois types d'aphasie. L'énorme avantage de cette technique est de révéler les zones hyperdenses lors de la réalisation de tâches neuropsychologiques choisies. Les clichés donnent l'image du cerveau fonctionnant de manière intégrée et révèlent la coactivation d'autres centres plus ou moins spécialisés et dont la collaboration n'était pas prévue. Il reste donc énormément à comprendre de cette synergie neurofonctionnelle.

Sur le plan théorique, l'imagerie cérébrale permet de vérifier les variations individuelles dans l'organisation fonctionnelle cérébrale. Basso *et al* [3], en 1985, ont trouvé 36 organisations exceptionnelles chez 267 patients aphasiques droitiers soumis à scannographie. La plupart des cas présentent des variations selon les types prédits d'aphasie, mais on observe même des cas d'aphasie à la suite de lésions fort éloignées des zones classiques. A l'inverse, quelques scanners révèlent des lésions des aires classiques du langage sans que les patients ne soient aphasiques.

Donc, les lésions limitées aux régions de Wernicke et Broca ne provoquent pas à elles seules l'aphasie irréversible de Wernicke et Broca. Pour la réalisation de telles tâches langagières, la participation de multiples autres régions est effective. Le PET-scan a montré :

- l'activation d'autres aires du même hémisphère ;
- l'activation d'aires de l'hémisphère controlatéral ;

- l'activation de structures sous-corticales bilatérales.

Chez les droitiers cérébralement sains, les techniques de mesure du débit sanguin régional montrent de multiples activations corticales lors de la perception auditive et visuelle d'informations verbales. En particulier, l'hémisphère droit indique plusieurs zones de résonance et ne se contente pas de transmettre l'information telle quelle à l'hémisphère gauche [32]. Néanmoins, ces techniques confirment le monopole de l'hémisphère gauche pour les traitements phonologiques, alors que chacun des deux hémisphères est capable d'un certain traitement sémantique. Les régions spécialisées et les régions non spécialisées effectuent leur travail en parallèle.

Les analyses d'inspiration cognitiviste des processus mentaux et l'imagerie cérébrale peuvent aujourd'hui se conjuguer. Chez des malades droitiers souffrant d'un début de maladie d'Alzheimer Penniello *et al*, [cité in 32] parviennent à dissocier deux troubles anatomiques fonctionnels correspondant à deux formes différentes d'agraphie à l'aide de la caméra à émission de positons. Lechevalier cite par ailleurs une communication personnelle d'Angibaud qui isole deux régions dysfonctionnelles distinctes correspondant à deux formes différentes des troubles de la compréhension verbale. En résumé, les techniques d'imagerie cérébrale anatomique et fonctionnelle jettent un éclairage nouveau sur le rôle des aires primordiales dans la réalisation du langage. Les centres « apparaissent » comme des relais sur une chaîne du traitement de l'information. La visualisation de ces différents relais, qui fonctionnent simultanément, signifie que les différentes régions cérébrales interagissent dans l'exécution des tâches. Le « pourquoi » et le « comment » de ces interactions sont les questions qui défient la neuropsychologie d'aujourd'hui et de demain.

On peut ainsi repérer trois époques caractéristiques de l'histoire de la neuropsychologie scientifique. La figure 1 montre bien la transformation d'une science à l'origine clinique en une discipline — carrefour à deux vocations (diagnostic et remédiation) et à double méthodologie (imagerie cérébrale et analyse cognitive).

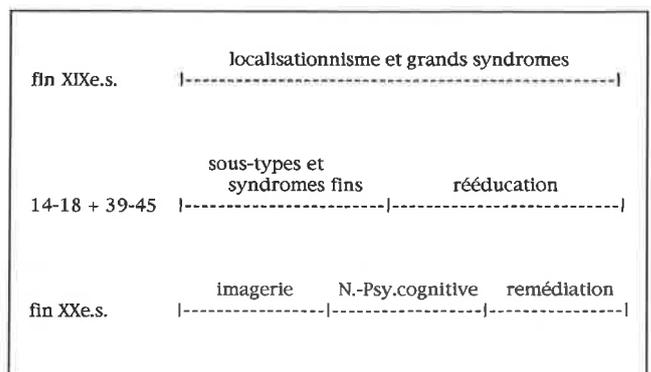


Figure 1. Différentiation de la neuropsychologie en trois étapes historiques.

## LA NEUROPSYCHOLOGIE DÉVELOPPEMENTALE (2<sup>e</sup> PARTIE)

### 1. A propos de l'aphasie de l'enfant

Bernhardt [5] observe déjà en 1885 que l'aphasie acquise de l'enfant est surtout expressive et transitoire. Freud [15], en 1897, signale que, comparativement à l'adulte, elle survient beaucoup plus fréquemment après une lésion hémisphérique droite. Les troubles sont différents d'une part parce qu'ils surviennent dans la phase d'apprentissage du langage et, d'autre part, parce que les spécialisations fonctionnelles des diverses régions ne sont pas encore fermement établies. Avant douze ans, il n'y a en général pas d'aphasie fluente (pas de jargon). L'aphasie acquise de l'enfant est en général massive, l'enfant perdant en bloc tout ce qu'il a appris verbalement.

Hecaen [26], en 1976, note que les lésions de même localisation chez l'enfant entraînent une variété de l'image clinique beaucoup plus grande que chez l'adulte : les troubles des performances les plus complexes, qui sont la dénomination, la lecture et l'écriture, se rencontrent sans référence à une localisation systématique précise.

Pour interpréter valablement les répercussions des lésions cérébrales chez l'enfant, il faut tenir compte de deux variables cruciales :

- l'âge de l'enfant au moment de l'atteinte cérébrale ;
- la « durée de la lésion », c'est-à-dire le temps qui sépare l'atteinte de l'observation.

La récupération spontanée de l'aphasie est très supérieure à celle qu'on observe chez l'adulte, surtout si on a affaire à une forme motrice [23]. Cependant, en présence de troubles de la compréhension, le retentissement des déficits du langage sur le développement intellectuel ultérieur de l'enfant tempère un optimisme excessif [1, 9].

Teuber et Rudel [51], en 1967, analysent les profils de performances chez des enfants et des adultes cérébrolésés, comparés respectivement à des enfants et des adultes sains. Il y a des déficits que la lésion entraîne chez l'adulte et pas chez l'enfant. L'inverse se rencontre aussi. Finalement, il y a des effets lésionnels similaires chez l'enfant et chez l'adulte. Les auteurs concluent que l'atteinte cérébrale précoce peut entraîner trois types de conséquences :

1. ou bien la lésion cause un déficit fonctionnel immédiat et définitif ;
2. ou bien les effets de la lésion précoce ne se manifestent qu'à l'âge adulte ; en effet, à l'âge au moment de l'atteinte, les fonctions ne figuraient pas au répertoire de l'enfant ;
3. ou bien les effets fonctionnels se manifestent d'emblée et la récupération se révèle partielle ou même totale avec le temps.

L'équipotentialité fonctionnelle entre les deux hémisphères se manifeste parfois mais elle n'est pas un principe qui garantit la récupération de tous les déficits. Pour le langage, Lenneberg [33], en 1967, considère qu'entre trois et dix ans l'aphasie acquise n'est plus tout à fait récupérée. La spécialisation hémisphérique pour le langage s'établirait durant ces années. Auparavant, le tout jeune enfant posséderait deux hémisphères également compétents pour réaliser les fonctions du langage. Une révision des données de Basser [2], en 1962 — qui montrait que l'âge au moment de l'atteinte détermine l'issue fonctionnelle de l'hémisphère

— et de Lenneberg abaisse à cinq ans la limite supérieure du moment où le transfert du langage sur l'hémisphère droit est réalisable [30].

L'antithèse de l'équipotentialité est la spécialisation hémisphérique précoce. Elle ne manque pas d'arguments. Au niveau des conditions héritées on connaît l'asymétrie temporelle observable déjà chez le fœtus [20]. Certains systèmes sont parfaitement fonctionnels à la naissance. Les atteintes périnatales limitées à un hémisphère (ou présumées telles) semblent entraîner les mêmes déficits qu'on trouve latéralisés chez l'adulte [27].

Il est donc indéniable que l'être humain dispose à la naissance d'un ensemble de dispositions innées indispensables à l'émergence du langage. Mais il est tout aussi vrai que les stimuli environnants du langage déclenchent aux périodes cruciales de sensibilité les mécanismes cérébraux latents qui permettent et facilitent l'encodage de l'apprentissage. Les arguments contradictoires de l'équipotentialité et de la spécialisation innée démarquent donc des positions théoriques qui se combattent encore parfois. Pour Satz, Strauss et Whitaker [48], cette opposition apparaît comme dépassée.

Milner [44], en 1974, avait déjà précisé certaines conditions de la prise en charge du langage par les parties non lésées du cerveau. A l'aide du test de Wada, elle montre que chez le jeune enfant le langage reste dans l'hémisphère gauche si la région temporo-pariétale n'a pas été endommagée. En revanche, même si une petite lésion atteint la région temporo-pariétale, la représentation du langage est transférée à l'hémisphère droit.

Une certaine réorganisation cérébrale postlésionnelle est donc possible à l'intérieur du même hémisphère. Elle dépend de calendriers différentiels de maturation des zones du langage [27]. Le transfert sur l'hémisphère droit peut aussi être partiel [45]. Par ailleurs, il y a, semble-t-il, un prix à payer pour une réorganisation fonctionnelle nécessitée par une atteinte cérébrale : si les déficits langagiers sont d'un bon pronostic dans certaines conditions, on observe généralement, parallèlement à la récupération, une baisse des performances non verbales [44].

La lésion cérébrale n'est vraisemblablement pas la seule condition d'une réorganisation cérébrale : le cas de Génie [17] laisse supposer qu'en l'absence de stimulation environnementale naturelle pendant la période de maturation, les régions prévues pour réaliser le langage ne seraient plus capables de développer leurs capacités fonctionnelles [27]. Cette enfant, dont la déprivation de communication verbale a duré de l'âge de vingt mois à treize ans, montrait, après une récupération limitée du langage, des réponses au test dichotique qui témoignaient du traitement des stimuli par l'hémisphère droit exclusivement (il s'agissait de stimuli verbaux et non verbaux).

### 2. Le domaine non verbal

Dans le domaine visuel, Hecaen et Albert [27] proposent d'intégrer les travaux de Hubel et Wiesel dans la perspective développementale : les détecteurs spécifiques de traits procurement des mécanismes innés pour percevoir des éléments invariants dans une infinité de formes et donnent à l'enfant des moyens pour classer les objets dans le monde extérieur et pour apprendre les constances perceptives. A partir des

premières expériences et à certains moments privilégiés de l'exposition à l'environnement, l'enfant se crée pour lui-même un catalogue et des clés d'identification des objets qu'il peut ainsi reconnaître et anticiper.

Une spécialité de la neuropsychologie développementale française (grâce à l'école wallonienne) est sa sensibilité aux apprentissages praxiques. Il est bien connu que les souffrances cérébrales précoces handicapent les habiletés sensori-motrices et la symbolique gestuelle.

Chaplin, Deitz et Jaffe [8], de Seattle, en 1993, soumettent à une échelle Oseretsky 14 enfants traumatisés crâniens ayant perdu connaissance pendant au moins vingt-quatre heures. Plus de seize mois plus tard, les enfants sont handicapés surtout dans les activités manuelles fines chronométrées mais également dans certaines épreuves de motricité globale. Les troubles psychomoteurs sont envisagés ici davantage sous l'angle de l'habileté manuelle que des séquelles dyspraxiques.

Basso et Scarpa [4], en 1990, ont comparé les suites neuropsychologiques de lésions cérébrales traumatiques observées chez des enfants et des adultes italiens. Les profils d'aphasie diffèrent tandis que l'association apraxie-acalculie est également représentée dans les deux groupes.

Longtemps focalisée sur le langage et sa récupération après aphasie, la neuropsychologie s'interroge donc sur les troubles non verbaux et sur leurs conséquences pour la carrière scolaire. La neuropsychologie européenne nous semble particulièrement bien placée pour étudier les associations entre dyspraxie et troubles de la scolarité.

En résumé, le cerveau immature montre des possibilités parfois remarquables de récupération fonctionnelle après une atteinte lésionnelle. Toutefois, plus l'organisation cérébrale est avancée plus la récupération est en principe limitée. Or l'organisation du cerveau ne commence pas à la naissance mais dans les premiers mois de gestation. Bien que les stimulations « aériennes » soient un choc à la naissance, elles ne sont pas les premières influences qui se répercutent sur l'organisation cérébrale. Il existe donc déjà à la naissance des limites de la récupération fonctionnelle.

### 3. Progrès récents de la neuroembryologie

Kennedy et Dehay [29], en 1993, pensent que l'architecture cérébrale n'est acquise définitivement qu'à l'âge de dix ans environ. Les signaux en provenance des organes des sens sculptent très directement les structures cérébrales dès la production elle-même des neurones : ils procurent des facteurs de croissance qui influencent le taux de prolifération des neuroblastes (cellules à l'origine des neurones). Ensuite, les entrées sensorielles influencent la migration de ces cellules dans la zone de prolifération germinale : elles agissent finalement sur la migration transcorticale des neurones.

Même si la plupart des mécanismes qui guident les jeunes neurones corticaux sont encore inconnus, les auteurs parviennent à décrire un cortex primitif relativement uniforme qui acquiert son organisation intrinsèque par l'effet des signaux en provenance des organes des sens.

La production de neurones est « exubérante » au départ et les cellules sont massivement éliminées par la suite. Les connexions entre les différentes aires sensorielles sont aussi exagérément riches dans le cerveau immature comparé au cerveau de l'adulte. Cette observation est à rapprocher de

la description psychologique du nouveau-né au fonctionnement essentiellement polysensoriel. Même les fibres calleuses interhémisphériques sont surnuméraires au début du développement. Ces connexions riches et précoces sont transitoires : avec l'âge, certaines structures cérébrales ne sont plus interreliées comme elles l'étaient précocement. Ainsi, sur le plan anatomique comme sur le plan fonctionnel, l'enfant acquiert ses compétences autant par pertes que par gains.

### 4. Vers l'âge scolaire

Deux mouvements inverses caractérisent le développement des premières années, l'un vers l'autonomisation des perceptions et des mouvements à partir d'une phase éminemment polysensorielle et l'autre vers l'intégration afférentielle avec des moyens nouveaux, notamment l'appui de la symbolique.

Ajoutant l'élément « temps » aux imitations du bébé, Meltzoff [39], en 1990, décrit un système de traitement mnésique de haut niveau fonctionnant dès la naissance. Dans l'imitation par protrusion de la langue qui disparaît au cours de la première année, Meltzoff voit des formes précoces de représentation fondées sur l'expérience, qui sont progressivement remplacées par des représentations fondées sur le possible, c'est-à-dire sur un agencement temporel des événements.

A l'âge de la petite école, l'intégration des représentations procure à l'enfant, par exemple, un schéma corporel référentiel pour les perceptions et les actions, représentable dans les diverses modalités (langage et dessin notamment). Le modèle du développement neuropsychologique de Luria est validé par divers travaux, récemment par Shurtleff *et al* [50]. Licht *et al* [34] ont suivi des écoliers tout venant entre cinq et neuf ans utilisant les potentiels évoqués enregistrés pendant une tâche de dénomination. Ils enregistrent des changements d'implication hémisphérique avec l'âge et avec le développement des aptitudes, sans qu'il soit possible de dire si l'implication cérébrale se modifie ou si les tâches sont résolues différemment.

L'écoute dichotique a pu être appliquée sans difficulté aux écoliers. Dans une étude longitudinale chez l'écolier normal entre cinq et douze ans, nous avons montré que la balance perceptive gauche-droite, liée au traitement hémisphérique de séries de chiffres, changeait avec l'âge : l'asymétrie maximale s'observe vers sept ans, c'est-à-dire au moment de l'apprentissage du langage écrit. Les réponses retrouvent un certain équilibre chez l'écolier plus âgé et performant [18]. De plus, les résultats diffèrent selon le niveau de performance au même âge. En effet, la médiation par l'hémisphère droit des stimuli verbaux (ou la supériorité de l'oreille gauche à l'écoute dichotique) fait la différence entre bons et mauvais lecteurs. Ce résultat est confirmé par Morton et Siegel, en 1991 [43].

Les méthodes de la psychologie cognitive apportent une technologie nouvelle dans l'évaluation des retards en lecture. On peut citer, par exemple, le travail de Felton et Wood [13]. Ces auteurs testent l'hypothèse que les écoliers les moins avancés en lecture présentent des difficultés spécifiques dans le déchiffrement de non-mots qui investissent donc la voie du décodage phonologique. Les résultats sont positifs à huit ans et demi comme à dix ans et demi, sans

qu'il n'y ait aucun décalage aux épreuves d'intelligence verbale entre les groupes expérimentaux et les groupes témoins.

### 5. Comment le cerveau consolide l'apprentissage

L'imagerie cérébrale se met progressivement au service de la recherche sur les apprentissages. Cependant, la lourdeur technique et financière de l'appareillage limite considérablement son utilisation avec l'enfant normal. Seitz *et al* [49] ont pu néanmoins soumettre de jeunes adultes à l'apprentissage de mouvements digitaux complexes qui durait une bonne heure. Les auteurs ont enregistré les *variations* de la consommation de glucose dans les structures activées tout au long de l'apprentissage. Tandis que le jeune devient habile, ils observent une diminution de la participation du système limbique — probablement le côté émotionnel et motivationnel de la participation à l'expérience —, et mettent particulièrement en évidence deux classes de régions activées :

- l'une, dynamique dans la première phase d'apprentissage, concerne les structures qui très vraisemblablement assistent les zones motrices puisqu'elles procurent l'information somato-sensorielle (cortex associatif somato-sensoriel homolatéral) ;
- l'autre, davantage impliquée au fur et à mesure que l'apprentissage progresse, concerne les réseaux corticocérébelleux et corticostriés.

### 6. Les difficultés spécifiques d'apprentissage

L'analyse cognitive et neurolinguistique contribue largement à la fois au diagnostic et à la remédiation en permettant la différenciation de sous-types spécifiques fondée sur l'analyse des erreurs commises par les enfants.

Par exemple, la distinction entre trois formes de déficits verbaux liés à l'incapacité de lire se trouve confirmée par la méthode de la cartographie EEG Beam [10]. Les trois formes dans ce cas sont une forme où prédomine l'anomie, une autre forme plus particulièrement dysphonologique et finalement une forme caractérisée par les troubles réceptifs du langage.

D'autres formes de dyslexie existent encore, notamment les formes où l'on rencontre au premier plan non pas des difficultés verbales mais des maladresses du comportement visuel, des problèmes d'espace, de temps ou de mémoire de travail.

Bien que nous ne citons ici qu'un seul travail, on perçoit les applications d'une neuropsychologie développementale en perpétuelle révision. Il manque encore les validations neurofonctionnelles de la plupart des formes cliniques du trouble de lecture, notamment.

Les apprentissages complexes, ceux qui se coordonnent à l'âge scolaire, apparaissent cognitivement comme des échafaudages qui ne peuvent pas monter parce que l'un ou l'autre élément de base n'est pas solide ou manque. Une même difficulté pédagogique peut avoir de multiples causes neuropsychologiques.

Le dépistage précoce des difficultés spécifiques d'apprentissage est déterminant du point de vue épidémiologique : un enfant dont le trouble n'est pas reconnu comme tel présente pour le restant de ses jours un handicap scolaire et socioprofessionnel par déprivation. On sait qu'on ne peut

pas remédier au trouble à 100 % et dans tous les cas, mais on sait également qu'avec une reconnaissance des besoins spécifiques de l'enfant et une prise en charge appropriée, nous favorisons la récupération et nous formons des jeunes passés maîtres dans l'art de compenser les difficultés.

## ÉPILOGUE

Devant la richesse du matériel accumulé depuis 1861, date repère du fondement de la neuropsychologie scientifique, nous sommes conscients d'avoir opéré un choix très réducteur des travaux afin d'illustrer notre essai. Nous terminerons en tentant un bilan.

Eustache et Lechevalier [11], en 1993, prennent le XIX<sup>e</sup> siècle pour l'âge d'or de la neuropsychologie scientifique. Madelin [36], dans son premier éditorial d'*A.N.A.E.*, en 1989, parle plutôt de l'âge d'or des localisations cérébrales, ce qui n'est pas la même chose. Pour notre part, nous sommes partagés entre la célébration des découvertes des pionniers et le dépit devant les empoignades peu scientifiques qu'elles suscitèrent.

Si ce sont les sites cérébraux qui nous intéressent parce qu'il s'y passe quelque chose, ces centres apparaissent aujourd'hui non pas comme des fabriques très localisées d'information mais davantage comme des passages obligés de l'information dont la circulation dans les réseaux plus vastes n'est pas encore claire.

Si c'est le quelque chose qui nous intéresse, alors l'époque actuelle est sans aucun doute la plus riche en descriptions, bien que la question du quelque chose dans l'ensemble de l'esprit humain reste posée.

Ce n'est qu'avec la naissance de la psychologie de l'enfant, notamment, que la neuropsychologie développementale a pu se développer comme une discipline pleine de promesses, c'est-à-dire capable d'apporter les explications de première main sur l'origine de la pensée et la formation des conduites de l'homme.

Techniquement, elle peut s'appuyer sur un siècle et demi d'expériences avec l'adulte. Elle n'a jamais eu autant de moyens pour remplir sa mission : aux sciences cognitives, elle emprunte l'analyse moderne des procédures mentales, aux neurosciences, le marquage des réseaux du système nerveux central.

Elle ne commet plus l'erreur de la pensée causale linéaire qui tendait à réduire chez l'adulte l'accident neuropsychologique à une simple amputation tant anatomique que fonctionnelle. Cognitivement et neurologiquement, rien n'est soustrait dans une procédure de pensée enfantine qui échoue (on pourrait dire : qui ne conduit pas à l'adaptation). On apprend autant du comportement échoué que du comportement réussi. Le premier explique même en partie le second. Elle connaît la variabilité intra-individuelle. En particulier, elle sait différencier le fait de laboratoire du fait observé dans son contexte naturel. Par exemple, le langage n'est pas la perception des mots ou la dénomination. La mémoire est autre chose que l'évocation de séries de chiffres ou d'associations arbitraires.

La neuropsychologie développementale s'intéresse aux apprentissages parce que la fonction première du cerveau de l'enfant est de développer des compétences. Le cerveau

Tableau I. Analyse bibliométrique thématique (voir texte).

	A.N.A.E index		MEDLINE Neuropsychol. x child	
	1989-1993 N	%	Janv. 88 - nov. 93 N	%
Généralités (classification, rel. Ad-Enfts, I.A., professionnel)	5	5	11	14
Méthodes d'observations (tests, profils)	8	8	7	9
Apprentissage et dév. normal (lecture, écriture, attention, psychomotricité)	14	14	2	3
Neuropédiatrie (épil., Landau-K., ouïe, autisme, divers)	48	47	39	52
Troubles d'apprentissage (dysphasie, attention, dyslexie, divers)	25	24	17	22
Remédiation (orthophonie, psychomotricité)	2	2	0	0
Total	102		76	

de l'enfant s'organise tandis que sa pensée s'organise longitudinalement. On aimerait en dire autant de l'adulte ! Afin de se démarquer de la neuropédiatrie et de la pédopsychiatrie, la neuropsychologie développementale s'intéresse spécialement aux troubles d'apprentissage. Son originalité consiste dans la préoccupation d'un groupe interdisciplinaire pour les modèles d'acquisition et de dysfonctionnement chez l'enfant.

A.N.A.E, par exemple, est une revue qui affirme cette identité. Nous le montrons dans le tableau I, où nous comparons les thèmes de ses publications (index 1989-1993) à la banque de données « medline », dans laquelle nous avons interrogé le croisement « neuropsychology » par « child ».

Les chiffres montrent la tendance générale (medline) à traiter des problèmes de développement d'enfants porteurs de syndromes neuropédiatriques, et la tendance plus particulière d'A.N.A.E à traiter des problèmes de développement normal et de troubles des apprentissages. En d'autres termes, la spécificité et l'originalité d'une neuropsychologie développementale comme celle d'A.N.A.E peut encore s'accroître en valorisant les thèmes : apprentissage normal, trouble des apprentissages et remédiation.

On peut mettre en question le terme « développemental » : en ne considérant que le développement de l'enfant, comme nous l'avons fait ici, ne se prive-t-on pas d'une perspective plus générale : l'histoire naturelle du lien cerveau-psychisme au cours du cycle de vie ? C'est la perspective qu'adopte *Developmental Neuropsychology*.

La neuropsychologie doit-elle étudier chez l'enfant et chez le vieillard les variations des capacités qui font la différence entre les âges et les stades ? Ou doit-elle étudier au contraire les facteurs qui favorisent le développement des capacités chez l'enfant et le maintien des capacités du vieillard ? On voit qu'il peut y avoir contradiction entre les deux

démarches à propos du vieillard, raison pour laquelle nous pensons indiqué de séparer la neuropsychologie de l'enfant et la neuropsychologie de la personne vieillissante.

En restant une discipline concentrée sur l'enfant, nous pensons que la neuropsychologie développementale apporte une contribution originale à la compréhension de l'architecture psychique. Devenue adulte grâce aux progrès actuels, elle est déjà science du XXI<sup>e</sup> siècle.

**Remerciements :** nous sommes reconnaissants au Dr Claire Meljac et au Dr Gérard Deloche pour la lecture attentive du manuscrit et leurs remarques.

Ce travail a été facilité par la bourse de perfectionnement scientifique octroyée à l'auteur par la Fondation Jacobs, Suisse, à qui va notre gratitude.

## RÉFÉRENCES

- [1] ALAJOUANINE (Th.), LHERMITTE (F.) : "Acquired aphasia in children", *Brain*, 88, 1965, pp. 653-662.
- [2] BASSER (L.S.) : "Hemiplegia of early onset and the faculty of speech with special reference to the effects of hemispherectomy", *Brain*, 85, 1962, pp. 427-460.
- [3] BASSO (A.), LECOURS (A.R.), MORACHINI (S.), VANIER (M.) : "Anatomical correlations of the aphasias as defined through computerized tomography, Exceptions", *Brain & Language*, 26, 1985, pp. 210-229.
- [4] BASSO (A.), SCARPA (M.T.) : "Traumatic aphasia in children and adults: a comparison of clinical features and evolution", *Cortex*, 26, 4, 1990, pp. 501-514.
- [5] BERNHARDT (M.) : "Über die spastische cerebrale Paralyse im Kindersalter (Hemiplegia spastica infantilis) nebst einem Excurse über "Aphasie bei Kindern", *Virchows Archives für Anatomie und Physiologie*, 102, 1885.
- [6] BROCA (P.) : « Remarques sur le siège de la faculté du langage articulé, suivies d'une observation d'aphémie (perte de la parole) », *Bull. Soc. Anat. Paris*, 6, 1861, pp. 330-357.
- [7] CHANET (P.) : *Traité de l'esprit de l'homme et de ses fonctions*, Paris, Veuve Jean Camusat et Pierre le Petit, 1649.
- [8] CHAPLIN (D.), DEITZ (J.), JAFFE (K.M.) : "Motor performance in children after traumatic brain injury", *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, 74, 2, 1993, pp. 161-164.
- [9] COLLIGNON (R.), HECAEN (H.), ANGELERGUES (R.) : « A propos de 12 cas d'aphasie acquise de l'enfant », *Acta Neurol. Psychiatr. Belgica*, 68, 1968, pp. 245-277.
- [10] DUFFY (F.), BURCHFIELD (J.), LOMBROSO (C.) : "Brain electrical activity mapping: method for extending the clinical utility of EEG and evoked potentials data", *Ann. Neurol.*, 5, 1988, pp. 309-326.
- [11] EUSTACHE (F.), LECHEVALIER (B.) : *Langage et aphasie*, Bruxelles, De Boeck-Wesmael, 1993.
- [12] FEDIO (P.), MIRSKY (A.F.) : "Selective intellectual deficits in children with temporal lobe or centrencephalic epilepsy", *Neuropsychologia*, 7, 1969, pp. 287-300.
- [13] FELTON (R.H.), WOOD (F.B.) : "A reading level match study of nonword reading skills in poor readers with varying IQ", *J. Learn. Disabil.*, 25, 5, 1992, pp. 318-236.
- [14] FOERSTL (H.) : "The Dilemma of Localizing Language: John Abercrombie's Unexploited Evidence. Note", *Brain & Language*, 40, 1991, pp. 145-150.
- [15] FREUD (S.) : "Die Infantile Cerebrallähmung", in : *Spezielle Pathologie und Therapie IX*, G. Nothnagel, Wien, Holder, 1897.

- [16] FRIED (I.), MATEER (C.), OJEMAN (G.), WOHNS (R.), FEDIO (P.): "Organization of visuospatial functions in human cortex: Evidence from electrical stimulation", *Brain*, 105, 1982, pp. 349-371.
- [17] FROMKIN (V.A.), KRASHEN (S.), CURTISS (S.), RIGLER (D.), RIGLER (M.): "The development of language in Genie: A case of language acquisition beyond the critical period", *Brain & Language*, 1, 1974, pp. 81-108.
- [18] GAILLARD (F.): « Synergie neuro-cognitive : avantage dans les apprentissages scolaires en lecture et en calcul », *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant (A.N.A.E)*, 2, 1, 1990, pp. 4-9.
- [19] GAZZANIGA (M.S.): *Le cerveau social*, Paris, Laffont, 1987.
- [20] GESCHWIND (N.), LEVITSKY (W.): "Human Brain: left-right asymmetries in temporal speech regions", *Science*, 161, 1968, pp. 186-187.
- [21] GIANNITRAPANI (D.): "Developing concepts of lateralization of cerebral functions", *Cortex*, 3, 1967, pp. 353-370.
- [22] GOLDSTEIN (K.): *Der Aufbau des Organismus*, Den Haag, Nijhoff, 1934 (trad. française : *La structure de l'organisme*, Paris, NRF, 1951).
- [23] GUTTMAN (E.): "Aphasia in children", *Brain*, 65, 1942, pp. 205-219.
- [24] HEAD (H.): *Aphasia and kindred disorders*, Cambridge, Mass., Cambridge University Press, 1926.
- [25] HECAEN (H.): *Introduction à la neuropsychologie*, Paris, Larousse, 1972.
- [26] HECAEN (H.): "Acquired aphasia in children and the ontogenesis of hemispheric functional specialization", *Brain & Language*, 3, 1976, pp. 114-134.
- [27] HECAEN (H.), ALBERT (M.-L.): *Human Neuropsychology*, New York, N.-Y.: John Wiley & sons, 1978.
- [28] JACKSON (H.): Words and other symbols in mentation. *Med. Press Circular*, vol. ii, 1893, pp. 205 et ss.
- [29] KENNEDY (H.), DEHAY (C.): « Le développement du cortex cérébral », *La Recherche*, 24, 251, 1933, pp. 132-141.
- [30] KRASHEN (S.): "Lateralization, language learning, and the critical period. Some new evidence", *Language Learning*, 23, 1973, pp. 63-74.
- [31] LANDAU (W.M.), KLEFFNER (F.R.): "Syndrome of acquired aphasia with convulsive disorder in children", *Neurology (Minneapolis)*, 7, 1957, p. 523.
- [32] LECHEVALIER (B.): « Neurobiologie des aphasies », in : *Langage et aphasie*, F. Eustache & B. Lechevalier, Bruxelles, De Boeck-Wesmael, 1993.
- [33] LENNEBERG (E.H.): *Biological Foundation of Language*, New York, N.-Y. Wiley, 1967.
- [34] LICHT (R.), BAKKER (D.J.), KOK (A.), BOUMA (A.): "The development of lateral event-related potentials (ERPs) related to word naming: a four year longitudinal study", *Neuropsychologia*, 26, 2, 1988, pp. 327-340.
- [35] LURIA (A.R.): *The working brain: An introduction to neuropsychology*, New York, N.-Y. Basic Book, 1973.
- [36] MADELIN (C.J.): Editorial. *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'enfant (A.N.A.E)*, 1, 1, 1989.
- [37] MARIE (P.): « Révision de la question de l'aphasie : la troisième circonvolution frontale gauche ne joue aucun rôle spécial dans la fonction du langage », *Sem. Méd.*, 21, 1906, pp. 241-247, et 42, 493-500, et 48, 565-571.
- [38] McFIE (J.): "Intellectual impairment in children with localized post-infantile cerebral lesions", *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatr.*, 24, 1961, pp. 361-365.
- [39] MELTZOFF (A.N.): "Towards a developmental cognitive science. The implications of cross-modal matching and imitation for the development of representation and memory in infancy", *Ann. N.-Y. Acad. Sci.*, 608, 1990, pp. 1-31.
- [40] MESSERLI (P.): « Une approche historique de l'aphasie », in : *Langage et aphasie*, F. Eustache & B. Lechevalier, Bruxelles, De Boeck-Wesmael, 1993.
- [41] METTER (E.J.), KEMPLER (D.), JACKSON (C.A.), HANSON (W.R.), MAZZIOTTA (J.C.), PHELPS (M.E.): "Cerebral glucose metabolism in Wernicke's, Broca's and conduction aphasia", *Arch. Neurol.*, 46, 1989, pp. 27-34.
- [42] MORGAGNI (G.B.): *De sedibus et causis morborum*, Venice, Remondini, 1761.
- [43] MORTON (L.L.), SIEGEL (L.S.): "Left ear dichotic listening performance on consonant-vowel combinations and digits in subtypes of reading-disabled children", *Brain & Language*, 40, 2, 1991, pp. 162-180.
- [44] MILNER (B.): "Functional recovery after lesions of the nervous system. 3. Developmental processes in neural plasticity. Sparing of language functions after early unilateral brain damage", *Neurosci. Res. Program Bull.*, 12, 1974, pp. 213-217.
- [45] NEBES (R.D.), SPERRY (R.W.): "Hemispheric disconnection syndrome with cerebral birth injury in the dominant arm area", *Neuropsychologia*, 9, 1971, pp. 247-259.
- [46] OJEMAN (G.A.): "Cortical organization of Language", *J. Neurosci.*, 11, 1991, pp. 2281-2287.
- [47] RUDEL (R.G.), TEUBER (H.L.), TWITCHEL (T.E.): "Levels of impairment of sensorimotor functions in children with early brain damage", *Neuropsychologia*, 12, 1974, pp. 95-108.
- [48] SATZ (P.), STRAUSS (E.), WHITAKER (H.): "The ontogeny of hemispheric specialization: some old hypotheses revisited", *Brain & Language*, 38, 4, 1990, pp. 596-614.
- [49] SEITZ (R.J.), ROLAND (P.E.), BOHM (C.), GREITZ (T.), STONE-ELANDER (S.): "Motor learning in man: a positron emission tomographic study", *NeuroReport*, 1, 1990, pp. 57-66.
- [50] SHURTLEFF (H.A.), ABBOTT (R.D.), TOWNES (B.D.), BERNINGER (V.W.): "Luria's neurodevelopmental stages in relation to intelligence and academic achievement in Kindergarten and First Grade", *Dev. Neuropsychol.*, 9, 1, 1993, pp. 55-75.
- [51] TEUBER (H.L.), RUDEL (R.): "Behavior after cerebral lesions in children and adults", *Dev. Med. Child Neurol.*, 4, 1967, pp. 3-20.
- [52] TISSOT (R.), MOUNIN (G.), LHERMITTE (F.): *L'agrammatisme*. Bruxelles, Dessart, 1973.
- [53] VON MONAKOW (C.): *Die Lokalisation im Grosshirn und der Abbau der Funktion durch Cortikale Herde*. Wiesbaden, 1914.
- [54] WADA (J.A.), CLARKE (R.), HAMM (A.): "Cortical speech zones in 100 adults and 100 infant brains", *Arch. Neurol.*, 32, 4, 1975, pp. 239-246.
- [55] WOODS (B.T.), TEUBER (H.L.): "Early onset of complementary specialization of cerebral hemispheres in man", *Trans. Amer. Neurol. Assoc.*, 98, 1973, pp. 113-117.
- [56] WOODS (R.), DODRILL (C.), OJEMANN (G.): "Brain injury, handedness, and speech lateralization in a series of amobarbital studies", *Ann. Neurol.*, 23, 1988, pp. 510-518.

# La neuropsychologie en France

---

J.L. SIGNORET†

Adresse pour correspondance : G. Deloche, division Vincent-de-Paul, La Salpêtrière, 47, bd de l'Hôpital,  
75651 Paris Cedex 13, France

**RÉSUMÉ : *La neuropsychologie en France.***

On rappelle d'abord les éléments essentiels du développement de la neuropsychologie en France, de Paul Broca aux années 1980. On aborde ensuite la crise épistémologique que traverse cette discipline au carrefour du psychologique et du biologique. On évoque enfin les relations entre recherche et pratique clinique.

**Mots clés :** Neuropsychologie — Histoire — Épistémologie.

**SUMMARY: *Neuropsychology in France.***

*The milestones in the development of French Neuropsychology are briefly indicated, from Paul Broca to the 1980s. The epistemological crisis of the domain situated at the junction between psychology and biology is analysed. Relations between research and clinical practice are briefly considered.*

**Key words :** *Neuropsychology—History—Epistemology.*

## LES ORIGINES DE LA NEUROPSYCHOLOGIE EN FRANCE

La neuropsychologie, par définition, vise à étudier les relations entre le cerveau et le comportement, ou mieux, entre des activités cérébrales et des activités mentales. Son champ majeur, mais non exclusif, est constitué par l'analyse des troubles provoqués chez l'homme par des lésions cérébrales. Une telle assertion ne doit pas faire considérer la neuropsychologie comme une discipline médicale. Son histoire montre qu'elle est devenue autonome, mais en établissant des rapports réciproques avec de multiples disciplines, et tout en gardant un attachement obligé à la clinique.

### 1. Une triple origine

La neuropsychologie est née en France, à partir de « preuves anatomiques ». Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, les idées de Gall, en dehors de la phrénologie, proposent un modèle rudimentaire mais efficace puisqu'il localise, au niveau de régions cérébrales spécifiques, des facultés mentales. Ainsi Paul Broca, en 1861, montre qu'une lésion frontale accompagne un trouble isolé du langage : la neuropsychologie est fille de la méthode anatomo-clinique qui trouvera son achèvement dans l'œuvre exemplaire de Déjerine, au début du XX<sup>e</sup> siècle, encore d'actualité.

La neuropsychologie a d'emblée été marquée par le recours à des modèles du fonctionnement mental. Il était ainsi normal que Wernicke, peu après Broca, propose des interprétations fondées sur des connexions anatomiques pour rendre compte d'associations mentales reposant sur des mémoires cérébrales localisées. Le livre de Ribot, en 1881, sur les maladies de la mémoire, et aussi le schéma dit « de la cloche », construit par Charcot pour décrire les différents types d'aphasie, montrent de façon exemplaire les liens, désormais définitifs, entre neurologie et psychologie. Ces liens, sans nul doute, joueront un rôle majeur dans la naissance de la psychanalyse comme en témoigne le livre que Freud a consacré aux aphasies après son séjour à Paris. La neuropsychologie dès lors ne cessera d'exercer son influence sur la psychopathologie (voir plus récemment, par exemple, les discussions sur la déconnexion calleuse et « l'inconscient »).

La neuropsychologie a donné lieu rapidement à des affrontements et se trouve dans une situation conflictuelle qui sera toujours prête à resurgir. La force de la clinique explique, peut-être, les excès de Pierre Marie en 1906 lorsqu'il combattait les schémas associationnistes, et paradoxalement la référence cérébrale, pour réduire l'aphasie à un trouble de l'intelligence. Son mérite est tout de même d'avoir introduit une dimension dynamique dans un fonctionnement mental qui devenait mécanique.

### 2. L'émergence de la neuropsychologie

C'est dans les années précédant la Seconde Guerre mondiale que la neuropsychologie va, sinon s'autonomiser, au moins se différencier de la pratique neurologique. Deux hommes, liés à deux lieux, marquent ce développement.

— *Théophile Alajouanine* a été l'élève de Pierre Marie. Il sera titulaire de la chaire de Charcot à la Salpêtrière. Ses travaux ne concernent que l'aphasie. Sa pensée est physiologique, cherchant à démontrer les mécanismes des troubles

du langage, sans référence à l'anatomie, car son jacksonisme lui interdit de prendre en compte les schémas associationnistes. Ainsi, il interprète les troubles élocutoires aphasiques comme la conséquence d'une désintégration soit paralytique, soit dystonique, soit apraxique. Alajouanine introduit la méthode psychométrique, et surtout, met en place un centre de rééducation pour les aphasiques.

— *Henry Hécaen* appartient à la génération suivante. Élève de Jean Lhermitte, sa formation est la psychopathologie. Son insertion institutionnelle est quasi marginale à l'hôpital Sainte-Anne, dans un service de neurochirurgie. Ses travaux concernent les conséquences multiples des lésions cérébrales focales. Sa référence est donc anatomique alors que sa méthode emprunte au behaviorisme. Il est l'un des premiers à analyser systématiquement la latéralisation cérébrale. Hécaen a su établir des contacts avec la majorité des équipes internationales.

### 3. Le développement de la neuropsychologie

Pendant vingt ans, de 1960 à 1980, le domaine de la neuropsychologie s'étend dans des directions multiples; progressivement son influence devient grandissante; surtout, elle attire et concerne légitimement psychologues, neuroscientistes et orthophonistes. En témoignent la naissance des revues *Neuropsychologia*, puis *Cortex*, la mise en place de deux unités de recherche (CNRS, INSERM) à Sainte-Anne (Hécaen) et à la Salpêtrière (Lhermitte, héritier de Alajouanine) et, enfin, la création de départements de neuropsychologie dans les villes universitaires, annexés généralement aux services hospitaliers de neurologie. Un tel développement paraît rétrospectivement la conséquence de plusieurs facteurs :

- l'élargissement du champ de la neuropsychologie qui ne se limite plus à la triade aphasie-agnosie-apraxie. Ainsi apparaît une neuropsychologie « appliquée » aux traumatismes crâniens, aux déments, une neuropsychologie du sujet normal, une neuropsychologie animale ;
- le recueil des données impose une méthodologie rigoureuse empruntée principalement à la psychologie expérimentale ; parallèlement, la neuropsychologie est à l'origine du développement de certaines méthodes et techniques (par exemple, écoute dichotique) ;
- le développement des sciences humaines, et principalement de la linguistique, propose des modèles que la pathologie pourrait mettre à l'épreuve ;
- l'avancée de la neurophysiologie et de la psychophysologie permet des analyses nouvelles. Marc Jeannerod et François Michel en seront les instigateurs à Lyon, permettant la création d'une unité de recherche INSERM ;
- la fascination justifiée, exercée par la réactualisation due à Geschwind des conceptions associationnistes grâce aux déconnexions calleuses.

### 4. Le présent de la neuropsychologie

A partir des années 1980, la neuropsychologie souffre peut-être de son succès, au point que certains proposent de différencier plusieurs types de neuropsychologie : clinique, cognitive, expérimentale, humaine, animale, au point aussi que la neuropsychologie est devenue la référence à toute recherche sur le système nerveux. Il paraît légitime que la neuropsychologie puisse s'appuyer sur trois axes :

- la pathologie reste sa source, imposant une méthodologie rigoureuse de l'analyse des données ; elle comprend aussi la prise en charge et la réhabilitation ; elle concerne enfin la pharmacologie ;
- les sciences cognitives parmi lesquelles la psychologie expérimentale, la psycholinguistique constituent la référence obligée ;
- les neurosciences, dans lesquelles il faut inclure les nouvelles techniques d'imagerie cérébrale et d'exploration fonctionnelle, justifient la neuropsychologie et ne peuvent aussi se justifier que par elle.

Les neuropsychologues appartiennent, en France, à une génération dont la moyenne d'âge approche la cinquantaine. L'évolution institutionnelle fait que ces neuropsychologues sont dispersés. La création d'un DEA de neuropsychologie permettrait ainsi au moins un regroupement pédagogique destiné à la formation de nouvelles générations.

## LA CRISE ÉPISTÉMOLOGIQUE

La crise que traverse la neuropsychologie française est à la fois de nature institutionnelle et épistémologique, les deux aspects étant sans doute liés. Cette situation contraste avec ce qui se passe au-delà de nos frontières, où la neuropsychologie possède une meilleure insertion dans les institutions universitaires et médicales, et où son existence en tant que discipline (son statut épistémologique) n'est pas contestée. En France, la neuropsychologie semble soumise à deux attractions considérées *a priori* comme antinomiques, celle de la psychologie et celle des neurosciences, entre lesquelles son insertion apparaît problématique.

### 1. L'influence de la psychologie

Il existe en France une forte tradition de psychologie expérimentale, à laquelle la neuropsychologie est restée longtemps imperméable. C'est, un peu paradoxalement, la psychologie cognitive qui a joué le rôle de cheval de Troie pour introduire la méthode expérimentale en neuropsychologie. La psychologie cognitive ouvrait en effet sur des perspectives plus écologiques, facilement transposables en neuropsychologie, alors que la psychologie expérimentale traditionnelle comportait un carcan méthodologique très contraignant.

La psychologie cognitive présente dans une certaine mesure une alternative à la seule approche expérimentale. Elle apporte aussi de nouveaux modèles. Le neuropsychologue ne peut plus se contenter de décrire un comportement et de le classer à la manière des cliniciens classiques, ni même en utilisant une quantification à partir de tests psychométriques standardisés. Les modèles cognitivistes lui permettent au contraire de formuler des hypothèses sur les mécanismes impliqués et de les tester. Cette évolution, du même coup, fait perdre de son intérêt à la méthode anatomo-clinique.

La neuropsychologie ne serait-elle donc qu'une méthodologie particulière de la psychologie cognitive ? Pour certains, en effet, la référence au cerveau n'est pas primordiale en neuropsychologie, discipline davantage fondée sur la référence aux sciences de la connaissance. Les neurosciences cherchent à élucider le système physique qui produit la

connaissance, alors que la psychologie cognitive travaille sur les algorithmes et les heuristiques mis en place par ce système pour traiter l'information. On peut considérer que le but de toute recherche en ce domaine est de faire progresser les connaissances sur les opérations mentales (celles du langage ou de la mémoire, par exemple) et qu'il importe peu que la méthode suivie soit celle de la neuropsychologie ou de la psychologie cognitive, ou encore, de l'intelligence artificielle. Les divisions entre disciplines (la psychologie, les neurosciences) ne doivent pas faire écran aux problèmes que ces disciplines ont pour fonction de résoudre. Si l'on veut pouvoir décrire le fonctionnement d'un système cognitif dans son ensemble, il faut au contraire pouvoir déstabiliser les frontières entre disciplines. Or, paradoxalement, c'est sur ces frontières mêmes que s'exerce la neuropsychologie.

### 2. L'influence des neurosciences

Le neuropsychologue est donc légitimement amené à se demander s'il ne devrait pas posséder une théorie de la connaissance plutôt qu'une théorie du cerveau. Des modèles neurologiques devenus très populaires, comme celui de Geschwind, par exemple, sont-ils vraiment des modèles issus des neurosciences, ou sont-ils des transcriptions neuropsychologiques de modèles cognitivistes ? Et surtout, de quelle neurosciences s'agit-il ? Il existe plusieurs niveaux de description et d'explication dès lors qu'il s'agit d'envisager les relations entre le cerveau et le comportement, et seulement certains d'entre eux (le niveau de fonctionnement du cerveau en termes de systèmes intégrés) sont pertinents en neuropsychologie. Mais là encore, les neurosciences peuvent-elles valablement parler de systèmes complexes, et d'autres références ne sont-elles pas nécessaires ? L'utilisation de la terminologie de « neurosciences cognitives », qui tend à se répandre, est significative à cet égard.

La question est donc de savoir si la neuropsychologie doit toujours rester biologique et doit continuer à prétendre « localiser » les processus mentaux selon la même démarche que celle qui consiste à localiser une lésion en neurologie. La neuropsychologie ne peut certes ignorer le cerveau, ni renier la longue tradition qui la rattache à la clinique et à la médecine, et donc à la biologie. Les idées dans ce domaine seront peut-être influencées par les théories « connexionnistes » qui permettent dans une certaine mesure un rapprochement entre les sciences de la connaissance et la réalité neurobiologique, grâce à des notions telles que le traitement en temps réel ou les architectures neuronales distribuées, par exemple.

La neuropsychologie se trouve donc à l'intersection de deux discours qui ont pour ambition de devenir dominants : d'un côté le discours cognitiviste, qui tend vers le macroscopique et privilégie la notion de système ; de l'autre, le discours des neurosciences, qui tend vers le microscopique et le moléculaire. L'un et l'autre de ces discours représentent un égal danger pour la neuropsychologie. Céder à la tentation macroscopique conduirait à une recherche détachée de la réalité du support neurologique, alors que l'approche microscopique recèle le risque du réductionnisme, toujours présent dès lors que l'on perd de vue la fonction de l'ensemble que l'on étudie.

Ces oppositions entre psychologique et biologique, ou entre microscopique et macroscopique sont au demeurant artificielles et ne devraient pas constituer des mondes conceptuels séparés. On sait combien, sur le plan purement épistémologique, les modèles « purs » se révèlent rapidement illusoire. Il est au contraire urgent de promouvoir des méthodologies empruntant simultanément à plusieurs niveaux d'explication. Cerveau et connaissance ne sont pas séparés, c'est en étudiant les règles de fonctionnement de l'un que l'on comprend les règles de fonctionnement de l'autre. Le fonctionnement du cerveau exerce une contrainte sur la production de la connaissance et, à l'inverse, la structure des systèmes de connaissance influence le fonctionnement du cerveau. C'est à la neuropsychologie qu'il revient de définir le mode d'approche original du « cerveau-connaissant ».

### ENTRE RECHERCHE ET PRATIQUE

Du fait même qu'elle s'exerce en priorité sur l'homme, la neuropsychologie est une des disciplines où recherche et pratique sont le plus intimement liées. L'utilisation, même à des fins de recherche, d'un modèle conceptuellement efficace, ne peut être dissociée de l'impact de ce modèle sur des problèmes tels que la prise en charge du malade, par exemple. Le fait que la clinique reste une des références privilégiées de la discipline explique peut-être une partie du flou qui entoure ses méthodes et ses buts. La psychologie clinique nous a offert un exemple de séparation du discours et de la pratique, avec les conséquences dommageables que

l'on sait. Il faut éviter cette rupture en neuropsychologie, ce qui peut être facilité par le fait que son terrain d'étude, le malade atteint d'une lésion cérébrale détectable, est plus clairement défini. Il faut donc rechercher et favoriser l'interaction entre recherche (laboratoires) et clinique (hôpital). Cette attitude présente inévitablement des risques. La routine clinique conduit à des examens longs et « inutiles » du point de vue de la recherche, ou à des études systématiques hors des protocoles définis. S'il est souhaitable que des personnes ayant le statut de chercheurs puissent être intégrées à l'équipe clinique, pour « sélectionner » les cas théoriquement intéressants et pour exploiter ce matériel, on risque de voir se développer une neuropsychologie à deux vitesses, avec une catégorie favorisée pour l'étude des « beaux » malades et une catégorie défavorisée pour la prise en charge de tous les autres. De plus, la notion de malade intéressant est floue. On ne peut déterminer *a priori* si tel groupe de malades, ni si tel examen systématique se révéleront ou non intéressants. Le temps où le chercheur ou le praticien de la neuropsychologie pouvaient rester enfermés dans la tour d'ivoire des « 3 A » (Aphasie, Agnosie, Apraxie) semble bien révolu !

**Remerciements :** Le professeur Jean-Louis Signoret est brusquement décédé en mars 1991. Ce texte est un inédit qu'il avait rédigé comme un document de travail pour une réunion de réflexion organisée par le professeur Marc Jeannerod, au Pradier, 14-15 sept. 1989. Nous tenons à exprimer notre gratitude à Madame Signoret qui a bien voulu nous autoriser à publier ce travail.

# Neuropsychology in Europe:

## A partial account of history and perspectives

R. KASCHEL, G. GOLDENBERG, L.H. GOLDSTEIN, J. RISBERG,  
R. LAAKSONEN, F. GAILLARD, E. PERRET, R. TISSOT, Ö. ÖKTEM-TANÖR

Initiative from ESCAPE, INSERM, *p.a.* Gérard Deloche, hôpital de La Salpêtrière, 47, bd de l'Hôpital,  
75651 Paris Cedex 13, France

**RÉSUMÉ : *La neuropsychologie en Europe.***

Le présent article passe en revue la situation de la neuropsychologie dans quelques pays européens, la France étant traitée à part (voir Signoret, ce numéro). Son but est de rendre compte de la naissance de cette discipline dans chacun des pays, d'évoquer les travaux des pionniers, de décrire le développement des infrastructures, les *curricula* et moyens de formation, d'évoquer les particularités culturelles spécifiques et d'esquisser les perspectives d'avenir dans cette discipline.

**Mots clés :** Neuropsychologie — Histoire — Europe.

**SUMMARY: *Neuropsychology in Europe.***

*The present article reviews the development of neuropsychology in some European countries except France which is treated separately (see Signoret, this issue). Its goal is to evoke the origin of this discipline in each country, to recall the pioneers' work, to outline the development of infrastructures, curricula and training, to pinpoint specific cultural issues and to draw perspectives for the future.*

**Key words :** Neuropsychology—History—Europe.

## INTRODUCTION

At the start of the European Community's "ESCAPE" project (see Deloche, this issue), it appeared that the ties between the researchers could be strengthened by comparing the national situations regarding the development of neuropsychology. The collection of the papers that reached the project leader only partially covers Europe. Important contributions from Central and Eastern European countries are missing, as well as the descriptions of the rapid growth of neuropsychology in the mediterranean countries. On the other hand, history is already long and rich in some countries and shorter in others.

The case of France is treated separately not only because French pionniers played a crucial role in the development of neuropsychology but also because our late colleague Jean-Louis Signoret left an original paper on the topic. The co-authors of the present article responded to the call for reports by first treating historical development, then infrastructure description, training and graduating, specific cultural issues and finally perspectives for the future. The disparity between the contributions reflects true national differences, so that it was decided to structure this paper like a round table giving word to each participant successively. We hope that neuropsychologists from the countries not represented here will find an occasion to complete the European image of neuropsychology's development and future.

## NEUROPSYCHOLOGY IN GERMANY: HISTORY AND CURRENT TRENDS (Reiner Kaschel)

Neuropsychology has a long tradition in Germany. To our knowledge this history has not been documented in an English monograph yet. Instead of attempting to give an overview here, we would like to stress some trends within this history. Some of these may be valuable for the current discussion in neuropsychological rehabilitation. To accomplish this, we first shall follow a chronological line and then turn to some specific points of interest. These comprise the infrastructure of research and training, growing scientific societies/journals and last but not least the integration of activities in West and Eastern Germany. These comments are by no means a kind of comprehensive review — not on research neither on clinical activities, groups or centers. Examples given serve only illustrative purposes. These comments are biased in the direction to clinical neuropsychology and neuropsychological rehabilitation. One reason for this is that the author is working in this domain — the other is that he feels that some trends may be more idiosyncratic for Germany and therefore worth being mentioned for readers from abroad.

### History

A major step after the work of Wernicke and others in the 19th century was the invention of rehabilitation units for soldiers with traumatic brain injuries after the 1st World War. Poppelreuter and Goldstein became the most widely known neurologists guiding such work. Many innovative developments could be seen during the interval between

both world wars and some of them resemble to ideas of modern neuropsychological rehabilitation :

— in some of these centers, in addition to functional retraining, patients were given the opportunity of work trials (workshops with tools for wood, metal and other materials). Workshops were built near the clinics in order to offer neuropsychological and vocational practice within the same day or week (like Prigatano);

— also of some interest is the notion, that the interaction between premorbid personality, living status and consequences of brain damage was used as a basis for counseling and rehabilitation by early workers like Kretschmer and Goldstein;

— to be worth mentioned is the interaction of clinical and research activities as well as the close collaboration between neurologists (e.g., Goldstein) and experimental psychologists (e.g., Adhemar Gelb) in most of these centers.

Unfortunately, during the Nazi regime and World War two, the creative and innovative impact of these people got lost. After World War two again there was a huge amount of brain-damaged soldiers to be treated. Large rehabilitation clinics were settled predominantly in Southern Germany in rural areas. In some cases, instead of building new clinics at new places, treatment facilities were extended for larger populations of patients (up to several hundreds). These units worked on an interdisciplinary basis from their very beginning and became very specialized regarding certain functions (e.g., language, see Leischner).

Another kind of clinical as well as research work was done in centers opened at University clinics of research institutions (e.g., Max Planck Institutes). These units were started in the 1960's and implemented in neurological, neurosurgical or psychiatric University clinics. As a general rule, only a few neuropsychologists were working within such a unit (e.g., 2-3 psychologists in the first unit at Tübingen university). Focusing on one function to be studied was one way to re-gain and keep-in-touch with the rapidly expanding flow of knowledge of international neuropsychology. Some examples of such preferences are the departments of Poeck-Huber in Aachen (language, speech) and Zihl/Cramon in Munich (vision) — just to name a few. The rise of behavioural psychology and the interest into brain-behaviour interactions was paralleled by the extension of all kinds of research networks between clinics and research facilities. For example a large German rehabilitation clinic at the Swiss border (Kliniken Schmieder) collaborated with different universities like Konztanz, Freiburg or Tübingen.

### Infrastructure of research and training courses

Since the introduction of imagery techniques and computer-technology a lot has changed in clinical and experimental neuropsychology. This is hardly a German phenomenon. Accompanied changes in the field of practical management of brain-damaged patients may be more idiosyncratic at least in some respect. Therefore, changes in the rehabilitation of neuropsychological function in Germany within a time interval not much longer than one decade will be reported. It's up to the reader to decide, whether this information is redundant, i.e. identical to trends in other countries.

## NEUROPSYCHOLOGY IN SWEDEN

(Jarl Risberg)

### The History of Neuropsychology in Sweden

The history of neuropsychology in Sweden is not a long one. Two pioneers in biological psychology, Daisy Schalling and Marianne Frankenheuser both in Stockholm, started their scientific careers in the 1950ies. While Frankenheuser's work has been devoted to neuroendocrine stress research, Schalling has been interested in the brain mechanisms of personality being more in the mainstream of neuropsychology. Neuropsychological research started also early in Uppsala (Ingmar Dureman) with clinical orientation and in Gothenburg (Knut Larsson) with the focus on hormonal influence on behaviour in animals. In Lund, neuropsychological research started in the sixties with the work of the present author using brain blood flow measurement to map cortical activity during mental processes. Several of the main universities in Sweden had thus successful research groups of international standard in the field. Still, in relation to other areas of psychology, the biologically oriented specialities played a subordinate role, especially compared to dynamic psychology that came to dominate Swedish psychology during the late sixties and the seventies. This had an unfortunate influence on the basic training of psychologists and doctoral students, who often graduated with far to little knowledge about the central nervous system and its importance for behaviour. More advanced courses in neuropsychology, were given mainly at the few research centers mentioned above.

During the eighties the interest for neuropsychology grew rapidly with increased research and especially increased demand for courses in neuropsychology, compensating for what was lacking in the basic training of many psychologists. A growing number of psychologists started to identify themselves as neuropsychologists with a milestone being the founding of the Swedish Neuropsychological Society in 1989. This society has now close to 400 members and is the largest subspeciality society within the Swedish Association of Psychologists. The society is very much engaged in the continuing education program for neuropsychologists and in developing a program for obtaining diploma as specialist in neuropsychology.

### Graduate and Postgraduate Training Programs

The Swedish training program for psychologists involves 10 semesters. The amount of neuropsychology contained in the program differs somewhat between the universities, but is generally insufficient as a reminiscence from the seventies. Although the situation is slowly improving, there is a great need for postgraduate courses in basic neuropsychology and in neuropsychological diagnosis and rehabilitation. Such courses are now given to an increasing extent often as a result of collaboration between the psychology departments of the universities and the Swedish Neuropsychological Society. As already mentioned, a comprehensive training program for obtaining diploma as specialist in neuropsychology is also under development.

The Swedish Ph. D. training program involves at least 8 semesters of courses and research and ends with the public defence of a printed thesis, which commonly contains 4 to

6 journal articles. Doctorial courses in neuropsychology are available at most of the Swedish universities. It is gratifying that during recent years, an increasing number of doctoral students have chosen a neuropsychological topic for their thesis.

### Cultural Issues Related to Neuropsychology

The development of Swedish clinical neuropsychology has undoubtedly been influenced by the fact that Sweden, maintained neutral status during the second world war. The war victims needing neuropsychological aid were thus few in contrast to e.i. the situation in Finland. The drinking habits of the Swedes, traditionally dominated by consumption of vodka, now slowly changing to a more continental style of wine drinking, have been the basis for a significant research and clinical interest in toxic encephalopathy. Generally the Swedish clinical neuropsychologists have to deal with the typical medical problems of developed western countries. The AIDS-problem has, however, so far been less severe than earlier expected.

### The future

The future looks without doubt promising for the growing number of professional neuropsychologists in Sweden. Neuropsychological research is, however, likely to develop slower mainly due to insufficient economic resources and few research positions.

## REVIEW ON NEUROPSYCHOLOGY IN FINLAND (Ritva Laaksonen)

### History

Clinical neuropsychology for civilian purposes had its origin in Finland in the 1960's when psychiatry and neurology started their different ways. However, the roots go further back when the war time work of the pioneer Niilo Mäki is considered. He treated the wounded soldiers after the World War II with keen interest, following the pedagogical principles of the German school advocated by Adhemar Gelb and Kurt Goldstein. The civilian trends had, however, a fresh start by innovative psychologists working with neurologists, to name Anna-Riitta Putkonen and Raija Portin at the university clinics in Helsinki and Turku.

Post-graduate training courses were started in the 1970's by inviting lecturers from the United States as well as from the Eastern countries. In 1979 the Finnish Neuropsychological Society was founded having now about 200 members. The function of the Society has been both educational and professional in trying to keep the colleagues up-to-date in current matters of neuropsychology and supervising the professional qualifications of clinical neuropsychologists.

### Graduate and postgraduate training

The University having the psychological faculty in Finland have quite versatile programs in basic neuropsychology. The rule is, however, that some elementary and also diagnostic courses are included in the psychology programs. Some universities do have more specialized possibilities for training students, to mention the University of Jyväskylä, which

has a clinic for learning disabilities in connection with the Psychology Department. Helsinki University Psychology Department does have a memory policlinic for students to learn methods and treatment in clinical neuropsychology. The postgraduate training programs started officially in the early 1980's and now the 3rd program for the years 1992-1995 is on its way. This program was started by the initiative of the Finnish Neuropsychological Society in 1983 together with the Helsinki University Research and Training Center. The program had from the very beginning a supervision group with representatives from the University Departments: psychology and medicine in Helsinki and psychology in Jyväskylä. Today it has been expanded with the Psychology Department of Turku. Also the Society has had representatives in the supervision group through all the years. The present program is more directly connected with the university training programs than the previous ones. The whole program consists of 30 study weeks (one equals to 40 hrs of reading), which have been divided between clinical neuropsychology, diagnostics, neurobiology, neurology and other somatic medicine and psychiatry as well as neuropsychological rehabilitation. In addition to these theoretical contents (seminars and exams), the training consists of 90 hours of individual supervision of cases. The requirements also include altogether 6 years of clinical, postgraduate practice with neurological patients, which can be partly acquired before starting the program officially. In context with the training, the psychologists do their licenced work, or doctors dissertation at the university they choose. The present program has received economical support from the state. At the moment there are around seventy qualified clinical neuropsychologists in Finland having a demanding specialized level training. More people have undergone a specialized training, which is not supervised by the universities, but only registered by the Finnish Neuropsychological Society. The length of this training is about half of the long official training, but can serve as credit when trying to continue for further specialization. Both of these programs make it possible to act as a private practitioner.

### Specific cultural issues

At the moment the research interests cover a wider variety of neurological and neuropsychological problems. Focus has been on etiological groups: dementia, cerebrovascular insults, HIV patients, as well as minor disease entities. A special interest as a fairly new area is neuropsychological treatment of learning disabled children.

### Prospects for the future

The aim for the future in clinical neuropsychology is to have a network of professionally skilled neuropsychologists all over Finland and also to develop the research activities now more or less centered around the university clinics. A quite new area is training the psychologists working with mentally retarded in clinical neuropsychology. A training program was started for this in 1992 as a joint effort of the Finnish Neuropsychological Society and the League of Mental Retardation. This is called a neurocognitive training program, and also includes a research project.

## NEUROPSYCHOLOGY IN AUSTRIA

(Georg Goldenberg)

### History

In the "classical period" of neuropsychology, Austrian neurologists were among the leading students of the field. Anton who gave the first description of anosognosia and Zingerle who first conceptualized hemi-neglect were Austrians, as were Schilder, Gerstmann, Pözl, Stengel, and Hoff. From 1938 to 1945 the expulsion or annihilation of the Jews and the second world-war interrupted this flourishing tradition. Gerstmann continued to publish neuropsychological papers in USA, and Stengel in Britain. Pözl remained head of Psychiatry and Neurology (at the time not yet separated) in Vienna. As a true Austrian, he managed to be during his life member of the Freudian psychoanalytic society (he had been coopted by Freud himself) and of the national-socialist party. He had to resign from his post in 1945 but remained affiliated to the department. Together with Hoff who returned to Vienna in 1945 and became head of the department in 1949 he revived the tradition of neuropsychology closely associated to neurology. However, out of their disciples, only Karl Gloning continued to make major contributions to the field. After his premature death in 1978 there was no direct continuation of this tradition. Today's neurological experts in neuropsychology have been trained abroad.

### Graduate and postgraduate training

The neurological community continues to see neuropsychology as an integral part of neurological teaching. Lectures in clinical neuropsychology are offered at the medical faculties of Vienna and Innsbruck.

Courses in neuropsychology are also given at the psychological department of the university of Vienna, but there is no special degree given for this specialisation, neither are there any regulations for post-graduate training in neuropsychology. Finally, neurolinguistics are a central part of research and teaching at the Linguistic institutes of Vienna and Graz.

### Prospects for the future

As can be deduced from the above considerations, neuropsychology has not yet constituted itself as a unique and organized discipline in Austria. Practitioners and researchers in neuropsychology come from different backgrounds and there are no legal regulations as to who is authorized to consider herself or himself as a neuropsychologist and to practice neuropsychological diagnosis and therapy.

## NEUROPSYCHOLOGY IN SWITZERLAND

(François Gaillard, Étienne Perret, René Tissot)

### History

The interest for neuropsychology in Switzerland dates back to 1914, when Constantin von Monakow published his book "Die Lokalisation im Grosshirn" where, among other things, he defined the phenomenon of Diaschisis. With Mourgue, he further published l'"Introduction biologique à l'étude de

la neurologie et de la psychopathologie" (1928), another basic contribution to what became "neuropsychology" after World War II. However, without support of experimental psychological methodology the revolutionary data and ideas of von Monakow were not further developed in Switzerland. The creation in 1938 by Edouard Claparède (firstly physician then educational and child psychologist) of the first laboratory of clinical psychology within the Neurological Department of Geneva University's Faculty of Medicine can be considered as a milestone in the development of clinical neuropsychology in Switzerland. André Rey, also a child psychologist as far as testified by his doctoral thesis, succeeded Claparède in 1946. He had been trained at Lashley Laboratory and started publishing articles on animal neuropsychology. His objective was firstly to help in the assessment of cognitive deterioration in traumatic brain injured and in alcoholics namely, and secondly to provide the neurologist with tools for objectivizing motor and sensory deficits in neurological patients. He showed, for example, that malingering can be detected by comparing the patient's experimental memory profile with norms. As a precursor of modern neuropsychology he published already in 1945 with Georges De Morsier, head of the Department, "Le syndrome psychologique dans les tumeurs des lobes frontaux et dans les tumeurs du diencéphale", for example.

The coming of Julian de Ajuriaguerra to Geneva in 1959 has given the next impulse to Swiss neuropsychology. The first edition of "Le cortex cérébral" with Henry Hécaen (1949, 2nd e. 1960) provided the "bible" of theory learning for a new generation of passionate students. Ajuriaguerra's Geneva career has been marked by the extension of research in neuropsychiatry, namely on dementias. Together with Jean Piaget, they have addressed the question of the involution by testing the hypothesis that demented patients go through the same staged scale of cognitive abilities as modelled in the epistemic child subject, although in the reverse direction. By this research, they have been able to describe Alzheimer's and Pick's dementias in neuropsychological terms: they referred to the homogeneity or, on the contrary, to the discrepancy of logo-practognosis as well as mnemonic deficits. With Ajuriaguerra's help, Alajouanine's and Lhermitte's student René Tissot, neurologist and biopsychiatrist, created in 1962 the language center at Geneva psychiatric policlinic which moved to the state general hospital, replaced the clinical psychology lab. and became the first Swiss neuropsychology unit when Gérard Gauthier succeeded De Morsier at the head of the Neurology Department. Pierre Messerli, psychologist, was appointed as the first full time neuropsychologist.

In 1969, only 40 miles from there, a paedopsychiatrist, Gil Assal, converted to neuropsychology at Hécaen's Laboratory in Paris, founded the neuropsychological consultation within Eric Zander's Department of neurosurgery at Lausanne University.

Both Geneva and Lausanne centers contributed to train foreign and Swiss neuropsychologists.

Today, Romandy (French and Italian speaking Switzerland) counts 26 members of the Swiss Neuropsychological Association (S.N.A.), founded in 1991. These neuropsychologists work in 10 different centers spread over an area for approximately 2 millions residents.

In German speaking Switzerland, neuropsychology was given a new life in 1963 by Doreen Kimura who spent two years in Hugo Krayenbühl's Department of neurosurgery at Zürich state hospital, introducing the formal research and assessment methods of neuropsychology in a city otherwise devoted to the psychoanalysis of Jung and Adler. After his training with Brenda Milner in Montreal, Étienne Perret, psychologist, took over from Kimura and further developed research and clinical neuropsychology, first in the same neurosurgical department, then in neurology.

Today, we found 28 members of S.N.A., working in 13 different centers spread over an area for approximately 4.6 millions german speaking residents.

### Specific cultural issues

Swiss scientists are necessarily at least bilingual. Neuropsychologists are affiliated both to one of the international societies for neurosciences and to either the French "Société de Neuropsychologie de Langue Française" or to the (German) "Gesellschaft für Neuropsychologie". There are also some cultural and historical differences in research topics, a split that can be observed by comparing the two linguistically separated societies' programs.

### Training and prospects for the future

There is no formal university graduation in neuropsychology in Switzerland. Courses of neuropsychology are given at Geneva and Zürich Universities, both in Medicine and in Psychology Departments. Nevertheless, physicians, psychologists and speech therapists can specialize in neuropsychology by working at one of the 15 training centers recognized by the S.N.A. A minimum of a four-years post-graduate training period is necessary to be admitted as ordinary member. Non psychologists are extraordinary members. Although S.N.A. ordinary members are protected as psychologists by the Swiss Psychologist's Federation, the title of neuropsychologist is still disputed between the different professions. S.N.A. takes over the charge of promoting further training and formal recognition of neuropsychology as a licenced profession.

### Sources and references

- Association des amis d'André Rey (1967). *Hommage à André Rey*. Bruxelles, Dessart. Rey, A. (1942). « La psychologie appliquée, discipline paramédicale ». *Revue Suisse de Psychologie et de Psychologie appliquée*, 1/2, 116-122.
- Ajuriaguerra, J. de, Hécaen, H. (1949). *Le cortex cérébral*, 1st. ed. Paris, Masson.
- Swiss Neuropsychological Association, p.a. Gaudenz Caprez, President, SUVA Rehabilitationsklinik, CH-5454 Bellikon, Switzerland.

## NEUROPSYCHOLOGY IN TURKEY (Öget Öktem-Tanör)

Whereas the population of Turkey is around 60,000,000 inhabitants, there are no more than 8 to 10 neuropsychologists working in the Neurology departments of University, private, or Military Hospitals.

Assessment of cognitive disorders is the main focus of the activities of neuropsychologists. An estimation of the number of patients attending specialized departments might be based on the case of one neuropsychologist working at one of the biggest hospitals of Istanbul (8,000,000 inhabitants). The number of patients seen per year is around 620-650, for the last 3 years. Among these patients, around 50 were aphasics. Language rehabilitation largely relies on the participation of a family member who receives strict instruction from the clinician.

A Doctoral degree program in Neuropsychology is currently being organized at the University of Istanbul. The Scientific Research Organization of Turkey has started a project for the standardization of several classical tests.

**Acknowledgements:** We would like to thank European Union Biomed 1 Program for the ESCAPE Concerted Action in Neuropsychological Rehabilitation to which some of the present authors collaborate. Thanks are due to R.L. Heilbronner.

## ANALYSES DE LIVRES

**L'enfant dysphasique**

GÉRARD (C.L.)

De Boeck Université, Éd., Bruxelles

Nous saluons la réédition de cet ouvrage de référence sur le phénomène dysphasique qui touche 1 % des enfants scolarisés et les conduit vers les consultations orthophoniques. A côté des médecins et des psychologues, notre profession se trouve au cœur de l'aide qui est proposée aux enfants dysphasiques et à leur famille pour lutter contre les conséquences, souvent dramatiques, de ces troubles de développement du langage.

A travers six chapitres abordant successivement les limites du concept de dysphasie puis les aspects cliniques, le Dr Gérard décrit en une vingtaine de pages la démarche clinique de l'examen du langage de l'enfant dysphasique. Cette étape indispensable permet d'établir des procédures d'atteintes de cibles primaires et secondaires et facilite la cohérence des actions pédagogiques, psychologiques, éducatives et rééducatives. Cette nouvelle présentation enrichie et réactualisée dispose en outre d'une description de 32 tests faisant partie des outils d'analyse de base, permettant au praticien d'évoquer le diagnostic de dysphasie et de préciser la classification sémiologique. Le quatrième chapitre propose des stratégies d'actions de remédiation puis les deux derniers volets de l'ouvrage évoquent les aspects psychologiques et pédagogiques. Enfin, une bibliographie élargie permet aux différents praticiens d'approfondir leurs connaissances de base. Orthophonistes, médecins, psychologues et pédagogues trouveront dans cet ouvrage clair et précis qui était épuisé depuis quelques mois, matière à éclairer leur pratique quotidienne face aux enfants présentant ce type de pathologie, source d'échec et d'exclu-

sion scolaire et sociale. A. Dumont, orthophoniste.

**1. Les troubles d'acquisition du langage.**

La dyslexie – Réponses aux professionnels de la santé

**2. Ils ne savent pas lire... et s'ils étaient dyslexiques ?**

Réponses aux parents

MESSERSCHMITT (P.)

Flohic Éditions, Paris, 1993.

Un ouvrage original présenté sous deux formes, l'une destinée aux professionnels de la santé, l'autre aux parents et pédagogues, qui offre une synthèse simple et complète des connaissances actuelles concernant les troubles d'acquisition du langage et, plus particulièrement, la dyslexie.

À côté des données classiques qu'il était toutefois utile de rappeler tels que les définitions des troubles linguistiques, les différentes hypothèses étiologiques, les moyens diagnostiques, l'aspect psychologique, les troubles associés, le pronostic, les auteurs nous informent des plus récentes études sur le langage et le développement cognitif. Les professionnels trouvent ici une description claire du modèle comportemental de la lecture, l'examen complet détaillant la typologie des dyslexies-dysphasies.

Pour ce qui est des prises en charge, les auteurs insistent sur l'importance de l'intégration des données de la recherche cognitive aux méthodes de rééducation orthophonique. Quant aux parents et enseignants, la lecture de ce livre leur apporte réponse aux questions concernant l'attitude à adopter face à ces enfants en difficulté d'apprentissage, les erreurs pédagogiques et éducatives à éviter.

Chacun peut donc, par ce livre, connaître et comprendre cet handicap qu'est la dyslexie dont souffrent 8 à 10 % des enfants normalement scolarisés. C.J. Madelin.

**Neuropsychologie visuelle : évaluation et rééducation**DUCARNE DE RIBAU COURT (B.)  
et BARBEAU (M.)

De Boeck Université, Bruxelles, 1993, 192 p.

La rééducation a la partie congrue dans la littérature neuropsychologique actuelle, qu'elle concerne l'enfant ou l'adulte. Ou, lorsqu'elle est prise en compte, elle apparaît déformée par les contraintes de protocoles censés évaluer son efficacité. Le présent livre est là pour contrer ce constat négatif. En marge des spéculations cognitivistes modernes sur les aspects centraux de la perception visuelle qu'elles n'ignorent cependant pas, Blanche Ducarne et Martine Barbeau montrent qu'il est possible de proposer des schémas thérapeutiques clairs pour les troubles visuels centraux. A cet égard, ce livre représente une illustration d'une clinique de qualité, quoique peu valorisée, aboutissement d'un contact continu avec le malade sur plusieurs décades à La Salpêtrière. Le lecteur y trouvera la description du protocole de l'examen neurovisuel, abondamment illustré. Il faut souligner l'effort fait par l'éditeur qui a publié en couleur les images nécessaires à l'examen de l'agnosie visuelle. Les applications rééducatives sont décrites séparément pour les cécités centrales et le syndrome de Balint, les différentes formes d'agnosies visuelles, les négligences et les dyslexies visuelles. Un chapitre est consacré aux particularités de la rééducation de l'enfant. C.L. Gérard.

**AGENDA**

**Formation 1994 - Autisme et stratégies éducatives.**

— *stages théoriques animés par T. Peeters* : 6-10 juin, Tours ; 10-14 octobre, Angoulême ; 21-25 novembre, Paris ;  
 — stage PEP (évaluation, programme éducatif, enfants) : 7-10 juin. Formation en collaboration avec l'Opleidings Centrum Autisme ;  
 — stages pratiques : 22-26 août, Mougins ; 29 août-2 septembre, Mougins ;  
 — stage AAPEP (évaluation, programme éducatif, enfants et adolescents) : 22-25 novembre, Paris ;  
 — stage « structure et com-

munication » : 6-9 décembre, Paris ;  
 — *stages théoriques animés par C. Durhan* : 24-28 octobre, Montpellier ;  
 Renseignements : EDI Formation, Danièle Artuso, 15, rue de la Terrasse, 06110 Le Cannet. Tél. : (1) 93.45.53.18 - Fax : (1) 93.69.90.47.

**13-14-15 mai 1994. La Baule.**

Congrès scientifique international de la Fédération nationale des orthophonistes. Thème : « *Orthophonie : à mots redécouverts* ». Renseignements et inscriptions :

Tél. : (1) 43.92.04.06 - Fax : (1) 43.95.40.60.

**27 mai 1994. Paris.**

Journées sur le thème : « *Mémoires et cognition* » avec le concours des laboratoires Synthélabo France. Renseignements : Hôpital Laënnec, 42, rue de Sèvres, 75007 Paris. Tél. : 44.39.67.59.

**2-3 juin 1994. Paris.**

Journées organisées par le service de neuropédiatrie de l'hôpital Saint-Vincent-de-Paul - Pr G. Ponsot - Pr O. Dulac - Jeudi 2 juin :  
 • « *Épidémiologie des épilepsies de l'enfant* » ;  
 • « *Épilepsie et malformations du cortex cérébral* » ;  
 - Vendredi 3 juin :  
 • « *Le point sur les spina lipomes* » ;  
 • « *Myopathies et maladies mitochondriales* » ;  
 Renseignements : Faculté de médecine Cochin, 24, rue du Fbg Saint-Jacques, 75014 Paris. Tél. : 44.41.22.22.

**2-5 juin 1994. Paris.**

Neuvième Congrès international sur « *les études de la prime enfance* ». Renseignements : Dr H. Bloch, laboratoire de psychobiologie du développement, EPHE-CNRS-URA 31S, 41, rue Gay-Lussac, 75005 Paris. Tél. : (1) 43.26.06.13 - Fax : (1) 43.26.88.16.

**6-9 juin 1994. Philadelphie (États-Unis).**

Troisième Symposium international. Thème : « *La douleur chez l'enfant* ». Renseignements : The conference Centre Inc., 12407 Kemp Mill Road, Maryland 20902 Silver Spring (États-Unis). Tél. : 301.622.7795 - Fax : 301.622.4978.

**9 juin 1994. Paris.**

Journée sur le thème : « *La conscience : aspects cognitifs et fondamentaux* ». Renseignements : Hôpital Laënnec, amphithéâtre universitaire Laënnec, 42, rue de Sèvres, 75007 Paris - Tél. : 44.39.67.59.

**6-10 juin 1994. Rotterdam (Pays-Bas).**

6th International Congress Pediatric Otho-Rhino-Laryngology. Renseignements : Mrs J.G. Fieten, ICOF/CONGREX, Goudsesingel 156-3.04, 3011 KD Rotterdam, Pays-Bas, ou Netherlands Convention Bureau, Rivierstaete Building Amsteldijk 166 1079 LH Amsterdam, Pays-Bas.

**11 juin 1994. Chartres.**

Rencontres européennes sur « *les troubles du langage congénitaux chez l'enfant : aspects actuels* ». Organisées par TADD (Traitement et amélioration des dysphasies de développement), avec la participation des Mutuelles de France et de l'Eure-et-Loir. Renseignements : TADD, 34, rue du Fg la Grappe, 28000 Chartres.

**16-18 juin 1994. Bordeaux.**

International Conference of the Politzer society. Thème : « *New methods of investigation and treatment min otology and oto-neuro-surgery: results and perspectives - endoscopy - monitoring - laser - immunology - otosclerosis - otoplasty - cholesteatoma - imaging - implantable prosthesis - cochlear implants - new access in oto-neurology - chronic otitis - facial plasies - reconstruction middle ear* ». Renseignements : Institut G. Portmann, 114, av d'Ares, F-33074, Bordeaux Cedex. Tél. : 56.24.30.15 - Fax : 56.96.13.17.

**20 juin 1994. Paris.**

Conférence organisée par le CREFEC sur : « *Efficience cognitive et actualisation du potentiel intellectuel* » et tenue par P. Audy, professeur de psychologie à l'université du Québec, concepteur du programme API (actualisation du potentiel intellectuel) à 20 h à l'UNESCO, salle VI, 125 av. de Suffren, 75007 Paris (métro Cambronne, Ségur ou La Motte-Picquet-Grenelle). Renseignements : Centre de

**27 mai 1994. Toulon.**

Association « ENVOL »  
 Colloque : « *Le handicap mental et l'éthique* » sous la présidence de Monsieur le professeur J.F. Mattei

*Programme :*

- Déterminisme génétique et neurobiologie. Définition et aspects médicaux des quelques pathologies génétiques suivantes : Bourneville, syndrome de Rett, trisomie et autisme. Président de séance : Pr J.P. Müh.
- Le handicap mental dans la société. Dr C. Milcent.
- Autisme : remettre en question les modèles théoriques. Intégrer les nouvelles données scientifiques. L'avenir... Dr B. Rogé.
- Handicap et entreprise, l'expérience des « Hauts de l'Arc ». M.A. Sayegh.
- Autisme : la prise en charge au quotidien, le diagnostic n'est pas une fin en soi. Intérêt de l'éducation précoce. Mme G. Laxer.
- Parents : la fin de la culpabilité. Mme C. Domont.
- La culpabilité familiale face au handicap. Brisons le silence... Aidons les parents. Dr C. Milcent.
- Le handicap mental en France : sa prise en charge (DASS).
- L'évolution des structures d'accueil (enfants). Mme A. Compagnon.
- L'évolution des structures d'accueil (adultes) et d'hébergement. M. Maindron.
- L'intégration : difficultés et limites. Faut-il intégrer ? M. B. Pellois.
- Table ronde : réponses des conférenciers aux questions écrites.
- Le handicap mental et l'éthique... Pr J.F. Mattei.

Renseignements : Association « ENVOL », Bastide Colombe, 83119 Brue Auriac. Tél. : (1) 94.80.93.23

**A.N.A.E publie les Actes de ce colloque pour les participants.**

recherche, d'éducation et de formation en efficacité cognitive (CREFEC), association loi 1901, 14, rue Pérignon, 75007 Paris.  
Tél. et fax : 40.65.07.90.

#### 22-24 juin 1994. Paris.

Colloque international « *Communication prélinguistique et linguistique chez l'enfant* ». Renseignements : J. Bernicst et H. Marcos, Laboratoire Psydée (URA CNRS 1353), université René-Descartes, Paris V.

#### 25-29 juin 1994. Barcelone (Espagne).

4th Conference of the European Neurological Society. Renseignements : Mr Tomas Guerrero Serra, CHAT - Cia, Hispanoamericana de Turismo - Congress Department, Paseo de Gracia, 11, E-08007 Barcelone, Espagne.

#### 4-9 septembre 1994. Vienne (Autriche).

17th Annual Meeting of the European Neuroscience Association. Renseignements : ENA Congress Office, Keizersgracht 782, 1017 EC Amsterdam, Pays-Bas. Tél. : 31.20.626.1372 - Fax : 31.20.625.9574.

#### 18-22 septembre 1994. Antwerp (Belgique).

2nd European Congress of the permanent liaison committee of orthophonists-logopedists. Renseignements : Vlaamse Vereniging Logopedisten, Antwerp, Belgique. Tél. : 32.3.233.94.02.

#### 24-25 septembre 1994. Paris.

Colloque international organisé par le CREFEC sur : « *L'efficacité cognitive et ses applications* », UNESCO. Renseignements : Centre de recherche, d'éducation et de formation en efficacité cognitive (CREFEC), association loi 1901, 14, rue Pérignon, 75007 Paris. Tél. et fax : 40.65.07.90.

#### Octobre 1994. Partenay.

Les troisièmes Entretiens de Partenay, Palais des Congrès de Partenay, Handicaps neurologiques. Thème : « *Les voies d'avenir pour la récupération de motricité* ». Renseignements : M. Jean-Claude Moreau, Médius Conseil, 7, rue Denis-Papin, ZI Bernard-Palissy, 79200 Partenay.

#### 16-21 octobre 1994. Jérusalem (Israël).

European College of Neuropsychopharmacology (ECNP). Renseignements : KENES Ltd, 29 Hamered St., PO Box 50006, Tel-Aviv 61500, Israël. Tél. : (972 3)5140014 - Fax : (972 3)517 5674.

#### 16-24 octobre 1994. Jérusalem (Israël).

The European Society for Paediatrics. Renseignements : Peltours-Te'um Congress Organisers, PO Box 8388, 91082 Jérusalem, Israël.

#### 31 octobre - 3 novembre 1994. Eliat (Israël).

Second Eliat conference on progress report on new antiepileptic drugs. Renseignements : KENES Ltd, 29 Hamered St., PO Box 50006, Tel-Aviv 61500, Israël. Tél. : (972 3)5140014 - Fax : (972 3)5175674.

#### 4-5 novembre 1994. Paris.

Colloque européen : « *Handicap de parole : une autre communication...* » organisé dans le cadre du salon Autonom, Parc des Expositions de la Porte de Versailles, Paris. Renseignements : Comité national français de liaison pour la réadaptation des handicapés (CNFLRH), 38, bd Raspail, 75007 Paris - Tél. : (1) 45.48.90.13 - Fax : (1) 45.48.99.21.

#### 19-22 novembre 1994. New-Delhi (Inde).

1st International Conference on organization and delivery of neurological services. Thème : « *Stroke - epilepsy - AIDS & infectious diseases - neurological education - tropical neurology - toxic - environmental and occupational diseases* ». Renseignements : Pr J.S. Chopra, Secretary General, Dept of Neurology, PIGMER, 160 012, Chandigarh, Inde. Tél. : 0172 541032 39 - Fax : 0172 540401.

#### 14-16 décembre 1994. Paris.

Troisième Congrès international de la Société européenne de santé mentale et surdité (ESMHD). Thème : « *Surdité et bien-être* ». Renseignements : secrétariat du congrès GESTES, 8, rue Michel Peter, 75013 Paris. Tél. et fax ; (1) 43.31.25.00.

#### 1995. Caire 5 (Égypte).

23rd Triennial congress of the international association of logopedics and phoniatrics. Renseignements : School of clinical speech & language studies, Trinity College, Dublin 2, Irlande. Tél. : 353.1.772941 - Fax : 353.1.772694.

#### 27-29 janvier 1995. Nice.

Congrès « *Autisme et informatique, applications éducatives et cliniques* ». Organisé par Autisme-France avec le concours de : Autisme-Europe, l'Association pour la recherche sur l'autisme et les psychoses infantiles (ARAPI), l'Union nationale des parents et amis de personnes handicapées mentales (UNAPEI) et IBM France CISPH (Centre IBM de support aux personnes handicapées).

#### Juin 1995. Jérusalem (Israël).

Congress of European Neurological Societies.

Renseignements : KENES Ltd, 29 Hamered St., PO Box 50006, Tel-Aviv, 61500 Israël. Tél. : (972 3)5140014 - Fax : (972 3)5175674.

#### 1<sup>er</sup> juillet 1995. Jérusalem (Israël).

Congrès des Sociétés européennes de neurologie. Renseignements : Office national israélien de tourisme, 14, rue de la Paix, 75002 Paris. Tél. : 42.61.01.97 - Fax : 49.27.09.46 - Télex : 680 94J.

#### 3-8 septembre 1995. Sydney (Australie).

21st International Epilepsy congress. Renseignements : The congress secretariat, Conference Action Pty Ltd, PO Box 1231, North Sydney, NSW 2059, Australie. Tél. : 2.956.8333 - Fax : 2.956.5154.

#### 3-8 septembre 1995. Jérusalem (Israël).

2nd International Conference on New Directions in Affective Disorders. Renseignements : Peltours Te'um Congress Organisers, PO Box 8388, 91082 Jérusalem, Israël.

#### 22-26 juin 1996. La Haye (Pays-Bas).

Réunion de la Société européenne de neurologie, centre des Congrès. Renseignements : AKM Congress Service, Clarastrasse 57, CH 4005 Basel (Suisse).

#### 1<sup>er</sup> juillet 1996. Jérusalem (Israël).

Quatrième Congrès international de la Société internationale pour la psychiatrie des adolescents. Renseignements : Office National Israélien de Tourisme, 14, rue de la Paix, 75002 Paris. Tél. : 42.61.01.97 - Télex : 680 94J.

## ASSOCIATIONS

### **MOSAÏQUES ASSOCIATION DES « X-FRAGILE »**

#### **APPEL AUX PROFESSIONNELS ET FAMILLES**

Les responsables de « MOSAÏQUES » souhaitent réunir : professionnels spécialisés et familles pour envisager l'avenir :

— d'*adolescents* ayant 14-15 ans actuellement, présentant un syndrome autistique modéré (X-Fragile ou assimilé) QI de 65 à 75, afin de prévoir leur insertion professionnelle quand ils auront 20 ans ;

— d'*enfants* de 7 à 9 ans, ayant des troubles sévères des apprentissages (trouble envahissant du développement), actuellement en classe à petits effectifs plus orthophonie, afin de prévoir leur prise en charge de 11 à 16 ans. Contacter :

M<sup>me</sup> la présidente de l'Association, Association des « X-Fragile », 77, rue Raspail, 92270 Bois-Colombes, France. Tél. : (1) 47.60.24.99.

### **ASSOCIATION « AVENIR DYSPHASIE »**

#### **UN TRAVAIL EN COMMUN : PARENTS-PROFESSIONNELS**

Née en 1992, « Avenir dysphasie » est une association de parents et de professionnels ayant pour but de venir en aide aux enfants ayant une dysphasie ou des troubles complexes de l'apprentissage ou du développement du langage.

« Avenir dysphasie » s'est donnée quatre objectifs essentiels : **réunir** parents, professionnels et sympathisants ; **collaborer** à la mise en place de projets concrets ; **favoriser** la recherche ; **centraliser** et **diffuser** l'information.

Aujourd'hui AAD compte de nombreux adhérents venant de l'ensemble du territoire, ce qui témoigne à la fois de la

relative carence des structures associatives en ce domaine mais aussi de l'isolement, voire de la détresse, des parents confrontés à ces difficultés.

AAD travaille avec des professionnels qui prennent en charge les aspects techniques de ses projets. Cette équipe se compose : d'une institutrice et d'une directrice d'école ; d'un médecin et d'une orthophoniste ; d'une psychologue compétente en neuropsychologie.

#### **UN PROJET D'INTÉGRATION**

Chez les enfants souffrant de troubles sévères du langage, la démarche pédagogique traditionnelle se heurte à *deux obstacles* majeurs :

— la difficulté de développer des apprentissages suivant les mêmes voies que les autres enfants ;

— le fait que le savoir est transmis et contrôlé essentiellement par le langage oral et écrit.

Leur *intégration* au sein du système scolaire est indispensable dans la mesure où tous les objectifs des actions thérapeutiques visent à faire en sorte que ces enfants ne soient pas des adolescents ou des adultes handicapés mais qu'ils parviennent à une *autonomie* de vie et à une formation professionnelle permettant l'utilisation de leurs bonnes aptitudes intellectuelles.

Le traitement de ces enfants ne peut se réduire à des actions ponctuelles mais exige, au contraire, que se constituent des équipes **pluridisciplinaires** associant professionnels de la santé et de l'éducation.

Dans le projet développé par AAD, seraient admis dans des classes à effectif réduit, après bilan neuropsychologique et décision de la CDES, des enfants susceptibles d'aborder les apprentissages fondamentaux.

Le projet spécifique de cette classe, animée par une équipe pluridisciplinaire, consiste à mettre en place une *pédagogie originale, individualisée*, associant de façon complémentaire la rééducation spécifique des troubles

langagiers et des techniques d'apprentissage scolaire de type palliatif (ordinateur, langage gestuel, synthèse vocale...).

Outre l'acquisition de connaissances, ce projet vise principalement à développer toutes les fonctions intellectuelles des enfants concernés : les troubles sévères du langage et le retard scolaire concomitant sont en effet souvent à l'origine d'une « sous-alimentation » des enfants sur le plan intellectuel, rationnement... À l'heure où l'échec scolaire est une préoccupation prioritaire, AAD fait le pari que des solutions peuvent être trouvées en travaillant sur des pathologies ciblées mais sans perdre de vue qu'une *collaboration étroite* entre l'école, la famille et les rééducateurs est la condition *sine qua non* d'une intégration réussie.

En dehors de ce projet spécifique, AAD soutient également d'autres solutions d'intégration scolaire : intégration individuelle dans des classes du cursus normal, classes spécialisées pour les troubles du langage. Dans la plupart des cas, ces solutions supposent le soutien d'un SESSD (Service d'éducation spécialisée et de soins à domicile, le « domicile » pouvant être l'école qui comprend des rééducateurs et des médecins.

#### **RATTRAPER LE RETARD**

« Avenir dysphasie » développe une stratégie unitaire : elle a rejoint, en 1993, l'Union nationale « France Dyslexie Dysphasie » (UNFD) en considérant qu'il était urgent de regrouper les forces en présence et d'engager une démarche coordonnée avec tous ceux qui se préoccupent des troubles d'apprentissage du langage oral ou écrit. Il est vrai que la tâche à entreprendre est énorme. Dans son dernier rapport au Président de la République, le médiateur, Jacques Pelletier, a souligné que la France paie actuellement quarante années de retard dans la prise en charge et l'intégration des handicapés...

# A.N.A.E

APPROCHE NEUROPSYCHOLOGIQUE DES APPRENTISSAGES CHEZ L'ENFANT

La revue internationale de neuropsychologie

- Les chemins de l'apprentissage
- La compréhension des phénomènes de développement
  - Les troubles des activités cognitives
  - L'élaboration des programmes thérapeutiques

Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant propose des articles en neuropsychologie clinique ou fondamentale.

La neuropsychologie chez l'enfant vise à comprendre le développement des différents processus mentaux nécessaires à tout apprentissage comme à définir l'origine structurale ou le type de dysfonctionnement de certaines structures cérébrales dans diverses pathologies.

A.N.A.E aborde des domaines extrêmement variés tels que la pédagogie appliquée aux enfants, les mécanismes des fonctions cognitives (mémoire, langage, perceptions visuelles et auditives) et les anomalies de leur développement ou leur détérioration.

A.N.A.E, réalisée par des spécialistes en neuropsychologie, offre la possibilité aux chercheurs (biologie, sciences cognitives, génétique, ...) et aux cliniciens de confronter leurs réflexions et observations dans le but d'une meilleure compréhension des processus intervenant lors de tout apprentissage.

A.N.A.E est une revue internationale qui présente :

- des articles originaux, en français ou en anglais, de chercheurs et cliniciens dont la perspective est une meilleure compréhension des processus des apprentissages par une approche neuropsychologique,
- des articles thérapeutiques sur un plan pharmacologique mais aussi éducatif,
- de périodicité bimestrielle (sauf l'été), A.N.A.E publiera également : éditoriaux, cas cliniques, lettres, analyses d'articles et de livres, agenda des congrès, etc.

Les rubriques animées par les membres du Comité de Rédaction sont présentées en début de revue face au sommaire.

A.N.A.E

30, rue d'Armaillé, 75017 Paris

Tél. : 33 (1) 40 55 05 95 - Fax : 33 (1) 40 55 90 70



1967  
Naissance  
de  
**DEPAKINE®**  
valproate de sodium

1989  
1<sup>er</sup> antiépileptique  
à action prolongée

**DEPAKINE® CHRONO 500 mg**  
valproate de sodium

1993

**DEPAKINE®**  
valproate de sodium

**CHRONO 500 mg**

devient **sécable**

Adulte et enfant à partir de 17 kg : 25 mg/kg/jour



**DEPAKINE CHRONO 500 MG VALPROATE DE SODIUM, ACIDE VALPROIQUE. FORME ET PRESENTATION :** Comprimés pelliculés sécables à libération prolongée (oblongs, blancs) : Boîte de 30. **COMPOSITION** par comprimé : Valproate de sodium : 333 mg. Acide valproïque : 145 mg, quantité correspondant à 500 mg de valproate de sodium. Excipient q.s.p. un comprimé pelliculé sécable de 750 mg. **PROPRIETES PHARMACOLOGIQUES :** Antiépileptique. **ELEMENTS DE PHARMACOCINETIQUE :** Comparativement à la forme à déliement entérique, la forme à libération prolongée se caractérise, à dose équivalente, par : - une disparition du temps de latence à l'absorption ; - une absorption prolongée ; - une biodisponibilité identique ; - des concentrations maximales (Cmax) plasmatiques totales et libres moins élevées (Cmax abaissé de 25% environ mais relativement stable en plateau, entre la 4<sup>e</sup> et la 14<sup>e</sup> heure) ; cet écartement des pics permettant d'obtenir des concentrations d'acide valproïque plus régulières et réparties de façon plus homogène dans le nyctémère ; après administration biquotidienne d'une même dose, l'amplitude des fluctuations plasmatiques est réduite de moitié ; - une corrélation entre la dose et la concentration plasmatique (totale et libre) plus linéaire. **INDICATIONS THERAPEUTIQUES :** Epilepsies généralisées ou partielles : - généralisées primaires (petit mal ; grand mal ; épilepsies myocloniques ; - partielles : à symptomatologie simple ou complexe ; - généralisées secondaires (Lennox-Gastaut) ; - formes mixtes. - Troubles du comportement liés à l'épilepsie. **CONTRE-INDICATIONS :** Hépatite aiguë, hépatite chronique, antécédent familial d'hépatite sévère, notamment médicamenteuse, hypersensibilité au valproate. **MISES EN GARDE :** Hépatopathies. **Conditions de survenue :** des atteintes hépatiques d'évolution sévère, parfois mortelle, ont été exceptionnellement rapportées, essentiellement chez des enfants de moins de 3 ans. Dans la grande majorité des cas, ces atteintes hépatiques ont été observées pendant les 6 premiers mois de traitement, le plus souvent entre la 2<sup>e</sup> et la 12<sup>e</sup> semaine et, généralement, au cours de polythérapie antiépileptique. **Signes évocateurs :** le diagnostic précoce reste avant tout basé sur la clinique : 2 types de manifestations peuvent précéder l'ictère : - d'une part, des signes généraux non spécifiques, généralement d'apparition soudaine tels que asthénie, anorexie, abattement, somnolence, accompagnés parfois de vomissements répétés et de douleurs abdominales ; - d'autre part, une réapparition des crises épileptiques. Il est recommandé d'informer le patient, ou sa famille s'il s'agit d'un enfant, que l'apparition d'un tel tableau doit motiver aussitôt une consultation. Celle-ci comportera, outre l'examen clinique, la pratique immédiate d'un contrôle biologique des fonctions hépatiques. **Détection :** pendant les 6 premiers mois du traitement, une surveillance des fonctions hépatiques doit être périodiquement pratiquée. Parmi les examens classiques, les tests reflétant la synthèse protéique et notamment le TP (taux de prothrombine) sont les plus pertinents. La confirmation d'un taux de prothrombine anormalement bas, surtout s'il s'accompagne d'autres anomalies biologiques (diminution significative du fibrinogène et des facteurs de coagulation, augmentation de la bilirubine, élévation des transaminases (cf. aussi Précautions d'emploi), doit conduire à arrêter le traitement par Dépakine Chrono 500 mg sécable (ainsi que par prudence et s'ils sont coprescrits, les dérivés salicylés, puisqu'ils utilisent la même voie métabolique). **PRECAUTIONS D'EMPLOI :** Contrôle biologique des fonctions hépatiques avant le début du traitement et pendant les 6 premiers mois, tout spécialement chez les patients à risque. En début de traitement, augmentation possible isolée et transitoire des transaminases, en l'absence de tout signe clinique. Dans ce cas, pratiquer un bilan biologique plus complet (taux de prothrombine), reconsidérer la

posologie et réitérer les contrôles. Examen hématologique (NFS incluant les plaquettes, temps de saignement et bilan de coagulation avec dosage du facteur VIII) recommandé avant traitement ainsi qu'avant intervention chirurgicale et en cas d'hématomes ou de saignements spontanés. Chez l'insuffisant rénal, tenir compte de l'augmentation des concentrations sériques libres en acide valproïque et diminuer la posologie en conséquence. Chez un sujet présentant un lupus érythémateux disséminé, peser l'utilisation en fonction de la balance bénéfice/risque. En cas de syndrome douloureux abdominal aigu, avant tout geste chirurgical, doser l'amylosémie, des cas de pancréatites exceptionnelles ayant été rapportés. Chez l'enfant, éviter la prescription simultanée de dérivés salicylés (cf. Mises en garde). **Grossesse :** 1) **Risque lié à l'épilepsie et aux antiépileptiques :** tous antiépileptiques confondus, le taux global de malformations dans la descendance des femmes épileptiques traitées est 2 à 3 fois supérieur (3% environ) à celui de la population générale ; la part respective des traitements et de la maladie n'est pas à ce jour établie. Les malformations les plus fréquentes sont des fentes labiales et des malformations cardio-vasculaires. L'interruption brutale du traitement antiépileptique peut entraîner pour la mère une aggravation de la maladie préjudiciable au fœtus. 2) **Risque lié au valproate :** effet tératogène chez la souris, le rat, le lapin. Chez l'homme, le risque global de malformation au 1<sup>er</sup> trimestre n'est pas supérieur à celui des autres antiépileptiques. Induction préférentielle, semble-t-il, d'anomalies de fermeture du tube neural. Diagnostic prénatal possible de ces malformations. La fréquence de cet effet est de 1%. 3) **Compte tenu de ces données, il ne semble pas légitime de décourager une conception chez une femme épileptique traitée par le valproate de sodium.** Un projet de grossesse fera peser à nouveau l'indication du traitement antiépileptique. Pendant la grossesse, ne pas interrompre un traitement antiépileptique efficace par le valproate. Monothérapie souhaitable. Répartir en plusieurs prises la dose journalière minimale efficace. Une surveillance anténatale spécialisée sera instituée. **Allaitement :** Faible passage du valproate de sodium dans le lait maternel (1 à 10%). **INTERACTIONS MEDICAMENTEUSES :** Associations nécessitant des précautions d'emploi : neuroleptiques, antidépresseurs, antidépresseurs imipraminiques, phénobarbital, phénytoïne, primidone, carbamazépine. **EFFETS INDESIRABLES :** Hépatopathies. Risque tératogène. États confusionnels ou convulsifs, le plus souvent lors de polythérapies (phénobarbital en particulier) ou d'augmentation brusque des doses de valproate. Troubles digestifs (nausées, gastroalgies) passagers en début de traitement. Chute de cheveux. Tremblements fins d'attitude. Hyperammoniémie isolée sans modification des tests biologiques hépatiques (effets passagers et/ou doses dépendants). Diminution isolée du fibrinogène, de thrombopénie, ou d'allongement du temps de saignement, surtout à dose élevée (effet inhibiteur sur la 2<sup>e</sup> phase de l'aggrégation plaquettaire). Rares cas d'anémie et de leucopénie. Prises de poids, aménorrhées et irrégularités menstruelles. **MODE D'EMPLOI ET POSOLOGIE :** Réservé à l'adulte et à l'enfant de plus de 17 kg, compte tenu du dosage et de la taille des comprimés. Posologie moyenne par 24 heures, à administrer en 1 ou 2 prises : 20 à 30 mg/kg. Coût pour un comprimé à 500 mg : 2,38 F. **SURDOSAGE :** Coma calme, plus ou moins profond, avec hypotonie musculaire, hyperflexie, myosis, diminution de l'autonomie respiratoire. Pour une information plus détaillée, consulter le dictionnaire des spécialités. **LISTE II. AMM : 330 180.2 (30 comprimés).** Mise sur le Marché en 1989. **PRIX :** 71,30 F. Remb. Séc. Soc. à 65% - Collectivités. **TITULAIRE DE L'AMM : LABORATOIRES LABAZ - 94258 GENTILLY CEDEX.**

sanofi WINTROP