

# Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant

- Neuropsychologie cognitive et intelligence artificielle
- Lecture et écriture en miroir chez les enfants scolarisés
- Profil neuropsychologique et troubles de l'apprentissage et du développement
- Syndrome pseudo-bulbaire congénital
- Une forme mineure de syndrome de Balint
- L'hyperactivité et les psychostimulants
- Technique des paires minimales et orthographe
- Pédagogie et dysphasie de développement

Décembre 1990  
numéro 4  
volume 2



 John Libbey  
EUROTEXT



*Vivre ensemble c'est pas débile.*



**UNAPEI**

*associations de parents et amis  
de personnes handicapées mentales.*

*Grande Cause Nationale 1990.*

*Tél (1) 4263.84.33 - C.C.P. Paris 1038901W Minitel 3615 UNAPEI*

**Directeur de la publication**

Gilles CAHN

**Rédacteur en chef**

Claude Jeanne MADELIN

**Comité de rédaction**

Michèle BALLANGER (France)

Catherine BILLARD (France)

Thierry BILLETTE DE VILLEMEUR  
(France)

Olivier DULAC (France)

James EVERETT (Canada)

Christophe GÉRARD (France)

Paul MESSERSCHMITT (France)

Jean-Paul MIALET (France)

Ovidio RAMOS (France)

Henri SZLIWOWSKI (Belgique)

Jacques THOMAS (Canada)

Sylviane VALDOIS (France)

Anne VAN HOUT (Belgique)

Guy WILLEMS (Belgique)

**Administration-Publicité**

Martine KRIEF

**Secrétaire général de la rédaction**

François FLORI

**Secrétaires de rédaction**

Marie-Frédérique CORMAND

Brigitte DREYFUS

**Secrétariat**

Isabelle Rouxel

**Comité scientifique**

Michel BASQUIN (France)

Claude CHEVRIE-MÜLLER (France)

Ennio DEL GIUDICE (Italie)

Thierry DEONNA (Suisse)

Blanche DUCARNE (France)

Michel DUGAS (France)

Bernard ECHENNE (France)

Philippe EVRARD (Belgique)

Philippe LACERT (France)

Yvan LEBRUN (Belgique)

Marie-Christine MOUREN (France)

Juan NARBONA (Espagne)

Gérard PONSOT (France)

Bent STIGSBY (Danemark)

Michael THOMSON (Royaume-Uni)

Régis DE VILLARD (France)

# SOMMAIRE

**Articles originaux**

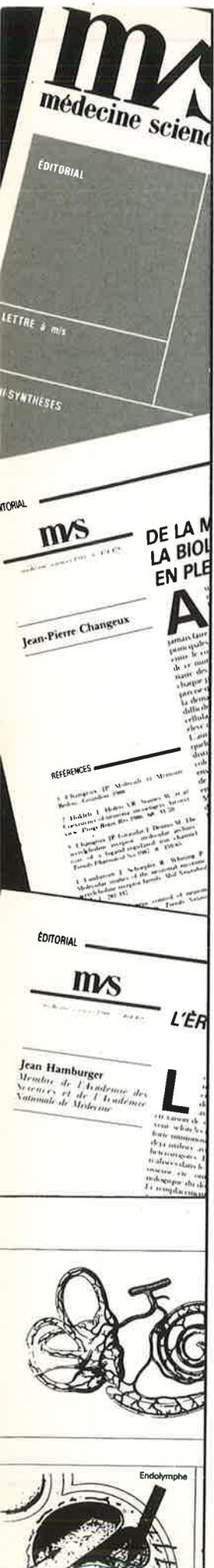
- 171** Neuropsychologie cognitive et intelligence artificielle  
B. VIROLE, J. SIBONI
- 177** Lecture et écriture en miroir chez les enfants scolarisés  
Y. LEBRUN
- 183** Emploi du profil neuropsychologique dans les troubles de l'apprentissage et du développement  
Contribution à la pratique neuropsychologique dans les pays d'Amérique Latine  
A.M. SOPRANO
- 189** Syndrome pseudo-bulbaire congénital. A propos d'un cas suivi jusqu'à l'âge de 7 ans  
J.F. CALLE-LEMONS, Ph. LACERT
- 193** Une forme mineure de syndrome de Balint chez un enfant hyperactif ?  
M. BARBEAU, C. GÉRARD, A.-M. BADOUAL, M. DUGAS
- 197** L'hyperactivité et les psychostimulants.  
Amélioration de l'état clinique et des capacités de gestion cognitive rattachée au fonctionnement frontal mais persistance de trouble de l'attention sélective  
F. COTE, J. EVERETT, J. LEVESQUE, D. MICHAUD, J. THOMAS
- 202** Application de la technique des paires minimales à l'apprentissage de l'orthographe : un programme néerlandais  
J. VAN BORSEL, H. DEMEULENAERE

**Note**

- 205** A propos d'une expérience intégrative pour la pédagogie des enfants porteurs d'une dysphasie de développement  
B. DE BECQUE, S. BLOT, H. DURAND, C. LE LAY, D. HANNEQUART, C. BILLARD, P. GILLET, M.-L. LOISEL

**Actualités**

- 208** Livres, congrès, colloques, enseignements



# médecine sciences

## LA BIOLOGIE D'AUJOURD'HUI LA MÉDECINE DE DEMAIN

**DES SYNTHÈSES** SIDA, cancer, embryologie, médicaments nouveaux, fécondité et procréation médicalement assistée, génie génétique, neurobiologie, éthique, maladies infectieuses et parasitaires, immunologie, vieillissement, économie de la santé...

**DES NOUVELLES DE L'ACTUALITÉ SCIENTIFIQUE**  
**DU MONDE ENTIER** par des chercheurs de premier plan

**DES LEXIQUES** Mises au point brèves et actuelles des sciences qui bougent (génie génétique, immunologie, neurobiologie)... Par des spécialistes internationalement reconnus

**DES RÉSULTATS ORIGINAUX DE PREMIÈRE IMPORTANCE**

- Le premier traitement d'une maladie enzymatique chez l'animal par greffe de gène ● L'amplification d'ADN appliquée au diagnostic de cancers humains ● De nouvelles cibles antigéniques pour les vaccins anti-SIDA.



### BULLETIN D'ABONNEMENT ANNUEL 10 numéros

Je souhaite m'abonner à m/s au tarif indiqué ci-dessous :

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Particuliers<br>375 FF | <input type="checkbox"/> Institutions<br>660 FF | <input type="checkbox"/> Etudiants<br>240 FF |
|---|---|--|

Nom de l'abonné \_\_\_\_\_

Adresse complète \_\_\_\_\_



Je joins  un chèque bancaire  
 un chèque postal  
à l'ordre de CDR  
à envoyer à John Libbey Eurotext  
• 6, rue Blanche • 92120 Montrouge

**MOLECULE AU LANGAGE:  
BIOLOGIE DU CERVEAU  
EN ESSOR**

Les progrès des deux dernières décennies, les succès du savoir scientifique se sont accumulés au rythme d'une révolution qui n'a guère d'équivalent dans l'histoire de l'humanité. L'essor de la biologie moléculaire de la plus importante conquête de la biologie moderne est celle de son langage. Cette révolution a été initiée par la découverte de la structure de l'ADN. Elle a permis de passer de la description de la structure à l'explication de la fonction. L'essor de la biologie moléculaire a été initié par la découverte de la structure de l'ADN. Elle a permis de passer de la description de la structure à l'explication de la fonction. L'essor de la biologie moléculaire a été initié par la découverte de la structure de l'ADN. Elle a permis de passer de la description de la structure à l'explication de la fonction.

**DES GREFFES**

En 1962, le premier greffé de reins a été réalisé. Depuis, les greffes de reins ont permis à de nombreux patients de vivre plus longtemps. Les greffes de reins ont permis à de nombreux patients de vivre plus longtemps. Les greffes de reins ont permis à de nombreux patients de vivre plus longtemps.

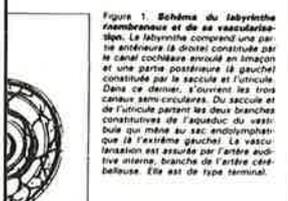
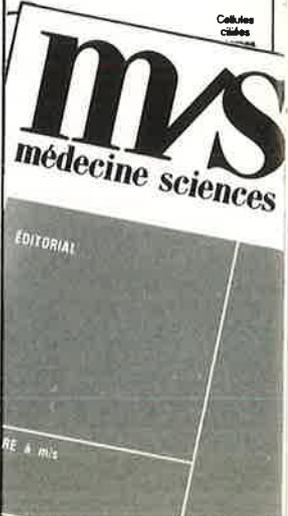


Figure 1. Schéma du labyrinthe vasculaire et de sa vascularisation. Le labyrinthe comprend une partie antérieure (à droite) constituée par le canal cochléaire entouré en lésion et une partie postérieure (à gauche) constituée par la sacculle et l'utricule. Dans ce dernier, s'ouvrent les trois canaux semi-circulaires. Du sacculle et de l'utricule partent les deux branches constitutives de l'aqueduc de vestibule qui mène au sac endolymphatique à l'extrémité gauche. La vascularisation est assurée par l'artère auditive interne, branche de l'artère cérébelleuse. Elle est de type terminal.

ANAE 4



**Marketing**

Catherine DUVAL

**Editeur**

John Libbey Eurotext  
6, rue Blanche  
92120 Montrouge, France  
Tél. : (1) 47.35.85.52  
Fax : (1) 46.57.10.09

**Imprimeur**

Corlet Imprimeur S.A.  
Z.I., route de Vire  
14110 Condé-sur-Noireau  
N° 18477

**Dessinateur**

Logigraphe Communication  
77, rue Brancion  
75015 Paris

**Abonnements**

John Libbey Eurotext

ISSN : 0999-792 X

Commission paritaire n° 71554

ANAE est référencée dans la base  
Pascal

**Index des annonceurs** : UNAPEI, 2<sup>e</sup> couv. — John Libbey Eurotext, p. 168, p. 170, p. 176, p.182, p. 196, p. 207, p. 218, 3<sup>e</sup> couv. — Bulletin d'abonnement, encart central. — INSERM, p. 222. — Laboratoires Lehning, 4<sup>e</sup> couv.

# CONTENTS

## *Original papers*

- 171** *Cognitive neuropsychology and artificial intelligence*  
B. VIROLE, J. SIBONI
- 177** *Mirror-reading and mirror-writing in schoolchildren*  
Y. LEBRUN
- 183** *Use of the neuropsychological profile in learning and development disorders*  
A.M. SOPRANO
- 189** *Congenital supra-bulbar paresis : about a case observed until the age of 7*  
J.F. CALLE-LEMONS, Ph. LACERT
- 193** *An hyperactive child with a particular visuo-motor impairment : a minor form of Balint's syndrome ?*  
M. BARBEAU, C. GÉRARD, A.-M. BADOUAL, M. DUGAS
- 197** *Hyperactivity and psychostimulants*  
F. COTE, J. EVERETT, J. LEVESQUE, D. MICHAUD, J. THOMAS
- 202** *Application of the minimal pair technique in spelling instruction : an illustration from Dutch*  
J. VAN BORSEL, H. DEMEULENAERE

## *Note*

- 205** *About an integrative experiment concerning the pedagogy of developmental dysphasia affected children*  
B. DE BECQUE, S. BLOT, H. DURAND, C. LE LAY, D. HANNEQUART, C. BILLARD, P. GILLET, M.-L. LOISEL

## *Current events*

- 208** *Books, congresses, meetings, teaching*

# EPILEPSIES

REVUE DE LA LIGUE FRANÇAISE CONTRE L'ÉPILEPSIE  
(4 numéros par an)

## BULLETIN D'ABONNEMENT ANNUEL TARIFS 1990

	Particuliers	Institutions
France	240 FF <input type="checkbox"/>	320 FF <input type="checkbox"/>
CEE	280 FF <input type="checkbox"/>	360 FF <input type="checkbox"/>
Autres pays	320 FF <input type="checkbox"/>	400 FF <input type="checkbox"/>

Abonnement gratuit pour les membres de la Ligue Française Contre l'Épilepsie

Veillez trouver ci-joint un chèque de ..... FF  
à l'ordre de John Libbey Eurotext.

NOM : .....

FONCTION : .....

ADRESSE : .....

.....

VILLE : ..... PAYS : .....

Date : ..... Signature

Ce bulletin d'abonnement est à renvoyer à :  
**John Libbey Eurotext**  
6, rue Blanche, 92120 Montrouge, France  
Tél. : (1) 47.35.85.52

# Neuropsychologie cognitive et intelligence artificielle

B. VIROLE\*, J. SIBONI\*\*

\* Service de psychopathologie de l'enfant et de l'adolescent. Hôpital Robert-Debré, 48, boulevard Serurier, 75019 Paris, France.

Laboratoire de recherche acoustique, 230, rue du Fg Saint-Honoré, 75008 Paris, France.

\*\* Symphrasis, 26, rue Montmartre, 75001 Paris, France.

Les auteurs présentent trois systèmes informatiques utilisant les modes et langages de programmation de l'intelligence artificielle dont le champ d'application est la neuropsychologie infantile. Sont examinés successivement : un système expert d'aide à la définition des troubles par règles d'inférences, un analyseur automatique de confusions phonétiques, et enfin un analyseur sémantique permettant la modélisation de réseaux conceptuels. L'intérêt clinique et les limites méthodologiques en neuropsychologie sont discutés dans chaque cas.

**Mots clés :** Neuropsychologie cognitive,  
Intelligence artificielle,  
Raisonnement par inférences,  
Dysphasias,  
Sémantique.

## Cognitive neuropsychology and artificial intelligence

*The authors present three computer software using programming language and method of artificial intelligence, their field of application is child neuropsychology. Are considered successively : an expert system for diagnosis assistance through inference rules, an automatic analyser of phonetic errors and a semantic analyser which enables modelisation of conceptual networks. For each system the clinical interest and the methodological limits are discussed.*

**Key words :** Cognitive Neuropsychology,  
Artificial Intelligence,  
Inference Reasoning,  
Dysphasias,  
Semantic.

L'entrée des systèmes experts dans les domaines de la clinique et de la recherche médicale a engendré contre l'intelligence artificielle, de nombreuses résistances, renforcées par la présentation, parfois maladroitement, de ces systèmes qui a souvent péché par un optimisme illusoire que les faits ont infirmé (Dreyfus, 1979). Il reste aujourd'hui que l'intelligence artificielle appliquée dans les sciences médicales effectue des progrès considérables et que la simulation du raisonnement du clinicien n'en est plus qu'une de ses finalités (Wenger, 1987). En effet, si l'intelligence artificielle a eu pour objet le transfert aux machines de modes de raisonnement humain, elle a maintenant également pour ambition avouée de proposer en retour d'autres modèles du fonctionnement de la cognition (Sowa, 1984). Les relations entre les modèles proposés par l'intelligence artificielle et les faits neuropsychologiques sont donc d'une grande importance théorique. La pertinence méthodologique de ces relations sera abordée ici, à partir de la description de trois systèmes capables de confronter les faits neuropsychologiques aux modèles de l'intelligence artificielle.

### UN SYSTÈME EXPERT EN NEUROPSYCHOLOGIE INFANTILE

Le système expert Cognos a été développé dans l'optique d'un essai de formalisation des modes de raisonnement utilisés en neuropsychologie infantile. Nous décrivons brièvement sa méthodologie de conception. La première phase consiste dans la délimitation de secteurs de « savoir » internes à la neuropsychologie (*frame*) correspondant à des champs cliniques (dysphasies, dyspraxies...).

On assigne ensuite au système un certain nombre de buts (*goal*) qui sont, dans le cas de Cognos, l'identification du trouble, la définition d'une stratégie rééducative, et la décision d'inscrire le patient dans un protocole défini de recherche. On relie ensuite chacun de ces buts à des éléments considérés comme des faits (*data*) définis en fonction d'un modèle neuropsychologique choisi pour chaque secteur. Cette démarche est alors formalisée par un ensemble de règles d'inférences de type « condition action ». Fonctionnant principalement en mode « chaînage arrière », le système part d'abord d'un des buts et remonte en arrière le long du graphe décrivant un élément du réseau (chemin 1) (*figure 1.1*) pour vérifier que les conditions assignées à ce but soient remplies. Quand le système ignore la valeur d'une variable nécessaire pour remplir une condition (chemin 2), il interroge l'utilisateur et lui demande en français sur l'écran la donnée manquante (existence d'un symptôme, résultat de test...) (chemin 4) que le clinicien lui fournit directement sur le clavier. Quand toutes les conditions sont remplies, le système fournit alors le contenu assigné au but dans la base de connaissances (chemin 6). Dans les cas où les prémisses ne peuvent être accomplies, faute de données ou par incohérence, d'autres stratégies peuvent être appelées pour tenter de lever l'obstacle logique (chemin 5 et 7). Le système fonctionne ainsi en parallèle pour l'ensemble des buts. Soit par exemple le contenu d'un but d'iden-

tification de trouble défini dans Cognos : « Syndrome de mémoire à court terme » (*Short Memory Syndrom*) (Shallice, 1988). Le modèle initial choisi est représenté par le graphe de la *figure 1.2*. Dans le cadre de ce modèle postulant l'existence d'une mémoire à court terme verbale indépendante des « mémoires » d'encodage et de décodage phonologique, et de la « mémoire » sémantique, l'identification du syndrome de la mémoire à court terme verbale nécessite la mise en évidence d'un trouble électif de cette fonction et de l'intégrité des fonctions adjacentes. La démarche de la neuropsychologie cognitive consiste à atteindre cet objectif par la passation de tests spécifiques isolant chacune de ces fonctions.

Dans le cas considéré, la passation de trois types de tests permet cet isolement. En appliquant la méthodologie proposée par Lecocq (1987), le système propose la passation d'un test d'inhibition de l'interférence proactive par mots rimant (test A), un test d'inhibition de l'interférence proactive par classes sémantiques (test B), un test de production verbale (test C). L'ensemble des possibilités dégagé par les résultats de tests est alors formalisé sous la forme de règles d'inférence écrites dans un code de symboles logiques directement assimilable par le générateur travaillant en *Lisp*. Le grand intérêt de cette méthode est que les règles peuvent être fournies au générateur dans l'ordre de leur conception correspondant à l'ordre de l'avancée des connaissances heuristiques du cognitif dans le domaine considéré. Le système hiérarchise ensuite de lui-même l'architecture logique des règles.

L'ensemble de la consultation du système est conservé en mémoire de masse ainsi que la procédure utilisée par le système pour ce patient. Cette procédure représente

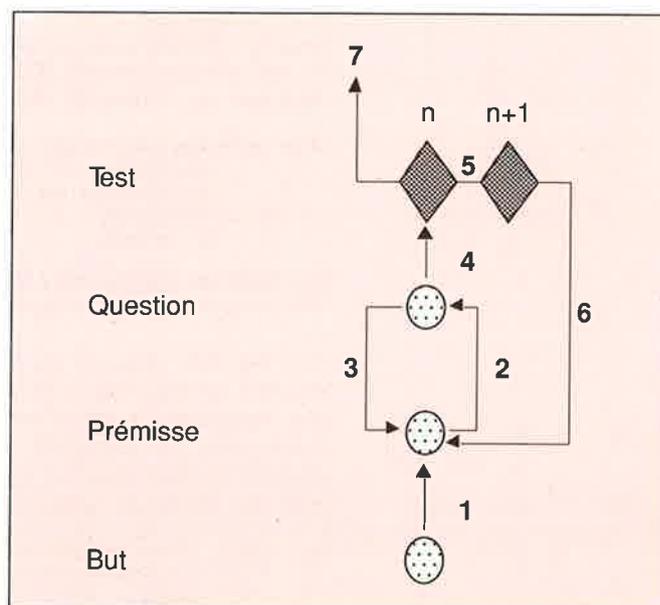


Figure 1.1. Élément du réseau logique.

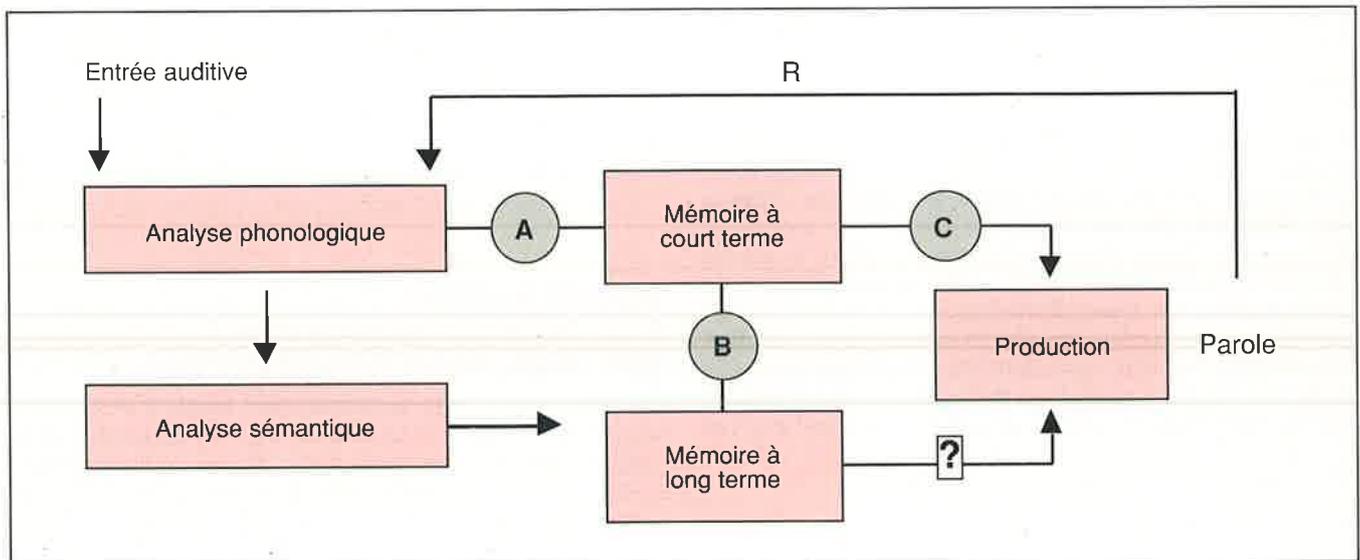


Figure 1.2. Modèle initial avec inclusion des tests A, B, C (d'après Shallice, 1988).

le mode de raisonnement le plus économique, du point de vue strictement logique, pour parvenir au résultat compte tenu du modèle initial. En quelque sorte, le travail du système expert constitue la projection sur un cas, d'un modèle neuropsychologique prédéfini. Il est alors possible, en partant d'un autre modèle, de projeter une autre représentation conceptuelle sur ces mêmes données cliniques et de comparer ensuite la valeur opératoire de chaque modèle. L'intérêt de ce système expert réside donc principalement dans la constitution de bases de connaissances évolutives schématisant et ordonnant logiquement la pluralité des faits et modèles neuropsychologiques tout en restant fidèle à la méthodologie du cas unique proposée par la neuropsychologie cognitive (Shallice, 1988 ; Seron, 1987).

### TRAITEMENT ANALYTIQUE DES CONFUSIONS PHONÉTIQUES

Au contraire du précédent système expert, le logiciel Anapro n'est pas orienté vers le raisonnement diagnostique, mais vers le traitement de données cliniques par l'automatisation d'analyses complexes. Ces analyses sont sensées simuler le travail effectué par le traitement perceptif d'un signal de parole physique et aboutissant à une catégorisation phonétique. Parmi les différents modèles existant pour rendre compte de la perception de la parole, (théories motrices, sensorielles, cognitives, catastrophiques), le modèle choisi pour la simulation utilise un traitement séquentiel excluant les apports moteurs (figure 2.1). Afin de tester sur des faits cliniques la validité du modèle utilisé, ce logiciel permet le recueil et l'analyse phonétique de corpus de confusions phonétiques réalisées par un ou plusieurs patients dans des contextes cliniques variés. Compte tenu du choix

du modèle initial, la méthodologie utilisée trouve sa pleine validité dans les troubles perceptifs sans troubles articulatoires. En l'absence de performances suffisantes des systèmes automatiques de reconnaissance de la parole, la fiabilité des résultats fournis par Anapro est également tributaire de la qualité phonétique de l'écoute du clinicien. Les corpus d'erreurs sont issus de la passation automatisée de différents tests phonétiques en usage en clinique (Autesserre, Lafon, Rossi, logatomes...). Les mots des tests sont lus directement à l'écran par le clinicien ou émis par la carte d'enregistrement numérique (32 000 bit/s, codage ADPCM) couplée au logiciel. Le patient répète les mots dont les phonèmes erronés sont directement saisis par le clinicien sur le clavier par l'intermédiaire d'un code standard.

Le système traduit alors chaque confusion détectée dans les suites phonématiques, sous la forme de l'opérateur logique (aXb cYd) où X est le phonème proposé, Y le phonème de substitution, a, b, c, d étant les phonèmes contextuels de X et Y. L'analyse phonétique extrait ensuite de la comparaison des cartographies de variables associées à X et Y, les traits distinctifs acoustiques (Jakobson, 1956), les indices acoustiques (Delattre, 1958) et les plages fréquentielles impliqués dans chaque confusion. Cette extraction tient compte automatiquement du contexte phonologique par l'intégration des règles de concaténation utilisant les valeurs des variables a, b, c, d. Après compilation, les résultats sont représentés graphiquement sous la forme de matrices de confusions et d'histogrammes des pourcentages d'erreurs sur chaque unité d'analyse. La validité statistique des mesures est automatiquement calculée par la comparaison des valeurs obtenues avec celles d'une distribution au hasard et représentée sous la forme d'abaques de normalité. Outre la valeur sémiologique de l'établissement automatique des mesures d'erreurs sur les traits et indices acoustiques qui diffèrent selon les configurations clini-

ques (dysphasies réceptives, déficiences auditives...), l'analyse phonétique automatisée permet également de tester en clinique la validité opératoire des unités de description linguistique et d'approcher ainsi leur réalité psychophysologique (Virole, 1987 ; Soussi, 1989 ; Ghozlan, 1989 ; Kozlowski, 1989). Sur le plan neuropsychologique, la comparaison entre les résultats obtenus aux différents niveaux d'analyse permet de mettre en évidence des dissociations pathologiques entre le niveau de représentation spectrale, le niveau indiciaire et la catégorisation en traits distinctifs.

La validité du modèle séquentiel choisi pour l'analyse automatique ne peut cependant être confirmée sur cette seule base compte tenu de la limitation clinique induite par les conditions initiales. Cependant, dans certains cas

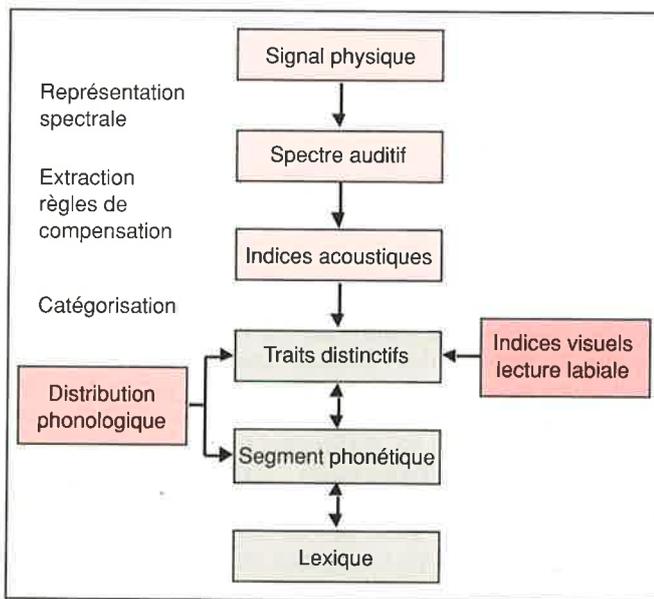


Figure 2.1. Modèle de l'identification phonétique d'Anapro.

de troubles perceptifs isolés, le système peut facilement mettre en évidence, grâce à un ensemble de règles d'inférences, la stratégie d'identification phonétique du sujet et particulièrement les relations de compensation entre indices acoustiques. Rappelons que le nombre d'indices acoustiques de la parole est largement redondant et que le sujet, selon les conditions de transmission du signal, utilise préférentiellement tel ou tel indice pour parvenir à une catégorisation phonétique correcte (Repp, 1978). L'étude précise des perturbations de ces relations de compensations présente un grand intérêt en neuropsychologie (Virole, 1987). Ces relations de compensation indiciaire mettent en jeu des processus d'activation et d'inhibition ainsi que des processus de traces mémorielles qui sont particulièrement sensibles aux facteurs neuropsychologiques généraux (attention, habituation, trouble séquentiel...). De plus, l'apport des indices visuels provenant de la lecture labiale peut être évalué quantitativement et qualitativement, permettant

l'approche des processus de transcodage indiciaire. Enfin, en comparant les configurations d'erreurs obtenues entre des listes de mots signifiants et des listes de logatomes de composition phonologique proche, on peut mettre en évidence l'influence des facteurs lexicaux sur l'identification phonétique.

## MODÉLISATION PAR RÉSEAU SÉMANTIQUE DES TROUBLES CONCEPTUELS

Les deux précédents systèmes font appel à des représentations de connaissances externes, sémiologiques dans Cognos, phonétiques dans Anapro, qui sont exploitées ensuite sur des données cliniques constituées. Cependant, l'intelligence artificielle, et singulièrement sa branche spécialisée dans la représentation des connaissances, peut aussi contribuer au dévoilement de faits neuropsychologiques. Dans cette optique de recherche, une application des plus fructueuses est la modélisation sémantique.

Une façon simple de l'illustrer est de prendre comme point de départ une analyse qualitative des réponses à l'épreuve des similitudes du WISC-R. On sait que cette épreuve propose à l'enfant deux signifiants verbaux dont il doit trouver la similitude conceptuelle et l'énoncer sous la forme d'un troisième concept. Par exemple, à la question « En quoi une souris et un chat se ressemblent-ils ? », le sujet a le choix entre trois types de réponses. Les réponses dénotant une opération d'abstraction généralisante de type < animal, félin... >, sont cotées deux points (réponse type I). Les réponses de type « détail commun » < queue, poil... > sont cotées un point (réponse type II). L'absence de réponse, ou les réponses de type compréhension syntagmatique < le chat mange la souris > sont cotées zéro point (réponse type III). Un des problèmes posés, sur le plan de l'analyse qualitative, est d'essayer de connaître l'ensemble des déterminations qui ont poussé l'enfant à prendre l'une de ces trois voies.

Pour ce faire, il est nécessaire de déduire à partir des réponses de l'enfant les relations qu'il a établies lui-même entre les concepts. C'est ici que les systèmes de compréhension de texte par réseau sémantique permettent d'aider grandement le neuropsychologue.

Ainsi, la procédure de compréhension du système Sinfrasis comprend une analyse morphologique, syntaxique, casuelle et enfin sémantique, sous la forme de graphes conceptuels (Brachman, 1985). Le mode de représentation sémantique utilisé est un mode taxinomique utilisant le calcul des prédicats du premier ordre. Les modèles sémantiques choisis, KL-one/Kandor/Classic, incluent une classification qui organise les ensembles (les concepts) et les éléments (les individus) dans une taxinomie fondée sur les relations de généralisation et de spécialisation entre les termes. Ainsi, le modèle permet de décrire des ensembles primitifs tels que « personnes », « animal », « pensée » pour lesquels on définit les conditions nécessaires que doivent remplir les individus qui appartiennent à cet ensemble. On décrit également des ensembles de définition qui donnent les conditions

nécessaires et suffisantes pour qu'un individu appartienne à cet ensemble. En langage ensembliste, la sémantique de Sinfrasis peut être décrite comme suit : un sur-ensemble spécialise un sous-ensemble si chaque individu satisfaisant la définition du sous-ensemble satisfait la définition du sur-ensemble.

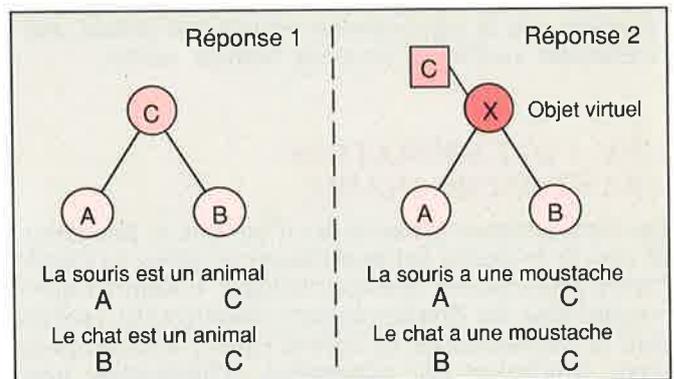
Il est possible de fournir à ce système les réponses données par l'enfant à un test de similitudes sous la forme d'une traduction littérale utilisant les verbes « avoir » et « être ».

Dans le cas de la réponse I, le système représente les liens entre les deux concepts sous la forme d'une filiation descendante au troisième concept. Dans le cas de la réponse II, le système est capable de créer de lui-même un objet sémantique virtuel, sans contenu conceptuel identifié, mais possédant comme attribut (traduction conceptuelle du verbe « avoir ») le concept <moustache> (figure 3.1). Les deux concepts, <chat> et <souris> sont des sous-ensembles de cet objet virtuel <« possesseur de moustaches »>, non identifié lexicalement, mais possédant dans l'ensemble de ses sèmes, le concept <moustache>.

Il est bien sûr peu probable que la structure neuropsychologique réelle permettant la compréhension sémantique humaine puisse être réduite à de telles définitions qui, en pratique, ne permettent d'ailleurs aux machines qu'une compréhension limitée du langage écrit (voir, sur ce sujet, la revue détaillée des systèmes de traitement du langage naturel chez Sabah, 1988). Cependant, nous pensons que cette approche, si elle se voit appliquée dans un programme de recherche clinique, pourrait contribuer à l'avancée des connaissances neuropsychologiques.

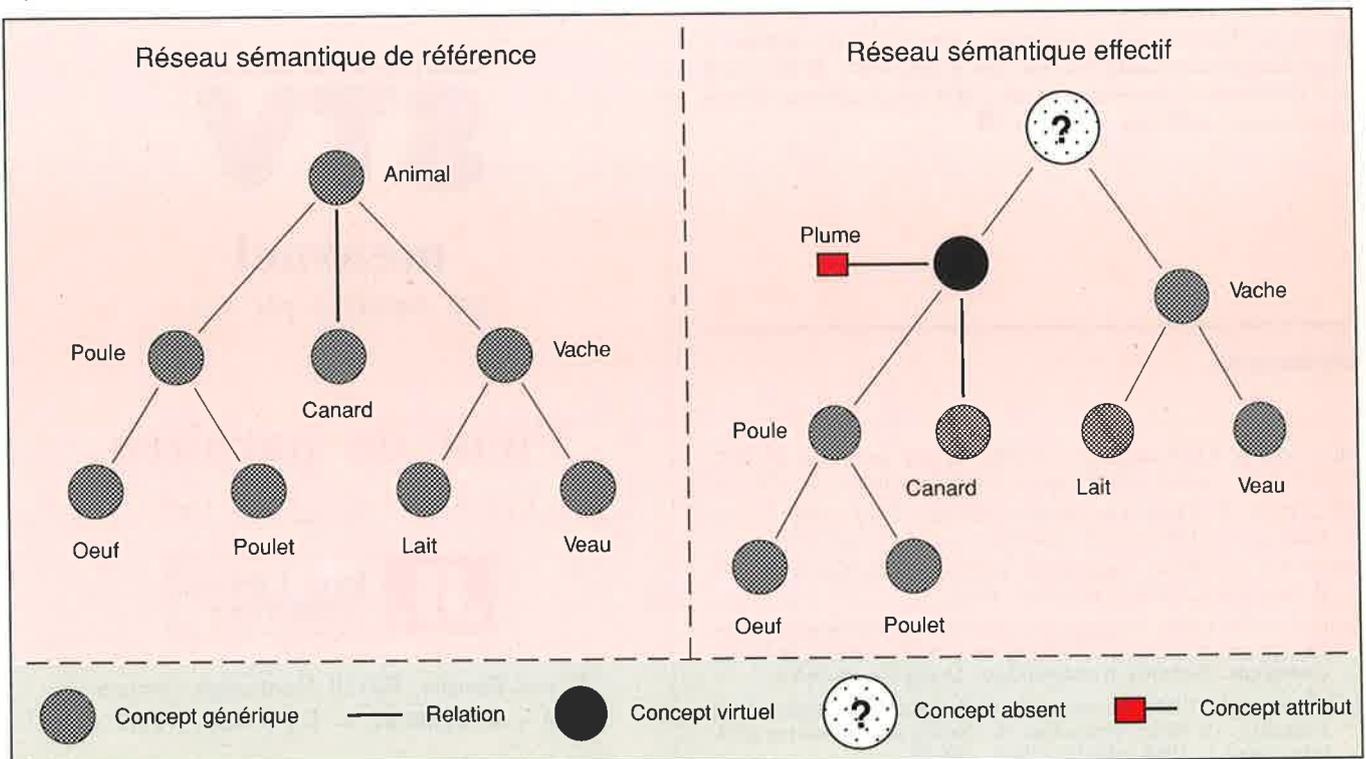
chologiques. Ainsi, en continuant de la sorte à fournir au système les similitudes fournies par l'enfant, et à condition de rester dans un champ sémantique réduit comme par exemple « les animaux de la ferme », on peut effectuer une modélisation, certes grossière, du réseau conceptuel de l'enfant limité à ce domaine.

Le graphe représenté à la figure 3.2 est issu de l'analyse sémantique par Sinfrasis d'un cas réel de retard conceptuel chez un enfant de 11 ans et 10 mois (QIV 69, QIP 55, QIT 58). En se limitant à un champ sémantique réduit et en y définissant *a priori* l'ensemble des



▲ Figure 3.1. Représentations des liens conceptuels.

▼ Figure 3.2. Comparaison de deux réseaux.



relations d'appartenance réciproques qui lient les concepts de ce champ défini comme norme, et en comparant dans un second temps ce dernier avec celui construit à partir des réponses de l'enfant, on peut tenter une description qualitative d'un secteur du trouble ou du retard conceptuel. En étudiant sa structure interne, que le système reproduit sous la forme d'arborescences graphiques, il est en effet possible de repérer les objets virtuels, sans contenu, ne possédant qu'un ensemble de propriétés (queue, poils...) et dont le concept génératif n'est pas disponible au sujet <animal, félin>. Certains de ces objets virtuels correspondent à des concepts abstraits qui ne peuvent être acquis par l'enfant en raison des contraintes internes (trouble du développement, pathologie neuropsychologique...) ou externe (scolarisation...) exercées sur le développement cognitif. Une approche qualitative des troubles conceptuels peut ainsi être réalisée, en n'oubliant naturellement pas qu'elle est dépendante de la représentation sémantique initiale, artificiellement conçue et proposée comme norme.

### UNE COLLABORATION TRANSDISCIPLINAIRE

Les trois systèmes présentés ici n'ont pas la prétention de couvrir le champ des applications possibles de l'intelligence artificielle en neuropsychologie. Il faudrait alors évoquer tous les développements considérables réalisés dans la reconnaissance de formes (Marr, 1982) inspirée d'une simulation des mécanismes d'intégration neurophysiologique (Waibel, 1989). Ces trois systèmes ne sont que des exemples de l'étendue des possibilités offertes par une collaboration entre ces deux disciplines. Cette collaboration nécessite outre d'importantes précautions méthodologiques afin d'éviter le risque d'une réédification abusive des modèles opératoires en intelligence artificielle sur la clinique, un véritable dialogue transdisciplinaire dont on sait qu'il est, entre le réalisme des cliniciens et le pragmatisme des cognitivistes, particulièrement difficile à initier ■

#### RÉFÉRENCES

- BRACHMAN R., SCHMOLZ J. (1985). An overview of the KL-ONE knowledge representation system, *Cognitive science* ; 9 : 171-216.
- DELATTRE P. (1958). Les indices acoustiques de la parole, *Phonetica* II, 1-2 : 108-18 ; 3-4 : 226-51.
- DREYFUS H. (1979). Intelligence artificielle : mythes et limites, (Flammarion), Paris, 1984 (trad. Fr.).
- GHOZLAN N. (1989). L'apport d'un nouvel outil d'investigation dans l'analyse des troubles de discrimination auditive d'origine neuropsychologique. Mémoire d'orthophonie. Université Paris-VI.
- JAKOBSON R. (1956). Phonology and Phonetics, *Fundamentals of Language*, La Haye, Traduction in : *Essais de linguistique générale*, Tome 1, 1963 (Minuit), Paris, 126-32.
- KOZLOWSKI L. (1989). Recherche sur la perception de la parole : une analyse auditivo-visuelle chez l'adulte entendant. DEA de Phonétique. Université Paris-III.
- LECOCQ P. (1987). Conscience phonologique, mémoire de travail et acquisition de la lecture. Actes scientifiques du congrès international d'orthophonie, Nice, octobre 1987, (Ortho Édition), Paris, 357-87.
- MARR D. (1982). Vision : a computational investigation in the human representation of visual information, (Freeman), San Francisco.
- REPP B. H. et al, (1978). Perceptual integration of acoustic cues for stop, fricative, affricate manner. *J Exp Psychol, (Human Perception and Performance)*, 4,4, 621-37.
- SABAH G. (1988). L'intelligence artificielle et le langage, tome 1, Représentation des connaissances, tome 2, Processus de compréhension, (Hermès), Paris.
- SERON X. (1987). L'intérêt de l'approche cognitive en thérapie. Actes scientifiques du congrès international d'orthophonie, Nice, octobre 1987, (Ortho Édition), Paris, 82-83.
- SHALLICE T. (1988). From neuropsychology to mental structure (Cambridge university press), Cambridge, p. 55.
- SOUSSI T. (1989). Les Implants cochléaires. Thèse de Médecine sous la direction du professeur Frachet. Université Paris-VII.
- SOWA J.F. (1984). Conceptual Structures, information processing in mind and machine, (Addison Wesley), London, 356-363.
- VIROLE B. (1987). L'apport de l'informatique en Audiologie. *Audiologia Italiana*, V, 3.
- WENGER E. (1987). Artificial intelligence and tutoring systems, Computational and cognitive approaches to the communication of knowledge, (Morgan Kaufmann), Los Altos.
- WAIBEL A. (1989). Modular construction of time delay neural networks for speech recognition. *Neural Computation*, I, March 1989.

SANG THROMBOSE VAISSEUX

**STV**

**mensuel**

(10 numéros par an)

**Vient de paraître**

Vol. 3, n° 1 - janvier 1991



6, rue Blanche, 92120 Montrouge, France  
Tél. : 47.35.85.52 — Fax : 46.57.10.09

# Mirror-reading and mirror-writing in schoolchildren

Y. LEBRUN

Neurolinguistics, School of Medicine VUB, 103 Laarbeeklaan, 1090 Brussels, Belgium.

*The nature of mirror-reading and mirror-writing in schoolchildren is examined, and the possible reasons for reversing the normal direction of reading and writing are discussed. Doubts are cast on Orton's view that a tendency to mirror-read and mirror-write (strephosymbolia) forms the core of dyslexia and is due to interhemispheric rivalry.*

*Key words : Mirror-reading,  
Mirror-writing,  
Strephosymbolia,  
Dyslexia.*

## Lecture et écriture en miroir chez les enfants scolarisés

On décrit la lecture et l'écriture en miroir telles qu'elles apparaissent chez certains écoliers et on discute des raisons de l'inversion du sens de la lecture et de l'écriture. On met en doute la théorie de Orton qui considère que la tendance à la lecture et à l'écriture en miroir (stréphosymbolie) constitue l'essence de la dyslexie et est due à une rivalité inter-hémisphérique.

**Mots clés :** Lecture en miroir,  
Écriture en miroir,  
Stréphosymbolie,  
Dyslexie.

**A**t the beginning of Lewis Carroll's famous tale entitled « *Through the Looking-Glass* », Alice steps through her mirror and finds herself in a strange world, where many things are unusual, not to say weird. For instance, books are all printed the wrong way. The lines in them run from right to left

with every single letter rotated 180° around its vertical axis. In a letter to Edith Ball, equally written from right to left, Carroll calls this « *Looking-Glass writing* ».

When they first learn to write, a number of schoolchildren spontaneously produce looking-glass writing. They change the normal direction of writing, proceeding from

right to left and reversing each individual letter along its vertical axis. In other words, they write mirror-wise.

### MIRROR-WRITING

Mirror-writing is a kind of writing which is accomplished in the same sequence as normal writing but in the opposite direction. In the Western world, where normal writing runs from left to right, mirror-writing goes from right to left. For this reason, it is sometimes called « levography », « leftward writing » or « sinistrad writing ».

In the Semitic languages, where writing normally runs from right to left, mirror-writing is produced from left to right.

If a text in mirror-writing is held up to a looking-glass, it can be read easily. Some ambulances carry the word *Ambulance* written mirror-fashion on their bonnet, so that the word appears normally written in the driving mirror of the car in front of them.

Mirror-writing can easily be obtained by pressing a piece of blotting paper on a line of text that has just been written in ink. In order to obtain mirror-writing on a screen one needs only to reverse the slide with the text on it, or to project the negative of a photograph of the text.

When they start learning to write, a number of children copy words mirror-wise. The upper part of figure 1 shows how a left-handed first-year boy reproduced the word *Sheriff* which appeared on the star of his toy sheriff outfit. He copied it mirror-fashion, proceeding from right to left and reflecting every letter about the vertical.

The child seemed satisfied with his performance. In other words, he did not appear to be sensitive to the

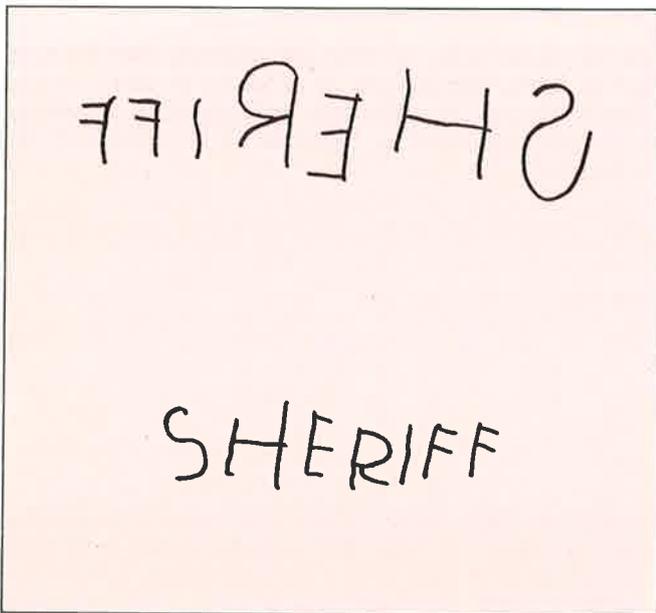


Figure 1.

difference in orientation between the model and his reproduction. It was not until his father drew his attention to this difference that the boy could see his error and produce a correctly oriented word (figure 1 below). Pupils who spontaneously write mirror-wise also tend to invert arithmetical notations and to write, say,  $\varrho = \delta + \varepsilon$  instead of  $3 + 6 = 9$ .

Young schoolers who spontaneously produce mirror-writing are generally left-handers. However, from time to time a right-handed first-year pupil is encountered who writes mirror-fashion with his right hand. For instance, Carmichael & Cashman (1932) observed a strongly right-handed boy who in first grade spontaneously wrote from right to left with his preferred hand. Schoolchildren with a spontaneous propensity to sinistrad writing have to learn to suppress this tendency and to write from left to right. The conflict between nature and nurture is not always easy to solve and many of these children occasionally relapse inadvertently into levography or are unsure as to the correct orientation of signs.

In figure 2 are numerals written by a left-handed first-year boy with a tendency to mirror-writing. As may be seen, 7, 9, and 1 (in 10) have been wrongly oriented. Moreover, the figure order in 10 has been reversed.

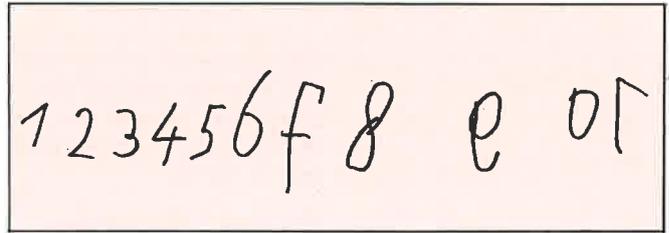


Figure 2.

Letter and figure reversals may no doubt occur also in the written production of children who show no propensity to sinistrad writing. Usually these children make not only right-left but also top-bottom confusions, that is to say that they reverse letters around their horizontal as well as around their vertical axis.

In the 19th and early 20th centuries children were generally taught to write with their right hand even if they were left-handed. Indeed, in many schools left-handed pupils were punished when they were found to write with their left hand.

In the last decade of the 19th century Cahen-Brach (1893) had elementary school pupils, all of whom normally wrote with their right hand, write their name and the figures from 1 to 9 using their left hand. Under such experimental conditions, nearly half of the first-year testees produced mirror-writing. In grades 2 through 6, mirror-writing was produced by less than 15 % of the subjects.

Cahen-Brach also tested secondary school pupils in the same way. He founds that about 10 % of them spontaneously produced mirror-writing when asked to write with their left hand.

Gordon (1920) repeated the experiment with semi-literate, mentally defective children and found that the

majority of them produced mirror-writing when asked to write with their left hand.

When requested to copy a word which had been reversed, most of the testees reproduced it faithfully with the left hand but wrote it from left to right, i.e. de-inverted it, when using their right hand.

These findings show that normal first-graders and mentally defectives who ordinarily write with their right hand tend to disregard the normal direction of script when made to write with their left hand.

### DOUBLE MIRROR-WRITING

Some pupils, most of them left-handers, not only write from right to left but in addition form their letters upside down and write up the page. This type of script is usually called « double mirror-writing », at times also « reversed writing ». Double mirror-writing can be read easily if the page is turned 180°.

Benson (1970) described a 10-year-old left-handed girl of normal intelligence who had been using double mirror-writing since she entered elementary school. When exhorted to write normally from left to right, she would comply with the instruction but would make more spelling errors than when allowed to write upside down and from right to left.

### MIRROR-READING

Mirror-reading refers to the direct reading of mirror-writing or of double mirror-writing. In the Western world, the gaze moves from right to left when one is mirror-reading.

Children who spontaneously produce double mirror-writing can usually read this type of writing easily. Indeed, they may read double mirror-writing more quickly and more accurately than normal writing. Accordingly, when given a text to read, they usually turn it 180°.

On the other hand, children who spontaneously produce simple mirror-writing may or may not be able to read levography easily. Hughes (1908) reported that, though he was left-handed, he was taught at school to write with his right hand. He wrote slowly and clumsily. Moreover, he found it difficult to write compositions. Eventually, he discovered that he could express himself in writing far more fluently if he used his left hand and produced mirror-writing. In addition, his sinistrad penmanship was neat. Nonetheless, he could not easily read it and had to use a mirror to consult his notes. Despite this drawback, he continued to write mirror-fashion, for the ease, neatness, and fluency of it. A similar case was reported by Leonhard (1979). The subject had a congenital motor deficit on the right side. Not only were her right limbs underdeveloped but, in addition, her right arm showed involuntary athetoid movements. Despite this handicap, she was taught to write with her right hand. In order to somewhat control the troublesome movements of her arm, she used to press her cheek on her hand while writing.

One day she happened to take her pencil with the left hand and found that she could write far more easily with that hand. Her script ran from right to left, though, and she could not read it.

### POSSIBLE CAUSES

The occurrence of spontaneous mirror-writing in left-handed first-year pupils is often considered to result from the greater ease of abductive writing movements. It is assumed that writing is easier when the hand moves away from the body axis and produces centrifugal script than when it moves towards the body axis and produces centripetal writing. This implies that rightward writing is congenial to right-handers, while leftward writing is congenial to left-handers.

On the basis of this theory one might expect all systems of writing to run from left to right, as in every normal population there are considerably more dextrals than sinistrals. Yet, not all languages are written from left to right. Some languages, including Hebrew and Arabic, are written in the opposite direction. Why have these languages adopted a direction of writing which, according to the theory, is unsuitable to the physiology of most of their users?

It may also be recalled that there existed in the past a system of writing called « bustropheidon » or « boustrophedon », in which the successive lines ran in opposite directions. Why did the inventors of that system alternate a supposedly easy and a supposedly difficult direction of writing instead of using the easy direction throughout?

On the basis of the theory one might also anticipate that in countries where writing normally runs from right to left, instances of spontaneous mirror-writing would be found primarily among right-handed pupils. However, there do not seem to be reports showing that this is actually the case.

The view that abductive writing movements are easier is also difficult to reconcile with the observation that in the Western world right-handed pupils are occasionally encountered who spontaneously write from right to left, i.e. in a centripetal way. Why do these children choose a supposedly difficult direction of writing?

These questions show that the theory of the greater ease of abductive writing, if it has any validity at all, cannot be applied to all cases of spontaneous mirror-writing. Moreover, it has to be supplemented. In fact, a number of left-handed and a few right-handed first-year pupils not only write mirror-wise spontaneously but, in addition, appear to be pleased with their performance. In other words, they are not sensitive to the difference in orientation between their handwriting and their teacher's. They have to be rendered attentive to it. They do not perceive it of themselves. Actually, many young schoolchildren do not clearly distinguish between a two-dimensional shape and its mirror-image (Aaron and Malatesha, 1974).

It may be, therefore, that some left handed first-year pupils, when they ingeniously produce mirror-writing,

are in fact simply imitating their right-handed teacher's abductive writing movements. In other words, with their left hand they faithfully reproduce the teacher's right hand movements without realizing, or paying attention to the fact, that the results run in opposite directions.

In some cases, however, it would seem that mirror-writing is produced not as a result of the left-handed child's imitation of the right-handed teacher's writing movements, but as a consequence of the child's natural tendency to scan from right to left. For example, Downey (1914) described a 25-year-old woman who had always had « a strong tendency to read from right to left ». When she was a child, she would try, when reading aloud, to sound every word backwards. Later, when she had learned to recognize many words at a glance, she reversed only the word order. Eventually, she was broken in to reading in the proper direction but could only read slowly, especially script.

Though she was right-handed and wrote with her preferred hand, she used mirror-writing until she was in the third grade. Then she learned to write from left to right but would spontaneously revert to mirror-writing when she was tired. Interestingly, her penmanship from left to right was better and faster than her penmanship from right to left. It may therefore be presumed that she had been led to use leftward writing as a result of her tendency to read from right to left.

When spontaneous mirror-writing is associated with, and possibly results from, a tendency to scan from right to left, it may be wondered whether the child does not look at written words in a deviant way. It could be that he tends to view them from the back, as if he is standing behind the blackboard. Maybe he sees words as one does when one is in a shop and looks at words written on the shopwindow for the benefit of passers-by. In this connection it is noteworthy that Downey's patient (1914) indicated that when she recited a text by heart, she in her mind's eye looked at the text from the backside of the page.

The proposition may sound strange that some children perhaps look at written words, as it were, from the backside of the blackboard or of the page. It should be remembered, however, that due to the lens of the eye, a normally written text projects as double mirror-writing on the retina. This image is de-inverted by the brain. Could it be that some young schoolchildren de-invert the retinal images of written words along the horizontal but not along the vertical axis, that is to say, that in their mind's eye they set written words so to speak on their feet again but do not turn them right to left? There seems to be some sense in this question if one reflects that ontogenetically the distinction between top and bottom (up and down) is acquired before the distinction between right and left.

On the other hand, it should be mentioned that young schoolchildren who can see the difference between normal and leftward writing and usually write from left to right, may occasionally reverse the direction of writing if this appears meaningful to them. For instance, Valtin (1986a) has reproduced a drawing made by a 5-year-old girl who could already write a few words. The drawing shows (from left to right) a little girl, a

little boy, and a ladybug sitting on a flower. Each of these characters introduces itself to the others. A cartoon-like speech bubble to the right of the little girl (from the reader's point of view), i.e. pointing to the boy and the ladybug, says « Sabrina ». A bubble to the right of the boy says « Martin ». The third bubble is to the left of the insect. It thus points to the other two characters and says « Marienkäfer » (the German word for « ladybug »). In contradistinction to the other two names, the word « Marienkäfer » is written mirror-wise. In writing from right to left, the little pupil probably attempted to render the direction of speech, the insect introducing itself to the two characters depicted to the left of it (from the reader's point of view).

Apparently, then, this young child considered it legitimate to reverse the direction of writing to have it conform to the direction of speech in her drawing.

Valtin (1986b) also reproduced a drawing of a man by a little boy who wrote his name, « Charly », in the right upper corner of the page. He wrote it in block letters and mirror-wise. Asked why he had written his name from right to left, the boy, not illogically, answered that he had done so because he was writing in the right upper corner. He presumably thought that since he had no room beyond the right margin and plenty of room to the left of it, he might just as well start along this right margin and write from right to left.

To a number of young children, then, the direction of writing from left to right does not appear mandatory. If they have a personal reason to reverse this direction, they simply do so.

## DYSLEXIA

In the late twenties Orton (1925, 1928) propounded the view that mirror-writing and mirror-reading in schoolchildren are deviances due to a lack of clear-cut cerebral dominance. In Orton's opinion, when children learn to read and write, they form mental representations of letters and written words in both cerebral hemispheres. The engrams stored in the hemisphere which is dominant for language (generally the left) represent letters and written words as they actually are. The engrams in the minor hemisphere, on the contrary, are mirror-images of letters and words.

In some children, there is a strong cerebral dominance for language. Only the correct engrams of the dominant hemisphere are used, while those of the minor hemisphere are kept inoperative. These children learn to read and write proficiently.

In other children, on the contrary, there is no true cerebral dominance for language. The two more or less equal hemispheres compete with each other, and the reversed engrams of what should have been the subdued hemisphere interfere with the proper use of the correct engrams stored in the other half of the brain. As a result, the children have difficulty in mastering written language. When reading or writing they make « strephosymbolias », i.e. reversals of letters and words. For instance, they frequently mistake a « b » for a

« d », or a « p » for a « q », or misread « saw » as « was » or « ton » as « not ». In fact, Orton (1925) considered that a tendency to mirror-read and mirror-write was a basic component of dyslexia.

The trouble with Orton's theory is that it is not all clear why the minor hemisphere should form reversed representations of letters and written words. When healthy children look at words, they use both visual fields, and there is no indication that the right visual cortex receives information which is the reverse of that received by the left visual cortex, or that it fails to turn retinal images right to left. Accordingly, it is difficult to see why the representations of letters and written words in the minor hemisphere should be mirror-images of those in the dominant hemisphere.

To be sure, a limited number of experiments using monkeys whose optic chiasma had been transected, suggest that interhemispheric transfer of visual information may entail a left-right reversal of the information (Noble, 1968; Hamilton et al., 1973). It is not at all sure, however, whether what was observed under the experimental conditions created by the investigators can in any way be compared to what takes place in a normal child learning to read and write. Consequently, the available experimental findings can hardly be said to validate the view that during the acquisition of reading and writing skills inverted images of letters and written words are formed in the minor hemisphere and that these images become troublesome if there is no clear-cut cerebral dominance for language.

In the eighties Orton's views on dyslexia and strephosymbolia were revived by Geschwind and his co-workers. For instance, in 1982, Geschwind published a paper entitled « Why Orton was right ». Geschwind and his colleagues (e.g. Geschwind and Behan, 1984; Geschwind and Galaburda, 1985) re-emphasized the role of the right hemisphere in the genesis of dyslexia, pointing out the large number of left-handers among dyslexics.

However, that insufficient cerebral dominance for language should be the cause of dyslexia and that strephosymbolia should be the core symptom of it are still controversial issues. In this connection, it may be recalled that Leonardo da Vinci was left-handed (or ambidextrous) and dysorthographic. He could mirror-write (presumably with his left hand). In fact, his note-books are all written from right to left. Yet, an analysis of his spelling errors by Sartori (1987) has revealed that da Vinci made primarily letter additions, letter substitutions, letter deletions and, above all, incorrect word divisions. He made few, if any, strephosymbolias.

Probably dyslexia is a variegated condition that can have many different causes. Only in some cases is the main cause a lack of discrimination between signs and their mirror-images.

In some other cases, the etiology seems to be primarily a tendency to scan in the direction opposite to the normal direction of writing. For instance, Zangwill and Blakemore (1972) reported the case of a 23-year-old graduate student who had always regarded himself as an exceptionally slow reader and writer as well as a poor speller. He had achieved a bachelor's degree in biology largely on the basis of good intelligence combined with

an excellent memory for lectures and demonstrations, and he confessed that he had done very little reading in the course of his undergraduate career. He was right-handed for writing, tennis and throwing, but a left-handed batsman. He was left-footed and left-eye dominant. His mother and a maternal first cousin were likewise partly left-handed. This young man had always had great difficulty in distinguishing right and left, and he was apt to transpose digits in telephone numbers.

Zangwill and Blakemore recorded their subject's eye movements while reading. They found that the patient's gaze made its way painfully along each line of print with fixational pauses at every word and sometimes at individual syllables. Even more striking was the large number of regressive movements that his eyes made, flicking back to words already inspected once. Indeed, at times he would scan a whole line from right to left before attempting to read it from left to right.

As the subject proved able to read, with normal accuracy, isolated words, letters or digits exposed by means of a tachistoscope for as little as 40 ms, Zangwill and Blakemore ruled out the possibility that the backward saccadic eye movements in reading might have been due to a difficulty in word-recognition. Rather, they concluded that their subject had « an irrepressible tendency to move his eyes from right to left rather than from left to right ».

When a left-handed dyslexic individual with a tendency towards leftward reading is allowed to yield to his natural inclination, his reading performance may increase noticeably, as a case reported by Pirozzolo and Rayner (1978) shows. Their patient was a left-handed, 22-year-old dyslexic college student with a propensity towards scanning from right to left. When reading in the normal direction, i.e. from left to right, her comprehension on the Gray Oral Reading Test was at the 6th grade level. However, it instantly improved to the 10th grade level when she was allowed to rotate the text 180°. With the text held upside down she could scan from right to left, and this was beneficial to her reading comprehension. As a matter of fact, the patient had spontaneously developed the habit of writing right to left, upside down, and up the page, i.e. of using double mirror-writing. This writing style enabled her to visually monitor her writing from right to left.

Two similar cases were reported by Benson (1970). The first patient was an 11-year-old boy. He was left-handed and of normal intelligence. He used double mirror-writing. He could read in either direction, but read faster and more accurately when he held the text upside down so as to be able to scan from right to left.

Benson's second patient was a 10-year-old, left-handed girl. Although she would hold her reader in a normal fashion and thus scan from left to right, she always used double mirror-writing. When she was asked to write normally from left to right, her handwriting deteriorated and she had distinct spelling problems.

Maybe a case briefly described by Ansink (1972) should be interpreted in light of the findings of Zangwill and Blakemore, of Pirozzolo and Rayner, and of Benson (1970). Ansink's patient was a left-handed, 7-year-old girl who had suffered neonatal brain damage. She had

a right-sided hemiplegia and a right homonymous hemianopia. Although she was of normal intelligence, she experienced great difficulty in learning to read. She could easily identify isolated letters, but found it very hard to read words especially in context. Noticeable progress could be achieved, however, by having the little girl hold her books upside down and read from right to left.

Ansink thought that the right-sided hemianopia accounted for the fact that reading from left to right was so arduous. It seems more likely, however, that this left-handed girl had a natural preference for right to left scanning and that by yielding to this inclination she could improve her reading performance.

### CONCLUSIONS

It appears, then, that some children have a natural tendency to proceed from right to left when reading and/or writing. Since in the Western world the normal direction of reading and writing is left to right, this inclination may interfere with the development of adequate reading and writing skills.

Accordingly, when assessing a dyslexic child with a view to designing effective remedial teaching, it seems desirable to ascertain his preferred direction of scanning. If the child evidences a marked tendency to scan from right to left, it might be worth investigating whether his reading performance improves when he holds his reader upside down. If reading from right to left proves congenial to the child and if he is left-handed, he should probably be encouraged to attempt to use double mirror-writing. He may very well find that he writes more neatly and with less errors when he writes in a reversed fashion than when he writes in a conventional manner. Adapting to natural tendencies rather than counteracting them may be the right answer for a number of children with a tendency to backward reading and/or backward writing ■

### REFERENCES

- AARON P., MALATESHA R. (1974). Discrimination of mirror-image stimuli in children. *Neuropsychologia* ; 12 : 549-51.
- ANSINK B. (1972). Een simpele therapie voor een wellicht zeldzame vorm van leesstoornis. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek* ; 11 : 125-8.
- BENSON F. (1970). Graphic orientation disorders of left-handed children. *Journal of Learning Disabilities* ; 3 : 126-31.
- CAHEN-BRACH (1893). Ueber das Vorkommen von Spiegelschrift, besonders im Kindesalter. *Deutsches Archiv Für klinische Medizin* ; 51 : 141-60.
- CARMICHAEL L., CASHMAN H. (1932). A study of mirror-writing in relation to handedness and perceptual and motor habits. *J Genet Psychol* ; 6 : 296-329.
- DOWNEY J. (1914). On the reading and writing of mirror-script. *Psychol Rev* ; 11 : 408-41.

- GESCHWIND N. (1982). Why Orton was right. *Annals of Dyslexia* ; 32 : 13-30.
- GESCHWIND N., BEHAN P. Laterality, hormones and immunity. In : Geschwind N., Galaburda A. eds (1984). *Cerebral dominance : The biological foundations.* (Harvard University Press), Cambridge, Mass, 221-4.
- GESCHWIND N., GALABURDA A. (1985). Cerebral lateralization. *Arch Neurol* ; 42 : 428-59, 521-52.
- GORDON H. (1920). Left-handedness and mirror-writing, especially among defective children. *Brain* ; 43 : 313-68.
- HAMILTON C., TIEMAN S., BRODY B. (1973). Interhemispheric comparison of mirror-image stimuli in chiasm-sectioned monkeys. *Brain Res* ; 58 : 415-25.
- HUGHES E. (1908). Mirror-writing. *Lancet* ; 86 : 188.
- LEONHARD K. Ideokinetic aphasia and related disorders. In : Lebrun Y., Hoops R. eds (1979). *Problems of aphasia.* (Swets and Zeitlinger), Lisse, 11-77.
- NOBLE J. (1968). Paradoxical interocular transfer of mirror-image discriminations in the optic chiasm sectioned monkey. *Brain Res* ; 10 : 127-51.
- ORTON S. (1925). Word-blindness in school children. *Archives of Neurology and Psychiatry* ; 14 : 581-615.
- ORTON S. (1928). Specific reading disability-strephosymbolia. *JAMA* ; 90 : 1095-9.
- PIROZZOLO F., RAYNER K. (1978). Disorders of oculomotor scanning and graphic orientation in developmental Gerstmann syndrome. *Brain Lang* ; 5 : 119-26.
- SARTORI G. (1987). Leonarda da Vinci, omo senza lettere : A case of surface dysgraphia ? *Cognitive Neuropsychology* ; 4 : 1-10.
- VALTIN R. Kinder lernen schreiben und über Sprache nachzudenken : Eine empirische Untersuchung zur Entwicklung schriftsprachlicher Fähigkeiten. In : Valtin R., Naegele I. eds (1986a). *Schreiben ist wichtig.* (Arbeitskreis Grundschule), Frankfurt, 23-53.
- VALTIN R. Vom Kritzelbrief zur verschrifteten Mitteilung. In : Valtin R., Naegele I. eds (1986b). *Schreiben ist wichtig.* (Arbeitskreis Grundschule), Frankfurt, 54-66.
- ZANGWILL O., BLAKEMORE C. (1972). Dyslexia : Reversal of eye-movements during reading. *Neuropsychologia* ; 10 : 371-3.



## médecine sciences

En français, la revue  
de références des sciences biologiques  
et médicales

**Vient de paraître  
vol. 7, n° 1, janvier 1991**

**mensuel**

**10 numéros par an**



6, rue Blanche, 92120 Montrouge, France

# Emploi du profil neuropsychologique dans les troubles de l'apprentissage et du développement

## Contribution à la pratique neuropsychologique dans les pays d'Amérique Latine

A.M. SOPRANO

Service de neuropédiatrie (Dr Tallis), Hôpital Durand, Ramón Falcón 2262, 1406 Buenos Aires, Argentina.

Nous proposons une batterie d'examen neuropsychologique adaptée aux caractéristiques de la population de langue espagnole (argentine), susceptible d'être utilisée pour le diagnostic des enfants présentant des problèmes d'apprentissage et du développement qui s'adressent à la consultation neuropédiatrique. Nous insistons sur une approche clinique des tests psychométriques afin d'obtenir une meilleure connaissance des stratégies du fonctionnement cérébral. Les avantages pratiques de l'utilisation du profil neuropsychologique sont signalés. Nous donnons comme exemple l'observation suivie d'un patient présentant le syndrome d'ataxie-télangiectasie.

**Mots clés :** Évaluation clinique neuropsychologique,  
Sous-processus neuropsychologiques,  
Zone potentielle de développement,  
Profil neuropsychologique,  
Syndrome d'ataxie-télangiectasie.

### *Use of the neuropsychological profile in learning and development disorders*

*Contribution to the neuropsychological practice in Latin American countries. On the basis of B. Wilson (1986), a neuropsychological test battery adapted to the features of Spanish speaking population (argentine population) is proposed. This battery can be used for the diagnosis of children with learning and development problems who consult a neuropediatrician. Emphasis is given on the clinical approach of psychometric tests in order to achieve a better knowledge of brain working strategies. The practical advantages of the use of a neuropsychological profile are pointed out. An example is given through the study of a patient with ataxia-telangiectasis syndrome.*

**Key words :** Neuropsychological clinical evaluation,  
Neuropsychological subprocesses,  
Potential zone of development,  
Neuropsychological profile,  
Ataxia-telangiectasis syndrome.

**D**éjà en 1968, Luria au cours du XVI<sup>e</sup> Congrès International de Psychologie Appliquée, soulignait l'insuffisance des moyens diagnostiques de la neurologie classique. Les trois quarts des parties du cerveau, disait-il, n'ont rien à voir avec la sensibilité ou la motilité, avec le tonus musculaire ou les réflexes qu'on recherche dans l'examen neurologique traditionnel, la plus grande partie du cortex humain peut être considérée comme l'appareil responsable des processus supérieurs du comportement, de l'élaboration et le stockage de l'information, de l'établissement de programmes et du contrôle des actions humaines.

Cette affirmation, énoncée il y a plus de vingt ans, s'avère être toujours en vigueur, particulièrement pour ceux qui, dans un service de neurologie infantile s'occupent journalièrement de consultations de troubles de l'apprentissage et du comportement scolaires, altérations du langage et retard du développement.

Ni l'examen clinique neurologique, ni l'EEG ou la TAC, ne nous fournissent d'indications importantes, d'autres éléments de diagnostic plus récents et sophistiqués (mapping, RMN, etc.) ne sont pas à notre portée à cause de la pauvreté des ressources économiques des pays latino-américains. Tout ceci nous a poussés à chercher d'autres moyens de diagnostic qui puissent répondre à nos inquiétudes, c'est-à-dire : arriver à une meilleure connaissance du fonctionnement mental de ces enfants, perfectionner la sémiologie, approfondir les différences, éliminer la dichotomie inutile « organique-émotionnel » et obtenir davantage de données en vue d'une planification rationnelle du traitement et un contrôle plus objectif de l'évolution. Dans cette perspective, nous nous sommes attachés à sélectionner des techniques d'emploi clinique qui soient économiques (car si le matériel est cher et complexe, s'il exige d'être renouvelé dans chaque cas, nous ne pouvons nous en servir). Les tests devaient être traduits en espagnol et, dans la mesure du possible, en espagnol de Buenos Aires. Ne pouvant prétendre utiliser des barèmes argentins nous nous contentons la plupart du temps de barèmes étrangers. Si ceux-ci ont été établis dans des populations nombreuses, la coïncidence est suffisante ; dans le cas contraire, l'expérience et l'œil clinique nous aident à suppléer le manque de statistiques.

La grande affluence de patients ayant recours à l'hôpital public et gratuit laisse peu de temps pour la recherche. Pour cette raison, nous avons commencé à chercher dans la bibliographie un modèle qui puisse s'adapter à nos besoins.

## OBJECTIFS

Notre objectif était de trouver les instruments d'évaluation les plus aptes au diagnostic neuropsychologique des enfants, particulièrement dans le cas de déficit de développement, de troubles de l'apprentissage scolaire et d'altérations psychomotrices et du langage.

Notre enquête nous a conduits au modèle de travail de B. Wilson (1986) et, en nous fondant sur celui-ci, nous essayons d'adapter et de construire une batterie d'exploration neuropsychologique infantile dans un but clinique (Tallis et Soprano, sous presse).

## MÉTHODE DE TRAVAIL

Tout d'abord nous avons essayé de déterminer d'une manière générale les conduites que nous voulions évaluer (langage, gnosies, praxies, mémoire et attention), pour ensuite analyser ces conduites à des niveaux inférieurs de complexité. Par exemple, en ce qui concerne le langage, nous avons fait la discrimination entre langage gestuel, oral, lecture, écriture, aspects psycholinguistiques et métalinguistiques, phonologie, morphosyntaxe, sémantique, pragmatique, etc.). Puis nous avons effectué une pré-sélection des techniques psychométriques que nous considérons potentiellement aptes à juger les conduites préalablement déterminées. Nous avons étudié les avantages et inconvénients de chacune d'elles, établi des comparaisons et corrélations, et les avons appliquées à des groupes de contrôle d'enfants normaux. Nous avons tenté de combiner les méthodes clinique et psychométrique. Nous sommes en accord avec d'autres auteurs pour convenir de l'abus des tests (Rapin, 1987 ; Aimard et Morgon, 1986 ; Narbona, 1987) mais nous ne les avons pas exclus. Dans l'enfance, les critères clinique et évolutif doivent toujours être réunis au moment de réaliser une estimation diagnostique. Sous cet aspect, les tests standardisés dans la population normale nous sont utiles comme points de référence et nous aident à détecter plus objectivement les déviations pathologiques de développement. Toutefois, nous insistons sur le fait que les deux types d'approche, le qualitatif et le quantitatif, ne doivent pas être séparés. On peut travailler séparément mais tous deux doivent constituer une structure dans le sens le plus orthodoxe du mot. Il s'agit de deux langages différents pour une situation identique : l'isomorphisme se situe à la base. Les deux analyses forment un tout, doivent aboutir à des conclusions équivalentes et même constituer leur propre forme de contraste (Matticoli, 1983).

## TECHNIQUES D'APPROCHE

Dans l'évaluation neuropsychologique, on peut distinguer trois étapes :

### • Admission et contrat

La manière habituelle d'aborder le processus diagnostique consiste en une entrevue semi-dirigée avec la famille, suivie d'un entretien individuel avec l'enfant, pour finir par une nouvelle entrevue avec la famille, pendant laquelle on établit le contrat. Au cours de la dernière séance qui dure approximativement une heure, nous procédons à la revue de l'histoire clinique, déjà effectuée en général par le pédiatre qui demande l'évaluation, et nous la complétons selon nos objectifs. Les renseignements fournis par les parents et nos observations personnelles au sujet de la conduite spontanée de l'enfant, permettent d'émettre des premières hypothèses diagnostiques et de sélectionner les techniques les mieux appropriées pour commencer l'examen proprement dit.

### • Administration de techniques neuropsychologiques

Cette seconde étape se réalise approximativement en

## ANNEXE I

Nom du facteur	Tests	Subtests	Auteur
VNM Perception visuelle non motrice	TPVNM	Relations spatiales Discrimination visuelle forme-fond Mémoire visuelle	Colarusso-Hammill (1980)
VMG Perception visuo-motrice graphique	Bender infantil VMI	.....	Casullo (1988) Beery (1967)
VMP Perception visuo-motrice praxique	WPPSI WISC Kohs	Carrés Cubes Cubes	Wechsler (1983) Wechsler (1980) Galifret-Granjon, Santucci (1963)
VMA Perception visuo-motrice anticipatrice	WPPSI WISC DTVP	Labyrinthes Labyrinthes Subtest 1	Wechsler (1983) Wechsler (1980) Frostig (1988)
TR Perception tactile	SBM Morales-Mendolia	Identification tactile	Mendilaharsu (1981) Morales-Mendolia (1983)
ST Somatognosie	Mini batterie d'épreuves classiques		Soprano (inédit 1987)
A1D Mémoire auditive 1 digits	Terman LM WISC VADS	Chiffres Mémoire immédiate de chiffres	Terman (1975) Wechsler (1980) Casullo (1988)
A2F Mémoire auditive 2 phrases	SBM McCarthy	Répétition de phrases Mémoire de phrases	Mendilaharsu (1981) McCarthy (1988)
V1V Verbal 1 Vocabulaire	NEMI WISC WPPSI	Vocabulaire Vocabulaire Vocabulaire	Zazzo (1970) Wechsler (1980) Wechsler (1983)
V2F Verbal 2 construction de phrases (morpho-syntaxis)	SBM ITPA MENH	Construction de phrases Intégra. grammaticale Morphosyntaxis	Mendilaharsu (1981) Kirk (1986) Nieto (1984)
V3C Verbal 3 compréhension	NEMI WISC WPPSI	Logique verbale Compréhension Compréhension	Zazzo (1970) Wechsler (1980) Wechsler (1983)
V4A Verbal 4 abstraction	WISC WPPSI BEVTA	Similitudes Similitudes 3-5	Wechsler (1980) Wechsler (1983) Bravo (1987)
AR Articulation	SBM MENH	Articulation Articulation	Mendilaharsu (1980) Nieto (1984)

Nous faisons l'examen de la lecture-écriture en nous basant sur les épreuves objectives et traditionnelles qui varient selon les caractéristiques de l'enfant (âge chronologique et mental, niveau scolaire, etc.).

Malheureusement en Argentine nous ne disposons pas d'épreuves pédagogiques standardisées. De toute façon nous estimons très utiles : l'Épreuve Exploratrice de Dyslexie Spécifique (PEDE) de Condemarin et Blomquist (1970) et le modèle d'examen proposé par Azcoaga et Derman (1979). Nous essayons de transposer le rendement de lecture et écriture en un chiffre qui puisse être inclus dans le profil neuropsychologique.

Pour l'examen du calcul nous utilisons l'épreuve d'arithmétique du WISC, WPPSI, et NEMI, les épreuves pédagogiques tirées du cahier même de l'enfant et nous le complétons par les épreuves cliniques suivant l'orientation de Piaget.

quatre séances de 50 minutes chacune. Actuellement nous utilisons les techniques mentionnées dans l'annexe I. Parfois pour l'investigation de certaines fonctions, nous employons plus d'une épreuve afin de choisir ensuite la plus adéquate. Nous cherchons toujours à découvrir la cause d'un échec et les stratégies erronées. S'il est vrai que pour la notation nous nous

en tenons strictement aux instructions données par les auteurs de chaque test, nous interrogeons à nouveau, nous aidons, nous recherchons la capacité d'apprentissage. Nous étudions ce que Vigotzky a nommé la zone de développement potentiel de l'enfant (Luria, 1984). Nous demandons à l'enfant de justifier sa réponse, de refaire la tâche, de faire plus attention, en lui laissant

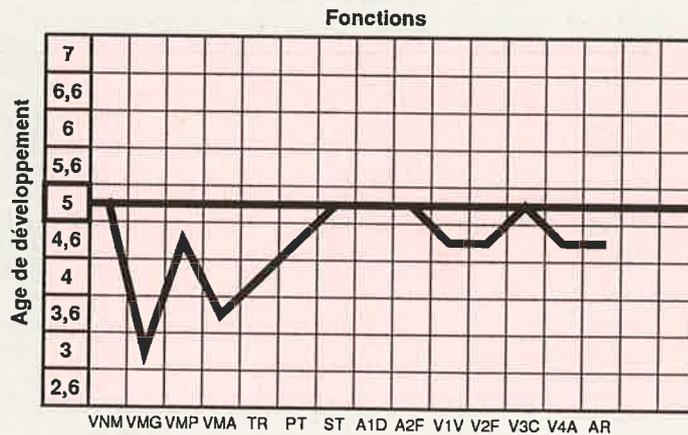
ANNEXE II

Hôpital "Carlos G. Durand"  
Consultations ext. de pédiatrie

NEUROPSYCHOLOGIE INFANTILE  
Dr. Ana Maria Soprano de Bultynch

Nom: SL  
Age: 4 à 11 ans  
Sexe: M

Profil neuropsychologique



H.C n°: 9189  
Date: mai 1987  
Motif de la consultation:  
syndrome d'ataxie teleangiectasie

VNM: Perception visuelle non motrice  
VMG: Perception visuo-motrice graphique  
VMP: Perception visuo-motrice praxique  
VMA: Perception visuo-motrice anticip.  
TR: Perception temporelle-rythmique

PT: Perception tactile  
ST: Somatognosie  
A<sub>1</sub> D: Mémoire auditive 1 digit  
A<sub>2</sub> F: Mémoire auditive 2 phrases

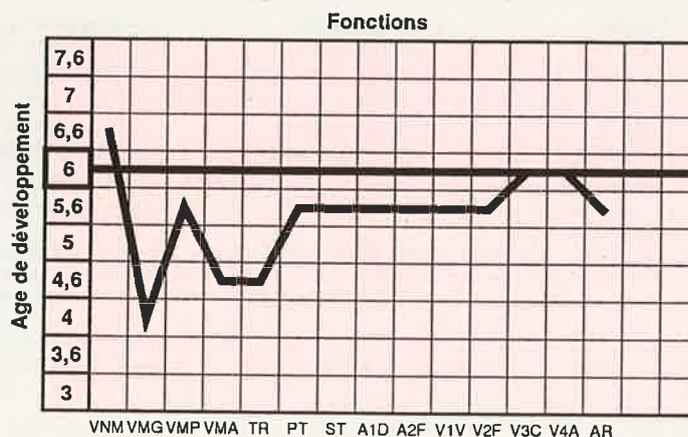
V1V: Verbal 1 vocabulaire  
V2F: Verbale 2 construction phrases  
V3C: Verbal 3 compréhension  
V4A: Verbal 4 abstraction  
AR: Articulation

Hôpital "Carlos G. Durand"  
Consultations ext. de pédiatrie

NEUROPSYCHOLOGIE INFANTILE  
Dr. Ana Maria Soprano de Bultynch

Nom: SL  
Age: 5 à 11 ans  
Sexe: M

Profil neuropsychologique



H.C n°: 9189  
Date: mai 1988  
Motif de la consultation:  
syndrome d'ataxie teleangiectasie

VNM: Perception visuelle non motrice  
VMG: Perception visuo-motrice graphique  
VMP: Perception visuo-motrice praxique  
VMA: Perception visuo-motrice anticip.  
TR: Perception temporelle-rythmique

PT: Perception tactile  
ST: Somatognosie  
A<sub>1</sub> D: Mémoire auditive 1 digit  
A<sub>2</sub> F: Mémoire auditive 2 phrases

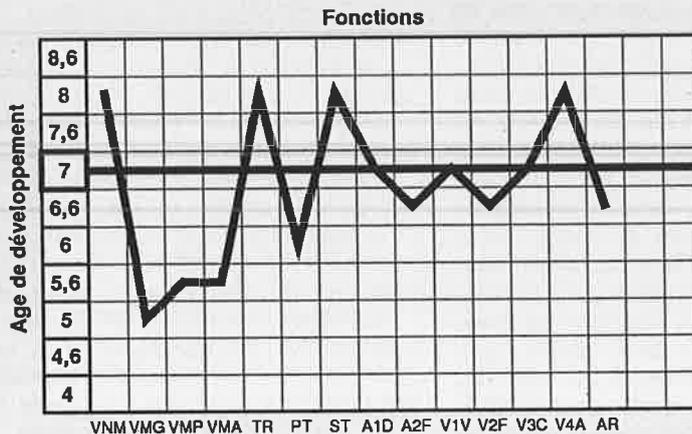
V1V: Verbal 1 vocabulaire  
V2F: Verbale 2 construction phrases  
V3C: Verbal 3 compréhension  
V4A: Verbal 4 abstraction  
AR: Articulation

Hôpital "Carlos G. Durand"  
Consultations ext. de pédiatrie

NEUROPSYCHOLOGIE INFANTILE  
Dr. Ana Maria Soprano de Bultynch

Nom: SL  
Age: 7 à 3 ans  
Sexe: M

### Profil neuropsychologique



H.C n°: 9189

Date: septembre 1989

Motif de la consultation:  
syndrome d'ataxie téléangiectasie

VNM: Perception visuelle non motrice  
VMG: Perception visuo-motrice graphique  
VMP: Perception visuo-motrice praxique  
VMA: Perception visuo-motrice anticip.  
TR: Perception temporelle-rythmique

PT: Perception tactile  
ST: Somatognosie  
A<sub>1</sub> D: Mémoire auditive 1 digit  
A<sub>2</sub> F: Mémoire auditive 2 phrases

V1V: Verbal 1 vocabulaire  
V2F: Verbale 2 construction phrases  
V3C: Verbal 3 compréhension  
V4A: Verbal 4 abstraction  
AR: Articulation

plus de temps, en lui offrant des aides successives. Ces recours cliniques visent à découvrir les stratégies, correctes ou non, qu'utilise l'enfant afin de mieux connaître les « sous-processus neuropsychologiques ». Nous en tirons aussi des renseignements importants pour le travail de récupération pédagogique. Nous essayons d'isoler les variables, d'introduire des modifications et de constater les résultats. Par exemple, nous observons si, en intensifiant l'attention augmentant le temps d'exposition au stimulus, si en verbalisant ce qu'il fait, l'enfant améliore ou non son rendement. Dans ce sens nous désirons signaler que le modèle d'hypothèse « si... alors... » proposé par B. Wilson (1986) nous a été très utile. Par exemple, si un enfant échoue dans le sous-test de « vocabulaire » du WISC, il faudra examiner les fonctions probablement liées au vocabulaire qui peuvent contribuer à cet échec. Dans ce cas-là, il faudra analyser : la capacité de discrimination auditive, l'acuité auditive, la compréhension verbale sémantique ; comparer la perception auditive verbale et non verbale (diagnostic différentiel entre l'hypoacousie et l'agnosie auditive verbale) ; étudier la fonction oro-motrice, la mémoire auditive, l'attention, la capacité d'évocation et d'expres-

sion verbale ; voir s'il s'agit d'un problème d'anomie ou d'un trouble de la récupération lexicale... Tous ces aspects sont analysés dans n'importe laquelle de ces combinaisons nous fondant sur ce modèle d'hypothèse : si... alors. Si l'enfant échoue en... alors il se pourrait qu'il éprouve des difficultés dans...

Évidemment tout ceci vise à mieux connaître tous les mécanismes normaux ou pathologiques du processus cérébral.

#### • Construction du profil et communication des résultats avec orientation au médecin consultant, parents et enseignants

Pour construire le profil neuropsychologique, nous transformons les renseignements obtenus par les tests en âges de développement (à la différence de Wilson qui le fait en percentile et Narbona en ponctuation T). S'il est vrai que la traduction en âge de développement est, statistiquement, moins exacte, elle est par ailleurs plus familière et compréhensible tant pour les parents que pour le pédiatre et les enseignants, et c'est la raison pour laquelle nous l'avons adoptée. Nous devons aussi signaler que notre profil se trouve à l'étape de

construction expérimentale et fera sûrement l'objet de modifications successives.

## UTILITÉ DU PROFIL

Il n'est évidemment pas possible de représenter dans un diagramme toute la richesse des données obtenues au cours d'une évaluation clinique neuropsychologique. Cependant l'analyse du profil est utile et pratique pour porter une appréciation immédiate sur les aspects les plus significatifs de la formule neuropsychologique d'un sujet. Par une simple inspection visuelle, il est possible de voir s'il existe des déséquilibres dans le développement et aussi de comparer rapidement la manière dont deux patients qui ont consulté pour le même motif (par exemple un trouble d'apprentissage) utilisent l'information. De plus, nous considérons que l'analyse de nombreux profils pourra constituer une aide valable, spécialement pour déterminer les sous-types au sein des cadres classiques de dysphasies, dyslexies, dysgraphies, dyscalculies et troubles globaux du développement et de l'apprentissage.

Pour l'aspect individuel, les parents, enseignants et pédiatres obtiennent une compréhension plus rapide et facile du problème de l'enfant et, en tant que contrôle du traitement, cette méthode offre une preuve plus objective des progrès effectués par le patient (voir évolution du profil neuropsychologique d'un patient présentant le syndrome d'ataxie-téléangiectasie, *annexe II*).

### ANNEXE II

A titre d'exemple, nous exposons les profils d'un enfant de sexe masculin, d'intelligence normale présentant un syndrome d'ataxie-téléangiectasie. Le suivi du patient à l'âge de 5, 6 et 7 ans respectivement nous permet de constater le progrès relatif des fonctions étudiées et les modifications qui se produisent peu à peu dans sa formule neuropsychologique malgré la persistance constante du décalage dans la perception visuo-motrice graphique, praxique et anticipatrice, qui est de plus en plus évident dans le profil de 7 ans, ce qui concorde avec son syndrome neurologique.

## CONCLUSION

L'emploi du profil en tant que synthèse de l'étude clinique et évolutive est d'une grande utilité pour apprécier de façon immédiate les caractéristiques de la formule neuropsychologique d'un sujet, ainsi que pour le suivi plus objectif de l'évolution d'un patient ■

Traduction du Dr A.M. Ortiz, juin 1990.

## RÉFÉRENCES

- AIMARD P., MORGON A. (1986). Aproximación metodológica a los trastornos del lenguaje del niño. (Masson), Barcelona.
- AZCOAGA J., DERMAN B., IGLESIAS P. (1979). Alteraciones del aprendizaje escolar. (Paidós), Buenos Aires, p. 176.
- BEERY K., BUKTENIKA N. (1967). Developmental test of visual motor integration. (Follet Educational Corporation), Chicago.
- BRAVO VALDIVIESO L., PINTO GUEVARA A. (1987). Bateria de exploración verbal para trastornos de aprendizaje. (Universidad Católica de Chile), Santiago.
- CASULLO M. (1988). El test de Bender infantil. Normas regionales argentinas. (Guadalupe), Buenos Aires.
- CASULLO M., FUGUERÓ A. N. (1988). El test VADS de Koppitz. Normas regionales argentinas. (Guadalupe), Buenos Aires.
- COLARUSSO R., HAMMILL D. (1980). Test de percepción visual no motriz (TPVNM). (Panamericana), Buenos Aires.
- CONDEMARIN M., BLOMQUIST M. (1970). La dislexia. Manual de lectura correctiva. (Editorial Universitaria), Santiago de Chile.
- FROSTIG M. (1988). Test de desarrollo de la percepción visual. Adaptación española. (TEA), Madrid.
- GALIFRET GRANJON N., SANTUCCI H. Test adaptado de Kohs-Goldstein. En : Zazzo ed. (1963). Manual para el examen psicológico del niño. (Kapelusz), Buenos Aires, 153-76.
- KIRK S., McCARTHY J., KIRK D. Test Illinois de aptitudes psicolingüísticas. Adaptación española de Ballesteros S. In : Cordero A. ed. (1986). (TEA), Madrid.
- LURIA A. (1984). El papel del lenguaje en el desarrollo de la conducta. (Cartago), México, 27.
- MCCARTHY D. (1988). Escalas McCarthy de Aptitudes y psicomotricidad para niños. 3<sup>e</sup> Ed. (TEA), Madrid.
- MATTICOLI E. (1983). Fundamentos técnicos metodológicos de la evaluación cuantitativa en Morales M. Mendolia A. Cuando empezar a enseñar. (CEA), Buenos Aires.
- MENDILAHARSU C., *et al.* Bateria de pruebas para el estudio del lenguaje del niño de acuerdo al modelo de Spreen y Benton. En : Mendilaharsu ed. (1981). Estudios neuropsicológicos. Tomo III. (DELTA), Montevideo, 137-62.
- MORALES M., MENDOLIA A. (1983). Cuando empezar a enseñar. (CEA), Buenos Aires.
- NARBONA GARCIA J. (1987). La exploración neuropsicológica del niño. Ponencia al Congreso de la Sociedad Española de Neurología. Oviedo.
- NIETO HERRERA M. (1984). Exploración del nivel lingüístico en edad escolar. (F. Mendez Oteo), México DF.
- RAPIN I. (1987). Disfunción cerebral en la infancia. (Martínez Roca), Barcelona.
- STAMBAK M. Tres pruebas de ritmo. En : Zazzo ed. (1963). Manual para el examen psicológico del niño. (Kapelusz), Buenos Aires.
- TERMAN L.M., MERRILL M.A. (1975). Escala de inteligencia Stanford Binet. Trad. y adapt. José German. (Espasa Calpe), Madrid.
- WECHSLER D. (1983). Test de inteligencia para pre-escolares (WPPSI). Traducción y adapt. (Paidós), Buenos Aires.
- WECHSLER D. (1980). Test de inteligencia para niños de Wechsler. Traducido y adaptado. (Paidós), Buenos Aires.
- WILSON B. (1986). Approach to the Neuropsychological Assessment of the Preschool Child with developmental deficits. Handbook of Clinical Neuropsychology ; 121-62.
- ZAZZO R., GILLY M., VERBA-RAD M. (1970). Nueva escala métrica de la inteligencia. (Kapelusz), Buenos Aires.

# Syndrome pseudo-bulbaire congénital

## A propos d'un cas suivi jusqu'à l'âge de 7 ans

J.F. CALLE LEMOS\*, Ph. LACERT\*\*

\* Service de psychopathologie de l'enfant et de l'adolescent (département de neuropsychologie), Hôpital R.-Debré, 48, boulevard Sérurier, 75019 Paris, France.

\*\* Service de neurologie et rééducation, hôpital R.-Poincaré, 92380 Garches, France.

Les auteurs présentent l'histoire d'une enfant née après une grossesse émaillée d'un épisode hémorragique cataclysmique en fin de grossesse. Le syndrome pseudo-bulbaire est stable au fil de l'évolution et se double d'un déficit de l'intégration des sons de parole. Le développement des qualités arthriques à l'acquisition de la lecture pose le problème du rôle des afférents sensoriels dans la création des programmes moteurs de parole.

**Mots clés :** Dysarthrie,  
Syndrome pseudo-bulbaire congénital,  
Discrimination acoustique.

### ***Congenital supra-bulbar paresis : about a case observed until the age of 7***

*The authors present the story of a child born after a pregnancy which ended with a cataclysmic haemorrhagic episode. The pseudo-bulbar syndrome is stable during the whole development, attendant with a deficiency of speech sounds integration. The development of articulatory skills for reading acquisition sets the problem of sensorial factors in the setting up of speech motor programs.*

**Key words :** Dysarthria,  
Congenital supra-bulbar paresis,  
Acoustic discrimination.

**D**epuis le début du siècle, les syndromes pseudo-bulbaires de l'adulte sont bien caractérisés, en particulier grâce aux travaux de l'école de Dejerine (1914). Ils comportent une atteinte motrice uni ou bilatérale touchant l'ensemble du territoire des noyaux moteurs bulbopontiques, avec réduction de la mobilité des lèvres, de la langue, du voile, du larynx et de la face, et une extension rare et discrète au sternocléido-mastoïdien et au trapèze. Cette paralysie linguo-vélo-pharyngienne est de type central avec exacerbation

de réflectivité touchant le masséterin, l'orbiculaire des lèvres, le cornéo-mandibulaire et de façon fréquente également le palmo-mentonnier. Cette exacerbation réflexe peut se retrouver à un niveau plus élaboré sous forme de rire et de pleurer spasmodique.

Ce qui caractérise également ce syndrome est la dissociation automatico-volontaire qui permet à la motricité de s'exprimer dans toutes les activités automatiques de façon nettement plus performante que pour les imitations de gestes non signifiants comme montrer les

dents, gonfler les joues, ou tirer la langue sur ordre. Cette atteinte motrice avec dissociation automatico-volontaire est manifestée aussi bien dans la motricité arthrique que mimique voire dans la mastication ou la déglutition.

La ou les voies motrices centrales peuvent être atteintes anatomiquement à un point quelconque de leur trajet, de l'opercule rolandique au pédoncule cérébral, le diagnostic topographique est souvent malaisé. Mais surtout les circonstances étiologiques amènent souvent à confondre, au sein d'une maladie vasculaire ischémique, le syndrome pseudo-bulbaire et le syndrome lacunaire. Celui-ci ne limite pas son expression à la mobilité bucco-faciale et comporte des troubles de la marche, avec une démarche à petits pas, et un affaiblissement intellectuel progressif aboutissant à la démence.

Par ailleurs, les retentissements fonctionnels du syndrome pseudo-bulbaire sur la phonation posent quelquefois des problèmes pratiques de diagnostic différentiel avec les apraxies bucco-faciales et les apraxies verbales.

La situation sémiologique est rendue beaucoup plus difficile dans les rares syndromes pseudo-bulbaires congénitaux dont la sémiologie arthrique ne peut être affirmée que progressivement. C'est sans doute pour cette raison qu'ils sont rarement décrits et ont reçu des dénominations multiples : *pseudobulbar type of cerebral agenesis*, *pseudobulbar cerebral agenesis*, *infantile congenital pseudobulbar paralysis*, avant que le consensus se fasse sur la terminologie de *congenital suprabulbar paresis* sous l'influence des travaux de Worster-Drought (1953).

Les conséquences arthriques de ces syndromes pseudo-bulbaires congénitaux peuvent poser des problèmes de diagnostic pratique différentiel mal aisés avec les dysphasies développementales, spécialement les altérations de l'encodage de type phonologique dans la classification de I. Rapin (1975).

Il nous a donc semblé intéressant de rapporter ici l'histoire d'un syndrome pseudo-bulbaire congénital suivi régulièrement de l'âge de 3 à 7 ans.

## OBSERVATION

La petite Leslie G. consulte pour la première fois dans le service en octobre 1985, à l'âge de 3 ans, en raison de l'existence d'un retard de parole massif, sans trouble apparent du désir de communication.

L'interrogatoire fait apparaître trois ordres de renseignements :

1) La grossesse s'est déroulée sans difficulté apparente jusqu'au 7<sup>e</sup> mois, une épistaxis maternelle cataclysmique d'origine probablement traumatique impose alors l'hospitalisation pour perfusions de 12 culots globulaires. Le bilan étiologique n'a pas retrouvé de troubles de la coagulation.

La naissance a lieu le 25 octobre 1982 au terme normal mais avec une césarienne. Le poids de naissance est de 2,340 kg et il n'y a pas eu de complication à signaler lors de l'accouchement.

2) L'histoire de la mère comporte de plus un syndrome dépressif ayant imposé l'hospitalisation et le placement

de l'enfant en nourrice à l'âge de 9 mois pendant une période de 3 mois. La mère considère la nourrice comme une piètre éducatrice et place l'enfant en crèche dès novembre 1984, à l'âge de 2 ans.

3) L'histoire personnelle de l'enfant jusqu'à l'âge de 3 ans comporte un développement staturo-pondéral normal, une acquisition de la propreté sphinctérienne de jour et de nuit avant la fin de la troisième année, seule la marche est un peu retardée puisque les premiers pas sont datés par la mère à l'âge de 24 mois.

L'examen en octobre 1985, à l'âge de 3 ans, montre une petite fille au contact relativement aisé, même en l'absence de parole, puisque celle-ci est réduite à la possibilité de l'imitation du O, sur demande maternelle. La motricité des membres est normale, les réflexes sont jugés normaux. Il existe un bavage modéré mais constant. La bouche n'est jamais totalement fermée, la motricité de la langue est très limitée, la protraction spontanée atteint à peine les arcades dentaires. Sur demande instantanée d'aller plus loin, l'enfant prend sa langue entre ses doigts pour la faire progresser vers l'extérieur de la bouche.

L'efficacité intellectuelle est jugée cliniquement normale, et le graphisme est normalement développé avec la possibilité de réaliser aisément des traits circulaires, un trait horizontal, un trait vertical, une croix, le rond n'est toutefois pas encore acquis. Le graphisme s'effectue de la main gauche sans antécédent de gaucherie dans la famille. L'activité bucco-faciale hors parole est possible en situation puisqu'elle ferme la bouche avec une certaine puissance pour déguster une sucette, qu'elle peut aspirer à la paille à condition d'avoir soif, et pour son anniversaire elle réussira à souffler les bougies.

Les examens complémentaires montrent :

- un électroencéphalogramme normal,
- un âge de développement normal au Gesell (Gesell *et al.*, 1947), mais les échelles de Terman-Merrill (Ceselin, 1937) et Brunet-Lézine (1976) sont incotables en raison des échecs aux items verbaux ;
- une grande citerne et un 4<sup>e</sup> ventricule aux limites supérieures de la normale en tomодensitométrie ;
- aucune anomalie sur les images en résonance magnétique pondérée en T1 et T2.

L'enfant est confiée en rééducation orthophonique, revue à 3 ans 10 mois.

A 3 ans 10 mois, la sémiologie motrice n'a pas changé, elle dispose de mimiques exprimant la satisfaction et l'insatisfaction, mais la motricité bucco-faciale sur ordre ou sur imitation reste extrêmement limitée, les réflexes médians de la face sont à peine exagérés. La déglutition des liquides est possible ; la mastication est vue par la mère comme normale, mais l'alimentation ne comporte que des petits morceaux d'aliments de consistance molle. Elle ne peut toujours exprimer que le O sur imitation. Les résultats de l'ELM (Coplan *et al.*, 1982) et des éléments de la batterie de Chevrie *et al.* (1975) montrent une compréhension normale ; mais le vocabulaire en désignation n'atteint pas 3 ans (*Tableau I*).

Elle est revue en septembre 1988, à l'âge de 5 ans 11 mois, avec un développement de la compréhension du langage normal pour l'âge, un comportement social et une coopération à l'examen conformes à l'âge chronologique. La sémiologie reste par ailleurs stable. Elle

Tableau I

Dans la première colonne figure l'âge de l'enfant lors du passage des tests des trois colonnes suivantes où figurent les résultats.

Age chronologique	Tests	TVAP (9-10) Désignation	Khomsi (12)	EDP 4-8 (11)
3 ans 10 mois		- 2,6 $\sigma$	—	—
5 ans 11 mois		- 1 $\sigma$	< 4 VI	—
6 ans 8 mois		- 1 $\sigma$	6 III	- 1,6 $\sigma$

entre en cours préparatoire en 88 et est revue à l'âge de 6 ans 8 mois en fin de cours préparatoire.

A l'âge de 6 ans 8 mois, en juin 89, la lecture a été apprise grâce à l'utilisation des gestes Borel et l'ensemble des acquisitions académiques est considérée comme suffisante pour proposer son passage en CE1.

La présentation de l'enfant est toujours identique avec une paralysie labio-glosso-pharyngée majeure, une bouche constamment ouverte et un bavage persistant mais sans exagération sensible de la réflexivité.

La déglutition peut être considérée comme normale et la mastication ne montre pas de difficulté particulière, encore que les aliments trop fermes soient exclus des repas par la mère.

La parole spontanée est toujours nulle et l'activité dialogique reste impossible car si elle montre parfaitement qu'elle comprend ordre et question, les réponses verbales sont nulles. Tout au plus obtiendra-t-on, lors du départ de la consultation, une émission dans laquelle on croit comprendre « au revoir ».

L'inventaire des perceptions des sons de parole à l'EDP 4-8 montre qu'il existe encore un déficit net (Autesserre *et al.*, 1980). Le reste du langage peut être considéré comme normal (Tableau I), en particulier la compréhension des marqueurs morpho-syntaxiques au test de Khomsi (1987). Les essais de répétition seront exécutés de bonne volonté, la dysarthrie est manifeste d'autant plus qu'on dépasse la syllabe et les phrases ne sont restituées que de façon très partielle.

La lecture à haute voix, si elle fait apparaître une dysarthrie encore manifeste, donne une intelligibilité très supérieure, permettant presque de comprendre le texte lu. Elle montre en fin de lecture une parfaite compréhension du texte.

L'écriture se fait de la main gauche, de façon lente et hésitante et ne montre pas de différence significative avec les enfants de même niveau académique.

En conclusion, il existe un syndrome pseudo-bulbaire même si la motricité réflexe est peu modifiée, les troubles arthriques conduisent à un quasi-mutisme dans l'essai de langage dialogique et elle ne prend jamais la parole, mais elle peut faire sur la demande insistante de la mère des amorces de phrases signifiantes et surtout l'articulation est très améliorée lors de la lecture. On note par ailleurs qu'il existe des difficultés de discrimination des sons de parole.

## DISCUSSION

Le mécanisme étiologique ne sera pas envisagé ici, se contentant de deux ordres de commentaires : la variation de l'habileté arthrique en fonction de l'*input* sensoriel de programmation de parole d'une part et d'autre part l'essai de distinction du syndrome pseudo-bulbaire des apraxies bucco-faciales et des apraxies verbales.

L'apprentissage de la lecture a, chez cette enfant, été contemporaine d'une amélioration substantielle de la production arthrique et à lecture acquise elle garde une différence très nette d'intelligibilité entre le texte lu et le texte répété ou les rares phrases spontanément produites lors de la conversation avec la mère. Il est légitime à nos yeux de rapprocher cette différence des difficultés de discrimination dans les sons de parole constatées lors du dernier examen. On peut se demander si les difficultés motrices liées à la parésie d'origine pseudo-bulbaire n'ont pas vu leurs conséquences arthriques aggravées par les difficultés de discrimination des sons de parole, tant que la communication et l'initiation du langage ne pouvaient se faire que sur sollicitation acoustique. L'apprentissage de la lecture permet l'introduction de l'indice visuel (d'ailleurs utilisé lors de l'apprentissage de la lecture) dans l'élaboration du programme de parole ; cet apport sensoriel intact permettrait une meilleure exploitation des possibilités motrices résiduelles. On trouverait là alors un support, d'une part aux différences arthriques entre la production en lecture et les autres, et d'autre part un support logique au retard de parole massif et partiellement comblé lors de l'apprentissage de la lecture. Pareille hypothèse est recevable si on la rapproche des données d'Edwards (1973) qui a observé quelques enfants dont les qualités arthriques s'amélioraient quand ils portaient un casque et qui suggère alors lui-même que les difficultés d'intégration des *stimuli* acoustiques sont une entrave à l'action des muscles phonatoires.

Du point de vue nosographique il nous semble difficile d'intégrer le syndrome présenté par l'enfant dans les apraxies verbales bien qu'on trouve chez elle des difficultés arthriques qui semblent s'aggraver à la concaténation, on ne retrouve pas chez elle une relative intégrité de l'activité bucco-faciale en dehors de la parole comme en témoigne le bavage et les difficultés de déglutition qui, si elles se sont réduites au fil du temps ont existé initialement.

En suivant toujours le schéma syndromique que nous proposons sur la *figure 1*, il reste à savoir s'il s'agit d'un syndrome pseudo-bulbaire bilatéral ou d'une apraxie bucco-faciale. La distinction sémiologique reste toujours difficile mais il nous semble que l'existence de troubles arthriques, dès la prononciation de phonèmes isolés, et l'aggravation réelle, mais modérée, lors des efforts de concaténation, sont plus caractéristiques des syndromes pseudo-bulbaux bilatéraux que d'une apraxie bucco-faciale.

Il reste à souligner que le syndrome pseudo-bulbaire présenté ici n'est ni total ni massif ; mais on retrouve chez les 82 patients de Worster-Drought (1953) la possibilité d'atteintes plus ou moins complètes puisque sur ces 82 patients, 50 avaient une atteinte incomplète avec une prédominance franche sur l'atteinte vélaire dans 32

	Syndrome pseudo-bulbaire	Apraxie bucco-faciale	Apraxie verbale
Phonème et/ou syllabe isolée	±	+	±
Concaténation	±	-	-
Grimace élémentaire	±	-	-
Mastication et/ou déglutition	±	+	+
Dissociation automatico-volontaire présente	+	±	±

Figure 1. Sur chaque ligne est indiqué un trait sémiologique. Dans chaque colonne il est proposé pour chaque syndrome un symptôme constant et majeur (+), accessoire ou/et mineur (±), ou absent (-).

cas, étendue à la langue dans 10 autres cas ; les 8 dernières atteintes partielles comportaient outre l'atteinte vélaire et linguale une atteinte de l'orbiculaire des lèvres. On peut donc admettre qu'il existe des degrés depuis l'atteinte paralytique complète jusqu'à la parésie ; l'ensemble du territoire normalement innervé par les noyaux bulbaires, peuvent ne pas être atteints de façon homogène dans tous les syndromes pseudo-bulbaires. Enfin, du point de vue nosographique, il est bien clair que cette enfant rentre dans le cadre des IMC tels qu'ils ont été définis par G. Tardieu (1984), puisque l'atteinte motrice est prédominante même si elle ne touche pas les membres et qu'il n'y a pas ni trouble premier de la personnalité, ni des fonctions cognitives et de l'intelligence, et que le syndrome est stable au fil du temps, même si son expression sémiologique varie en fonction de la maturation de l'enfant.

## CONCLUSION

A propos d'un syndrome pseudo-bulbaire congénital porteur d'un déficit de discrimination des sons de parole, la part des *input* visuels dans l'élaboration de la motricité articulaire est envisagée.

Il est proposé des éléments de diagnostic différentiel entre les syndromes pseudo-bulbaires congénitaux, les apraxies bucco-faciales et les apraxies verbales ■

## RÉFÉRENCES

- AUTESSERRE D., DELTOUR J.J., LACERT Ph. (1987). EDP 4-8, (Éd. Psychol. Appl. Éd.), Paris.
- BRUNET O., LEZINE I. (1976). Le développement psychologique de la première enfance, (PUF), Paris, 162.
- CESSELIN F. (1937). Adaptation française du test Terman-Merrill, (Éd. Sc. Psychol.), Issy-Les-Moulineaux.
- CHEVRIE-MÜLLER C., SIMON A.-M., DECANTE P. (1975). Épreuve pour l'examen du langage, (Exp. Sc. Éd.), Paris.
- COPIAN J., GLEASON R.J., RIAN R., BURKE M.G., WILLIAMS M.L. (1982). Validation of an early language milestones scale in a high risk population. *Pediatrics* ; 70, 677-683.
- DEJERINE I. (1914). La paralysie pseudo-bulbaire. *Revue générale de clinique et de thérapeutique* ; XXVIII : 406-418.
- DELTOUR J.J., HUPKENS D. (1980). TVAP 3 à 5 ans, (Éd. Psych. App. Éd.), Paris.
- DELTOUR J.J., HUPKENS D. (1982). TVAP 5 à 8 ans, (Appl. Tech. Mod. Éd.), Bruxelles.
- EDWARDS M (1973). Developmental verbal dyspraxia. *Brit. J. of disorders of communication* ; 8 : 64.
- GESELL A., AMATRUDA C.S. (1947). *Developmental diagnosis*, (Med. Book Depart. Harper Brothers 2<sup>e</sup> Ed.).
- KHOMSI R. (1987). Épreuve d'évolution des stratégies de compréhension en situation orale O.52. (Éd. Psych. App. Éd.), Paris.
- RAPIN I., ALLEN D.A. (1975). Developmental language disorders, nosologic considerations. *Neuropsychology*.
- TARDIEU G. (1973). Le dossier clinique de l'IMC. 8, 64.
- WORSTER-DROUGHT C. (1953). *Med Press* ; 230 : 419. (1959). *J Roy Inst Publ Hlth* ; 17 : 190.

# Une forme mineure du syndrome de Balint dans un syndrome déficitaire de l'attention avec hyperactivité chez l'enfant ?

M. BARBEAU, C. GÉRARD, A.-M. BADOUAL, M. DUGAS

Service de psychopathologie de l'enfant et de l'adolescent, hôpital Robert-Debré, 48, boulevard Sérurier, 75019 Paris, France.

Des troubles visuels apparentés au syndrome de Balint sont présentés par une enfant souffrant d'un syndrome déficitaire de l'attention avec hyperactivité. Cette enfant n'a pas d'antécédents neurologiques.

**Mots clés :** Syndrome déficitaire de l'attention,  
Troubles visuo-perceptifs,  
Syndrome de Balint  
Simultagnosie,  
Troubles de la poursuite visuelle,  
Développement.

***An hyperactive child with a particular visuo-motor impairment : a minor form of Balint's syndrome ?***

*A child suffering from attention deficit hyperactive disorder presents a visuo-motor impairment related to Balint's syndrome, without a past history of neurological disorder. A developmental pathology shows functional links between oculo-motricity and visuo-attentional processes hypothesized by lesion-based models.*

**Key words :** Attention deficit hyperactive disorder,  
Visuo-motor impairment,  
Balint's syndrome,  
Simultagnosia  
Visual tracking impairment.  
Development

**D**es troubles visuo-perceptifs, de nature comparable à ceux observés dans le syndrome de Balint, peuvent-ils être retrouvés dans le syndrome déficitaire de l'attention avec hyperactivité chez l'enfant ? Cette étude présente le cas d'un enfant de 8 ans, sans antécédents neurologiques, chez qui le tableau clinique d'hyperactivité est accompagné d'anomalies de la poursuite visuelle, de la coordination visuo-motrice, des capacités de vision simultanée, d'identification des images.

Le syndrome déficitaire de l'attention est caractérisé par l'association de perturbations comportementales : inattention, impulsivité, hyperactivité, et de troubles cognitifs. Cet ensemble de symptômes touche des enfants sans retard mental ni lésion cérébrale acquise, ni trouble majeur de la personnalité. Les difficultés cognitives de ces enfants sont cependant rarement définies avec précision (Douglas, 1985). Pourtant, on note l'existence presque constante de troubles d'apprentissage qui persistent même lorsque les perturbations comportementales ont été traitées par les drogues spécifiques de l'hyperactivité : les psychostimulants (Gittelman et Kanner, 1986).

Selon la DSM-III-R (APA, 1987), l'ensemble des symptômes du syndrome déficitaire de l'attention avec hyperactivité touche des enfants sans lésion cérébrale, sans retard mental ni trouble majeur de la personnalité. Deux types d'arguments sont invoqués pour rendre compte de ce trouble : 1) l'organicité : ce sont la fréquence des antécédents pathologiques périnataux dans les populations d'enfants hyperactifs, l'hypofrontalité sur les mesures des débits sanguins cérébraux, les hypothèses neurobiochimiques ; 2) le caractère constitutionnel : ces troubles cognitifs seraient liés à l'absence de certains instruments nécessaires à l'attention.

L'hypothèse de l'existence de troubles du développement des instruments de prise d'information visuelle n'a pas été souvent retenue. En effet, il est difficile d'isoler dans les paradigmes expérimentaux les troubles perceptifs d'autres perturbations motrices entrant dans la réponse, décrites habituellement sous le terme d'impulsivité. Ces perturbations motrices forment un artefact entravant l'évaluation des facteurs en cause dans l'évaluation de la réponse. Cependant Voeller et Heilman ont décrit, en 1988, une tendance à la négligence visuelle chez un groupe d'enfants hyperactifs qui serait analogue à ceux que l'on rencontre chez l'adulte après lésion de l'hémisphère droit.

Le cas décrit dans ce rapport semble apporter des arguments en faveur de difficultés spécifiques du traitement de l'information visuelle, comparables à celles retrouvées dans des cas de lésion cérébrale (Hecaen, 1972) associées à un tableau d'hyperactivité.

Ces difficultés sont différentes de la négligence rapportée par Voeller et Heilman (*op. cit.*).

## OBSERVATION

J.Z. est âgée de 9 ans lorsqu'elle est examinée dans le service de psychopathologie de l'enfant et de l'adolescent de l'hôpital Robert-Debré pour difficultés scolaires. L'anamnèse ne permet pas de retrouver dans les périodes pré et péri-natales de facteurs de souffrance

cérébrale. L'histoire développementale est marquée par la constatation, dès la première année, d'une hypotonie généralisée sans étiologie précisée. Il n'y a pas de retard dans le développement du langage, ni de la marche. Dès la maternelle, il est observé une instabilité motrice et des difficultés de concentration, des difficultés dans le développement des capacités graphiques, des chutes et heurts fréquents. Ces troubles sont stables durant l'enfance et sont attribués à des difficultés d'appréciation correcte de l'espace environnant (par exemple la taille des portes). Le bilan retrouve aussi les signes comportementaux en faveur d'un syndrome déficitaire de l'attention. Il n'y a pas de dyslexie associée. L'examen neurologique ne retrouve pas d'anomalie autre qu'une perturbation de l'oculo-motricité, l'hypotonie toujours présente et les difficultés dans la réalisation des mouvements alternés. L'EEG et l'IRM sont normaux. L'acuité visuelle et les potentiels évoqués visuels sont jugés normaux. Les enregistrements oculographiques renouvelés, à un an d'intervalle, retrouvent les mêmes anomalies majeures de la poursuite visuelle, les mouvements lents étant remplacés par des saccades. Les mouvements de rampe réflexe sont normaux de même que le nystagmus opto-cinétique. L'examen neuropsychologique met en évidence une dissociation verbal-performance de 22 points au WISC-R (QIV = 101, QIP = 79), et des difficultés d'organisation visuo-perceptive et d'orientation dans l'espace objectivées aux items de complètement d'images, de cubes et de code du WISC-R. Ces difficultés ne sont pas celles d'une apraxie constructive car la Figure de Rey (*figures 1 et 2*) se rapproche des réalisations constatées lors de troubles agnosiques chez l'adulte cérébrolésé (Hecaen, 1972). Des difficultés de jugement d'orientation sont retrouvées au test des Rayons de Benton adapté par Lacert. L'examen des troubles visuels d'origine cérébrale (Ducarne et Barbeau, 1981) consiste en une étude fonctionnelle de la vision à l'aide d'épreuves qui mettent en jeu les processus nécessaires à l'élaboration de la fonction visuelle : 1) déplacement du regard sur stimulation non visuelle, 2) vision des afférences élémentaires, 3) motricité oculaire d'après *stimuli* visuels, 4) stratégie visuelle, 5) étendue du balayage visuel, 6) coordination visuo-motrice, 7) vision simultanée de plusieurs éléments, 8) appréciation absolue et relative des distances, 9) appréciation du volume et du relief, 10) attention visuelle. Cet examen comprend en outre un examen de l'agnosie des objets et des images. Cet examen a été soumis à J.Z. et à un groupe-témoin de quatre enfants normaux du même âge.

L'examen neurovisuel mis au point par Ducarne et Barbeau (1981) montre, outre les anomalies de la poursuite, une tendance à mobiliser simultanément la tête et les yeux lors des mouvements du regard sur ordre de la poursuite, de l'exploration visuelle dans les tâches de dénombrement : 25 erreurs sur 50 items aux tests de vision simultanée avec une omission plus fréquente du flash situé dans l'hémichamp gauche, 6 erreurs sur 90 items au protocole d'identification d'images de Ducarne et Barbeau (*op. cit.*), une coordination visuo-motrice plus défectueuse dans le champ gauche que dans le champ droit comme en attestent les épreuves de recherche visuelle dont seulement 16 sur 50 items sont

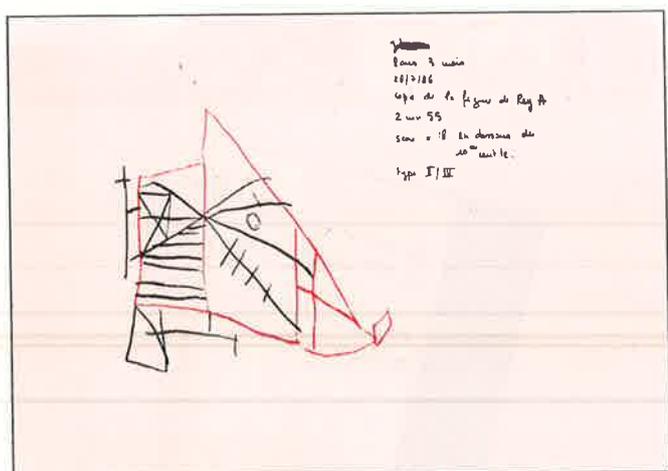


Figure 1. Figure de Rey : copie.

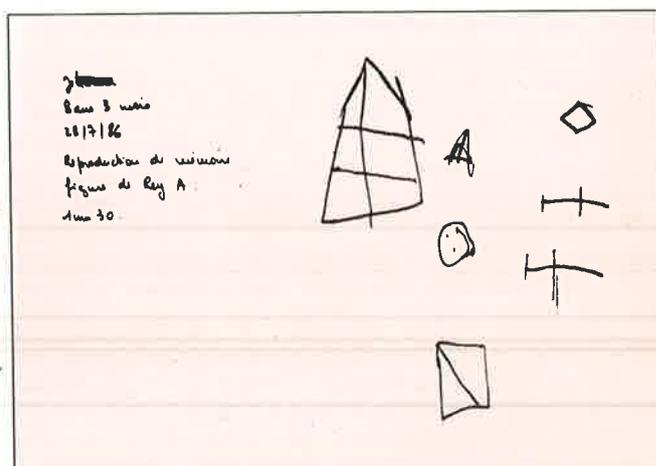


Figure 2. Figure de Rey : mémoire.

réussies (Tableau I). Qualitativement on observe chez J.Z. une tendance à mobiliser simultanément la tête et les yeux lors des mouvements du regard sur ordre, de la poursuite visuelle, de l'exploration visuelle dans des tâches de dénombrement. Ce comportement n'est pas observé chez les enfants du groupe-témoin.

### DISCUSSION

Cette enfant n'a pas d'autres troubles neurologiques qu'une hypotonie, des difficultés dans la réalisation des mouvements alternés et une perturbation de la poursuite. Elle présente les signes comportementaux d'un syndrome déficitaire de l'attention avec hyperactivité. Elle montre à l'examen neuropsychologique des anomalies de la vision simultanée et de la coordination visuo-motrice, surtout dans l'hémichamp gauche, et des troubles visuo-perceptifs. Ce tableau neuropsychologique se

rapproche des troubles constatés chez l'adulte en cas de lésions postérieures bilatérales. On retrouve, malgré l'absence de troubles de la lecture, des éléments du syndrome de Balint (1909) : la négligence visuelle de l'hémichamp gauche et le trouble de la coordination visuo-motrice. On retrouve aussi des éléments du syndrome de Holmes (1918), spécialement l'anomalie de la poursuite visuelle. Les travaux de Karpov (1979) montrent le rôle des perturbations des mouvements oculaires dans les troubles de l'identification des images. Les travaux de Hecaen et Ajuriaguerra (1954) décrivent chez l'adulte des formes mineures du syndrome de Balint. Ces deux études se rapprochent des constatations faites chez J.Z. Dans les troubles du comportement visuel après lésion cérébrale (Barbeau, 1988), existe un tableau où l'on retrouve également l'association des troubles de la poursuite visuelle, d'un déficit attentionnel plus marqué dans le champ gauche que dans le champ droit, de difficultés d'identification des objets et des images jointes à des troubles de la vision simultanée, enfin de troubles dyspraxiques. Les travaux de Picard *et al.* (1985) ont eux aussi montré des troubles de la poursuite visuelle et des dyspraxies constructives chez des enfants ayant des lésions cérébrales bilatérales postérieures. L'étude de Voeller et Heilmann (1988) suggère un déficit visuo-attentionnel plus marqué dans l'hémichamp gauche chez sept enfants hyperactifs à partir d'un test de barrage de signes. Ils l'estiment comparable à la négligence visuelle dans les lésions de l'hémisphère droit chez l'adulte cérébrolésé. Il y a donc une différence entre cette étude et le rapport que nous présentons aujourd'hui. Un syndrome déficitaire de l'attention avec hyperkinésie est associé dans un cas à

Tableau I  
Résultats à l'examen neurovisuel

	J.Z.	Groupe contrôle de sujets témoins
Item de vision simultanée	25/50	0
Item de recherche visuelle	16/50	0
Item d'identification d'images	6/90	0 à 4/90

Résultats à une batterie de tests des troubles visuels d'origine cérébrale de J.Z. et de 4 sujets témoins.  
Nombre d'erreurs/Nombre d'items.

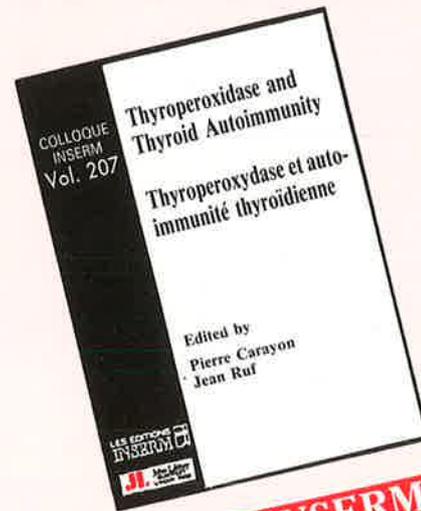
des troubles visuels proches du syndrome de Balint, sans qu'existe une lésion cérébrale.

Une étude de Rizzo et Robin (1990) montre que la simultagnosie peut être reliée à une incapacité à soutenir l'attention visuo-spatiale alors que son orientation est préservée. D'autre part, la simultagnosie pour ces auteurs représenterait un échec dans l'intégration d'inputs parmi une série de transformations visuo-topiques. Des tâches simples en effet demanderaient toujours un engagement simultané dans plusieurs activités.

En conclusion, l'observation de J.Z. paraît ouvrir des perspectives au raisonnement neuropsychologique en psychiatrie développementale. Gérard et Dugas (1989) estiment qu'il faut reconsidérer les liens cerveau/comportement. Ce raisonnement permettra de reconnaître l'hétérogénéité d'un ensemble de troubles comportementaux tels que le syndrome déficitaire de l'attention chez l'enfant, et a des conséquences pronostiques et thérapeutiques. D'autre part, ce raisonnement peut ouvrir la voie d'un modèle non lésionnel confirmant les liaisons fonctionnelles entre oculo-motricité et processus visuo-attentionnels ■

#### RÉFÉRENCES

- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (1987). Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Third edition revised. Washington : American psychiatric association.
- BARBEAU M. (1988). Les troubles du comportement visuel après lésion cérébrale acquise au cours de l'enfance. Thèse Doctorat (Nouveau Régime). Paris V.
- DOUGLAS V.A. (1985). Attentional and cognitive problems. In : Rutter M. (ed.). Developmental neuropsychiatry, (the Guilford Press), New York : 93-106.
- DUCARNE B., BARBEAU M. (1981). Examen clinique et mode de rééducation des troubles visuels d'origine cérébrale. Rev. Neurol. ; 137 : 693-707.
- GÉRARD Ch., DUGAS M. (1989). Troubles du comportement et lésions cérébrales : apports de la neuropsychologie. Annales de Réadaptation et de Médecine Physique ; 32 : 619-26.
- GITTELMAN R., KANNER A. (1986). Psychopharmacotherapy. In : Quay H.C. and Werry K.S. eds. Psychopathological Disorders of childhood, (John Wiley and Sons), New York : 455-95.
- HECAEN H. (1972). Introduction à la neuropsychologie, (Larousse), Paris.
- HECAEN H., AJURIAGUERRA J. de (1954). Balint's syndrome and its minor forms. Brain ; 77 : 373-400.
- HOLMES G. (1918). Disturbance of visual orientation. Br J Ophthalmol ; 2 : 449-68.
- KARPOV B.A., MEERSON Y.A., KONKONOGII I.M. (1979). On some peculiarities of the visuo-motor system in visual agnosia. Neuropsychologia ; 17 : 281-94.
- PICARD A., TROUVÉ A., BONT B., LACERT P. (1985). Dyspraxie constructive chez l'IMC. Essai d'analyse. Sémiologie. Actualités en rééducation fonctionnelle et réadaptation. 10<sup>e</sup> série, (Masson), Paris ; 96-105.
- RIZZO M., ROBIN D.A. (1990). Simultagnosia : a defect of sustained attention yields insights on visual information processing. Neurology ; 40 : 447-55.
- VOELLER KKS, HEILMAN K.M. (1988). Attention disorder in children. A neglect syndrome ? Neurology ; 38 : 806-8.



COLLOQUE INSERM

P. CARAYON  
J. RUF

### Thyroperoxydase et auto-immunité thyroïdienne

- Biologie moléculaire et régulation
- Structure et fonction
- Localisation et transfert
- Anomalies congénitales

Co-édition John Libbey  
Eurotext/INSERM, vol. 207

1990, broché, 360 pages  
350 FF

#### BON DE COMMANDE

NOM ..... Prénom .....

Adresse .....

Désire recevoir **Thyroperoxydase** au prix de 350 FF  
+ 30 FF de frais de port, soit 380 FF.

Ci-joint mon règlement à l'ordre de **John Libbey Eurotext**

6, rue Blanche, 92120 Montrouge  
Tél. : (1) 47.35.85.52. - Fax : (1) 46.57.10.09

# L'hyperactivité et les psychostimulants

## Amélioration de l'état clinique et des capacités de gestion cognitive (rattachée au fonctionnement frontal) mais persistance de trouble de l'attention sélective

F. CÔTÉ<sup>1</sup>, J. EVERETT<sup>1,3 (\*)</sup>, J. LÉVESQUE<sup>1</sup>, D. MICHAUD<sup>1</sup>, J. THOMAS<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> École de psychologie, Université Laval, Ste-Foy, G1R 7P4, Canada.

<sup>2</sup> Hôtel-Dieu de Lévis, Lévis, G6V 3Z1, Canada.

<sup>3</sup> Centre de recherche, Université Laval Robert-Giffard, Beauport, Québec, Canada.

\* à qui adresser toute correspondance.

L'évaluation clinique et neuropsychologique a été étudiée chez sept enfants âgés de 8,5 à 12 ans qui présentaient des troubles de l'attention avec hyperactivité. Les mesures neuropsychologiques sont le test de Stroop et le test Wisconsin qui ont été pratiqués au moment de la première consultation et au bout d'un an. Après traitement par psychostimulants, les résultats ont montré une amélioration clinique ainsi qu'une amélioration significative à l'épreuve de Wisconsin, en ce qui concerne les tendances persévératives que l'on attribue au dysfonctionnement du lobe préfrontal. En revanche, le déficit d'attention sélective constaté initialement est demeuré, ce que l'on peut rapprocher de l'insuffisance des performances académiques qui sont relativement peu améliorées par la médication.

**Mots clés :** Troubles de l'attention,  
Hyperactivité,  
Psychostimulants,  
Test de Stroop,  
Test de Wisconsin,  
Attention sélective,  
Dysfonctionnement frontal.

### Hyperactivity and psychostimulants

*Improvement in clinical status and in cognitive control capacities related to prefrontal cortical function, but persistence of the selective attention deficit.*

*Seven hyperactive children were given the Stroop test and the Wisconsin Card Sorting Test at the moment of initial consultation, and were retested after a year of treatment with psychostimulants. Subjects showed clinical improvement as well as a reduced perseverative tendency in the Wisconsin test — tendency that is associated with defective frontal lobe function. There was however no improvement in the deficient selective attention of the hyperactive subjects : this result might be related to the frequently observed lack of academic improvement following psychostimulant treatment.*

**Key words :** Attention deficit,  
Hyperactivity,  
Psychostimulant,  
Stroop test,  
Wisconsin test,  
Selective attention,  
Frontal lobe.

**L**a présence d'un déficit de nature attentionnelle chez les enfants hyperactifs (THADA) semble maintenant bien acceptée par les chercheurs et les cliniciens. Beaucoup d'incertitudes persistent, ce qui fait dire à certains auteurs (Taylor, 1986) que « la nature exacte du déficit attentionnel chez l'enfant hyperactif n'est pas encore connue ».

Le terme attention comprend les processus par lesquels un individu reçoit et traite l'information qui lui arrive, que ce soit de source interne ou externe. Dans un article souvent cité, Posner et Boies (1971) divisent l'attention en trois parties : a) attention soutenue ou vigilance ; b) attention sélective ; c) capacité attentionnelle. Chez l'enfant hyperactif, les déficits d'attention sont plus particulièrement reliés à l'attention soutenue (Douglas, 1972) et à la capacité attentionnelle (Schnedler *et al.*, cité dans Borchering *et al.*, 1988). Les différences entre les enfants hyperactifs et les enfants normaux sont moins claires en ce qui concerne l'attention sélective. Cependant, d'après Rosenthal et Allen (1978), la qualité du comportement chez l'enfant hyperactif peut être en grande partie limitée par la pauvre qualité de son attention sélective, d'où l'importance de pousser plus loin les recherches dans ce domaine.

L'attention sélective se réfère à l'habilité du sujet à se centrer sur l'aspect pertinent d'une tâche à accomplir tout en ignorant toute caractéristique non pertinente. Certains auteurs pensent que le trouble de l'attention sélective chez l'enfant hyperactif est dans la discrimination entre le stimulus cible et les distracteurs (Rosenthal et Allen, 1978 ; Ross, 1976). D'autres chercheurs croient plutôt que l'enfant peut faire cette discrimination, sans pouvoir diriger son attention vers le stimulus critique (McIntyre *et al.*, cité dans Douglas, 1983). En 1935, Stroop a élaboré une tâche ingénieuse pour étudier l'attention sélective. Dans cette épreuve, une réponse « automatique » surapprise (lecture à voix haute de petits mots) entre en conflit avec une tâche légèrement plus difficile (nommer des couleurs) : le sujet doit nommer la couleur de l'encre avec laquelle le mot est imprimé, le mot étant le nom d'une couleur différente. Par exemple, quand le mot « bleu » est imprimé avec de l'encre rouge, la bonne réponse est « rouge ». Typiquement, les sujets normaux ont du mal à inhiber la réponse de lecture, et prennent significativement plus de temps à nommer une couleur qui forme un mot incompatible que de nommer la couleur d'une rangée de lettres « x ». L'augmentation du temps de réponse est attribuée à une « interférence » provenant de l'information verbale incorporée dans le double stimulus. L'épreuve Stroop a été informatisée en 1988 par Laplante, et cette technique informatisée fut utilisée par Drouin (1990), qui a mis en évidence un déficit important dans la performance Stroop chez des enfants hyperactifs.

## HYPERACTIVITÉ ET DYSFONCTION DU LOBE FRONTAL

Depuis le début des années 70, plusieurs auteurs ont soulevé un lien entre les symptômes de l'hyperactivité

et une défaillance fonctionnelle du lobe frontal. Dyckman *et al.* (1971) suggèrent qu'un système inhibiteur exerce un contrôle sur l'activité de la formation réticulée et des mécanismes d'aiguillage du thalamus diencephalique. Un aiguillage inefficace de l'influx nerveux peut entraîner une attention pauvre ainsi qu'une activité corticale mal contrôlée. Quand ce contrôle défaillant intéresse le cortex moteur, le résultat pourrait être l'hyperactivité motrice.

La plus précise et la mieux connue des théories se rapportant au lobe frontal est certainement celle de Paul Wender (1971), qui avance la notion d'une dysfonction minimal du cerveau (*minimal brain dysfunction*). Selon Wender, l'hyperactivité serait la conséquence d'une diminution de l'activité catécholinergique des aires subcorticales qui projettent vers le cortex frontal. D'ailleurs, l'effet des psychostimulants, qui sont les médicaments les plus utilisés dans le traitement du THADA, est précisément de favoriser la libération des catécholamines ; ce mécanisme témoigne de l'implication éventuelle du lobe frontal dans l'hyperactivité (Zametkin et Rapoport, 1987).

De par ses liens avec la formation réticulée ainsi que les structures diencephaliques du thalamus, le cortex frontal est impliqué dans le contrôle comportemental. Il y a de fortes raisons de croire que ce contrôle dépend, à son tour, des processus d'inhibition qui font défaut chez l'enfant hyperactif (Chelune, 1986).

Un déficit de cette inhibition « frontale » peut être objectivé par le *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST). Lors de cette épreuve, la tâche du sujet est d'employer des stratégies pour apparier une à une soixante-quatre cartes réponses à quatre cartes-stimuli qui restent devant lui. Les cartes peuvent être appariées par la couleur, la forme, ou le nombre de symboles géométriques disposés sur elles. Après chaque réponse, le sujet reçoit une *feedback* positif ou négatif ; après 10 bonnes réponses consécutives, la stratégie est changée. La stratégie pertinente varie selon un ordre pré-établi, à l'insu du sujet. Le test se termine quand le sujet a trouvé 6 stratégies (couleur, forme, nombre, couleur, forme, nombre) ou quand le jeu de 128 cartes est épuisé. Dans son étude de 1990, Drouin a confirmé un déficit dans la performance des enfants hyperactifs au WCST.

## TRAITEMENT DE L'HYPERACTIVITÉ

Dans les cinquante dernières années, plus d'une vingtaine d'agents neuropharmacologiques ont été utilisés pour l'étude et le traitement de l'hyperactivité (Zametkin et Rapoport, 1987). Les plus fréquemment utilisés sont le méthylphénidate (ritalin), la dextroamphétamine (dexedrine), et le pémoline de magnésium (cyleri). L'effet à court terme de ces médicaments est très bien documenté (Abikoff et Gittelman, 1985b ; Ross et Pelham, 1981 ; Whalen *et al.*, 1985). Ces médicaments se montrent très efficaces à court terme pour contrôler : a) l'hyperactivité motrice ; b) l'inattention ; c) la distractibilité (Safer et Allen, 1976). Ils sont également d'usage courant, puisque 2,5 % des enfants reçoivent de la médication stimulante afin de traiter leurs pro-

blèmes de comportement et d'apprentissage (Barkley, 1981). Ce traitement apporte une amélioration substantielle des symptômes primaires de l'hyperactivité, 60 % à 90 % selon Whalen et Henker (1980).

Bien que les médicaments produisent un comportement normalisé (Loney, 1980), leur utilisation ne semble pas conduire à une amélioration, ni de la performance académique, ni du comportement social (Barkley et Cunningham, 1978 ; Loney, 1980 ; Rie et Rie, 1977). Il est donc important de souligner que si les effets thérapeutiques à court terme des stimulants apparaissent bien établis, les effets à long terme ne sont pas bien connus (Weiss, 1981).

Depuis le début des années 80, il se manifeste une inquiétude croissante face aux effets d'une médication prolongée chez les enfants hyperactifs (Ross et Ross, 1982 ; Weiss, 1983 ; Whalen et Henker, 1980). D'ailleurs il y a peu de preuves que le traitement médical à long terme modifie substantiellement le pronostic des enfants hyperactifs. Une fois adolescents ou jeunes adultes, ces derniers présentent toujours des déficits académiques et sociaux (Abikoff, 1985 ; Weiss *et al.*, 1975). De façon générale, l'utilisation des psychostimulants est remise en question, puisqu'ils ne semblent pas améliorer à long terme le pronostic des enfants hyperactifs. Malgré une stabilisation comportementale, il n'est pas évident que ces substances aient un impact réel à long terme sur les mécanismes attentionnels ou la capacité d'attention. La persistance de ces derniers déficits pourrait contribuer aux difficultés scolaires et sociales que connaissent ces enfants à l'adolescence.

Drouin (1990) a confirmé des déficits de la formation frontale (objectivés par un taux d'erreurs persévératives au WCST) ainsi que de l'attention sélective (un score d'interférence plus élevé) chez les enfants hyperactifs. Dans cette étude, nous avons testé de nouveau ces mêmes enfants après une année de traitement thérapeutique avec psychostimulants, afin de voir si l'amélioration clinique observée va de pair avec une amélioration de la capacité inhibitrice frontale et de l'attention sélective.

## MÉTHODE

### • Sujets

Les sept sujets du groupe hyperactif, âgés entre 8,5 et 12 ans, ont suivi depuis un an à l'Hôtel-Dieu de Lévis des traitements pour hyperactivité (méthylphénidate ou pémoline de magnésium). Le dosage et la fréquence d'utilisation varient selon le sujet.

Le groupe témoin est formé de sept sujets normaux, provenant d'une école élémentaire de Lévis, appariés aux enfants hyperactifs selon le sexe, l'âge et le niveau socio-démographique.

### • Matériel et procédure

#### WCST

Comme nous l'avons expliqué précédemment, ce test comprend un jeu de cartes-réponses sur chacune desquelles figure une des 64 permutations possibles de trois variables : couleur (rouge, vert, jaune, bleu) forme (cer-

cle, triangle, étoile, croix) et nombre (un à quatre symboles). Au début du test, le sujet voit, disposées en rangée, quatre cartes-stimulus avec les combinaisons suivantes : un triangle rouge, deux étoiles vertes, trois croix jaunes, et quatre cercles bleus. Le sujet doit placer chaque carte-réponse en dessous d'une des quatre cartes-stimulus, et après chaque réponse, l'expérimentateur lui dit « oui » si la carte est placée selon la bonne stratégie (forme, couleur, ou nombre) ou « non » s'il y a erreur. La bonne stratégie suit un ordre pré-établi, inconnu au sujet, qui est « couleur, forme, nombre, couleur, forme, nombre ». Après dix bonnes réponses consécutives, la stratégie change à l'insu du sujet. Les erreurs persévératives sont calculées pour chaque sujet selon les critères de Milner : une erreur persévérative est une réponse faite selon la stratégie précédente, malgré l'indication « non » donnée au sujet. Toujours selon Milner, une persévérance de ce type est associée à une atteinte fonctionnelle du cortex frontal.

#### Stroop test

La version du Stroop utilisée ici est celle mise en forme informatisée par Laplante (1988). Les stimuli sont présentés séparément et la réponse est faite avec une manette de commande. Dans la première partie du test, sont présentés des noms de couleur (rouge, vert, jaune, bleu) : chaque mot est écrit en noir. A chaque mot correspond une position de la manette, et quand le sujet fait la bonne réponse, le temps de réaction est automatiquement enregistré et le mot suivant est présenté. Dans la deuxième partie du test, chaque stimulus est composé des lettres (« XXXXX ») ; toute la rangée est imprimée dans l'une des quatre couleurs (rouge, vert, bleu, jaune) et à chaque couleur est associée une position de la manette, la même que pour les mots de la liste précédente. Finalement, dans la troisième partie, les stimuli sont des noms de couleur imprimés dans une couleur différente : par exemple, le mot « rouge » peut être imprimé en jaune. La tâche du sujet dans cette partie est de répondre à la couleur de l'« encre », et non pas au mot : dans l'exemple donné, le sujet doit bouger la manette dans la direction associée à « jaune » et non pas dans celle associée à « rouge ».

Les scores du test Stroop sont les temps de réaction moyens pour les trois conditions : mots, couleurs, et mots colorés. La troisième condition demande une attention sélective efficace, car à chaque présentation, le sujet est distrait par le mot, et se trouve ralenti dans la dénomination de la couleur, par rapport à la deuxième condition. Un sujet avec une attention sélective parfaite ne serait pas ralenti, et donc il n'y aurait pas de différence entre son score couleurs et son score mots colorés. En revanche, une grande différence entre ces deux scores témoigne d'un déficit important d'attention sélective (voir Everett *et al.*, 1989, pour une discussion de ce score de différence chez les schizophrènes et les dépressifs).

#### Déroulement de l'expérimentation

Le dossier de chacun des enfants hyperactifs testés par Drouin en 1988 a été étudié avec soin. Cette étude a révélé que tous les enfants ont connu au cours de cette année un traitement aux psychostimulants. Leurs parents ont ensuite été contactés par téléphone et un total de

sept enfants ont été recrutés pour cette étude. Une partie du questionnaire Connors soumise aux parents a permis de constater une amélioration comportementale significative pour tous les sept enfants. Les sujets du groupe hyperactif ont été testés individuellement, selon leurs disponibilités, dans un local de l'Hôtel-Dieu de Lévis. Ils n'étaient pas sous l'effet de la médication lors de la passation des tests.

Le groupe contrôle est formé d'enfants normaux, choisis dans les classes régulières dans une école de la commission scolaire de Lévis. Un parent de chaque enfant a signé une formule de consentement. Ces enfants ont été testés dans un local de l'école, durant les heures régulières de cours.

Pour les sujets des deux groupes, il y avait alternance dans l'administration des tests.

## RÉSULTATS

On trouve dans le *Tableau I* les résultats, pour les deux groupes, aux tests WCST et Stroop, avant et après traitement pharmacologique. Les scores pour le test Stroop sont les scores d'interférence, soit le temps de réponse moyen aux mots colorés moins le temps de réponse moyen aux couleurs. Pour le test WCST, le score est le nombre d'erreurs persévératives. Pour chaque test, la différence entre les deux groupes est mesurée par le test « t » de Student, et la probabilité de chaque différence est donnée.

L'analyse de ces résultats montre qu'après traitement pharmacologique, une différence significative existe toujours entre les sujets hyperactifs et ceux du groupe contrôle en ce qui concerne la variable attention sélective mise en évidence par le test de Stroop. En revanche, pour ce qui est des capacités de gestion cognitive mises en évidence par le test de Wisconsin (WCST), les enfants hyperactifs ont amélioré leur score, si bien que la différence entre les enfants hyperactifs et normaux au WCST n'est plus significative.

## DISCUSSION

Les résultats montrent que le traitement aux psychostimulants ne règle pas complètement le déficit attentionnel rencontré chez les enfants hyperactifs. Même si ces enfants se sont améliorés au point de vue comportemental, ils présentent toujours des différences significatives avec les enfants normaux pour ce qui est de leur capacité d'attention sélective mesurée par le Stroop. Ce résultat semble d'ailleurs être appuyé par d'autres chercheurs (Loney, 1980 ; Weiss, 1981).

Pour ce qui est des aspects de contrôle cognitif mesurés par le WCST, les résultats montrent qu'après traitement psychopharmacologique, les enfants hyperactifs ont les mêmes scores que les enfants normaux.

Sur un plan plus théorique, ces résultats indiquent que les fonctions attentionnelles mesurées par le Stroop ne reposent pas sur les mêmes structures, ne s'approprient pas les mêmes ressources que les fonctions d'abstraction mesurées dans le Wisconsin. Cette conclusion est suggérée par l'amélioration de la performance au Wisconsin, mais pas au Stroop, chez les enfants hyperac-

tifs, et cette même conclusion est renforcée par le fait qu'il n'y avait pas de corrélation statistique entre les deux scores chez les enfants hyperactifs.

Jusqu'ici, les chercheurs ont souligné surtout la présence de problèmes académiques et sociaux chez les enfants hyperactifs rendus à l'adolescence. Certains auteurs, moins nombreux, se sont penchés sur la persistance de troubles attentionnels, sans toutefois en chercher une mesure précise. Le présent travail vise précisément à mesurer la persistance des problèmes de l'attention sélective et du contrôle cognitif.

Si le traitement aux psychostimulants amène une certaine amélioration clinique, il n'amène pas d'amélioration académique satisfaisante et le test de Stroop se révèle être un instrument précieux pour évaluer la persistance du déficit de l'attention sélective.

Ces résultats suggèrent que la médication psychostimu-

**Tableau I**  
Résultats aux tests WCST et Stroop,  
avant et après traitement pharmacologique

	AVANT TRAITEMENT		APRÈS TRAITEMENT	
	Stroop	WCST	Stroop	WCST
<b>Hyperactif</b>	297.3	26.1	276.1	17.3
<b>Normaux</b>	70.3	18.8	82.7	17.9
<b>« t »</b>	3.06*	2.73*	1.98*	0.11(n.s.)

\*  $p < 0,05$ .

lante ne peut pas résoudre totalement le problème de l'hyperactivité : il faut donc trouver d'autres interventions thérapeutiques, sans doute d'ordre cognitif, qui visent plus spécifiquement les déficits attentionnels. Et dans l'exploration de l'efficacité de ces techniques, le Stroop aura sans doute une place importante comme témoin de l'état de ces processus d'attention sélective. Ces derniers sont déterminants pour la saine gestion du traitement de l'information chez l'enfant et, d'une manière plus large, pour son équilibre et l'ensemble de sa vie psychique ■

Toute correspondance doit être adressée à J. Everett, Ecole de psychologie, Université Laval, Ste-Foy, GIR 7P4, Canada.

## RÉFÉRENCES

- ABIKOFF H. (1985). Efficacy of cognitive training interventions in hyperactive children : a critical review. *Clinical Psychology Review* ; 5 : 479-512.
- ABIKOFF H., GITTELMAN R. (1985). The normalizing effects of methylphenidate on the classroom behavior of ADDH children. *J Abnorm Child Psycho* ; 13 : 33-44.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (1989). *Manuel Diagnostique et Statistique des Troubles Mentaux* (3<sup>e</sup> édition). (Masson), Paris.
- BARKLEY R. (1981). *Hyperactive Children : A Handbook for Diagnosis and Treatment*. (Guilford Press), New York.

- BARKLEY R.A., CUNNINGHAM C.F. (1978). Do stimulant drugs improve the academic performance of hyperkinetic children ? A review of outcome studies. *Clinical Pediatrics* ; 17 : 85-92.
- BORCHERDING B., *et al.* (1988). Automatic and effortful processing in attention deficit/hyperactivity disorder. *J Abnorm Child Psychol* ; 16 : 333-45.
- BROWN R.T., BORDEN K.A., WYNNE M.E., SCHLESER R., CLINGERMAN S.R. (1986). Methylphenidate and cognitive therapy with ADD children : a methodological reconsideration. *J Abnorm Child Psychol* ; 14 : 481-97.
- CAMPBELL S.P. (1976) Hyperactivity : Course and treatment. In : Davids A. ed. *Child Personality and Psychopathology : Current Topics* (v. 3). (John Wiley et Sons), New York.
- CARSON R., BUTCHER J., COLEMAN J. (1988). *Abnormal Psychology and Modern Life*. (8<sup>th</sup> ed.), (Scott, Foresman and company), Illinois.
- CHELUNE G.J., FERGUSON W., KOON R., DICKEY T.Q. (1986). Frontal lobe disinhibition in attention deficit disorder. *Child Psychiatry Hum Dev* ; 16 : 221-34.
- DOUGLAS V.I. (1972). Stop, look, and listen : The problem of sustained attention and impulse control in hyperactive and normal children. *Can J Behavioral Science* ; 4 : 259-82.
- DOUGLAS V.I. (1983). Attention and cognitive problems. In : Rutter M. ed. *Developmental Neuropsychiatry*. (Guilford Press), New York, 280-329.
- DROUIN P. (1990). Performance attentionnelle, mécanismes d'inhibition et rôle du cortex frontal dans le trouble d'attention et d'hyperactivité chez l'enfant. Thèse de maîtrise, Université Laval, Québec, Canada.
- DYCKMAN R.A., ACKERMAN P.T., CLEMENTS S., PETERS J.E. (1971). Specific learning disabilities : An attentional deficit syndrome. In : Mykelbust H.R. ed. *Progress in learning disabilities* (vol 2). (Grune & Stratton), New York.
- EGELAND B. (1987). In : Mitchell J.V. ed. *The Eighth Mental Measurements Yearbook*, Lincoln, Neb. : Buros Institute of mental measurements of the University of Nebraska.
- EVERETT J., LAPLANTE L., THOMAS J. (1989). The selective attention deficit in schizophrenics limited resources or cognitive fatigue ? *J Ner Ment Dis* ; 177 : 735-8.
- GADOW K.D. (1983). Effets of stimulant drugs on academic performance in hyperactive and learning disabled children. *J Learning Disabilities* ; 5 : 290-9.
- HOY E., WEISS G. (1978). The hyperactive child at adolescence : cognitive, emotional and social functioning. *J Abnorm Child Psychol* ; 6 : 311-24.
- KENDALL P.C., FINCH A.J. (1978). A cognitive-behavioral treatment for impulse control : A case study. *Journal of Consulting and Clinical Psychology* ; 44 : 852-7.
- LAPLANTE L. (1988). Software survey section : Stroop Color-Word Interference Test. *J Psychiatr Res* ; 22 : 1.
- LONEY J. (1980). Hyperkinesis comes of age ; What do we know, where should we go ? *Am J Psychiatry* ; 50 : 28-42.
- MATTES J.A. (1980). The role of frontal lobe dysfunction in childhood hyperkinesis. *Compr Psychiatry* ; 21 : 358-66.
- PATERNITE C.E., LONEY J. (1980). Childhood hyperkinesis : relationships between symptomatology and home environment. In : Whalen C.K., Henker B. eds. *Hyperactive Children : The Social Ecology of Identification and Treatment*. (Academic Press), New York.
- PELHAM W.E., SCHNEDLER R.W., BOLOGNA N.C., CONTRERAS J.A. (1980). Behavioral and stimulant treatment of hyperactive children : A therapy study with methylphenidate probes in a within-subject design. *Journal of Applied Behavioral Analysis* ; 13 : 221-36.
- POSNER M.I., BOIES S.J. (1971). Components of attention. *Psychol Rep* ; 78 : 391-408.
- RIE E.D., RIE H.E. (1977). Recall, retention and Ritalin. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 44 : 250-60.
- ROSENTHAL R.H., ALLEN T.W. (1978). An examination of attention, arousal and learning dysfunctions of hyperkinetic children. *Psychol Bull* ; 85 : 689-715.
- ROSS A.O. (1976). *Psychological Aspects of Learning Disabilities and Reading Disorders*. (McGraw-Hill), New York.
- ROSS A.O., PELHAM W.E. (1981). Child psychopathology. *Ann Rev Psychol* ; 32 : 243-78.
- ROSS L.A., ROSS S.A. (1982). *Hyperactivity : Current Issues, Research and Theory* (2nd ed). (Wiley), New York.
- SAFER D.J., ALLEN R.P. (1976). *Hyperactive Children : Diagnosis and management*. (Universal Park), Baltimore.
- TAYLOR E.A. (1986). Childhood hyperactivity. *Br J Psychiatry* ; 149 : 562-73.
- WEISS G. (1981). Controversial issues of the pharmacotherapy of the hyperactive child. *Can J Psychiatry* ; 149 : 562-73.
- WEISS G. (1983). Long-term outcome : findings, concepts and practical implications. In : Rutter M. ed. *Developmental Neuropsychiatry*. (Guilford Press), New York.
- WEISS G., KRUGER, DANIELSON, ELMAN (1975). Effect of long-term treatment of hyperactive children with methylphenidate. *Can Med Assoc J* ; 112 : 159-65.
- WENDER P. (1971). *Minimal Brain Dysfunction in Children*. (Wiley-Interscience), New York.
- WHALEN C.K., HENKER B. (1980). The social ecology of psychostimulant treatment : A model for conceptual and empirical analysis. In : Whalen C.K., Henker B eds. *Hyperactive Children : The Social Ecology of Identification and Treatment*. (Academic Press), New York, 3-51.
- WHALEN C., HENKER B., HINSHAW S. (1985). Cognitive-behavioral therapies for hyperactive children, premises, problems and prospects. *J Abnorm Child Psychol* ; 13 : 391-410.
- ZAMETKIN A.J., RAPOPORT J.L. (1987). Neurobiology of attention deficit disorder with hyperactivity : Where have we come in 50 years ? *J Am Aca Child Adol Psychiatry* ; 26 : 676-86.

# *Application of the minimal pair technique in spelling instruction : an illustration from Dutch*

J. VAN BORSEL, H. DEMEULENAERE

*Vrije Universiteit Brussel, Centrum voor gehoorrevalidatie en logopedie Kortrijk. Dr. Thevelinstraat 6, B-8500 Kortrijk, Belgium.*

*The minimal pair technique is a well-known method of remediation for children showing phonological disorders. In this technique a child displaying a particular phonological process is confronted with pairs of words that when subjected to that process are rendered identical. Through confrontation with such pairs, the child is taught that different sounds signal different meanings. Thus far the minimal pair technique seems to have been used exclusively for the treatment of phonologic disorders. The present note illustrates the application of the minimal pair technique in a treatment program to remediate certain spelling errors in Dutch. The design of the program is similar to that of available programs for remediation of phonological process errors. It includes a stage of receptive training preceding a stage of production training and directs the attention to the linguistic function of letters. Preliminary observations strongly suggest that the minimal pair treatment is effective and leads to remediation of spelling errors even in words untreated.*

*Key words : Spelling errors,  
Minimal pair technique,  
Phonological processes.*

## *Application de la technique des paires minimales à l'apprentissage de l'orthographe*

La technique des paires minimales est une méthode bien connue de remédiation des troubles phonologiques chez l'enfant. L'enfant qui ne maîtrise pas un processus phonologique déterminé est confronté avec deux mots qui, lorsqu'on leur applique le processus en question, deviennent identiques. L'utilisation de telles paires permet de faire comprendre à l'enfant que des sons différents indiquent des significations différentes. Jusqu'ici, la technique des paires minimales semble n'avoir été utilisée que pour le traitement des troubles phonologiques. La présente note illustre l'application de la technique des paires minimales à un programme de traitement de certaines fautes d'orthographe en néerlandais. La structure du programme est semblable à celle des programmes utilisés pour la remédiation des erreurs dans les processus phonologiques. Elle comprend une phase d'entraînement de la perception suivie d'une phase d'entraînement de la production et attire l'attention sur la fonction linguistique des lettres. Des observations faites jusqu'à présent, il ressort que la méthode des paires minimales est effective et permet la correction d'erreurs même dans des mots non traités lors de la thérapie.

*Mots clés : Fautes d'orthographe,  
Technique des paires minimales,  
Processus phonologique.*

**T**he minimal pair technique is a well-known method of remediation for children showing phonological disorders. In this technique a child displaying a particular phonological process is confronted with pairs of words that when subjected to that process are rendered identical. A child who devoiced voiced consonants, for instance, would be confronted with pairs such as *bed/bet*, *pea/bee*... By confronting the child with such pairs, it is taught that different sounds signal different meanings. Several investigators have demonstrated the effectiveness of the minimal pair technique (cf. Ferrier and Davis, 1973; Weiner, 1981; Monahan, 1986; Young, 1987) and it is generally believed that its success results from the emphasis that is put on meaning. Thus far the minimal pair technique seems to have been used exclusively for the treatment of phonologic disorders. In some cases, it seems possible to apply the technique also in other domains of speech and language pathology. The purpose of the present note is to illustrate how in Dutch the minimal pair technique is applied in an experimental treatment program to remediate certain spelling errors in children.

### RATIONALE

As is the case for most Western languages, spelling in Dutch is alphabetic and is based on sound-letter conversion rules. Ideally, in an alphabetic writing system there is a one-to-one relationship between the phones of the spoken language and the graphic symbols of the written language. Compared to languages such as English or French, the sound-letter conversion rules in Dutch are fairly regular and the number of exceptions to the one-to-one relationship between phones and letters is limited. Nonetheless, there are exceptions. A major exception concerns the writing of so-called open syllables. For historical reasons there is in Dutch a dual spelling for long vowels and consonants. The long vowels /o:/, /a:/, /e:/ and /y:/ are usually spelled with the digraphs *oo*, *aa*, *ee* and *uu* respectively. In an open syllable, however, i.e. when the /o:/, /a:/, /e:/ or /y:/ occur in syllable final position, they are represented by the single letters *o*, *a*, *e* and *u*. Thus, /bo:m/ for instance, the Dutch word for "tree" is written as "boom" whereas the plural of this word is written as "bomen" with a single letter, since the /o:/ then appears in syllable final position: /bo:\$mən/. Unfortunately, the single symbols *o*, *a*, *e* and *u* used to denote long vowels in open syllables are identical to the symbols for the short vowels /o/, /a/, /e/ and /oe/ respectively. As a consequence, in open syllables the difference in spelling between long vowels and short vowels is neutralized. In order to enable the reader to yet distinguish between long and short vowels, a spelling rule was introduced stating that in the case of a syllable final short vowel the immediately following consonant has to be doubled. Thus the /p/ for instance is usually spelled as *p* but in a word like /sto:\$pən/ (stoppen: to stop) /p/ has to be written *pp* to signal that the preceding syllable final vowel is a short one.

The dual representation of consonants and long vowels is a serious obstacle for pupils learning the Dutch spelling. According to some authors (Booij et al., 1978) it even constitutes the main difficulty of Dutch spelling

giving rise to spelling errors more often than any other spelling difficulty.

Teachers usually recur to two ways of instruction to help pupils overcome this peculiarity of Dutch spelling. In an initial stage children are taught to write words with open syllables on the analogy of a few reference words. For instance, they learn that in the word "dromen" (dreams) the /o:/ is spelled with a single letter because it is a word belonging to the category of words written like "bomen" (trees). In a later stage simple spelling rules are introduced which the children have to memorize and to learn to apply.

Although many pupils in this way manage to master the spelling difficulty of open syllables, a considerable number of other pupils, among whom many learning disabled children, don't. In our practice with learning disabled children we not infrequently observed children who perfectly knew the spelling rules and applied them well in specific exercises but still committed numerous errors in non-specific dictations or in spontaneous writing. It was these observations that led us to look for another approach to the teaching of open syllables. For teaching the doubling of consonants the minimal pair technique appeared to be a possible alternative.

### PROGRAM DESIGN

When children showing speech disorders apply phonological processes, this sometimes results in homonyms. Through the application of fronting, for instance, the words "key" and "tea" are rendered homonymous. In a similar way, errors against the doubling of consonants in writing in a number of cases lead to homographs. For instance, a child may fail to double the consonant in "sparren" /spa:\$rən/ (spruces) and write "sparen". Normally the *r* should have been doubled because it occurs after a syllable final short vowel. As this did not happen, it is no longer clear whether the letter *a* represents a short vowel or a long vowel in an open syllable (whose spelling is identical to that of the short vowel). Consequently, "sparen" may just as well as be read as /spa:\$rən/ which happens to be the Dutch word for "to save". In the program developed this liability to homography is fully exploited and lists of word pairs such as *sparren/sparen* constitute the basic linguistic material of the program.

The program proper falls into three parts. A first series of introductory exercises aims at enhancing the child's awareness of the semantic value of the doubling of consonant symbols. The following tasks are included in this section: 1) reading words of word pairs whose difference in meaning is stressed by accompanying pictures; 2) reading words of word pairs whose different meaning becomes apparent from an embedding sentence. Subsequent to these exercises the child is stimulated to discover and formulate a reading rule by comparing the written and the spoken form of the members of word pairs and their meanings. A particular formulation of the rule is not required. Any wording is accepted as long as it somehow states that a double consonant symbol signals that the preceding vowel is a short one. The second part of the program is entirely devoted to practice of the reading rule and includes exercises such

as matching pictures with words of the word pairs, completing sentences with the appropriate member of a given word pair and flash-reading of the words of the lists of potential homographs. So far, no writing tasks are given. It is only when reading goes (almost) perfectly, i.e. when the semantic value of the doubling of consonant symbols is fully apprehended, that spelling exercises are introduced. These spelling exercises, which form the third part of the program, are preceded by the formulation of a spelling rule. The spelling rule is formulated starting from the reading rule with strong emphasis on its importance for signalling differences in meaning. Again no specific wording is demanded but the rule should somehow express that in order to signal that a syllable final vowel is short, the following consonant must be doubled. The spelling exercises include picture labeling tasks, sentence completion tasks and finally also dictation. For these tasks too, the primary linguistic material is the words of the potentially homographic word pairs.

## DISCUSSION

In several respects, the program developed for teaching consonant doubling in spelling Dutch parallels available programs for the remediation of phonological processes (Weiner, 1981; Young, 1983; Monahan, 1986). Like in the latter programs the therapy concentrates primarily on meaning. Compared to the traditional approach to articulation training, phonological process treatment shifted the focus from individual speech sounds to contrasting phonemes. In a similar way the focus is shifted here from letters to graphemes. Instead of teaching children what letters should be used to represent the sounds of a word by merely providing reference words or spelling rules, as is done traditionally, the attention is directed to the linguistic function of letters. Through confrontation with contrasting word pairs the child learns that letters and doubling thereof may signal a difference in meaning. The program further runs parallel to programs for phonological process problems, like the ones of Young (1983) and Monahan (1986), in that there is likewise a stage of receptive training preceding the production training. Prior to drill activities for production training Monahan and Young in their programs train the child in hearing phoneme contrasts and the resulting semantic differences. Similarly, in the second part of the spelling program the pupil learns to pay attention to the different visual representations of consonant sounds and the resulting semantic differences. Another very promising likeness with the phonological remediation programs concerns the generalization to non-treatment words. Investigators studying the effectiveness of minimal pair treatment for reducing phonological process usage, have generally reported a transfer of treatment effect to words not included in the training (Weiner, 1981; Monahan, 1986; Young, 1987). Our experience with the spelling program thus far very strongly suggests a similar occurrence of generalization to untreated items. A most significant observation in this connection is that children spontaneously start to use the contrast technique for checking their own spellings and in doing so do not

limit themselves to members of potential homographs. One sees, for instance, that a child attempting the spelling of the word /zeʃtən/ (zetten : to put) checks his spelling through comparison with the auditory form /ze:ʃtən/ which is the nonsense form that would result from a failure to double the « t ». The reverse is often observed as well. When a word has to be written containing a syllable final long vowel followed by a single consonant it is compared with the auditory form that would result from unwarranted doubling of the consonant letter. The form /sla:ʃpən/ (slapen : to sleep) for instance, is then compared with the nonsense word /slaʃpən/, which would have to be spelled "slappen". Certainly, further research is necessary to get a more precise view on the amount and extent of generalization and to define factors facilitating generalization, but at any rate these preliminary observations are very hopeful.

In conclusion, it would seem that a wider field of application exists for the minimal pair technique than thus far has been assumed. In Dutch at least, the use of meaning as a therapeutic technique is not necessarily connected with spoken language but can be extended to written language also. It is an intriguing question whether similar extensions are possible in other languages than Dutch ■

## Acknowledgements

We are grateful to E. Rooseboom and J. Wyseur for their contribution to the development of the program.

## REFERENCES

- BOOIJ G.E., HAMANS C., VERHOEVEN G., BALK F., VAN MINNEN C.H. (1978). Spelling. (Wolters-Noordhoff). Groningen, (Spektator Cahiers 2).
- FERRIER E., DAVIS M. (1973). A lexical approach to the remediation of final sound omissions. *J of Speech and Hear Dis*, 38 : 126-30.
- MONAHAN D. (1986). Remediation of common phonological processes : four case studies. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 17 : 199-206.
- WEINER F. (1981). Treatment of phonological disability using the method of meaningful minimal contrast : two case studies. *J of Speech and Hear Dis*, 46 : 97-103.
- YOUNG E.C. (1983). A language approach to treatment of phonological process problems. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 14 : 47-53.
- YOUNG E.C. (1987). The effects of treatment on consonant cluster and weak syllable reduction processes in misarticulating children. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 18 : 23-33.

# A propos d'une expérience intégrative pour la pédagogie des enfants porteurs d'une dysphasie de développement

B. DE BECQUE\*, S. BLOT\*, H. DURAND\*, C. LE LAY\*, D. HANNEQUART\*,  
C. BILLARD\*\*, P. GILLET\*\*, M.-L. LOISEL\*\*

Avec la participation des institutrices de l'école Paul-Bert\*\*\*

\* CEROV, rue de la Loire, 37000 Tours, France.

\*\* Service de neuro-pédiatrie, Hôpital de Clocheville, 37000 Tours, France.

\*\*\* École Paul-Bert, quai Paul-Bert, 37000 Tours, France.

**Q**uelques études longitudinales (Billard *et al.* ; Rapin) ont montré l'évolution souvent prolongée de troubles du langage oral et l'existence de difficultés d'acquisition du langage écrit dans les dysphasies de développement.

Dans le cadre du CEROV de Tours et avec l'étroite collaboration du service de neurologie infantile de l'hôpital de Clocheville, un groupe de travail a donc été mis en place, s'adressant à des enfants dysphasiques en échec dans une scolarité normale. La liaison avec une structure scolaire ordinaire nous paraissait de première importance pour deux raisons essentielles : d'une part, le maintien dans un bain linguistique normal, d'autre part, les difficultés de prédictivité de l'évolution.

C'est pourquoi ce groupe d'appui a pris place dans une école primaire de quartier. Dix enfants d'âge primaire y sont intégrés (4 en CP, 4 en CE, 2 en CM) qui suivent à mi-temps dans notre structure les disciplines fondamentales (langue française et mathématiques) et à mi-temps dans leur classe toutes les autres matières.

C'est donc une structure à mi-chemin entre l'intégration complète, trop exigeante pour ce type d'enfant, et la classe intégrée trop séparée du circuit normal. Les enfants bénéficient en outre de prises en charge orthophoniques, toujours, psychomotrices et psychologiques selon les besoins.

Nous offrons un enseignement « à la carte » en nous adaptant au niveau propre de chaque enfant (et non à

son âge) tout en gardant une grande souplesse de fonctionnement (variations selon les enfants et aussi en cours de l'année).

Le travail effectué porte sur trois grands axes : la rééducation perceptive, la rééducation du langage oral, l'apprentissage du langage actif.

### RÉÉDUCATION PERCEPTIVE

Les troubles perceptifs (Tallal *et al.*) étant communs à toutes les dysphasies de développement, un travail spécifique doit être entrepris au niveau desgnosies auditives.

Sur les sons non verbaux, avec des instruments sonores en tous genres, les perceptions seront travaillées avec la différenciation des sons, de leur intensité, durée, fréquence (symbolisation des notions, mémorisation de leur ordre d'écoute dans le temps) et à travers les rythmes. Sur les sons du langage, l'analyse des phonèmes sourds ou sonores (avec vibreur si besoin) et le repérage de phonèmes à différentes places dans les mots seront abordés.

### RÉÉDUCATION DU LANGAGE ORAL

La technique de rééducation diffère peu de celle que l'on entreprend chez un enfant ayant un retard de langage, que ce soit au niveau de l'articulation, de la parole (*taping*), du stock lexical, de l'organisation syntaxique (à l'aide d'idéogrammes chez l'enfant non lecteur).

Elle est orientée chaque trimestre à partir d'un bilan constatant les troubles spécifiques à chaque enfant. Ce qui fait la différence par rapport à un trouble plus banal tient dans l'urgence et la difficulté constatées de mettre en place le langage écrit.

### APPRENTISSAGE DU LANGAGE ÉCRIT

Le problème des pré-requis à l'apprentissage de la lecture tels qu'on les définit classiquement est toujours posé pour la date proposée du début de l'apprentissage. Il ne faut pas attendre leur mise en place pour débiter l'apprentissage. Ils évolueront parallèlement mais ne seront plus une priorité. Ce point paraît fondamental bien que contradictoire aux enseignements classiques. A cause des autres difficultés constatées, l'acquisition du langage écrit est rendue difficile. En règle générale, la méthode Borel-Maissonny nous paraît être la plus adaptée par le fait que c'est une méthode totalement syllabique et également offrant un support kinesthésique et visuel très utile pour la mémorisation et l'association phonème-graphie.

Cette méthode convient à cause de tous les apports qu'elle ajoute à l'information auditive, à condition de veiller tout particulièrement à ce que s'effectue bien la prise de sens lors du déchiffrement. Ceci doit faire l'objet d'un deuxième travail rigoureusement conduit. La lecture sera donc toujours envisagée sur deux plans :

— l'association systématique de phonèmes en ordre divers (non signifiant) ;

— l'accès au sens (et la possibilité d'une lecture langagière).

D'une manière générale, il est bon d'utiliser tous les apports possibles qui se surajoutent à l'information orale, la complètent, permettent de mieux la comprendre et de mieux la mémoriser. Toutes les facilitations, qu'elles soient visuelles, motrices, tactiles, sont autant de façons d'aborder la connaissance par des canaux multiples (et précieux lorsque l'enfant est entraîné à les utiliser).

Une connaissance exacte de la stratégie utilisée par chaque enfant est indispensable pour guider la méthode d'apprentissage du langage écrit qui est toujours nuancée. Certains enfants ont des facilités à mémoriser globalement un stock de mots et ce fait est exploité. Le déchiffrement analytique est, pour la plupart des enfants, l'étape initiale indispensable pour démarrer l'apprentissage. Ce qui n'empêche que l'objectif reste non seulement l'acquisition de la lecture, mais d'une lecture rapide et signifiante.

Les répercussions de l'apprentissage du langage écrit sur l'amélioration du langage oral se font à deux niveaux, d'une part, au moment de son acquisition sur la rééducation du trouble phonologique, d'autre part, une fois le langage écrit en place, sur la rééducation de la syntaxe.

Parallèlement à l'acquisition de chaque phonème s'effectue le travail de praxies bucco-faciales et d'articulation. On peut également y adjoindre une aide grapho-labiale qui, sous forme de symboles simples fait prendre conscience à l'enfant des mouvements bucco-faciaux mis en jeu. L'écrit permet également de faire prendre conscience de finales et d'organiser les successions auditives, tout facteur améliorant le déficit phonologique. L'écrit, une fois en place, s'intègre progressivement dans le travail déjà entrepris au niveau de la rééducation de la syntaxe par les idéogrammes. On effectue le comptage de mots, aidé par un support visuel (comme des jetons de couleurs), puis le repérage des notions catégorielles, des règles d'accord et des principaux fonctionnements syntaxiques.

Ceci permet un double travail : l'analyse d'une phrase donnée par symbolisation de jetons de toutes les données connues pour passer à l'écriture qui en est rendue plus aisée (influence la dysorthographe qui est toujours un problème majeur et persistant).

L'évocation orale d'une structure syntaxique en conformité avec une série de jetons proposée : par ce biais, l'enfant apprend à agir sur son langage, à utiliser ses connaissances. Il faut attendre un certain temps avant que ces acquis ne passent dans le discours spontané. Ces principes de rééducation doivent être modulés en fonction de chaque enfant. Il y a nécessité d'avoir régulièrement des bilans très précis pour chacun d'eux et d'adapter, de moduler les techniques rééducatives, de « coller » à ses besoins spécifiques.

A ce type de travail, trois intérêts principaux :

1) Le plaisir, car il s'agit d'une intégration de l'enfant au milieu des autres, la possibilité de sa prise de parole et de sa complète communication avec un milieu linguistique normal sans qu'il se sente en position d'échec.

2) L'efficacité, car un travail est possible en groupes restreints, très parallèle à celui effectué en classe mais avec des méthodes adaptées permettant donc une orthophonie plus ciblée et évitant la double vie école-rééducation et la double méthode d'apprentissage de la lecture (analytique et globale) en règle chez les enfants dysphasiques.

3) La souplesse : cette situation du groupe d'appui en liaison complète avec le circuit normal permet de « rectifier le tir » en fonction de l'évolution de chaque enfant, dans le sens d'une présence plus lourde du groupe d'appui lorsque le déficit évolue lentement, mais aussi dans le sens d'un allègement (voire total) de ce groupe quand le déficit évolue rapidement favorablement.

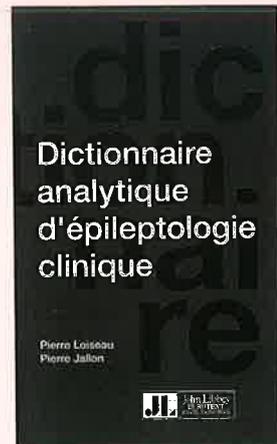
Ce groupe d'appui concerne les enfants d'âge primaire et est actuellement couplé à un autre groupe concernant les enfants de 5-7 ans intégrés en classe maternelle et permettant de démarrer les principes décrits plus hauts ■



VIENT DE PARAITRE

Pierre Loiseau  
Pierre Jallon

1990, broché,  
346 pages,  
295 FF



Un ouvrage  
de référence destiné  
à un large public  
concerné par l'épilepsie  
et les épileptiques

BON DE COMMANDE

NOM ..... Prénom .....

Adresse .....

.....

Désire recevoir **Dictionnaire analytique d'épileptologie clinique** au prix de 295 FF + 30 FF de frais de port, soit 325 FF.

Ci-joint mon règlement à l'ordre de **John Libbey Eurotext**  
6, rue Blanche, 92120 MONTRouGE, FRANCE

Tél. : (1) 47.35.85.52.

RÉFÉRENCES

BILLARD C., LOISEL M.-L., GILLET P., BALANGER M. (1989).  
Évolution du langage oral et du langage écrit dans une population de dysphasies de développement de forme expressive. ANAE ; 1 : 16-22.

RAPIN I. (1978). In : BC Wilson, Children with developmental language disability neurological assessment. (Academic Press), New York, 14-42.

TALLAL P., STARK P., KALLMAN C., MELLITS D. (1981). A reexamination of some non verbal perceptual abilities of language impaired and normal children as a function of age and sensory modality. J Speech Learning Res ; 24 : 351-7.

# Compte rendu de congrès

## ACQUIRED APHASIA IN CHILDREN NATO ADVANCED RESEARCH WORKSHOP

Cette réunion avait pour but d'harmoniser objectifs et méthodes d'évaluation dans les études sur l'aphasie acquise de l'enfant. Les présentations des aspects cliniques (A. Van Hout, I. Martins), ont montré comment le caractère monomorphe de la sémiologie autrefois affirmé est aujourd'hui remis en cause grâce à l'utilisation de batteries d'études neurolinguistiques adaptées à la clinique pédiatrique. A la variété de la sémiologie répond aussi la variété dans le pronostic, et alors que celle-ci avait été un peu négligée chez l'enfant par rapport à l'adulte, il est possible d'inclure aux études de l'évolution une approche anatomo-clinique. Dans cet effort, l'imagerie cérébrale fonctionnelle (étude des débits sanguins cérébraux) peut être d'une grande aide (J. Ferro). Les études du devenir doivent pour être complètes étudier les aspects les plus subtils du traitement linguistique mais aussi les acquisitions scolaires. L'équipe de D. Aram en a montré quelques exemples. Les problèmes de l'évaluation des très jeunes enfants n'ont pas été oubliés : I. Rapin a ainsi rappelé les principes de l'examen clinique, alors que V. Marchman a fait état des recherches récentes sur l'accès au langage de l'enfant normal et des possibilités qu'offre l'abord translinguistique.

Une session présidée par W. Landau a été consacrée au syndrome de Landau et Kleffner. Trente trois ans après sa description, ce syndrome est toujours l'objet d'un intérêt clinique intense. Si rien de nouveau n'est apporté en ce qui concerne les aspects médicaux, l'évolution neurolinguistique grâce aux études du devenir à long terme (H.R. Van Dongen, M. Dugas) est mieux connue et moins hétérogène que ce qu'on croyait dans les premières études. La place de la rééducation et ses méthodes ont été aussi beaucoup discutées, en évitant cependant les débats stériles entre « oralistes » et défenseurs des systèmes alternatifs.

*Sintra*

13-15 septembre 1990

C.-L. Gérard

# Enseignement

## PROGRAMME

— du —

## DES - 1990/91

**CLINIQUE  
DES MALADIES MENTALES  
ET DE L'ENCÉPHALE**

**APPROCHE COGNITIVE  
DE LA PATHOLOGIE  
MENTALE**

Directeur d'Enseignement :  
Docteur J.-P. MIALET

**Cours :** Clinique des Maladies Mentales et de l'Encéphale, Centre Hospitalier Sainte-Anne, 100, rue de la Santé, 75014 Paris.

**Inscriptions :** Madame Bertinet.  
Tél. : 45.65.85.72.

PETIT AMPHITHÉÂTRE  
DE LA CLINIQUE  
DES MALADIES MENTALES  
ET DE L'ENCÉPHALE  
LE MERCREDI  
DE 17 H 30 à 19 H 30

La Psychologie Cognitive, en empruntant ses concepts en particulier à la théorie de l'information et à l'intelligence artificielle, a donné un élan et un développement remarquable depuis 30 ans à l'étude des grandes fonctions (perception, mémoire, attention...) du psychisme. Loin de minimiser l'importance des affects dans les troubles mentaux, l'abord cognitif apporte des clés supplémentaires pour comprendre les caractéristiques, l'organisation et l'entretien de certaines perturbations du fonctionnement mental.

## **I**ntroduction : la psychologie cognitive

- 14 NOV. 90 : Bases de la psychologie cognitive (historique, notion d'information, évolution des idées, méthodes d'exploration) par J.-P. Mialet.
- 21 NOV. 90 : Activités perceptives par C. Bonnet.
- 28 NOV. 90 : Attention par J.-P. Mialet.
- 5 DÉC. 90 : Activités mnésiques par M.-F. Ehrlich.
- 12 DÉC. 90 : Activités psycholinguistiques par J. Segui.
- 19 DÉC. 90 : Curiosité, exploration, résolution de problèmes, systèmes intentionnels par A. N'Guyen-Xuan.
- 9 JANV. 91 : Architecture cognitive. Images mentales par M. Denis.

- 16 JANV. 91 : Schémas, scripts, pensées, images, jugements, schéma du self par M.-D. Gineste.
- 23 JANV. 91 : Inconscient cognitif. La conscience. Les dissociations de la conscience. Monitoring de la réalité par J.-F. Lény.
- 30 JANV. 91 : Émotions et activités cognitives par D. Martins.

## **P**sycho-pathologie cognitive

- 6 FÉV. 91 : L'anxiété, les schémas anxieux, les modifications perspectives par J.-C. Bisserbe.
- 13 FÉV. 91 : La dépression, les schémas dépressifs, les modifications mnésiques par G. Buisson et A. Boccara.
- 6 MARS 91 : Hypnose, hystérie, dissociations expérimentales et pathologiques de la conscience par N. Dantchef et G. Parmentier.
- 13 MARS 91 : Prénance pathologique de pensées et de schémas par H. de Vries.
- 20 MARS 91 : Schizophrénie, modifications du traitement de l'information, défaut d'intentionnalité ? par X. Fargeas.
- 27 MARS 91 : Modifications cognitives de la sénescence par L. Waintraub.
- 3 AVRIL 91 : Modifications cognitives induites par les psychotropes par P. Boyer.

---

## **Attestation d'études de neuropsychologie appliquée à la communication**

*Renseignement* : M. Marguet, Département ORL et Audiophonologie, 25030  
Besançon Cedex. Tél. : 81.66.55.66.

PRÉ-PROGRAMME POUR LES JOURNÉES DE REGROUPEMENT  
À LA SALINE ROYALE D'ARC ET SENANS  
8-11 MAI 1991

## **DÉFICITS SENSORIELS : APPRENTISSAGES et NEUROPSYCHOLOGIE**

• *1<sup>er</sup> THÈME : APPROCHE FONDAMENTALE : ORGANISATION CÉRÉBRALE ET DÉFICITS SENSORIELS*

Animé par M. ARAN (Bordeaux), M. FRACHET (Bobigny), M. INNOCENTI (Lausanne), M. VITAL-DURAND (Lyon), M. WILL (Strasbourg).

— Données anatomiques, données physiologiques, plasticité cérébrale et phénomènes de compensation, interactions audio-visuelles, applications thérapeutiques : les implants cochléaires.

• *2<sup>e</sup> THÈME : DÉFICITS SENSORIELS CHEZ L'ENFANT*

Animé par M. ALEGRIA (Belgique), Mme BELLINA (Lille), M. DELEAU (Rennes), Mme HATWELL (Grenoble), M. LAFON (Besançon), Mme MARTINEZ (Toulouse).

— Déficits cognitifs associés et/ou communs,  
— Perturbations spécifiques :  
— Organisation temporelle et déficits auditifs  
— Organisation spatiale et déficits visuels,  
— Apprentissage de la lecture,  
— Applications en rééducation.

• *3<sup>e</sup> THÈME : DÉFICITS SENSORIELS CHEZ L'ADULTE*

Animé par M. LARMANDE (Tours), M. LECHEVALIER (Caen), Mme MAUGOURD-BIZIEN (Champeuil), M. MAZAUX (sous réserve), (Bordeaux).

— Déficits sensoriels du sujet âgé et pseudo-démence,  
— Audition et mémoire,  
— Lésions cérébrales chez des patients présentant un déficit sensoriel : particularités neuropsychologiques.

• *4<sup>e</sup> THÈME : ACTUALITÉS NEUROPSYCHOLOGIQUES*

Animé par M. ASSAL (Lausanne), M. GÉRARD (Paris), M. MAZAUX (Bordeaux), Mme METZ-LUTZ (Strasbourg).

— Neuropsychologie infantile,  
— Neuropsychologie adulte,  
— Rééducation du sujet aphasique : nouvelles approches

# Congrès

## 3rd INTERNATIONAL WORKSHOP ON THE AT-RISK INFANT THE DEVELOPMENTAL NEUROBIOLOGICAL BASIS FOR EARLY INTERVENTION : ANIMAL MODELS AND HUMAN DATA GUIDELINES FOR PRACTICE

JERUSALEM, ISRAEL, JULY 1-5, 1991

First Announcement and Call for Papers

*On behalf of the organizing committee, it is our great pleasure to invite you to participate in the 3rd International Workshop on the At-Risk Infant : The Developmental Neurobiological Basis for Early Intervention : Animal Models and Human Data - Guidelines for Practice. The workshop will be held in Jerusalem, Israel, July 1-5, 1991.*

*The 1st and 2nd International Workshops on the At-Risk Infant held in Israel in 1979 and 1983 generated great interest. This has led us to believe that workshops should be held every few years. The multidisciplinary nature of the workshop will bring together research workers and practitioners to share both basic and intervention research findings as well as strategies for intervention. The workshop is designed to present an updated view of animal and human research relevant to early intervention. Every attempt has been made to select recognized, eminent leaders in the field, and to ensure that there will be ample time to interact and discuss current as well as controversial issues.*

*The workshop will offer a unique opportunity to meet and interact with colleagues of the international community from multidisciplinary areas ; all share the common concern of improving the outcome of the at-risk infant, as well as understanding the underlying origins of risk. By attending the workshop you will be able to combine the exchange of scientific knowledge with a memorable experience of the charm and beauty of Israel. We sincerely hope to welcome you and your family to Israel in July 1991.*

### • PRELIMINARY SCIENTIFIC PROGRAM •

The scientific program will consist of three half-day morning plenary sessions during which time half-hour state-of-the-art review lectures will be given by special invited speakers who represent the cutting edge of research within their fields. The first morning session will be devoted to **ANIMAL MODELS**, and the following two sessions to **HUMAN DATA**. These lectures will be followed by half-hour panel discussions with active audience participation. The three afternoon sessions will be devoted to invited and selected free papers in three major topics : **VISION, NEUROLOGICAL DEVELOPMENT, and COMMUNICATION DISORDERS IN YOUNG CHILDREN : ASSESSMENT AND INTERVENTION**. Posters will be displayed from the morning, and poster sessions will be held at the end of each afternoon session. The last morning session will consist of summary presentations by the workshop moderators and a look to the future by a major selected keynote speaker. A preliminary list of confirmed presentations and topics appears below :

### • PRELIMINARY LIST : PLENARY LECTURES •

#### **ANIMAL MODELS :**

Chair : **William T. Greenough, USA**

**SYNAPTIC MECHANISMS AND METABOLIC SUPPORT OF DEVELOPMENTAL PLASTICITY : VARYING CRITICAL PERIODS FOR THE EFFECTS OF EXPERIENCE**

**William T. Greenough, USA**

**INFLUENCE OF PERINATAL RISK FACTORS (PRETERM BIRTH, LOW BIRTH WEIGHT, AND OXYGEN DEFICIENCY) ON MOVEMENT PATTERNS : AN ANIMAL MODEL**

**C. Robert Almli, USA**

**HUMAN DATA :**

Chair : **Nicholas J. Anastasiow, USA**

SOCIO-EMOTIONAL ADAPTATION OF EXTREMELY HIGH-RISK INFANTS

**Samuel J. Meisels, USA**

LIFE SPAN PERSPECTIVES TO RISK AND RESILIENCY

**Emmy Werner, USA**

FACTORS AFFECTING THE EFFICACY OF EARLY FAMILY INTERVENTION AS A FUNCTION OF ITS DURATION

**Christoph M. Heinicke, USA**

EARLY STIMULATION EFFECTS ON GROWTH, CATECHOLAMINES, VAGAL ACTIVITY AND DEVELOPMENT

**Tiffany M. Field, USA**

EARLY INTERVENTION : HOW RELEVANT ARE CULTURAL VARIABLES ?

**Gwilym Hosking, UK**

WHAT THE HUMAN LONGITUDINAL STUDIES HAVE OFFERED IN REGARD TO EARLY INTERVENTION

**Nicholas J. Anastasiow, USA**

CAN EARLY INTERVENTION WITH FAMILIES BE ANOTHER RISK FACTOR ?

**Galiya Rabinovitch, Israel**

LEARNING PROBLEMS AMONG VERY LOW BIRTHWEIGHT INFANTS

**Ernest N. Kraybill, USA**

OUTCOME DATA ON LOW BIRTHWEIGHT INFANTS

**Glen P. Aylward, USA**

EARLY INTERVENTION PROGRAMS : DO THEY REALLY WORK ?

**Marvin I. Gottlieb, USA**

**AFTERNOON SESSION 1 : VISION**

Chair : **Janette Atkinson, UK** — **Pinhas Nemmet, Israel**

VISUAL ASSESSMENT AND SCREENING IN INFANTS AND YOUNG CHILDREN : HOW WELL CAN WE USE VISION TESTS TO PREDICT VISUAL AND COGNITIVE OUTCOME OF THE HIGH-RISK NEONATE ?

**Janette Atkinson, UK**

SITE FOR SIGHT : THE PLACE FOR VISUAL ASSESSMENT IN INFANCY

**Pinhas Nemmet, Israel**

**AFTERNOON SESSION 2 : NEUROLOGICAL DEVELOPMENT**

Chair : **Paul Casaer, Belgium** — **Shaul Harel, Israel**

POSITRON EMISSION TOMOGRAPHY IN THE STUDY OF NEONATAL BRAIN - IMPLICATIONS FOR PRACTICE

**Joseph J. Volpe, USA**

DO WE NEED A NEUROLOGY OF THE FETUS, THE NEWBORN AND THE YOUNG INFANT ?

**Paul Casaer, Belgium**

INTRAUTERINE GROWTH RETARDATION (IUGR) AND NEUROMOTOR DEVELOPMENT

**Shaul Harel, Israel**

**AFTERNOON SESSION 3 :**

**COMMUNICATION DISORDERS IN YOUNG CHILDREN : ASSESSMENT AND INTERVENTION**

Chair : **Esther Dromi, Israel** — **Laurence B. Leonard, USA**

DEVELOPMENTAL PSYCHOLINGUISTIC MODELS AND THE EVALUATION OF YOUNG CHILDREN'S COMMUNICATIVE SKILLS

**Esther Dromi, Israel**

INTERVENTION APPROACHES FOR YOUNG CHILDREN WITH COMMUNICATIVE DISORDERS

**Laurence B. Leonard, USA**

**CLOSING SESSION**

Chair : **Shaul Harel, Israel**

Summary — Animal Models : **William T. Greenough, USA**

Summary — Human Data : **Nicholas J. Anastasiow, USA**

Closing Keynote Speaker —

DEVELOPMENTAL VULNERABILITY : NEW CHALLENGES FOR RESEARCH AND SERVICE DELIVERY

**Jack P. Shonkoff, USA**

**UNION NATIONALE FRANCE DYSLEXIE**

dyslexie - dysorthographe - dysgraphie -  
dyscalculie - dysphasie

Siège Social et Secrétariat  
3, rue Franklin, 75116 Paris

**MEMBRES :****AIDE**

Association pour l'Information de la Dyslexie de l'Enfant. Puy de Corn, 46100 Figeac.

**APEDA France**

Association de Parents d'Enfants en Difficultés d'Apprentissage du Langage Écrit. 3 bis, avenue des Solitaires, 78320 Le Mesnil-Saint-Denis.

**APTL**

Association Nationale de Parents pour l'adaptation scolaire et professionnelle des Enfants et Adolescents atteints de Troubles du Langage. 182, rue Nationale, 36400 La Châtre.

**CAED**

Association de parents « Comprendre et Aider les Enfants Dyslexiques ». 35, rue Marcel-Quintane, 91330 Yerres.

**DYSLEXIA**

Association de Parents, Professionnels, jeunes et adultes concernés par les troubles du langage écrit et oral. 274, boulevard Raspail, 75014 Paris.

Sous le haut Parrainage de Monsieur le ministre de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports, de Monsieur le ministre de la Solidarité, de la Santé et de la Protection sociale, de Monsieur le ministre délégué chargé de la Francophonie.

### 3<sup>e</sup> COLLOQUE EURO INTERNATIONAL LECTURE · DYSLEXIE · ILLETTRISME

organisé par  
L'UNION NATIONALE FRANCE DYSLEXIE

LES 23, 24 ET 25 JANVIER 1991

A PARIS

MINISTÈRE DE LA SANTÉ  
SALLE DUQUESNE

14, avenue Duquesne, 75007 Paris  
Métro : École Militaire

**MERCREDI 23 JANVIER 1991**

9 heures

**ALLOCUTION D'OUVERTURE**  
Monsieur J.-F. HOULARD  
*Président de l'« Union Nationale France Dyslexie »*  
**Monsieur le ministre de l'Éducation\***  
**Monsieur le ministre de la Santé\*\***  
**Monsieur le ministre délégué à la Francophonie\***  
(\* ou son représentant)

10 heures

Monsieur M. SEYNAVE  
*Président de l'« European Dyslexia Association »*

10 heures 15

**LA LECTURE ET LA DYSLEXIE**  
Professeur Pierre BOULARD (France)  
*Neuropédiatre, président de l'association des CMPP*

11 heures

PAUSE

11 heures 30

**EXPLORER, DÉCOUVRIR, LIRE**  
Professeur PELICIER (France)  
*Psychiatre d'adulte, hôpital Necker, Paris*

12 heures

REPAS

14 heures

**LA LECTURE EN EUROPE**  
Docteur A.-M. MONTARNAL (France)  
*Présidente de l'APEDA France*

14 heures 45

**LECTURE ET DYSLEXIE AU QUÉBEC**  
Monsieur Albert COLANGÉLO (Canada)  
*Secrétaire de l'AQETA*

15 heures 30

**L'ÉCOLE A L'AIDE DU DYSLEXIQUE**  
Mme Lisa DUMMER-SMOCH (Allemagne)  
*Professeur agrégé, université de Kiel*

16 heures 15

**ÉDITION ET LECTURE**  
Monsieur Louis MAGNARD  
*Président du Groupe Magnard*

17 heures **NOUVELLE BATTERIE D'ÉVALUATION DE LA LECTURE ET DE L'ORTHOGRAPHE (ANALEC)**

Monsieur André INIZAN (France)  
Professeur émérite, UFR, Tours

17 heures 45 **PRÉREQUIS ET LECTURE**  
Madame Anne-Marie FRÈRE (Belgique)

### JEUDI 24 JANVIER 1991

9 heures **LIMITES NOSOGRAPHIQUES DU CONCEPT DE DYSLEXIE**  
Docteur Christophe GÉRARD (France)  
Praticien hospitalier universitaire, hôpital Robert-Debré, Paris

9 heures 45 **APPROCHE NEUROCOGNITIVE DES TROUBLES DE L'ATTENTION**  
Docteur Jacques THOMAS (Canada)  
Psychiatre, université de Lévis, Québec

10 heures 30 **PROFIL PSYCHOLOGIQUE D'UNE POPULATION DE JEUNES DYSLEXIQUES**  
Docteur Paul MESSERSCHMITT (France)  
Pédo-psychiatre, hôpital Trousseau, Paris

11 heures PAUSE

11 heures 45 **DIFFÉRENCES INDIVIDUELLES ET NEUROPSYCHOLOGIE DE L'APPRENTISSAGE : perspectives philosophiques**  
Docteur Esther BÉNÉZRA (Canada)  
Neuro-psychologue, hôpital Mac Gill

12 heures 30 REPAS

14 heures **DYSLEXIE ACQUISE ET PROCESSUS DE RÉAPPRENTISSAGE**  
Madame Blanche DUCARNE (France)  
Rééducation neurologique, hôpital de la Salpêtrière, Paris

14 heures 45 **LA RÉÉDUCATION LEXIQUE DU DYSPHASIQUE**  
Docteur Catherine BILLARD (France)  
Neuro-pédiatre, hôpital Clocheville, Tours

15 heures 30 PAUSE

15 heures 45 **TROUBLE DU LANGAGE VERBAL ET SEGMENTATION CHEZ L'ENFANT présentant un trouble global du développement et aide apportée par les langages gestuel, lecture, écriture**  
Docteur Catherine MILCENT (France)  
Psychiatre des hôpitaux, Chartres

16 heures 30 **ORGANISATION D'UNE ÉCOLE D'ÉTÉ POUR ENFANTS DYSLEXIQUES**  
Monsieur Alan SAYLES (Irlande)  
Educational Consultant, membre de l'ACLD

17 heures 15 **CONSEILS AUX PARENTS, TABLE RONDE « EUROPÉENNE »**  
Modérateur : Docteur A.-M. MONTARNAL

### VENDREDI 25 JANVIER 1991

9 heures **A PROPOS DE L'OUTIL CERVEAU DANS LA LECTURE**  
Professeur GAILLARD (Suisse)  
Neuro-psychologue, Lausanne

9 heures 45 **L'ADULTE DYSLEXIQUE**  
Mme M. GÉNOT-DELBECQUE (France)  
Orthophoniste, hôpital Trousseau, Paris

10 heures 30 PAUSE

11 heures **RÉÉDUCATION DE LA DYSLEXIE CHEZ L'ADOLESCENT**  
Professeur REUVEN KOHEN-RAZ (Israël)  
Université de Jérusalem

11 heures 45 **LES CAUSES DE L'ILLETTRISME**  
Monsieur Mogens JANSEN (Danemark)  
Directeur de recherche, Danish Institute

12 heures 45 **SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS**  
Docteur Paul MESSERSCHMITT

# CONFÉRENCES D'ACTUALITÉS EN RÉÉDUCATION DE L'ENFANT

LIEU ET DATES: Service de Médecine de Rééducation de l'Hôpital Robert-Debré ;  
les premiers lundi de chaque mois, de 14 h à 15 h 30.

ORGANISATION ET RENSEIGNEMENTS: Dr C.-L. Gérard. Tél. : 40.03.22.28  
M. E. Roussel. Tél. : 40.03.22.31

## PROGRAMME 1<sup>er</sup> SEMESTRE 1991

- 7 janvier 1991* : Rééducation psychomotrice. Approches et conceptions théoriques pour la rééducation de l'enfant.  
**Mlle FLEURY** (Psychomotricienne : Service de Médecine de Rééducation de l'Hôpital Robert-Debré).
- 4 février 1991* : Rééducation des myopathies de Duchenne de Boulogne avant l'arrêt de la marche.  
**M. LEDOUX** (Service de Rééducation de Saint-Jean-de-Dieu, Paris 15<sup>e</sup>).
- 4 mars 1991* : Stimulations posturo-motrices pendant la première année.  
**Mme BRIL** (Maître de Conférences à l'EHESS).
- 8 avril 1991* : Prise en charge kinésithérapique de l'enfant bronchodysplasique hospitalisé au long cours.  
**M. JORGE DI MARCO** (Service de Médecine de Rééducation de l'Hôpital Robert-Debré).
- 6 mai 1991* : Rééducation en orthophonie dento-maxillo-faciale.  
**Pr DEFFEZ, Mme JACQUOT** (Service Robert-Debré).
- 3 juin 1991* : Rééducation des troubles vésicaux d'origine neurologique chez l'enfant.  
**Dr LAURENT-VANNIER, Dr BRUGEL** (Service de Rééducation polyvalente infantile de l'Hôpital Saint-Maurice).

# ASSOCIATION du SYNDROME DE WILLIAMS

**L'** association du Syndrome de Williams a été créée en décembre 1989 par un groupe de parents désireux de faire connaître l'existence de cette affection.

Elle rassemble déjà une trentaine de familles. On estime à 3 000 le nombre de cas en France. Le diagnostic du Syndrome de Williams, dont on ignore encore la cause, n'est pas toujours aisé et donc souvent fait tardivement. Il est en effet très mal connu du corps médical, et a été peu étudié. Pourtant, les sujets qui en sont atteints possèdent en commun un certain nombre de caractéristiques physiques (visage dit d'elfe, troubles cardiaques), de troubles du comportement (hypersociabilité, grande sensibilité aux bruits...) et un retard variable du développement psychomoteur et intellectuel.

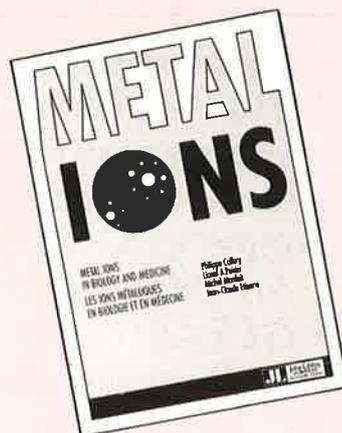
#### Les buts de l'association sont de :

- Repérer les familles qui ignorent son existence, les informer sur les caractéristiques du syndrome et les ressources éducatives dont elles disposent, leur apporter en général aide et soutien.
- Sensibiliser les communautés médicales, scientifiques, éducatives et sociales aux spécificités du syndrome de Williams.
- Encourager ainsi un dépistage plus précoce, le développement de méthodes adaptées d'éducation et d'intégration sociale, et la recherche sur l'origine possible du syndrome et ses conséquences pour l'enfant.
- Il est important que les professionnels amenés à être en contact avec les enfants et les adultes atteints du Syndrome puissent connaître les particularités de leurs difficultés afin de mieux adapter leurs attitudes et leurs méthodes éducatives à leurs besoins.

45, rue Mathurin-Régnier  
75015 Paris  
Tél. : 47.34.29.01



Paris - Londres  
EDITIONS MEDECINE-SCIENCES



PH. COLLERY, L.A. POIRIER  
M. MANFAIT, J.C. ÉTIENNE

**Les ions métalliques  
en biologie  
et en médecine**

**METAL IONS**

1990, broché  
608 pages  
550 FF

#### BON DE COMMANDE

NOM ..... Prénom .....

Adresse .....

Désire recevoir **Les ions métalliques en biologie et en médecine** au prix de 550 FF + 30 FF de frais de port, soit 580 FF.

Ci-joint mon règlement à l'ordre de **John Libbey Eurotext**  
6, rue Blanche, 92120 MONTROUGE, FRANCE — Tél. :  
(1) 47.35.85.52.

## à lire...

- **Differences in Dyslexia**

by Carsten Elbro.

A study of reading strategies and deficits in a linguistic perspective.

Copenhagen, Munksgaard International Publishers, 1990.

309 pages. D.Kr. 275,00.

Landsforeningen for Ordblindesagen I Danmark

Nislevej 11 (Box 69) - 5450 Otterup - Danmark - Tel 64.82.41.98

- **Diagnosis and Management of Reading Disabilities in College and High School**

by P.G. Aaron and Catherine Baker.

- **Salvaging the Learning Potential of Dyslexic Adolescents and Adults**

by Ann Tuley — based on the work of Alice Ansara.

York Press Inc. 2712 Mt. Carmel Road - Parkton, Maryland 21120 - (301) 343-1417.

- **Autisme - De l'adolescence à l'âge adulte.**

Théo Peeters, Éditions Edinovation, (15, rue de la Terrasse 06110 Le Cannet)

mai 1990, 105 p.

- **Language and the Developing Child**

by Katrina de Hirsch.

This collection of papers introduces a new generation of teachers, clinicians, and parents to the work of one of the key figure in the search for the causes and treatment of dyslexia, autism, stuttering, and others language disorders. Katrina de Hirsch pioneered research which demonstrates the implications of childhood language acquisition on school success and thus opened doors to the practice of early language screening and intervention. An important book written with grace and style, *Language and the Developing Child* is a classic in special education.

\$ 15.00

Composition and design by Brushwood Graphics, Inc.

Printing by the Art Litho Company.

- **Apprendre le lire-écrire**

Emilia Ferreiro

La psycholinguistique généticienne fait le point de ses recherches sur l'apprentissage du lire-écrire en Amérique Latine. Elle propose des éléments pour une pédagogie de cet apprentissage, ainsi que pour la formation de ceux qui aident à cet apprentissage. Avec une bibliographie exhaustive sur le sujet.

Juillet 1990, 36 p.

Voies livres.

Pratiques et apprentissages de l'écrit.

13, quai Jaÿr, 69009 Lyon.

## INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

ANAE publie articles originaux, articles de synthèse, cas cliniques, éditoriaux, comptes rendus de réunions scientifiques en français ou en anglais. Elle peut publier des lettres adressées en réponse à des articles parus dans la revue. Les articles originaux ne doivent pas être soumis pour publication à une autre revue.

### • ARTICLES

En proposant un article, l'auteur doit toujours exposer au rédacteur toutes les soumissions antérieures et les rapports préliminaires pouvant être considérés comme une double publication du même travail.

Une seconde publication dans une autre langue doit respecter les conditions suivantes :

- accord des rédacteurs des deux journaux,
- intervalle d'au moins un mois entre les deux publications,
- la deuxième publication s'adresse à un groupe de lecteurs différent.

Une note sur la page de titre de la seconde publication informe les lecteurs de sa première parution :

- les auteurs s'engagent à demander l'autorisation à l'éditeur d'ANAE au cas où ils désireraient reproduire partie ou totalité de leur article dans un autre périodique ou une autre publication.

### • MANUSCRITS

Le manuscrit doit être fourni en trois exemplaires (y compris figures et tableaux) afin d'être examiné simultanément par deux lecteurs.

Chaque partie du manuscrit doit commencer sur une nouvelle page, selon l'ordre suivant :

- page du titre : titre concis, mais informatif suivi du nom et initiale du prénom des auteurs, leurs fonctions et adresse de leur lieu d'exercice. Adjoindre au titre en français le titre en anglais ou vice versa ;
- résumé et mots clés : la 2<sup>e</sup> page contient un résumé en français et anglais de 100 à 250 mots, sans abréviations, précisant objectifs, résultats, conclusions.

Sous le résumé, donner 3 à 10 mots clés permettant de faciliter l'indexation de l'article.

- texte : il doit comprendre 12 pages dactylographiées maximum, au format 21 × 29,7, en respectant un double interligne, par page de 25 lignes, 60 signes par ligne, recto seulement ;

- remerciements : toute contribution appelant un remerciement sera signalée en annexe après le texte.

### • RÉFÉRENCES

Dans le texte, les références sont indiquées selon la méthode nom(s), date. Dans le cas où la référence comporte plusieurs auteurs, seul sera indiqué le nom du 1<sup>er</sup> suivi de *et al.* Ex. : (DURAND *et al.*, 1981). En fin d'article, les références complètes seront regroupées par ordre alphabétique et, pour un même auteur, par ordre chronologique, les lettres, a, b, c, différenciant dans le texte les articles parus dans la même année. Indiquer tous les auteurs lorsqu'il y en a 6 ou moins. Au-delà de 6, indiquer les trois premiers suivis de *et al.*

Les références doivent indiquer dans l'ordre :

- Articles de périodique :

nom et initiale du prénom de l'auteur séparé du nom suivant par une virgule. (Année de parution). Titre de l'article. Nom de la revue abrégée selon les règles de l'Index Medicus (pas de ponctuation après les abréviations) ; volume : première et dernière page de l'article.

*Exemple :*

DURAND A., DUPOND G. (1988). Troubles de l'attention chez l'enfant. *Rev Neurol* ; 180 : 65-80.

- Articles de livre :

même présentation des auteurs. Titre de l'article. *In* : Noms et initiales des auteurs, eds (année de publication). Titre de l'ouvrage, (nom de l'éditeur), ville du lieu d'édition, indication des pages ou nombre de pages.

*Exemple :*

PUCKERING C., RUTTER M. Environmental influences on language development. *In* : YULE W. and RUTTER M., eds (1987). *Language development and disorders*, (Mac Keith Press), Oxford, 103-108.

- Livre :

même présentation des auteurs. (Année de parution). Titre de l'ouvrage, (nom de l'éditeur), ville du lieu d'édition, indication des pages ou nombre de pages.

*Exemple :*

SIMPSON V.T. (1986). *The affective disorders*, (Raven Press), New York, 256.

### • ILLUSTRATIONS

Elles seront fournies sur pages séparées, accompagnées de légendes. Pour les tableaux ou figures reproduits sans modification, indiquer les références exactes (auteurs, titre de l'ouvrage, éditeur...), afin d'en permettre la demande de reproduction.

Tous les documents placés dans le texte seront numérotés en chiffres arabes (figure 2) et les tableaux en chiffres romains (Tableau I) et leur place d'insertion dans le texte doit être indiquée sur le manuscrit. Veuillez indiquer au dos : le nom de l'auteur, le numéro de la figure, le haut de la figure indiqué par une flèche.

## INSTRUCTIONS TO AUTHORS

ANAE publishes original, clinical and synthesis manuscripts, editorials, abstracts of scientific meetings in French or in English, as well as answers to articles published in the journal. The original articles must not be submitted elsewhere for publication.

### • ARTICLES

When the author proposes an article, he must always submit to the editor all the previous submissions which could be considered as a double publication of the same article. A second publication in an other language must answer to the following conditions :

- the agreement of the two newspapers editors,
- a period of at least one month between the two publications,
- the readers of the second publication must be different from the first one,
- the title page of the second publication must inform the readers about the first one.

Requests for partial or total reproduction in an other journal or publication should be sent to the publisher.

### • MANUSCRIPTS

The manuscript should be submitted in triplicate (figures and tables as well) in order to be simultaneously examined by two persons. Each part of the manuscript must start on a new page, according to the following order :

- title page : short but clear title with the authors' name and surname initials, the institution where the work was done. Whenever possible, supply the translation in French ;
- summary and keys words : typed on the second page, the summary, in French and in English, of 100 to 250 words, without abbreviations, should describe the purpose, results and conclusions of the study. Under the summary, the author should give 3 to 10 keys words, suitable for use by abstracting journals.
- text : the average length of the paper is 12 type-written pages, using the A4 size of paper, with double spacing, 25 lines pages, on one side of the paper ;
- acknowledgements : these should be included at the end of the manuscript, separated from the main text.

### • REFERENCES

They should be cited in the text according to the

name(s) and date system. If there are several authors, the text citation should contain the name of the first author followed by et al. Ex. : (DURAND et al., 1981). At the end of the article, the list of references should be arranged alphabetically, and chronologically for the same author. If reference is made to more than one publication by the same author in one year, suffixes (a, b, c, etc.) should be added to the year in the text citation. If there are six authors or less, indicate all the authors. If there are more than six authors, indicate the three first ones followed by et al.

In the reference list, arrange the reference in the order :

— Journal article :

author's name and surname initial, separated from the following name with a comma. (Year of publication). Title of the article. Title of the journal, abbreviated according to the Index Medicus system (no punctuation after abbreviations) ; volume of the journal : first and last page of the article.

Example :

DURAND A., DUPOND G. (1988). Troubles de l'attention chez l'enfant. *Rev Neurol* ; 180 : 65-80.

— Book article :

same arrangement of the authors. Title of the article. In : Names and initials of the authors, eds (year of publication). Title of book, (name of the publisher), address (city), pagination and number of pages.

Example :

PUCKERING C., RUTTER M. Environmental influences on language development. In : YULE W. and RUTTER M., eds (1987). *Language development and disorders*, (Mac Keith Press), Oxford, 103-108.

— Book :

same arrangement of the authors. (Year of publication). Title of the book, (name of the publisher), address (city), pagination or number of pages.

Example :

SIMPSON V.T. (1986). *The affective disorders*, (Raven Press), New York, 256.

### • ILLUSTRATIONS

They should appear on separate pages with their legends. For tables and figures, exact references should appear (authors, title of the book, publisher...) so that reprints should be provided.

Documents in the body of the text should be identified by Arabic numerals (figure 2) and tables by Roman ones (Table I) and the place where it should appear in the body of the text must be indicated on the manuscript. Please write in the back : the author's name, the number of the figure, the top indicated with an arrow.

# INSERM

## ATELIERS DE FORMATION



<b>Objectifs</b>	Faire le point sur des <b>questions vives. Diffuser rapidement des techniques de pointe</b> dans divers milieux. Faire acquérir une <b>maîtrise technique effective</b> par une formation pratique <b>sur mesure</b>
<b>Avec les meilleurs spécialistes français ou étrangers</b>	Réunir un public <b>EUROPÉEN chercheurs, ingénieurs techniciens et médecins</b> travaillant dans des organismes publics des universités, des centres hospitalo-universitaires et des entreprises industrielles.
<b>2 Phases</b>	Théorique : « <b>Le point sur...</b> » Pratique : « <b>Maîtrise technique</b> »

### 31 • Techniques immunocytochimiques en microscopie photonique et électronique

M. BENDAYAN (Montréal), P. GOUNON (Paris), D. PLOTON (Reims)  
 ● Phase I ● Le point sur... ● 22-23 janvier ● ● REIMS  
 Nombre de participants maximum : 50  
 Conférenciers présents : S. AVRAMEAS (Paris), M. BENDAYAN (Montréal), N. BONNET (Reims), J. DAVOUST (Marseille), E. KELLENBERGER (Bâle), J. de MEY (Heidelberg), H. NANJI (Montréal), F. PUVION (Villejuif), H. REGGIO (Marseille), C. TOUGARD (Paris)  
 ● Phase II ● Maîtrise technique ● 24-25 janvier ● REIMS  
 Formation en groupe ● (20 personnes maximum)

Date limite d'inscription : 15 novembre 1990

### 33 • Méthodes d'études des substances analgésiques : de l'animal à l'homme

J.M. BESSON, F. BOUREAU (Paris), Y. LAZORTHE (Toulouse)  
 ● Phase I ● Le point sur... ● 14-15-16 février ● LE VESINET  
 Nombre de participants maximum : 50  
 Conférenciers présents : J.M. BENOIST (Paris), J. BRUXELLE (Paris), B. CALVINO (Paris), A. ESCHAUER (Clermont-Ferrand), J. FERMANIAN (Paris), R. GRACELY (Bethesda), D. HAMMOND (Chicago), R. HILL (U.K.), D. LE BARS (Paris), U. LINDBLOM (Stockholm), B.P. ROQUES (Paris), J.C. WILLER (Paris)  
 ● Phase II ● Maîtrise technique\*  
 Formation en groupe ● (20 personnes maximum)

Date limite d'inscription : 10 décembre 1990

### 34 • Les sondes intracellulaires

J. BOCKAERT (Montpellier), M. CLARET (Orsay)  
 Avec la collaboration de la Société de Biologie Cellulaire de France  
 ● Phase I ● Le point sur... ● 24-25-26 avril ● LE VESINET  
 Nombre de participants maximum : 80  
 Conférenciers présents : L. BO CHEN (Boston), T. CAPIOD (Orsay), T. CHEEK (Cambridge), J.A. CONNOR (Murray Hill), J. DAVOUST (Marseille), C. FREUN (Nice), B. HERMAN (Unc, USA), L. LETELLIER (Orsay), P. MANGEAT (Montpellier), A. MARTY (Paris), F. MAXFIELD (New York), W. SCHLEGEL (Genève), F. SLADCEK (Montpellier), A. TRAUTMAN (Paris), R. TSIEN (Berkeley)  
 ● Phase II ● Maîtrise technique ● avril 1991\*  
 Formation individuelle ● (10 personnes maximum)

Date limite d'inscription : 20 février 1991

### 35 • Génie génétique et modélisation des anticorps

R.J. POLJAK (Paris)  
 ● Phase I ● Le point sur... ● 23-24 mai ● LE VESINET  
 Nombre de participants maximum : 60  
 Conférenciers présents : J. ANGLISTER (Rehovot, Israël), M. GOLDBERG (Paris), A. PLUCKTHUN (Munich), H. WALDMANN (Cambridge, UK), G. WINTER (Cambridge, UK)  
 ● Phase II ● Maîtrise technique\*

Date limite d'inscription : 18 mars 1991

### 36 • Méthodes statistiques pour l'analyse des données censurées avec application à la survie

C. HUBER (Paris), T. MOREAU (Villejuif)  
 Avec la collaboration de la Société de Biologie Cellulaire de France  
 ● Phase I ● Le point sur... ● 17-18-19 juin ● LE VESINET  
 Nombre de participants maximum : 80  
 Conférenciers présents : P.K. ANDERSEN (Copenhague), B. ASSELAÏN (Paris), N. BRESLOW (Seattle), D. CLAYTON (Cambridge, UK), C. COM-NOUGUE (Villejuif), T. FLEMING (Seattle), S. GROSS (New York), V. de GRUTTOIA (Boston), R. KAY (Sheffield), A. KRAMAR (Villejuif), J. LELLOUCH (Villejuif), J. O'QUIGLEY (Paris)  
 ● Phase II ● Maîtrise technique ● 20-21 juin 1991  
 Formation en groupe ● (15 personnes maximum)

Date limite d'inscription : 15 avril 1991

### 37 • Microscopie confocale : applications en biologie

J. DAVOUST (Marseille), B. MARO (Paris)  
 ● Phase I ● Le point sur... ● 2-3-4 octobre ● LE VESINET  
 Nombre de participants maximum : 60  
 Conférenciers présents : B. AMOS (Cambridge, UK), L. BO CHEN (Boston), G. BRAKENHOFF (Amsterdam), L. BRODIN (Stockholm), S. BROWN (Gif Sur Yvette), K. CARLSSON (Stockholm), G. GERAUD (Paris), T. JOVIN (Göttingen), D. LANSING TAYLOR (Pittsburg), P. MANGEAT (Montpellier), J. de MEY (Irfa), R. NICOUIG (Göttingen), J.P. RIGAUT (Paris), C. SARDET (Villefranche), D. SHOTTON (Oxford), E. STELZER (Irfa), H. TANKE (Leyden), A. TRILLER (Paris), J. WHITE (Cambridge, UK)  
 ● Phase II ● Maîtrise technique\*  
 Formation en groupe ● (12 personnes maximum)

Date limite d'inscription : 14 juin 1991

### 38 • Compartimentation cellulaire : trafic intracellulaire

M. MONSIGNY, A.C. ROCHE (Orléans), A. DAUTRY-VARSAT (Paris)  
 Avec la collaboration de la Société de Biologie Cellulaire de France  
 ● Phase I ● Le point sur... ● 17-18 octobre ● LE VESINET  
 Nombre de participants maximum : 60  
 Conférenciers présents : D. AUNIS (Strasbourg), S. BARONDES (San Francisco), P.J. COURTOY (Bruxelles), J. DAVOUST (Marseille), H.P. GEUZE (Ulrecht), B. GOUD (Paris), J. GRUENBERG (Heidelberg), H.P. HAURI (Bâle), B. HOFIACK (Heidelberg), D. LOUVARD (Paris), S. OLSNES (Oslo), P. STAHL (St. Louis), A. VERBERT (Lille)  
 ● Phase II ● Maîtrise technique\*  
 Formation individuelle

Date limite d'inscription : 14 juin 1991

### 39 • Electrophysiologie et pharmacologie cardiaques cellulaires et moléculaires

E. CORABOEUF (Orsay)  
 Avec la collaboration de la Société de Biologie Cellulaire de France  
 ● Phase I ● Le point sur... ● 14-15 novembre ● LE VESINET  
 Nombre de participants maximum : 40  
 Conférenciers présents : E. CARMELET (Leuven), E. CORABOEUF (Orsay), D. di FRANCESCO (Milano), D. FEUVRAY (Orsay), I. FINDLAY (Orsay), R. FISCHMEISTER (Orsay), V. FLOCKERZI (Hambourg), H. GUTTSCH (Bochum), J. HUME (Reno), A.M. LOMPRES (Palaiseau), J. NARGEOT (Montpellier), G. VASSORT (Orsay)  
 ● Phase II ● Maîtrise technique ● 18-22 novembre 1991  
 Formation en groupe ● (12 personnes maximum)

Date limite d'inscription : 16 septembre 1991

### 40 • Méthodes d'étude de la fonction mitochondriale normale et pathologique

M. FARDEAU (Paris), P. LESTIENNE (Angers), C. MARSAC (Paris), P. VIGNAIS (Grenoble)  
 ● Phase I ● Le point sur... ● 12-13 décembre ● LE VESINET  
 Nombre de participants maximum : 60  
 Conférenciers présents : G. BRANDOLIN (Grenoble), M. CHAUSSAIN (Paris), M. COQUET (Bordeaux), J. CLARK (Londres), C. DESNUELLE (Nice), D. DUBOC (Paris), A. DUPUIS (Grenoble), R. DURAND (Clermont-Ferrand), B. EYMARD (Paris), J.G. FOURNIER (Paris), J. GARIN (Grenoble), J.P. HARPEY (Paris), B. KADENBACH (Marburg), A. LOMBES (Paris), J. LUNARDI (Grenoble), J.P. MAZAT (Bordeaux), A. MUNNICH (Paris), G. PONSOT (Paris), M. ROSE (Londres), A. ROTIG (Paris)  
 ● Phase II ● Maîtrise technique\*  
 Formation individuelle

Date limite d'inscription : 8 octobre 1991

\* Dates et lieux définies ultérieurement.

Renseignements : Ateliers de Formation de l'INSERM, 101, rue de Tolbiac, 75013 PARIS.  
 Téléphone : (1) 45.84.14.41. Poste 4015/4017. Télécopieur : (1) 45.85.68.56.

Inscriptions : Centre de l'INSERM - Atelier de formation, B.P. 34, 78110 LE VESINET.  
 Téléphone : (1) 34.80.24.99/34.80.24.10. Télécopieur : (1) 34.80.24.86.

**m/s**  
médecine sciences

janvier 1990  
numéro 1  
p. 2 à 26  
volume 6

LA RÉGULATION DE LA DIVISION CELLULAIRE  
Christian Le Peuch

LA RECOMBINAISON HOMOLOGUE: DE NOUVELLES PERSPECTIVES POUR LA TRANSGÈNESE  
Valérie Lemarchand, Xavier Montgautell

REACTION DU GREFFON CONTRE L'HÔTE

EDITORIAL

LE COMPLEXE CDC2-CYCLINE: UN FACTEUR UNIVERSEL POUR L'ENTRÉE EN MITOSE  
Marcel Dorlé

LES VIEUX DE CHIFFRE  
page 66

CHRONIQUES GÉNOMIQUES  
Bertrand Jordan

LEXIQUE

Le développement du système nerveux - premières étapes

HYPOTHÈSES/DÉBATS

TRANSCRIPTION ILLEGITIME: IMPLICATIONS ET MÉCANISMES  
Paocèle Briand

NOUVELLES

**JL** John Libbey EUROTEXT

Sciences sociales et santé

De l'utopie au réel :  
La santé en débat au Québec

John Libbey EUROTEXT  
Decembre 1989 Vol. VII n° 4 Revue trimestrielle

CEREBRAL CIRCULATION AND METABOLISM

Circulation et Métabolisme du CERVEAU

VOLUME 6 NUMERO 4  
DÉCEMBRE 1989

Organe Officiel de la  
Société de Circulation  
Métabolisme du Cer

**JL** John Libbey EUROTEXT

JOURNAL DE PHARMACIE CLINIQUE

- Iséthionate de pentamidine
- Étude pharmacocinétique de la dopamine
- Fentanyl et chirurgie cardio-thoracique
- Formes injectables liquides en cancérologie
- Indexation des effets indésirables médicamenteux
- Elixir parégorique et syndrome de sevrage du nouveau-né
- Aérosol de pentamidine et SIDA

DECEMBRE 1989  
NUMERO 3  
VOLUME 1

REVUE DE LA LIGUE FRANÇAISE CONTRE L'ÉPILEPSIE  
EPILEPSIES

**JL** John Libbey EUROTEXT

**John Libbey Eurotext :  
des revues en  
français**

SANG THROMBOSE VAISSEAUX

STV

février 1990  
numéro 2  
p. 59 à 110  
volume 2

■ Editorial

Apport de l'imagerie par résonance magnétique à l'étude du système cardiovasculaire

Utilisation des ultrasons pour le traitement des obstructions artérielles coronaires  
Gérard Drobnicki, Daniel Kremer, Gilles Montecoscot

■ Débat

Faut-il explorer les lacunes ?  
Joseph-André Ghika, Julien Bogdanovsly

■ Lexique

Le facteur fissulaire  
Marie-Claire Ballo

■ Flashs

L'ail : substance antithrombotique ?  
Sylviane Levy-Talédano, Françoise Riou  
La maladie de Crohn serait une vascularite intestinale  
Gérard Tobalem

**JL** John Libbey EUROTEXT

**JL**

John Libbey  
EUROTEXT  
PARIS · LONDRES

6, rue Blanche  
92120 Montrouge  
Tél.: 47 35 85 52  
Fax.: 46 57 10 09



DYSTONIES NEURO-VÉGÉTATIVES: ÉMOTIVITÉ - NERVOSITÉ - ANGOISSES - INSOMNIES

# L.72

**FORMULE:** Sumbulus D3.  
Ol. gaulther, D4 - Cicuta virosa D4.  
Asa foetida D3. Corydalis form. D3.  
Ignatia D4. Valeriana D3. Staphy-  
sagria D4. Avena sativa T.M. Hyo-  
scyamus D2. p.e.q.s.p. 30 ml.

**POSOLOGIE:** 4 fois par jour, 20  
gouttes dans un peu d'eau.  
Insomnie: 20 à 30 gouttes  
1 h avant le coucher. Pas d'as-  
suétude.

PRESENTATION: Flacon de 30 ml.



PRIX : 21 F (flacon de 30 ml) - Non remboursé S.S. - Coût du traitement journalier 1,40 F - 40 gouttes.



LABORATOIRES LEHNING / HOMÉOPATHIE / 1, PLACE A.-VIGEANT - B.P. 326 - 57007 METZ CEDEX

Essai randomisé ouvert de L.72 dans les états anxio-dépressifs à la disposition du corps médical.