

## N° 41

Aspects neuropsychologiques du syndrome de pointes ondes continues pendant le sommeil lent C. BULTEAU, I. JAMBAQUÉ, V. KIEFFER, O. DULAC

Traitement hémisphérique des mots et des chiffres en écoute dichotique : rôle des facteurs attentionnels chez l'enfant C. DUVELLEROY-HOMMET, C. BILLARD, P. GILLET, M.-A. BARTHEZ, J.-J. SANTINI, A. AUTRET

Entrée dans le nombre Ph. LACERT

Relations développementales entre les potentiels évoqués cognitifs et l'intelligence non verbale évaluée par l'épreuve de Raven : une étude longitudinale J.E.A. STAUDER, M.W. VAN DER MOLEN, P.C.M. MOLENAAR, S. BAYARD, M. LASSONDE

L'expression du futur chez des patients atteints de dystrophie musculaire de Duchenne : une étude de cas en milieu familial J. BERNICOT, A. CHAIGNEAU, G. COL

Fiche technique, Comptes-rendus, Agenda



## INSTRUCTIONS AUX AUTEURS

### DÉPÔT DES MANUSCRITS

Les manuscrits, rédigés en français, sont à adresser en TROIS EXEMPLAIRES au rédacteur en chef de la revue :

Dr C.-J. Madelin 15, rue Lauriston 75116 PARIS Cedex 16
---

Deux exemplaires rendus anonymes sont alors confiés au comité de lecture qui statue dans les deux mois après réception (sauf si une troisième lecture est nécessaire).

### ORGANISATION DU MANUSCRIT

Les manuscrits sont, si possible, accompagnés d'une disquette\*, MACINTOSH ou PC, sur logiciel de traitement de texte WORD. Le **texte dactylographié** ne doit pas dépasser 15 feuillets (21 × 29,7), à raison de 25 lignes par page et 60 signes (caractères et espaces) par ligne au maximum.

Le **texte** doit être tapé en minuscule, avec justification à gauche, en utilisant simplement la touche de retour à la ligne (**pas de tabulation**) même pour ce qui concerne : le titre, les auteurs, l'adresse, les résumés, les mots clés, les titres et sous-titres de chapitres.

**Les enrichissements** : utiliser uniquement l'italique (termes latins ou étrangers) ; jamais de gras, de souligné ou de capitale (sauf en début de phrase et pour les initiales des noms propres).

L'utilisation de notes, renvois, chiffres, symboles et unités scientifiques doivent être conformes aux normes internationales.

La **page de titre** comportera :

- le *titre*, qui sera bref, précis et informatif ;
- le *nom des auteurs* : initiales des prénoms et noms de famille ;
- l'*adresse postale* complète, en précisant titre, fonction et adresse de chacun des auteurs.

#### Résumés et mots clés

Chaque article comportera un résumé en français et sa traduction en anglais d'une longueur maximale de 8 lignes de 60 signes dactylographiées chacun. A la suite de chacun des résumés, 4 à 5 mots clés doivent être fournis, cernant au mieux le contenu du texte. Éviter le pluriel.

### RÉFÉRENCES

A chaque citation du texte doit correspondre une référence bibliographique, chaque référence doit être citée dans le texte. Les références sont classées et numérotées par ordre alphabétique du premier auteur et

simplement rappelées dans le texte par leur numéro (entre crochets).

Le nom des périodiques sera abrégé selon l'*Index Medicus*. La mention « sous presse » n'est admise que pour les manuscrits déjà acceptés pour publication ; dans tous les cas, ils seront cités dans le texte comme « manuscrit en préparation », précédés des noms d'auteurs. Dans tous les cas, on se conformera strictement et dans tous ses détails à la présentation ci-après (ordre, emploi ou non des majuscules, mots soulignés, ponctuation) :

— *Articles* : EY (H.) : « La dissolution du champ de la conscience », *Presse Méd.*, 75, 11, 4, 1967, pp. 575-578.

— *Livres* : HESNARD (A.) : *L'univers morbide de la faute*, Paris, Presses Universitaires de France, 1949.

— *Chapitres de livres* : CHAMPENOIS (M.-P.), MARMIER-SANBSOT (J.) : « Droit, folie, liberté », in *La protection de la personne des malades mentaux* (loi du 30 juin 1838), Paris, PUF, 1983.

### ILLUSTRATIONS (figures et tableaux)

Fournir **des figures** d'excellente qualité sur sortie papier : elles seront « clichées » dans la plupart des cas.

**Les tableaux**, fournis sur papier également, pourront être clichés s'ils sont d'excellente qualité.

Les illustrations (fournies en triples exemplaires) seront numérotées en chiffres arabes et indexées dans le texte par rappel de leur numéro. Le lettrage (symbole, chiffres, etc.) doit être uniforme pour toutes les figures et de taille suffisante pour rester lisible après réduction. Les figures seront présentées sous forme de dessins, tracés ou photos. Les photos en demi-teinte devront être suffisamment contrastées. Les *légendes* doivent être claires et devront toutes être groupées sur une même feuille.

### ÉPREUVES D'IMPRIMERIE

Les épreuves d'imprimerie sont envoyées à l'auteur. Elles doivent être attentivement corrigées et **renvoyées au rédacteur en chef dans un délai de 3 jours**. En cas de retard, l'éditeur se réserve le droit de procéder à l'impression sans les corrections d'auteurs ou de reporter la parution à une publication suivante.

### DROIT DE REPRODUCTION

Dès que l'article est publié, l'auteur est réputé avoir cédé ses droits à l'éditeur. Les auteurs s'engagent donc à demander l'autorisation à l'éditeur d'A.N.A.E. au cas où ils désireraient reproduire partie ou totalité de leur article dans un autre périodique ou une autre publication.

**RÉDACTION**

**Fondateurs**

B. Dreyfus-Madelin et C.J. Madelin

**Directeur de la publication**

P. de Gavre

**Comité scientifique**

M. Basquin (France) - C. Chevie-Müller (France) - B. Ducarne (France) - M. Dugas (France) - O. Dulac (France) - B. Échenne (France) - P. Évrard (Belgique) - F. Gaillard (Suisse) - P. Lacert (France) - M. Lassonde (Québec) - Y. Lebrun (Belgique) - G.B. Mesibov (États-Unis) - M.-C. Mouren-Simeoni (France) - J. Narbona Garcia (Espagne) - G. Ponsot (France) - J.A. Rondal (Belgique) - R. de Villard (France) - P. Zesiger (Suisse).

**Comité de rédaction**

**Rédacteur en chef**

C.J. Madelin,  
15, rue Lauriston, 75116 Paris  
Tél. : 33 (1) 45 00 53 01  
Fax : 01 45 00 12 37

**Rédacteurs-associés**

C.-L. Gérard - O. Ramos - A. Picard - B. Rogé - I. Jambaqué

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

**Coordination de la rédaction**

C. de Gavre

**Rubriques** • **Pathologie** - **Épilepsie** : I. Jambaqué / Équipe O. Dulac - **Autisme** : O. Ramos - **Aphasies acquises** : A. Van Hout - **Dysphasies** : C. Billard - **Dyslexies** - **Troubles de l'attention** : J. Thomas, M.-C. Nedey-Saïag, M. Plaza - **Dyscalculies** • **Diagnostic précoce des troubles d'apprentissage** : G. Willems • **Dépistage des lésions cérébrales et prévention précoce** : A. Picard • **Développement normal et pathologique** : B. Rogé • **Techniques d'évaluation** : C. Chevie-Müller / C. Gérard • **Technologies, problèmes et programme de rééducation** : A. Dumont • **Traitements** : C. Gérard • **Expertise et neuropsychologie** : M. Barbeau et S. Baudouin-Chial • **Neuropsychologie et psychiatrie** : P. Messerschmitt • **Explorations fonctionnelles neuro psychologiques** : N. Matha • **Histoire de la neuropsychologie** : M.-T. Le Normand • **Linguistique** : Y. Lebrun / S. Stonehouse • **Santé publique** : M. Ballanger • **Associations** : C.J. Madelin.

# SOMMAIRE

Aspects neuropsychologiques du syndrome de pointes ondes continues pendant le sommeil lent  
*C. BULTEAU, I. JAMBAQUÉ, V. KIEFFER, O. DULAC* ..... 5

Traitement hémisphérique des mots et des chiffres en écoute dichotique : rôle des facteurs attentionnels chez l'enfant  
*C. DUVELLEROY-HOMMET, C. BILLARD, P. GILLET, M.-A. BARTHEZ, J.J. SANTINI, A. AUTRET* ..... 10

Entrée dans le nombre  
*Ph. LACERT* ..... 16

Relations développementales entre les potentiels évoqués cognitifs et l'intelligence non verbale évaluée par l'épreuve de Raven : une étude longitudinale  
*J.E.A. STAUDER, M.W. VAN DER MOLEN, P.C.M. MOLENAAR, S. BAYARD, M. LASSONDE* ..... 20

L'expression du futur chez des patients atteints de dystrophie musculaire de Duchenne : une étude de cas en milieu familial  
*J. BERNICOT, A. CHAIGNEAU, G. COL* ..... 26

Epilepsie ..... 34

Livres ..... 34

Agenda ..... 36

Appel à soutien : Mosaïques X Fragile – Appel à recrutement : Autisme : Etude génétique des familles à cas multiples ..... 39

Instructions aux auteurs ..... 2

# CONTENTS

Neuropsychological aspects of continuous spike-and-wave syndrome during slow sleep  
*C. BULTEAU, I. JAMBAQUÉ, V. KIEFFER, O. DULAC* ..... 5

Dichotic listening to words and digits: influence of attentional bias in children  
*C. DUVELLEROY-HOMMET, C. BILLARD, P. GILLET, M.-A. BARTHEZ, J.J. SANTINI, A. AUTRET* ..... 10

Entry into the system of numbers  
*Ph. LACERT* ..... 16

Developmental changes in relations between event-related potentials and Raven intelligence: a longitudinal study  
*J.E.A. STAUDER, M.W. VAN DER MOLEN, P.C.M. MOLENAAR, S. BAYARD, M. LASSONDE* ..... 20

The expression of future time by patients suffering from Duchenne Muscular Dystrophy: a family case study  
*J. BERNICOT, A. CHAIGNEAU, G. COL* ..... 26

Epilepsy ..... 34

Book ..... 34

Calendar ..... 36



SABRIL® : Comprimé à 500 mg - Poudre orale à 500 mg.

**FORMES et PRESENTATIONS :** Comprimé pelliculé à 500 mg (blanc) : boîte de 60, sous plaquettes thermoformées.

Poudre orale à 500 mg : sachets, boîte de 60 (papier/PE/ALU/PE).

**COMPOSITION :** Vigabatrin (D.C.I.) : p. comp. : 500 mg - p. boîte : 30 g. Excipient q.s.p. un comprimé.

Vigabatrin (D.C.I.) : p. sachet : 500 mg - p. boîte : 30 g.

**INDICATIONS :** Traitement des épilepsies rebelles, particulièrement des épilepsies partielles de l'adulte et de l'enfant, à l'exclusion du petit mal, en complément du traitement antérieur.

**POSOLOGIE et MODE D'ADMINISTRATION :**

• **Chez l'adulte :** - Mise en route du traitement : 2 g (4 comprimés ou 4 sachets) en une ou deux prises quotidiennes, SABRIL® étant ajouté aux traitements existants.

Si nécessaire, la dose quotidienne peut être augmentée ou diminuée par paliers de 0,5 ou 1 g en fonction de la réponse clinique et de la tolérance. Le fait d'augmenter la dose quotidienne au-delà de 4 g ne permet pas en général d'obtenir une meilleure efficacité.

- Utilisation chez la personne âgée et chez l'insuffisant rénal : Le vigabatrin étant éliminé par voie rénale, une attention particulière doit être apportée lors de son administration chez le patient âgé et, plus particulièrement, lorsque la clairance de la créatinine est inférieure à 60 ml/min. Chez ces patients, il est recommandé de commencer le traitement à dose plus faible et de surveiller particulièrement la survenue possible de sédation et les signes de confusion éventuelle.

• **Chez l'enfant :** - Le traitement sera mis en route avec une posologie quotidienne de 40 mg/kg qui pourra être augmentée progressivement jusqu'à 80 - 100 mg/kg. Voir le tableau posologique recommandé ci-dessous.

- Chez le nourrisson présentant un syndrome de West, des doses de 100 mg/kg/jour peuvent être nécessaires. *Coût du traitement journalier : 5,02 F à 42,15 F, pour des posologies allant de 0,5 à 4 g (enfant et adulte).*

**CONTRE-INDICATIONS :** Allergie à l'un des constituants.

**MISES EN GARDE et PRECAUTIONS D'EMPLOI :**

**Mises en garde :** En raison de la fréquence des effets indésirables psychiatriques, le traitement par le vigabatrin ne doit être discuté, chez les patients ayant présenté des antécédents psychiatriques, qu'en cas de nécessité absolue. L'indication est, ici, exceptionnelle. Une surveillance attentive de ces patients est indispensable.

**Précautions d'emploi :** • Comme avec tout antiépileptique, l'arrêt brutal du traitement peut entraîner l'apparition de crises de rebond. Dans le cas où le patient devrait arrêter un traitement par SABRIL®, il est recommandé de réduire progressivement la posologie.

• Insuffisant rénal et sujet âgé : le vigabatrin étant éliminé par voie rénale, il est nécessaire de réduire la posologie chez l'insuffisant rénal et les sujets âgés (cf. POSOLOGIE et MODE D'ADMINISTRATION).

• Compte tenu des observations faites chez l'animal (œdème intramyélinique chez les rongeurs et le chien), une surveillance neurologique peut être nécessaire au moindre signe d'appel, notamment une modification de la vision des couleurs.

• Chez les patients souffrant, ou ayant des antécédents de troubles du comportement sévères et/ou de psychoses, SABRIL® sera administré à une posologie initiale inférieure à la posologie initiale habituelle (par exemple, la moitié de celle-ci), dans le cadre d'une surveillance clinique attentive.

• Nouveau-né : à utiliser avec prudence en l'absence de données pharmacocinétiques et cliniques.

**INTERACTIONS MEDICAMENTEUSES :** Il y a peu de risque d'interaction avec d'autres médicaments. Aucune interaction n'a été observée lors des études contrôlées avec la carbamazépine, le phénobarbital ou le valproate de sodium. Une réduction progressive des concentrations plasmatiques de phénytoïne a parfois été rapportée, cette interaction modérée n'a pas eu de conséquence clinique.

**GROSSESSE et ALLAITEMENT :** Grossesse : • Risque lié à l'épilepsie et aux antiépileptiques : L'interruption brutale du traitement antiépileptique peut entraîner pour la mère une aggravation de la maladie préjudiciable au fœtus.

• Risque lié au vigabatrin : Ce médicament ne doit être utilisé chez la femme enceinte qu'en cas d'extrême nécessité.

**Allaitement :** En l'absence de données sur l'excrétion du vigabatrin dans le lait maternel, l'allaitement n'est pas recommandé pendant le traitement.

**CONDUITE et UTILISATION DE MACHINES :** En règle générale, les patients épileptiques non contrôlés ne sont pas à même de conduire ou d'utiliser des machines potentiellement dangereuses. De plus, l'attention est appelée, notamment chez les conducteurs de véhicules et les utilisateurs de machines, sur les risques de somnolence attachés à l'emploi du vigabatrin.

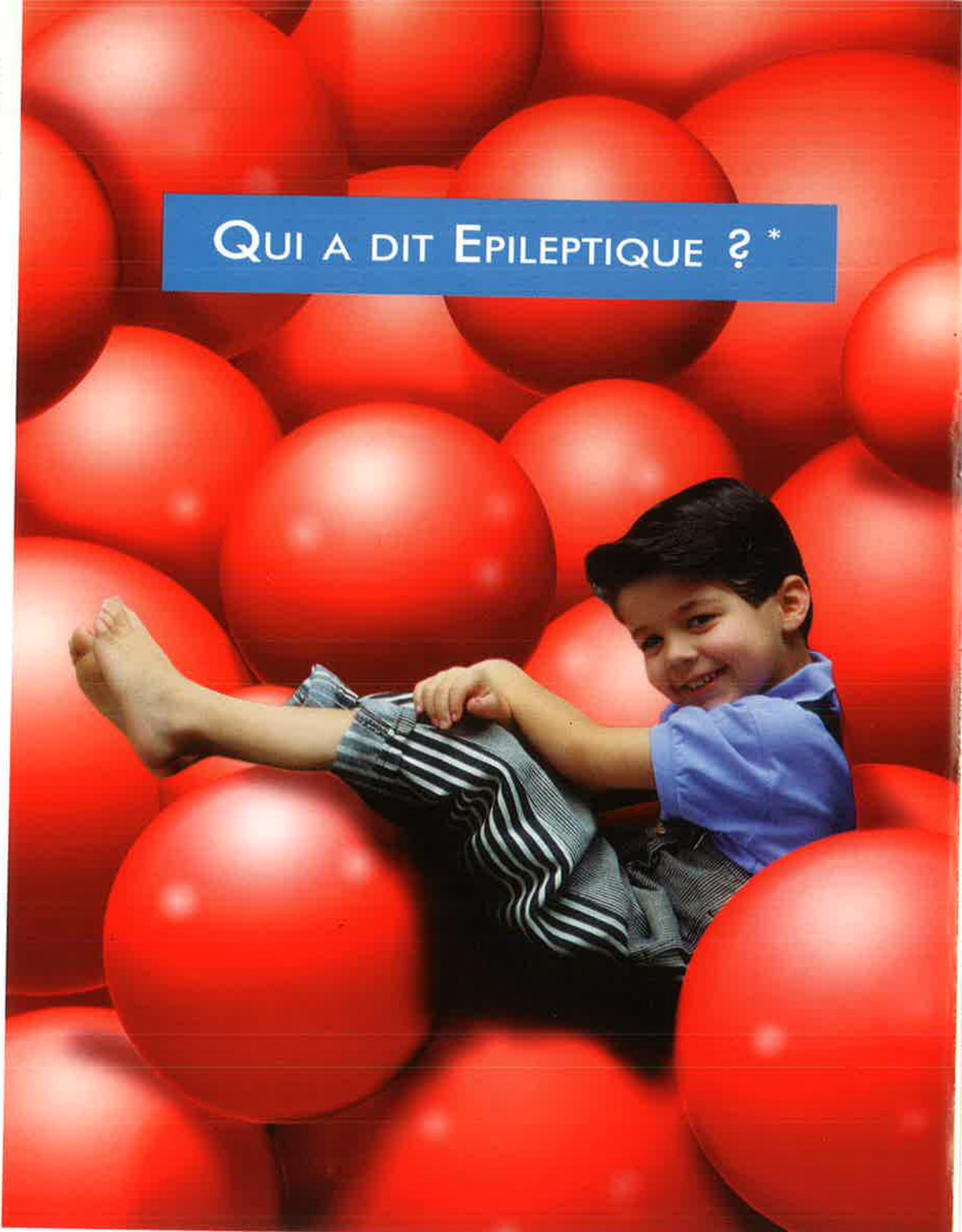
**EFFETS INDESIRABLES :** Les principaux effets indésirables sont en relation avec le système nerveux central et sont probablement une conséquence de l'augmentation du Gaba cérébral due à l'action du vigabatrin. Les effets le plus souvent observés sont somnolence et fatigue. Une baisse des SGOT et SGPT, considérée comme le résultat de l'inhibition de ces transaminases par le vigabatrin, est observée lors du traitement.

**PHARMACODYNAMIE :** Antiépileptique. Il inhibe sélectivement la Gaba transaminase, enzyme responsable du catabolisme du Gaba. L'administration de SABRIL® entraîne une augmentation de la concentration du Gaba cérébral, principal neurotransmetteur inhibiteur.

**PHARMACOCINETIQUE :** Le vigabatrin est un produit très hydro-soluble, dont l'absorption après administration orale est rapide, totale et non influencée par les repas. Le vigabatrin n'est pas lié aux protéines plasmatiques. Il n'y a pas de corrélation entre la concentration plasmatique et l'efficacité.

**LISTE I, AMM 337 804.1 (1995) comprimé à 500 mg - Mis sur le marché en 1991. AMM 337 806.4 (1995) sachet à 500 mg - Mis sur le marché en 1994. PRIX : 301,30 F (60 comprimés), 316,10 F (60 sachets), Remb. Sec. soc. à 65%. - Agréé Collectivités et divers services publics. MARION MERRELL S.A. Tél : 01 40 81 55 00 1, Terrasse Bellini - 92800 PUTEAUX**

QUI A DIT EPILEPTIQUE ? \*




**SABRIL®**  
VIGABATRIN

\*Dans les épilepsies mal contrôlées

Poids corporel	Posologie	
	en g/j	en comprimé/j en sachet/j
10 - 15 kg	0,5 à 1	1 à 2
15 - 30 kg	1 à 1,5	2 à 3
30 à 50 kg	1,5 à 3	3 à 6
>50 kg	2 à 4	4 à 8

Pour plus d'information, consulter le dictionnaire VIDAL

 MARION MERRELL

# Aspects neuropsychologiques du syndrome de pointes ondes continues pendant le sommeil lent

C. BULTEAU\*, I. JAMBAQUÉ\*(1), V. KIEFFER\*, O. DULAC\*(1)

\* Service de neuropédiatrie (Pr Ponsot).

(1) INSERM U 29.

Université René-Descartes, Hôpital Saint-Vincent-de-Paul, 82, avenue Denfert-Rochereau, 75674 Paris Cedex 14.

## RÉSUMÉ : *Aspects neuropsychologiques du syndrome de pointes ondes continues pendant le sommeil lent.*

Dans la classification internationale des syndromes épileptiques, l'épilepsie avec pointes ondes continues pendant le sommeil lent (POCS) est définie par un critère électroencéphalographique (EEG). L'objectif de ce travail est de montrer que les troubles neuropsychologiques constituent un signe d'appel de cette épilepsie quand il s'agit d'un désordre acquis se manifestant par une régression des fonctions cognitives survenant en quelques jours ou quelques semaines. Nous rapportons l'étude de 33 enfants avec POCS afin de préciser les troubles neuropsychologiques au moment du diagnostic. L'efficacité du traitement médicamenteux par benzodiazépine et/ou hydrocortisone a été évaluée sur le plan clinique, EEG et neuropsychologique. Une amélioration des fonctions cognitives est pratiquement constante lorsque l'EEG s'améliore ; la guérison est rare car des déficits cognitifs électifs persistent, gênant les apprentissages scolaires. L'évaluation neuropsychologique complète est donc essentielle dans le diagnostic et le suivi de cette épilepsie et la prise en charge thérapeutique doit inclure dans tous les cas une réhabilitation des fonctions cognitives.

## SUMMARY : *Neuropsychological aspects of continuous spike-and-wave syndrome during slow sleep.*

*In the international classification of epileptic syndrome, epilepsy with continuous spike-and-wave in slow sleep (CSWS) is defined by electroencephalographic (EEG) criteria. The aim of this study was to show that neuropsychological troubles are an early manifestation of this type of epilepsy, consisting of deterioration of cognitive functions occurring within a few days or weeks. We report the study of 33 children with CSWS in order to determine the neuropsychological troubles at the time of diagnosis. The efficacy of drug treatment with benzodiazepine and steroid was evaluated from the clinical, EEG and neuropsychological points of view. Improvement of cognitive functions is practically constant when EEG has improved; complete recovery is rare since selective cognitive deficits persist and prevent school acquisitions. Broad neuropsychological evaluation is therefore essential for diagnosis and follow-up of this epilepsy, and management must in all cases comprise rehabilitation of cognitive functions.*

**L'**épilepsie avec pointes ondes continues pendant le sommeil lent (POCS), autrefois nommée « état de mal électrique du sommeil » [12, 10], pose de nombreux problèmes diagnostiques et thérapeutiques. Ce syndrome est initialement défini par un critère essentiel électroencéphalographique, à savoir l'existence de pointes ondes (PO) continues diffuses pendant le sommeil lent (dans sa définition stricte, plus de 85 %). Sur le plan clinique, il est caractérisé par l'association de plusieurs types de crises, partielles ou généralisées survenant pendant le sommeil, et

d'absences atypiques survenant pendant la veille. La durée varie de quelques mois à quelques années ; l'évolution de l'épilepsie a la réputation d'être bénigne, le pronostic est réservé en raison de la possibilité de troubles neuropsychologiques [3]. Ce syndrome peut survenir chez des enfants ayant un développement psychomoteur normal et sans lésion neuroradiologiquement décelable (forme cryptogénique) ou présentant un retard des acquisitions parfois associé à une lésion cérébrale (forme symptomatique). Bien que les paramètres utilisés pour la définition des POCS ne soient pas

les mêmes pour tous les auteurs, il est habituel de calculer un index de PO qui est égal à la somme de la durée totale de PO (en minutes) multipliée par cent et divisée par la durée du sommeil lent (en minutes). Les relations entre les crises, les PO durant le sommeil et les troubles neuropsychologiques ne sont pas claires mais on reconnaît que la persistance des pointes ondes continues durant le sommeil peut être associée à des troubles des fonctions cognitives [4, 12]. Les désordres neuropsychologiques acquis réalisent parfois un tableau d'agnosie auditive verbale tel qu'il est décrit dans le syndrome de Landau-Kleffner mais peuvent aussi concerner les différentes fonctions cognitives et réaliser, au maximum, un état démentiel [9, 6, 11]. Il est admis que le traitement est difficile ; les benzodiazépines, l'éthosuximide et les corticoïdes sont les traitements antiépileptiques les plus efficaces sur le tableau EEG [8]. Cette diversité de symptômes et de définitions selon les auteurs impose une description précise des populations concernées.

Nous rapportons l'étude de 33 enfants avec POCS régulièrement suivis sur le plan clinique, EEG et neuropsychologique et traités par benzodiazépine en monothérapie et/ou par hydrocortisone. Nous décrivons les aspects cliniques et EEG de cette population en mettant l'accent sur les troubles neuropsychologiques au moment du diagnostic de POCS puis leur évolution sous l'effet des différents traitements.

## PATIENTS ET MÉTHODES

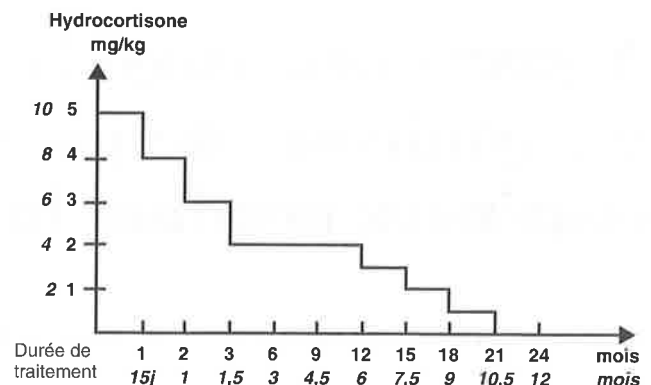
Il s'agit d'une étude de 33 enfants (16 filles, 17 garçons), rétrospective dans 21 cas et prospective dans 12 cas. Les critères d'inclusion nécessaires pour chaque patient étaient les suivants : 1) index PO supérieur ou égal à 50 % du sommeil lent ; 2) crises d'épilepsie partielles ou généralisées ; 3) troubles neuropsychologiques acquis et/ou des chutes avec régression motrice ; 4) traitement par clobazam et/ou clonazépam en monothérapie et/ou par hydrocortisone avec un recul d'au moins 1 an.

Tous les enfants ont eu un examen clinique, une étude et un suivi neuropsychologique détaillés, et une IRM ou un scanner cérébral. Le diagnostic de POCS a été fait soit par des enregistrements EEG ambulatoires pendant 24 heures (16 enfants) soit par des EEG de sieste (17 enfants).

Les benzodiazépines utilisées étaient le clobazam (0,5 à 1 mg/kg/j) pendant 3 mois et/ou le clonazépam (0,5 mg/kg/j) pendant 3 mois. En cas d'échec des benzodiazépines ou des autres antiépileptiques, l'hydrocortisone était ajoutée. Les doses d'hydrocortisone sont indiquées sur le *tableau 1* : il s'agissait de fortes doses pendant les 3 premiers mois puis d'une posologie moyenne maintenue pendant 9 mois, suivie d'une décroissance régulière sur 9 mois.

Seize enfants avaient une forme symptomatique et 17 une forme cryptogénique. Une évaluation clinique, neuropsychologique et EEG (veille et sommeil) a été réalisée tous les 3 mois pendant 1 an, puis tous les 6 mois. Lors de la découverte des POCS, l'âge moyen des patients avec forme symptomatique était de 6 ans (1 an 9 mois - 9 ans 5 mois) et celui des patients avec forme cryptogénique était de 5 ans 6 mois (3 ans - 8 ans 7 mois).

**Tableau 1.** Protocole de traitement par l'hydrocortisone en fonction de l'âge



Ligne de dessus = enfants de plus de 4 ans

Ligne de dessous en « italique » = enfants de moins de 4 ans

## RÉSULTATS

### Aspects cliniques

Les enfants étaient âgés de 1 an 9 mois à 9 ans 5 mois (moyenne 6 ans 1 mois) au moment du diagnostic de POCS. Des crises d'épilepsie avaient dans tous les cas précédé le diagnostic. Il s'agissait de crises partielles simples (10) ou complexes (2), rarement prolongées (2) ou avec un déficit moteur transitoire (3), de crises généralisées cloniques (8), tonico-cloniques (4) ou toniques unilatérales (4), d'absences atypiques (11), de chutes avec perte brutale du tonus d'un segment de membre (5), de crises atoniques (11), ou de crises atomyocloniques (3) ; 3 enfants ont présenté un état de mal (status d'absence atypique : 2 fois ; crise partielle : 1 fois).

Chez 22 enfants, c'est une aggravation de l'épilepsie avec apparition de chutes qui a fait pratiquer un EEG de sommeil et permis le diagnostic de POCS. Un enfant avait des chutes sans désordre cognitif. Onze enfants avaient une régression neuropsychologique, 5 avaient perdu la marche en raison de chutes atoniques pluriquotidiennes ou d'un status, 5 avaient un ralentissement du développement psychomoteur. Chez les 11 enfants restants, c'est un trouble acquis des fonctions supérieures qui, associé à une épilepsie, a fait réaliser un EEG de sommeil mettant en évidence des POCS. L'étiologie pour les 16 enfants ayant une forme symptomatique est résumée ainsi : leucomalacie périventriculaire (7), hydrocéphalie après hémorragie intraventriculaire néonatale (2), porencéphalie (2), ulégyrie (2), atrophie hémisphérique (1), fœtopathie et CMV avec polymicrogyrie (1), encéphalopathie fixée non étiquetée (avec IRM normale) (1). Pour 87 % des enfants, c'est donc sur une lésion cérébrale acquise due à un trouble ischémique que se sont développées des POCS. Dans aucun cas il ne s'agissait d'une tumeur, d'une dysplasie ni d'un processus dégénératif.

### Aspects électroencéphalographiques

Vingt-sept enfants avaient un index de PO supérieur ou égal à 85 % du sommeil lent, le plus souvent asymétrique mais diffus, et 6 de ces 27 présentaient des PO continues pendant la veille. Trois enfants avaient un index compris entre 50



et 85 % et 3 autres un index proche de 50 %. Les 6 enfants avec un index inférieur à 85 % avaient un foyer de PO localisé pendant la veille, diffusant et devenant bilatéral pendant le sommeil, 5 d'entre eux avaient un tableau d'agnosie auditive verbale caractéristique du syndrome de Landau-Kleffner.

## Aspects neuropsychologiques

### Troubles neuropsychologiques au moment du diagnostic

Vingt-sept enfants ont présenté une régression neuropsychologique majeure apparue entre 2 ans 11 mois et 9 ans 5 mois (moyenne : 5 ans 9 mois) ; 5 enfants avaient présenté antérieurement un développement psychomoteur lent avec, au moment des POCS, de nombreuses chutes atoniques mais sans régression nette. Enfin, 1 enfant a continué à progresser normalement sur le plan cognitif alors qu'il faisait des chutes pendant la veille à l'occasion d'absences atoniques. Les troubles neuropsychologiques notés à la période initiale du diagnostic des POCS sont très hétérogènes et les principales atteintes sont résumées au *tableau 2*.

**Tableau 2.** Différents troubles neuropsychologiques

Troubles neuropsychologiques	Nombre d'enfants
Agnosie auditive verbale	8
Autres troubles acquis du langage	4
Apraxie bucco-faciale	1
Troubles du comportement proches d'un état psychotique	2
Troubles du raisonnement et d'abstraction	1
+ difficultés mnésiques	1
+ difficultés mnésiques et praxiques	1
+ problème de reconnaissance visuelle et difficultés de dénomination	1
+ problème visuoconstructif et praxique	1
Désorientation temporo-spatiale avec troubles du comportement	1
Amnésie antérograde	1
Perte de la marche	5
Total	27

Ces désordres acquis se sont constitués sur une période de plusieurs semaines ou mois, associés le plus souvent à une instabilité psychomotrice, des troubles de l'attention et une certaine lenteur. Les résultats scolaires s'infléchissaient, aboutissant parfois à une prise en charge en secteur spécialisé.

### Evolution des troubles neuropsychologiques

Parmi les 32 enfants avec retentissement cognitif, l'évolution des déficits cognitifs est connue pour 28 : 4 enfants ont été perdus de vue sur le plan neuropsychologique avant la fin du traitement et 1 enfant n'a jamais présenté de déficit. D'une façon générale, l'amélioration neuropsychologique était souvent plus tardive que la disparition des POCS, entre 3 mois et souvent 1 an selon l'atteinte des différentes fonctions cognitives.

Une disparition des signes a été observée chez 2 enfants ; l'un présentait des troubles aigus du comportement et l'autre

une apraxie bucco-faciale au moment du diagnostic de POCS.

Trois enfants ayant une forme symptomatique n'ont fait aucun progrès et pour deux les POCS ont toujours persisté quel que soit le traitement utilisé ; pour le troisième, l'évaluation neuropsychologique n'a pas objectivé de progrès mais une amélioration nette de son comportement a été observée par sa famille et ses éducateurs.

Enfin, pour les 23 enfants restants, une amélioration cognitive a été mise en évidence, se traduisant principalement par une augmentation du quotient intellectuel, mais il persistait toujours des déficits cognitifs plus spécifiques. La plupart des enfants pouvaient reprendre leur scolarité antérieure mais avec des difficultés d'apprentissage nécessitant des rééducations spécifiques.

### Aspects thérapeutiques (tableau 3)

- *Clobazam en monothérapie* : Quinze enfants ont été traités par le clobazam. Il s'agissait de 8 cas symptomatiques et 7 cas cryptogéniques.
- *Clonazépam en monothérapie* : Seize enfants ont reçu du clonazépam en monothérapie parmi lesquels 8 avaient une forme symptomatique et 8 une forme cryptogénique.
- *Clonazépam en monothérapie pendant 3 mois relayé en cas d'échec par du clobazam en monothérapie (ou l'inverse)* : Parmi les 7 enfants (5 symptomatiques et 2 cryptogéniques) qui ont reçu successivement ces deux benzodiazépines, aucun n'a eu un arrêt complet des POCS.

**Tableau 3.** Résultats obtenus par le clobazam et/ou le clonazépam en monothérapie et/ou par hydrocortisone

POCS	Clobazam	Clonazépam	Hydrocortisone
Arrêt complet	3 (3c)	3 (2s, 1c)	17 (5s, 12c)
Arrêt transitoire	5 (1s, 4c)	2 (2c)	6 (6s)
Persistance	7 (7s)	11 (6s, 5c)	4 (3s, 1c)
Total	15	16	27

s : symptomatique ; c : cryptogénique

- *Hydrocortisone utilisée après un autre traitement antiépileptique quel qu'il soit et associée le plus souvent à une benzodiazépine en bithérapie*. Elle concerne 28 enfants (soit 84 % des cas). Pour 1 enfant (forme symptomatique), l'hydrocortisone a été utilisée en raison de l'aggravation des troubles cognitifs alors que les POCS avaient disparu sous clonazépam. C'est donc chez 27 enfants que nous pouvons évaluer l'efficacité de la corticothérapie sur la disparition des POCS. Il s'agissait de 14 cas symptomatiques et 13 cas cryptogéniques.

Chez les patients contrôlés par l'hydrocortisone, les POCS ont disparu plus rapidement chez les enfants avec forme cryptogénique (entre 1 et 3 mois). La tolérance a été bonne pour les benzodiazépines et moyenne pour l'hydrocortisone. En effet, une surcharge pondérale est survenue dans 60 % des cas et une imprégnation cushingoïde dans 70 % des cas. Aucun n'a cependant présenté de complications infectieuses, orthopédiques, cardiovasculaires, ni endocrinologiques.

## DISCUSSION

1) Cette population présente les caractéristiques cliniques critiques et EEG des cas habituellement rapportés du syndrome de POCS [12]. Les patients présentaient principalement des absences, des crises atoniques ou des crises atonomyocloniques. Des crises atoniques ont été rapportées par Guerrini [5], se manifestant par une perte brutale et brève du tonus suivie d'un mouvement de rattrapage faisant croire à des myoclonies. Les désordres neuropsychologiques sont hétérogènes tant dans leur intensité que dans leur mode de présentation. Certains enfants conservaient un QI « normal » mais présentaient un trouble électif de la mémoire ou du langage par exemple, ou au contraire avaient une régression plus globale associée à des troubles majeurs du comportement rendant impossible la réalisation de tests standardisés. Enfin, certains enfants avaient un développement psychomoteur lent sans notion de régression et c'est l'aggravation des crises (apparition de chutes) qui a permis le diagnostic de POCS. Des études prospectives sont donc indispensables afin de préciser les critères diagnostics de cette épilepsie avec POCS, et des bilans neuropsychologiques complets sont indispensables ; l'atteinte des fonctions cognitives fait partie du diagnostic, au même titre que les autres encéphalopathies épileptogènes que sont le syndrome de West ou de Lennox-Gastaut.

En ce qui concerne l'index de PO dans le sommeil lent, les enfants avaient par définition un index supérieur ou égal à 50 % du sommeil lent. L'exigence habituelle d'un index de PO supérieur ou égal à 85 % est probablement trop restrictif puisque 18 % des enfants de cette étude avaient un index de PO inférieur à 85 % mais présentaient des caractéristiques cliniques et neuropsychologiques traduisant un rapport entre la détérioration et les PO du sommeil. Le sommeil à OL favorise une synchronisation des phénomènes épileptiques survenant pendant la veille [2, 1]. La comparaison des EEG de veille et de sommeil montre que lorsque l'index de PO dans le sommeil est supérieur à 50 %, il existe des anomalies sur l'EEG de veille pouvant être des pointes rares isolées, des polypointes ou des polypointes-ondes ou des bouffées de PO généralisées. Si bien que pour le suivi des enfants avec POCS, un tracé de sommeil est nécessaire tant qu'il persiste quelques pointes sur l'enregistrement de veille standard.

Sur un plan thérapeutique, certains médicaments ont un rôle aggravant tels que la carbamazépine, la phénytoïne, le vigabatrin et le phénobarbital [9]. C'est pourquoi nous nous sommes plus particulièrement intéressés aux traitements reconnus comme efficaces. Les benzodiazépines semblent devoir être utilisées en première intention en raison de leur bonne tolérance. Dans les formes cryptogéniques, 23 % des patients (4/17) en monothérapie benzodiazépine ont eu une disparition totale des POCS, contre 12,5 % (2/16) dans les formes symptomatiques. Le traitement par hydrocortisone a été utilisé dans 84 % des cas, avec une disparition des POCS chez 92 % des enfants avec forme cryptogénique, contre seulement 35 % des formes symptomatiques.

2) Ce travail a porté sur les aspects neuropsychologiques au moment du diagnostic et leur évolution sous traitement. Il pose la question des relations entre l'apparition des PO et la détérioration mentale. La caractéristique électroclinique des PO entraînant une perte de tonus fait suspecter le caractère

délétère des PO. Il évoque un phénomène d'inhibition corticale responsable d'une perte de tonus quand il intéresse des aires motrices. Les chutes sont présentes chez 75 % des enfants. Un phénomène inhibiteur semblable pourrait intervenir dans les mécanismes physiopathologiques associés à une détérioration cognitive sans manifestation motrice lorsqu'il intéresse les régions temporales ou frontales, voire pariéto-occipitales. Le sommeil joue un rôle majeur dans les fonctions d'apprentissage et de mémorisation.

La maturation cérébrale paraît jouer un rôle important. Les différentes fonctions cognitives, en particulier le langage et les fonctions exécutives du lobe frontal, se mettent progressivement en place tout au long de l'enfance, précisément à l'âge où apparaissent puis disparaissent les POCS. Il semble donc que les POCS puissent être responsables d'une désorganisation et d'une perte de certaines fonctions qui sont en cours d'élaboration, et donc encore très fragiles. Maquet [7] a montré que les régions associatives étaient impliquées dans ces mécanismes physiopathologiques ; leur rôle est totalement inconnu chez l'enfant et il est remarquable de constater que leur dysfonctionnement, même transitoire dans cette épilepsie avec POCS, peut être délétère sur le développement des fonctions cognitives. Dans cette étude, la guérison est rarement obtenue puisque des déficits cognitifs sont mis en évidence chez pratiquement tous les enfants. Il est habituel que les POCS disparaissent spontanément après l'âge de 12 ans, mais cette évolution spontanément favorable sur le plan épileptique contraste avec la persistance possible de séquelles neuropsychologiques graves [4]. La prise en charge thérapeutique précoce, antiépileptique et de rééducation des fonctions cognitives, est probablement un des éléments de pronostic majeurs de ce syndrome épileptique. En effet, il semble que le contrôle des pointes ondes permette au cerveau de retrouver les capacités d'apprentissage, et que l'amélioration cognitive soit retardée par rapport à la normalisation du tracé EEG qui est donc l'un des meilleurs critères de jugement de l'efficacité du traitement antiépileptique.

## CONCLUSION

Le syndrome de POCS est important à reconnaître chez l'enfant car il est accessible au traitement. Le diagnostic doit être évoqué chez un enfant entre 2 et 10 ans qui présente une détérioration inexplicable des fonctions cognitives ou du comportement, avec souvent peu de crises épileptiques. Il repose sur un EEG de sommeil qui montre une activité de PO diffuse et/ou bilatérale subcontinue. Le traitement repose sur l'utilisation de benzodiazépines en monothérapie ou en cas d'échec associée à de l'hydrocortisone pour une durée de plusieurs mois, voire 1 à 2 ans. La prise en charge thérapeutique doit inclure dans tous les cas une réhabilitation neuropsychologique car les séquelles cognitives sont malheureusement quasiment constantes.

## RÉFÉRENCES

- [1] BILLARD (C.) : « Sommeil et épilepsie. Cours de perfectionnement en épileptologie », *Documentation médicale Labaz*, 1989, pp. 85-98.



- [2] BROUGHTON (R.J.) : « Sleep and Epilepsy », in : *Epilepsy*, British Epilepsy Association, London, 1978, pp. 57-62.
- [3] Commission on Classification and Terminology of the International League Against Epilepsy: Proposal for revised classification of epilepsies and epileptic syndromes, *Epilepsia*, 30, 1989, pp. 389-399.
- [4] DULAC (O.), BILLARD (C.), ARTHUIS (M.) : « Aspects électro-cliniques et évolutifs de l'épilepsie dans le syndrome aphasie-épilepsie », *Arch. Fr. Pédiatr.*, 40, 1983, pp. 299-308.
- [5] GUERRINI (R.), DRAVET (C.), GENTON (P.), BUREAU (M.), ROGER (J.), RUBBOLI (G.), TASSINARI (C.A.) : « Epileptic negative myoclonus », *Neurology*, 43, 1993, pp. 1078-1083.
- [6] HIRSCH (E.), MARESCAUX (C.), MAQUET (P.), METZ-LUTZ (M.N.), KIESMANN (M.), SALMON (E.), FRANCK (G.), KURTZ (D.) : « Landau-Kleffner syndrome: A clinical and EEG study of five cases », *Epilepsia*, 31, 1990, pp. 756-767.
- [7] MAQUET (P.), HIRSCH (E.), METZ-LUTZ (M.N.), MOTTE (J.), DIVE (D.), MARESCAUX (C.), FRANCK (G.) : « Regional cerebral glucose metabolism in children with deterioration of one or more cognitive functions and continuous spike-and-wave discharges during sleep », *Brain*, 118, 1995, pp. 1497-1520.
- [8] MARESCAUX (C.), HIRSCH (E.), FINCK (S.), MAQUET (P.), SCHLUMBERGER (E.), SELLAL (F.), METZ-LUTZ (M.N.), ALEMBIK (Y.), SALMON (E.), FRANCK (G.), KURTZ (D.) : « Landau-Kleffner syndrome: A pharmacologic study of five cases », *Epilepsia*, 31, 1990, pp. 768-777.
- [9] MORIKAWA (T.), SEINO (M.), YAGI (K.) : « Evolution à long terme de quatre enfants avec pointes-ondes continues pendant le sommeil lent (POCS) », in : Roger (J.), Bureau (M.), Dravet (Ch.), Dreifuss (F.E.), Perret (A.), Wolf (P.), *Les Syndromes épileptiques de l'enfant et de l'adolescent* (2<sup>e</sup> éd.), John Libbey & Company Ltd, 1992, pp. 257-265.
- [10] PATRY (G.), LYAGOUBI (S.), TASSINARI (C.A.) : « Subclinical "electrical status epilepticus" induced by sleep in children », *Arch. Neurol.*, 24, 1971, pp. 242-252.
- [11] ROULET PEREZ (E.), DAVIDOFF (V.), DESPLAND (P.A.), DEONNA (T.) : « Mental deterioration of children with epilepsy and CSWS: acquired epileptic frontal syndrome », *Dev. Med. Child. Neurol.*, 35, 1995, pp. 661-674.
- [12] TASSINARI (C.A.), BUREAU (M.), DRAVET (C.), DALLA BERNARDINA (B.), ROGER (J.) : « Epilepsie avec pointes-ondes continues pendant le sommeil lent », in : Roger (J.), Bureau (M.), Dravet (Ch.), Dreifuss (F.E.), Perret (A.), Wolf (P.), *Les syndromes épileptiques de l'enfant et de l'adolescent* (2<sup>e</sup> éd.), John Libbey & Company Ltd, 1992, pp. 245, 256.

# Traitement hémisphérique des mots et des chiffres en écoute dichotique : rôle des facteurs attentionnels chez l'enfant

C. DUVELLEROY-HOMMET<sup>(\*)</sup>(\*\*), C. BILLARD<sup>(\*\*)</sup>, P. GILLET<sup>(\*)</sup>(\*\*),  
M.-A. BARTHEZ<sup>(\*\*)</sup>, J.-J. SANTINI<sup>(\*\*)</sup>, A. AUTRET<sup>(\*)</sup>

Service de neurologie, hôpital Bretonneau, boulevard Tonnelé, 37044 Tours.

Service de neurochirurgie neurologie infantile, hôpital Clocheville, boulevard Béranger, 37044 Tours Cedex.

**RÉSUMÉ :** *Traitement hémisphérique des mots et des chiffres en écoute dichotique : rôle des facteurs attentionnels chez l'enfant.*

La spécialisation hémisphérique pour le langage a été étudiée chez 31 enfants (moyenne d'âge : 10 ans 8 mois) soumis à un test d'écoute dichotique de mots et de chiffres en rappel libre ainsi qu'à une tâche d'attention forcée de couples de chiffres. Nous avons étudié la fiabilité test/re-test dans la tâche de rappel libre et avons comparé les performances entre les filles et les garçons. Nous avons observé une supériorité de l'oreille droite lors du test qui disparaît au re-test. Nous discutons l'influence du biais attentionnel durant le test d'écoute dichotique chez l'enfant et la valeur de ce test dans la prédiction de la dominance hémisphérique pour le langage.

**Mots clés :** Écoute dichotique — Biais attentionnel — Fiabilité test/re-test.

**SUMMARY :** *Dichotic listening to words and digits: influence of attentional bias in children.*

*Hemisphere specialization for language was studied in 31 children (mean age 10 years 8 months) submitted to a dichotic listening task (in a word and digit free-recall task and a digit pair forced-attention task). We studied test/re-test reliability in the free-recall task and compared performances between girls and boys. We observed a right ear advantage during test which disappeared during re-test. We discuss the influence of attentional bias during dichotic listening and the role of this test in prediction of hemisphere language dominance.*

**Key words:** *Dichotic listening — Attentional bias — Test/re-test reliability.*

## INTRODUCTION

Depuis les études anatomo-cliniques de la fin du siècle dernier (Broca, 1865), l'asymétrie fonctionnelle hémisphérique est une réalité admise chez l'adulte, l'hémisphère gauche ayant un rôle fonctionnel majeur dans les activités de parole et de langage alors que l'hémisphère droit est plus volontiers impliqué dans les fonctions visuo-spatiales. Cette conception repose sur deux types de données : anatomophysiologiques et comportementales. Les premières reposent sur les mesures du *planum temporale* (Geschwind et Levitsky, 1968 ; Wada, 1975) et les études neurophysiologiques (Molfese *et al.*, 1975). Les données comportementales ont comme principal support les travaux en écoute dichotique (Kimura, 1961 ; Sparks et Geschwind, 1968 ; Springer, 1986) selon lesquels la supériorité de l'oreille droite dans le traitement du matériel verbal des sujets droitiers a un support structural. L'ontogenèse de la spécialisation hémisphérique a fait l'objet de travaux plus récents. Un certain nombre d'argu-

ments suggèrent l'existence d'une spécialisation hémisphérique fonctionnelle précoce pour le langage oral, du moins dans ses aspects réceptifs (Eimas, 1971 ; Entus, 1977 ; Best *et al.*, 1982 ; Bertoncini *et al.*, 1989). La supériorité de l'oreille droite (OD), soit le traitement hémisphérique gauche (HG) dans la perception du matériel linguistique, notamment des mots, a été largement admise, même chez les nouveau-nés (Ingram, 1975 ; Nagafuchi, 1970 ; Yeni-Khomshian et Paul-Brown, 1982 ; Kraft, 1984). L'évolution avec l'âge de l'avantage de l'oreille droite chez l'enfant, en ce qui concerne le matériel linguistique, a été largement étudiée et les résultats sont assez concordants, à de rares exceptions (Kraft, 1984 ; Satz *et al.*, 1975). L'avantage de l'oreille droite existe dès 3 ans et n'augmente pas avec l'âge (Ingram, 1975 ; Piazza, 1977). L'interaction entre sexe et latéralité auditive a fait récemment l'objet d'une mise au point par Hiscock *et al.* (1994), à partir d'une méta-analyse. Selon ces auteurs, très peu d'études en écoute dichotique sont réellement valides du fait d'une méthodologie criti-

quable. Cependant une interaction entre sexe et latéralisation cérébrale semble se dégager : les sujets de sexe masculin, adultes ou enfants, auraient une latéralisation fonctionnelle hémisphérique meilleure que les sujets de sexe féminin (Lake et Bryden, 1976 ; Hiscock *et al.*, 1994).

Les asymétries perceptives obtenues au test d'écoute dichotique sont interprétées comme une représentation des capacités fonctionnelles des hémisphères cérébraux, sans pour autant qu'il existe de relation simple entre le score individuel au test d'écoute dichotique et la représentation cérébrale sous-jacente (Jäncke, 1992 ; Mondor, 1994). Cependant, même si un certain nombre d'arguments nous permettent de penser que l'avantage de l'oreille droite pour le matériel verbal observé chez la majorité des sujets droitiers (Bryden et Allard, 1976 ; Bryden *et al.*, 1983 ; Bryden, 1988) est en rapport avec une supériorité de l'hémisphère gauche dans le traitement du matériel verbal, deux sujets de controverse subsistent. Le premier est celui de la fiabilité entre test et re-test, le nombre de sujets maintenant la supériorité de l'oreille droite étant évalué à 70 % (Pizzamiglio *et al.*, 1974 ; Blumstein *et al.*, 1975 ; Anderson et Hugdhal, 1987 ; Jäncke *et al.*, 1992). Le second est l'étude de l'influence du biais attentionnel (Kinsbourne, 1970, 1973). Notre objectif est double : vérifier l'invariabilité de la supériorité de l'OD au test et au re-test, à partir d'une bande d'écoute dichotique de mots et de chiffres, et évaluer le rôle des facteurs attentionnels en utilisant le paradigme de l'attention sélective qui consiste à donner au sujet un indice lui permettant d'être attentif préférentiellement au stimulus présenté à l'une des deux oreilles (Kinsbourne et Hiscock, 1977 ; Geffen, 1978 ; Bryden *et al.*, 1983).

**POPULATION**

Le test d'écoute dichotique a été soumis à 31 enfants droitiers manuels (Auzias, 1984), 17 filles et 14 garçons, normalement scolarisés, sans histoire neurologique, d'âge identique dans les deux sexes (moyenne d'âge : 10 ans 8 mois ; extrêmes 7 ans 8 mois - 14 ans) (*figure 1*). Les enfants ont été recrutés dans différentes écoles primaires (cours élémentaires, moyens) et collèges. Ils étaient issus de milieux socio-économiques divers. Une demande d'autorisation de participation au test a été signée par les parents. Une différence de plus de 20 dB entre les deux oreilles, constatée lors de la réalisation d'une audiométrie tonale, constituait un facteur d'exclusion.

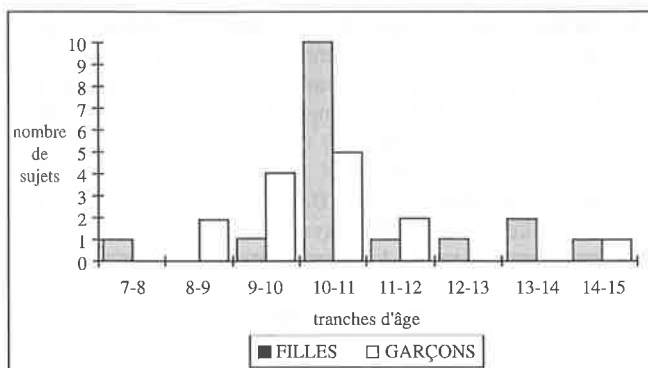


Figure 1.

**MATÉRIEL**

Les bandes d'écoute ont été réalisées par le réseau Inserm « Epilepsie et langage » (C. Chevrie-Muller, 1989 ; Ramos *et al.*, 1995) dans les laboratoires Haskins (New Haven, CT, USA). La bande de mots était constituée de 39 paires de mots de 2 ou 3 syllabes, considérés comme étant d'un usage commun. Les paires de mots étaient séparées par un intervalle de 8 secondes. Les chiffres étaient répartis en 30 paires de chiffres monosyllabiques et d'autre part 30 paires de couples de chiffres, séparés de 8 secondes. L'épreuve était réalisée à l'aide d'un magnétophone à bande (Revox 2 pistes, B77 MK II) préalablement étalonné (sonomètre) de façon à maintenir, au niveau du casque (Beyer Dynamic DT 770), une intensité de sortie à 85 dB. Les mots contenaient le même nombre de syllabes dans les deux listes et la même succession de consonnes et voyelles.

**Liste des mots**

route nappe	moulin oiseau	balai chemin
oreille éponge	gâteau lapin	bureau lundi
forêt chapeau	paille tête	bonnet matin
échelle orange	culotte salade	marchand soldat
tigre corde	chocolat pantalon	table corne
dessin ballon	goûter jardin	lettre veste
ferme sable	amic idée	place cloche
serpent garçon	bête vague	griffe fraise
facteur journal	jambe monde	fête balle
cheminée lavabo	vache chaise	pipe tâche
bague sœur	sept neuf	pays jouet
pomme cage	fumée leçon	bague chaîne
cadeau poupée	abeille orage	café collier

**Liste des chiffres**

5-2	9-8	8-5
8-3	3-1	1-8
1-9	2-3	2-6
8-2	2-9	3-9
9-6	2-1	2-7
6-2	5-9	5-8
3-5	6-7	3-6
5-6	1-7	7-9
7-1	7-2	1-6
6-3	6-1	2-8

**Liste des couples de chiffres**

1-7 6-2	2-9 1-8
5-3 2-9	6-3 9-8
2-3 8-1	5-9 3-2
5-9 8-7	6-2 3-7
2-6 3-1	9-2 7-3
6-3 5-2	1-8 5-6
6-8 3-2	1-7 3-6
7-3 1-2	5-3 1-7
2-1 5-8	7-6 3-9
7-1 9-2	5-2 6-1
7-3 8-5	8-9 6-1
5-1 8-2	6-8 9-1
9-8 6-7	6-1 5-7
8-5 3-9	1-8 3-6
9-8 2-5	1-5 9-2

## EXPÉRIENCE 1 :

## RAPPEL LIBRE DES MOTS ET DES CHIFFRES

## Procédure

La consigne était donnée à l'enfant de répéter tous les mots ou chiffres perçus. Cette épreuve a été précédée d'une présentation monaurale ainsi que d'un prétest, de façon à familiariser le sujet avec la tâche. Le re-test (inversion du casque) a été réalisé à deux semaines d'intervalle au moins, de façon à évaluer la fiabilité test/re-test. L'enfant était assis confortablement, mains sur les genoux, une cible placée devant son regard constituant un point de fixation. Aucune consigne attentionnelle n'était donnée. Les enfants devaient restituer les deux stimuli immédiatement après chaque présentation. Les réponses étaient classées en deux catégories selon qu'elles étaient : **correctes** = répétition exacte du mot entendu ou **mauvaises** : productions phonétiques approximatives (ex. : lé pour lettre) ou voisines (ex. : corne pour corde), mélange des phonèmes de la paire de mots proposée (ex. : pistache pour pipe-tâche), absence de réponse ou réponse sans rapport avec l'item proposé.

## Recueil des données et analyse statistique

Le pourcentage de réponses correctes pour l'oreille droite (OD) et l'oreille gauche (OG) a été établi lors du test et du re-test (Jones, 1983). Une analyse de variance à deux facteurs : groupe (filles vs garçons)  $\times$  performances (OD vs OG) a été réalisée sur la moyenne des scores pour chaque sujet, dans chacune des conditions (test/re-test).

## Résultats : tables 1, 2, 3

En ce qui concerne les mots, lors du **test**, nous avons constaté qu'il existe un effet de l'oreille :  $F(1,29) = 10,1$  ;  $p = 0,003$ . Un effet sexe existait aussi :  $F(1,29) = 4,28$  ;  $p = 0,05$ , mais sans interaction avec l'avantage de l'OD :  $F(1,29) = 1,35$  ;  $p$  NS.

À l'épreuve du **re-test**, l'avantage de l'OD disparaissait :  $F(1,29) = 0,04$  ;  $p$  NS, mais il existait un effet du groupe :  $F(1,29) = 5,3$  ;  $p = 0,03$ .

Les performances des filles étaient globalement meilleures que celles des garçons :  $F(1,29) = 5,3$  ;  $p < 0,003$ . Nous avons constaté que les performances de l'oreille droite sont restées stables entre le test et le re-test :  $F(1,29) = 0,23$  ;  $p$  NS, et ce, tant pour les filles que pour les garçons :  $F(1,29) = 3,4$  ;  $p$  NS. À l'inverse, les performances de l'oreille gauche étaient meilleures au re-test :  $F(1,29) = 11,5$  ;  $p < 0,002$ , diminuant ainsi l'avantage de l'oreille droite.

Douze des 31 sujets (38,7 %) étudiés ont maintenu l'avantage de l'oreille droite lors du re-test. Nous avons observé sur l'ensemble des résultats au **test/re-test** un effet de l'oreille, les performances de l'OD étant globalement meilleures que celles de l'OG :  $F(1,29) = 5,95$  ;  $p = 0,02$ . Les performances des filles étaient meilleures que celles des garçons :  $F(1,29) = 5,49$  ;  $p = 0,02$ , mais sans interaction entre le sexe et l'avantage de l'OD :  $F(1,29) = 1,715$  ;  $p$  NS. Il n'existait pas de corrélation entre l'âge et les performances des oreilles, tant au test qu'au re-test.

Table 2. Rappel libre (moyenne et écart type), en % de réponses correctes, chez les filles

	Test			Re-test		
	OD	OG	OD vs OG	OD	OG	OD vs OG
Mots	84,9 (5,4)	81,6 (8,4)	NS	85,8 (8,2)	86,4 (7,4)	NS
Chiffres	96,5 (4,5)	95,3 (5,3)	NS	98,4 (2)	98 (2,9)	NS

Table 3. Rappel libre (moyenne et écart type), en % de réponses correctes, chez les garçons

	Test			Re-test		
	OD	OG	OD vs OG	OD	OG	OD vs OG
Mots	81,5 (8)	74,5 (11)	$p < 0,05$	81,9 (4,3)	80,4 (9,3)	NS
Chiffres	96,2 (4,3)	94,3 (5,4)	NS	96,9 (3,6)	98,3 (2,6)	NS

Durant l'épreuve de rappel libre des chiffres, au test, nous n'avons pas observé d'effet du sexe sur les performances globales :  $F(1,29) = 0,15$  ;  $p$  NS. Les performances de l'oreille droite étaient significativement supérieures à celles de l'oreille gauche :  $F(1,29) = 5,8$  ;  $p = 0,02$ , sans interaction entre le sexe et l'avantage de l'OD :  $F(1,29) = 0,33$  ;  $p$  NS. Au re-test, on n'observe ni d'effet de l'oreille :  $F(1,29) = 0,49$  ;  $p$  NS, ni d'effet de groupe :  $F(1,29) = 0,6$  ;  $p$  NS.

L'avantage de l'oreille droite ne se maintenait que chez 2 sujets sur les 31 testés. Sur l'ensemble du test/re-test, nous n'avons pas mis en évidence de supériorité de l'OD sur l'OG :  $F(1,29) = 1,56$  ;  $p$  NS.

## Discussion

L'écoute dichotique des mots et des chiffres a permis de mettre en évidence une supériorité de l'oreille droite sur l'oreille gauche, c'est-à-dire un traitement préférentiel de ce type de matériel verbal par l'hémisphère gauche, résultat en accord avec les données de la littérature (Nagafuchi, 1970 ; Michel *et al.*, 1980 ; Yeni-Khomshian et Paul-Brown, 1982 ; Kraft, 1984). Nous avons constaté, tant chez les filles que chez les garçons, qu'il existait un changement dans le pattern d'asymétrie, caractérisé par de meilleures performances globales au re-test, plus particulièrement sur l'OG, ce qui tend à diminuer l'amplitude de l'avantage de l'oreille droite. Le nombre de sujets qui maintiennent l'avantage de l'OD dans la population étudiée (38,7 %) est plus faible que dans la littérature (Pizzamiglio, 1974 ; Blumstein *et al.*, 1975 ; Schulman Galambos, 1977 ; Bakker *et al.*, 1978 ; Teng, 1981 ; Jäncke *et al.*, 1992) avec cependant de meilleurs résultats avec les mots. L'augmentation des performances au re-test, plus particulièrement pour l'OG, est similaire aux résultats rapportés par Williams (1982). L'avantage de l'OD diminue au re-test, plus particulièrement dans la condition d'attention forcée, et est en relation avec une augmentation préférentielle des performances de l'OG, peut-être due à des

Table 1. Rappel libre (moyenne et écart type), en % de réponses correctes, chez les filles et les garçons

	Test			Re-test		
	OD	OG	OD vs OG	OD	OG	OD vs OG
Mots	83,4 (6,8)	78,4 (10)	$p < 0,05$	84 (6,9)	83,7 (8,7)	NS
Chiffres	96,3 (4,3)	94,8 (5,3)	$p < 0,05$	97,7 (2,9)	98 (2,7)	NS



phénomènes d'apprentissage lors du re-test. Nous avons constaté, sur l'ensemble de notre épreuve, une fiabilité assez réduite test/re-test. C'est pourquoi nous avons testé un autre facteur qui pourrait rendre compte de l'asymétrie hémisphérique : l'influence du biais attentionnel dans deux conditions d'attention forcée.

**EXPÉRIENCE 2 : ATTENTION FORCÉE**

**Procédure**

Durant la condition d'attention forcée de l'oreille droite (F OD), utilisant comme support la bande de couples de chiffres, le sujet était informé qu'il allait entendre deux stimuli différents à chaque essai. La consigne verbale lui était donnée de n'être attentif et de ne répéter, après chaque essai, que les stimuli perçus dans l'oreille droite, ignorant ceux de l'oreille gauche. Dans la condition d'attention forcée de l'oreille gauche (F OG) le sujet était soumis à la tâche de rappel des stimuli perçus dans l'oreille gauche uniquement, ignorant ceux présentés à droite.

**Recueil des données et analyse statistique**

Nous avons établi le pourcentage de réponses correctes de l'oreille attentive et le pourcentage d'intrusion d'erreurs de l'oreille non attentive, dans chacune des conditions. Une analyse de variance à deux facteurs : groupe (filles vs garçons) × performances (OD vs OG) a été réalisée sur la moyenne des scores, dans chacune des conditions.

**Résultats (figures 2 et 3)**

En comparant les performances des oreilles attentives (OD en F OD et OG en F OG), nous avons observé dans les deux populations une supériorité de l'OD sur l'OG :  $F(1,29) = 29,9$  ;  $p < 0,001$ , avec interaction entre le sexe et l'avantage de l'OD :  $F(1,29) = 4,2$  ;  $p < 0,05$ . L'avantage de l'OD était plus marqué chez les garçons.

En attention forcée **oreille droite**, une supériorité de l'oreille droite sur celle de l'oreille gauche est constatée dans les deux populations :  $F(1,29) = 411,5$  ;  $p < 0,001$ , sans interaction entre le sexe et cette supériorité de l'OD :  $F(1,29) = 2,05$  ;  $p$  NS.

Dans la condition opposée d'attention forcée de l'**oreille gauche**, nous avons observé une supériorité de l'oreille attentive (OG) :  $F(1,29) = 110,9$  ;  $p < 0,001$ , avec interaction entre le sexe et ce pattern d'asymétrie :  $F(1,29) = 9,7$  ;  $p < 0,004$ , l'avantage de l'oreille attentive étant plus élevé chez les garçons. De plus, nous avons étudié les performances des oreilles « non attentives », soit l'OG dans l'attention forcée oreille droite et l'OD dans l'attention forcée de l'oreille gauche, de façon à évaluer les contaminations. Les performances de l'OD non attentive (en condition F OG) sont significativement supérieures à celles de l'OG non attentive (en condition F OD) :  $F(1,29) = 29,53$  ;  $p < 0,001$ , avec une interaction entre sexe et cette supériorité de l'OD :  $F(1,29) = 5,8$  ;  $p < 0,02$ . Cet avantage de l'OD non attentive sur l'OG non attentive était plus marqué chez les filles que chez les garçons. Nous n'avons pas mis en évidence de corrélation entre l'âge et les performances en attention forcée.

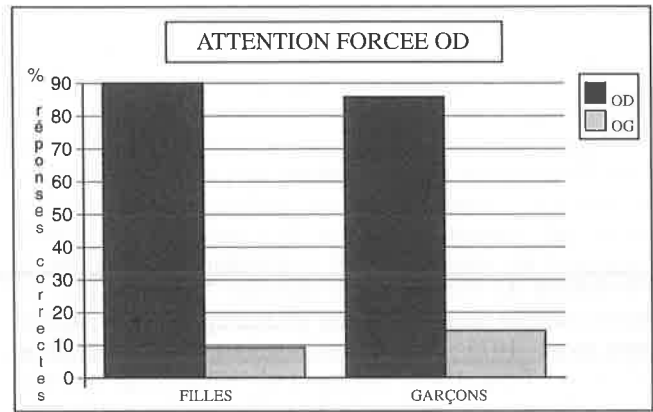


Figure 2.

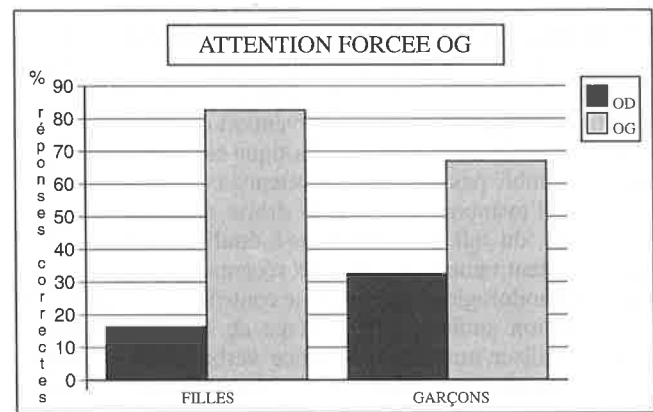


Figure 3.

**Discussion**

Lors du test d'attention forcée nous avons pu observer l'existence d'une supériorité très nettement significative de l'OD attentive sur l'OG attentive, particulièrement chez les garçons. Comparant les performances des oreilles inattentives : OD dans la condition F OG et OG dans la condition F OG, nous avons pu constater que la supériorité de l'OD sur l'OG persistait. L'avantage de l'oreille droite est d'autant plus net que la charge mnésique est plus lourde ou encore que la tâche est plus complexe (Geffen et Sexton, 1978 ; Geffen et Wale, 1979). De plus, selon la théorie de « la facilitation attentionnelle » de Kinsbourne et Hiscock (1977), l'activation de l'hémisphère gauche par une consigne verbale facilite le traitement des stimuli présentés dans l'oreille droite. Nos résultats sont comparables aux travaux de Hugdahl et Anderson (1986) en ce qui concerne les performances dans leur population de sujets adultes : les adultes modifiant leur pattern d'asymétrie en fonction de la consigne attentionnelle. Du fait de la persistance de la supériorité de l'oreille droite dans les conditions d'attention forcée droite ou gauche, pour les items de l'oreille non attentive, on peut supposer que les phénomènes attentionnels ne peuvent expliquer, à eux seuls, la supériorité de l'oreille droite.

**DISCUSSION GÉNÉRALE**

Dans la tâche de rappel libre de mots, nous avons mis en évidence une supériorité de l'OD au test qui disparaît au re-test. Trente-huit pour cent des sujets maintiennent l'avan-

tage de l'oreille droite, ce qui est plus faible que les données rapportées dans la littérature (Pizzamiglio, 1974 ; Blumstein *et al.*, 1975 ; Schulman Galambos, 1977 ; Bakker *et al.*, 1978 ; Teng, 1981 ; Jäncke *et al.*, 1992). Durant la tâche de rappel libre des chiffres, un avantage significatif de l'oreille droite est mis en évidence lors du test et disparaît au re-test. Ces résultats sont concordants avec la littérature en ce qui concerne l'avantage de l'oreille droite dans le traitement du matériel verbal. Cependant, le problème de l'instabilité de l'oreille droite persiste, lui-même plus ou moins marqué selon les études (Pizzamiglio, 1974 ; Blumstein *et al.*, 1975 ; Schulman Galambos, 1977 ; Bakker *et al.*, 1978 ; Teng, 1981 ; Jäncke *et al.*, 1992). Il peut contribuer à la sous-estimation de la préférence hémisphérique gauche dans le traitement du matériel verbal chez le sujet droitier.

En attention forcée, on observe une supériorité de l'OD sur l'OG en ce qui concerne les oreilles attentives, supériorité qui persiste si on compare les performances des oreilles non attentives. L'hypothèse de l'intervention des facteurs attentionnels dans le test d'écoute dichotique est en fait complexe mais ne semble pas pouvoir être retenue comme seule explication de l'avantage de l'oreille droite dans notre travail. Cependant, du fait des difficultés à étudier l'influence des facteurs attentionnels, des travaux récents se sont intéressés à une méthodologie originale pour contrôler la contribution de l'attention auditive à l'avantage de l'oreille droite. Il s'agit d'utiliser non plus un indice verbal mais un indice sonore (Mondor et Bryden, 1991 ; Mondor, 1992). L'intervalle entre l'indice sonore et la présentation dichotique semble être, selon les auteurs, un facteur déterminant dans l'avantage de l'OD.

En ce qui concerne l'influence du sexe sur le pattern d'asymétrie, la seule interaction entre le sexe et le pattern d'asymétrie est observée dans la condition d'attention forcée, la supériorité de l'oreille droite sur l'oreille gauche étant plus marquée chez les garçons droitiers, comme l'a rapporté récemment Mondor (1994).

Aussi simple et passionnant que peut être le test d'écoute dichotique, il n'en demeure pas moins qu'il existe des limites dans l'utilisation et l'interprétation des résultats. Ce test ne peut en aucun cas fournir la latéralisation des fonctions langagières chez un individu (Jäncke *et al.*, 1992) en dehors du cas précis de l'extinction (Pohl, 1979 ; Damasio et Damasio, 1979), mais il apporte des renseignements non négligeables sur la dominance cérébrale. La distribution asymétrique de l'attention est un facteur qui mérite d'être pris en considération pour interpréter l'avantage de l'oreille droite et l'asymétrie fonctionnelle hémisphérique sous-jacente (Mondor, 1994). Au-delà du rôle discuté des facteurs attentionnels, un travail plus récent (Jäncke et Steinmetz, 1993) remet en cause l'interprétation de l'avantage de l'oreille droite en fonction de l'asymétrie anatomique de la zone du *planum temporale*. L'index de latéralisation cérébrale, en écoute dichotique, ne serait pas corrélé à la taille du *planum temporale*. Les auteurs ont ainsi supposé que le cortex temporal supérieur, qui intervient dans les fonctions langagières, ne forme pas la portion intégrale du système anatomique sous-tendant les fonctions auditives mais fait intervenir d'autres structures comme les voies ascendantes auditives et le cortex associatif non auditif. D'autres études sont donc nécessaires afin de corrélérer plus précisément les

performances en rappel libre ou en condition d'attention forcée avec les structures anatomiques sous-jacentes, en utilisant la morphométrie (IRM) ou l'imagerie fonctionnelle (Desmond *et al.*, 1995), afin de préciser la signification structurelle de l'avantage de l'oreille droite.

## RÉFÉRENCES

- ANDERSON (B.), HUGDAHL (K.) : « Effects of sex, age, and forced attention on dichotic listening in children: a longitudinal study », *Developmental Neuropsychology*, 3, 1987, pp. 191-206.
- AUZIAS (M.) : « Enfants droitiers, enfants gauchers : une épreuve de latéralité usuelle », *Actualités de pédagogie et de psychologie*, Delachaux et Niestlé (Eds), 1984.
- BAKKER (D.J.), HOEFKENS (M.), VAN DER VLUGT (H.) : « Hemisphere specialization in children as reflected in the longitudinal development of ear asymmetry », *Cortex*, 15, 1979, pp. 629-635.
- BERTONCINI (J.), MORAIS (J.), BIJELJAC-BABIC (R.), Mc ADAMS (S.), PERETZ (J.), MEHLER (J.) : « Dichotic perception and laterality in neonates », *Brain and Language*, 37, 1989, pp. 591-605.
- BEST (C.), HOFFMAN (H.), GLANVILLE (B.B.) : « Development of infant ear asymmetry for speech and music », *Perception and Psychophysics*, 31, 1, 1982, pp. 75-85.
- BLUMSTEIN (J.L.), GOODGLASS (H.), TARTTER (V.) : « The reliability of ear advantage in dichotic listening », *Brain and Language*, 2, 1975, pp. 226-236.
- BROCA (P.) : « Sur le siège de la faculté du langage articulé », *Bulletin de la Société d'Anthropologie*, VI, 1965, pp. 337-393.
- BRYDEN (M.P.) : *Laterality: functional asymmetry in the intact brain*, New York Academic Press, 1982.
- BRYDEN (M.P.), ALLARD (F.) : « Dichotic listening and the development of linguistic processes », in Kinsbourne (M.) (Ed.), *Hemispheric asymmetries of function*, NY, Cambridge University Press, 1976.
- BRYDEN (M.P.), MUNHALL (K.), ALLARD (F.) : « Attentional biases and the right ear effect in dichotic listening », *Brain and Language*, 18, 1983, pp. 236-248.
- BRYDEN (M.P.) : *Handbook of Dichotic Listening: theory, methods and research*, Hugdahl (K.), J. Wiley & Sons (Ed.), New York, 1988.
- DAMASIO (H.), DAMASIO (A.) : « "Paradoxical" ear extinction in dichotic listening: possible anatomic significance », *Neurology*, 29, 1979, pp. 644-653.
- DESMOND (J.E.), SUM (J.M.), WAGNER (A.D.), DEMB (J.B.), SHEARS (P.K.), GLOVERS (G.H.), GABRIELI (J.D.E.), MORRELL (M.J.) : « Functional MRI measurement of language lateralization in Wada-tested patients », *Brain*, 118, 1995, pp. 1411-1419.
- EIMAS (P.), SIQUELAND (E.R.), JUSCZYK (P.W.), VIGORITO (J.) : « Speech perception in infants », *Science*, 1971, pp. 303-306.
- ENTUS (A.K.) : « Hemispheric asymmetry in processing of dichotically presented speech and non speech stimuli by infants », in Segalowitz (S.J.), Gruber (F.A.) (Eds), *Language development and neurological theory*, New York Academic Press, 1977, pp. 63-77.
- GEFFEN (G.), SEXTON (M.A.) : « The development of auditory strategies of attention », *Developmental Psychology*, 14, 1978, pp. 11-17.
- GEFFEN (G.), WALE (J.) : « Development of selective listening and hemispheric asymmetry », *Developmental Psychology*, 15, 1979, pp. 138-146.
- GEFFNER (D.) : « Hochberg Ear laterality performance of children from low and middle socio-economic levels on a verbal dichotic listening task », *Cortex*, 7, 1971, pp. 193-203.
- GESCHWIND (N.), LEVITSKY (N.) : « Left and right asymmetry in temporal speech region », *Science*, 1, 161, 1968, pp. 186-187.

- HISCOCK (M.) : « Behavioural asymmetries in normal children », in Molfese (D.L.) et Segalowitz (S.J.) (Eds), *Brain lateralization in children: developmental implications*, The Guilford Press, New York, London, 1988, pp. 85-170.
- HISCOCK (M.), INCH (R.), JACEK (C.), HISCOCK (M.), KAU (C.), KALIL (K.) : « Is there a sex difference in human laterality? I - An exhaustive survey of auditory laterality studies from six neuropsychology journals », *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 16, 3, 1994, pp. 423-435.
- HUGDAHL (K.), ANDERSON (L.) : « The forced-attention paradigm in dichotic listening to CV-syllables: a comparison between adults and children », *Cortex*, 22, 1986, pp. 417-432.
- HUGDAHL (K.), ANDERSON (L.), ASBJORNSEN (A.), DALEN (K.) : « Dichotic listening, forced attention and brain asymmetry in right handed and left handed children », *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 12, 4, 1990, pp. 539-548.
- INGRAM (D.) : « Cerebral speech lateralization in young children », *Neuropsychologia*, 13, 1975, pp. 103-105.
- JÄNCKE (L.), STEINMETZ (H.) : « Auditory lateralization and planum temporale asymmetry », *Neuroreport*, 5, 1993, pp. 169-172.
- KIMURA (D.) : « Some effects of temporal lobe damage on auditory perception », *Canadian Journal of Psychology*, 15, 1961a, pp. 156-165.
- KIMURA (D.) : « Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli », *Canadian Journal of Psychology*, 15, 1961b, pp. 166-171.
- KIMURA (D.) : « Speech lateralization in young children as determined by an auditory test », *Comp. Physiol. Psychol.*, 56, 1963, pp. 899-902.
- KINSBOURNE (M.) : « The cerebral basis of lateral asymmetries in attention », *Acta Psychologica*, 33, 1970, pp. 193-201.
- KINSBOURNE (M.) : « The control of attention by interaction between the cerebral hemispheres », in Kornblum (S.) (Ed.), *Attention and Performance*, New York Academic Press, vol. 4, 1973, pp. 239-256.
- KINSBOURNE (M.), COOK (J.) : « The ontogeny of cerebral dominance », *Annals of New York Academic of Sciences*, 263, 1975, pp. 244-250.
- KINSBOURNE (M.), HISCOCK (M.) : « Does cerebral dominance develop? », in Segalowitz (S.J.), Gruber (F.A.) (Eds), *Language development and Neurological Theory*, New York Academic Press, 1977, pp. 171-189.
- KRAFT (R.H.) : « Lateral specialization and verbal/spatial ability in preschool children: age, sex and familial handedness differences », *Neuropsychologia*, 1984, pp. 319-335.
- LAKE (D.), BRYDEN (M.P.) : « Handedness and sex differences in hemispheric asymmetry », *Brain and Language*, 3, 1976, pp. 266-282.
- MICHEL (F.), LABOUREL (D.), CANONGE (F.), ROCHEFORT (S.), ELLIOT (M.) : « Evolution de l'asymétrie des performances droite-gauche au test d'écoute dichotique chez l'enfant de 3 à 6 ans », *Cahiers de psychologie cognitive*, 23, 1980, pp. 179-193.
- MOLFESE (D.L.), FREEMAN (R.B.), PALERMO (D.S.) : « The ontogeny of brain lateralization for speech and non speech stimuli », *Brain and Language*, 2, 1975, pp. 356-368.
- MONDOR (T.A.), BRYDEN (M.P.) : « The influence of attention on the dichotic right ear advantage », *Neuropsychologia*, 29, 12, 1991, pp. 1179-1190.
- MONDOR (T.A.) : « Interaction between handedness and the attentional bias during tests of dichotic listening performance », *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 16, 1994, pp. 377-385.
- NAGAFUCHI (M.) : « Development of dichotic and monaural hearing abilities in young children », *Acta Oto-Laryngologica*, 69, 1970, pp. 409-414.
- PIAZZA (D.M.) : « Cerebral lateralization in young children as measured by dichotic listening and finger tapping tasks », *Neuropsychologia*, 15, 1977, pp. 417-425.
- PIZZAMIGLIO (L.), DE PASCALIS (C.), VIGNATI (A.) : « Stability of dichotic listening test », *Cortex*, 10, 1974, pp. 203-205.
- POHL (P.) : « Dichotic listening in a child recovering from acquired aphasia », *Brain and Language*, 8, 1979, pp. 372-379.
- RAMOS (O.), CHEVRIE-MULLER (C.), ARABIA-GUIDET (C.) : « Spécialisation hémisphérique pour le langage chez l'enfant : perception de la parole. Intérêt de l'écoute dichotique », *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 26, 1994, pp. 25-32.
- SATZ (P.), BAKKER (D.J.), TENUNISSEN (J.), GOEBEL (R.), VAN DER VLUGT (H.) : « Developmental parameters of the ear asymmetry: a multivariate approach », *Brain and Language*, 2, 1975, pp. 171-185.
- SCHULMAN GALAMBOS (C.) : « Dichotic listening performances in elementary and college students », *Neuropsychologia*, 15, 1977, pp. 577-584.
- SPARKS (R.W.), GESCHWIND (N.) : « Dichotic listening in man after section of neocortical commissures », *Cortex*, 4, 1968, pp. 3-16.
- SPRINGER (S.P.) : « Dichotic listening », in Hannay (L.) (Ed.), *Experimental techniques in human neuropsychology*, New York Academic Press, 1986, pp. 138-166.
- TENG (E.) : « Dichotic ear differences is a poor index for the functional asymmetry between cerebral hemisphere », *Neuropsychologia*, 19, 1981, pp. 235-240.
- WADA (J.A.), CLARKE (R.), HAMM (A.) : « Cerebral hemispheric asymmetry in humans », *Archives of Neurology*, 32, 1975, pp. 239-245.
- WILLIAMS (S.) : « Dichotic lateral asymmetry: the effect of grammatical structure and telephone usage », *Neuropsychologia*, 20, 1982, pp. 457-464.
- YENI-KOMSHIAN (G.H.), PAUL-BROWN (D.) : « Perception of temporally competing speech stimuli in preschool children », *Brain and Language*, 17, 1982, pp. 166-179.

# Entrée dans le nombre

Ph. LACERT

Chef de service, Hôpital Raymond-Poincaré, Garches. Service de neurologie et rééducation infantile.

## RÉSUMÉ : *Entrée dans le nombre.*

Si on exclut l'acquisition de la cardinalité, faculté d'abstraction, l'entrée dans le nombre se fait par le dénombrement dont la pathologie peut se manifester par : une difficulté d'accès au lexique des nombres que l'on rencontre parfois chez les dysphasiques ; une incapacité de pointage adapté qui semble l'apanage des dyspraxiques ; une impossibilité de gestion simultanée de ces deux tâches qui pourrait être une expression d'un dysfonctionnement du cerveau antérieur.

**Mots clés :** Dyscalculie — Dénombrement — Cardinalité.

## SUMMARY : *Entry into the system of numbers.*

*If we exclude the acquisition of cardinality, a faculty for abstract thinking, entry into the system of numbers is effected through numbering, with such associated pathological problems as: difficulty of access to the number lexis which is occasionally encountered in patients suffering from dysphasia; inability to direct movements which characterizes dyspraxia; impossibility of coping simultaneously with these two tasks which could indicate a dysfunction of the front of the brain.*

**Key words:** Dyscalculia — Cardinal number.

Avant de tenter une approche des modalités normales et surtout pathologiques d'entrée dans le nombre il a semblé utile d'essayer de mieux cerner la définition du nombre ; la déception est totale quand on lit au vocable « nombre » du Larousse qu'il s'agit là d'une notion qui échappe à toute définition précise. Ainsi si les nombres sont assez bien cernés dans leur mode de fonctionnement et dans leur utilisation, la définition de la notion qu'ils recouvrent reste inaccessible ; la notion serait-elle le produit de l'imagination du mathématicien comme certains de ces nombres dit « imaginaires » ; G. Van Hout le suggère, ne serait-ce que par le titre de son ouvrage *Et que le nombre soit !...* [11] ; il en vient à poser la question : « Le nombre a-t-il une existence extérieure à nous ? Est-ce le comptage qui crée le nombre, et, après tout, qu'est-ce que le comptage ? » [11].

Sans me sentir plus capable que d'autres de répondre à cette question qui n'est triviale qu'en apparence, il me semble utile de garder comme première approche cet encadré du même ouvrage de G. Van Hout [11] : « Un nombre étant par génération abstrait de tout qualifiant, c'est pléonasmie que l'appeler nombre abstrait. » Ainsi le nombre est-il bien une abstraction, la première à laquelle l'enfant semble avoir accès dès qu'il entre dans le nombre ; pour entrer dans cette abstraction le support naturel semble la quantification d'entités, elles bien concrètes.

Ainsi entrer dans le nombre c'est entrer tout à la fois dans un lexique qui nomme l'abstraction des nombres et dans leur utilisation initiale qu'est le dénombrement ; on peut dès

lors avec M. Fayol [5] distinguer la chaîne verbale d'une part et les procédures de quantification d'autre part.

## L'ENFANT DIT NORMAL

Avant de savoir ou d'essayer de deviner comment peuvent s'installer des procédures de quantification on s'interrogera sur l'apparition du lexique qui en permet la communication. Ainsi l'approche commence par celle des éléments de langage dont on ne saurait faire l'économie si on veut que la communication numérique puisse s'installer.

### Le lexique des nombres

Sans vouloir être exhaustif il faut bien admettre que les mots qui permettent d'énoncer la suite des nombres sont un lexique singulier ; l'apprentissage de ce lexique est obligatoire et obligatoirement progressif ; que l'on aborde les processus qui permettent cet apprentissage par voie linguistique, comme Power et Longuet-Higgins [8], ou neuropsychologique, comme Seron et Deloche [7], on débouche sur des résultats peu différents.

Le lexique initial est fait d'une séquence de mots qui ne prend de signification numérique que dans le deuxième stade individualisé par Fuson et Hall [6] ; ce deuxième stade précède la chaîne produite par l'enfant dès 3 à 4 ans ; il semble qu'à ce niveau la suite des nombres connue soit manipulée comme un seul mot. Elle devient ensuite une chaîne sécable où chaque mot prend non seulement son



pois de forme mais sa valeur de place, faisant de l'apprentissage initial un apprentissage ordinal ; cet apprentissage est synchrone de la scolarisation et lui est d'ailleurs peut-être dû ; tandis que la chaîne s'allonge on passe progressivement de la possibilité de réciter la comptine des nombres en commençant à une borne imposée puis bientôt entre deux bornes, capacité que les premiers surcomptages mettront en usage lors des prémices de l'addition.

Cette acquisition des mots qui nomment les 100 premiers nombres permet déjà de diviser ce lexique en :

- mots désignant les nombres à un chiffre que sont les unités dans le système à base 10 qui nous occupe seul ici,
- particuliers que sont les mots qui désignent les nombres de 11 à 16,
- dizaines parmi lesquelles il n'est que trop évident que si 50 et 60 ont une certaine parenté dans leur construction, 70, 80, 90 sont de construction linguistiquement plus complexe.

Les arrangements qui permettent de ne pas créer un mot nouveau pour chaque entier conduisent à l'élaboration d'une véritable syntaxe ; sans que l'indication en soit toujours bien claire, la juxtaposition de deux mots doit amener à les traiter ici comme une somme, par exemple vingt-deux, là comme un produit, comme dans quatre-vingts par exemple ; les deux peuvent d'ailleurs se succéder comme dans quatre-vingt-douze que personne n'interprète comme  $4 + 20 \times 12$  ; parfois l'indication est plus explicite, comme dans vingt et un par exemple ou le connecteur « et » intercalé incite vigoureusement à l'addition.

Plutôt que de lexique des nombres il aurait fallu parler d'une véritable langue nouvelle dont l'apprentissage n'est pas exempt de difficultés qui ne doivent rien à une sous-efficacité à conceptualiser, nous y reviendrons. L'apprentissage initial va séparer pendant les premières années scolaires trois parties dans cette langue, en allant des nombres les plus petits aux plus grands :

- une comptine stable et conventionnelle dont la récitation est identique à celle qu'un adulte peut produire,
- une partie stable mais non conventionnelle ; il se peut, comme le suggèrent Power et Longuet-Higgins [8], que cette partie qui suit la précédente dans la récitation soit le fruit d'un effort de mémorisation pure, quand les règles génératives ne sont pas encore extraites ; elles sont d'ailleurs rarement l'objet d'un apprentissage explicite,
- une ultime partie ni stable ni conventionnelle où sont exprimés des mots de nombre parfois répétés et de toute façon sans ordre apparent.

Nous ne voulons pas nous attarder sur les différents aspects linguistiques esquissés jusqu'ici ; il ne faut pas pour autant perdre de vue que, comme toute langue, celle des nombres demande pour être maîtrisée que la production orale ou écrite soit doublée de capacités de compréhension des deux codes, oral et écrit ; il faut seulement ajouter que le code écrit est double puisque les chiffres ou l'alphabet ordinaire peuvent être, en français du moins, utilisés indifféremment ; seules la place et la lisibilité font préférer les chiffres en situation usuelle, sauf pour la rédaction d'un chèque bien sûr.

## Dénombrement et cardinalité

Plus important que d'envisager quand et comment les noms des nombres prennent une signification, il paraît essentiel de savoir de quel sens on veut parler ; faute de ce préalable la confusion n'a guère de chance de disparaître. L'ambiguïté est déjà dans le double sens du mot nombre selon que l'on sous-entend son aspect ordinal (qui renvoie au comptage) ou son aspect cardinal (qui renvoie au résultat du comptage, à savoir l'évaluation d'une quantité, sens que l'on attribuera ici au dénombrement).

### Le comptage

Que les principes soient acquis avant les savoir-faire ou vice versa est moins important sur le plan pratique que reconnaître que le comptage est un acte composite qui doit associer harmonieusement pointage et récitation de la comptine que représente le lexique des nombres. Les principes qui permettent une telle action coordonnée sont énoncés par Gelman et Gallistel dès 1978 [7] et très habilement discutés par Baroody [2]. Il nous suffit ici de les rappeler pour en souligner l'hétérogénéité :

- principe de suite stable qui exprime la stabilité de la place de chacun des mots dans la comptine,
- principe de correspondance terme à terme qui impose à chaque élément d'une collection d'être désigné par un mot et un seul,
- principe d'abstraction qui fait du nombre un en-soi indépendant des éléments, comparables ou non, inclus dans la collection,
- principe de non-pertinence de l'ordre qui indique que le comptage d'une collection peut débuter par n'importe quel élément,
- principe cardinal qui dit que le mot utilisé pour dénommer le dernier élément d'une collection désigne le nombre total d'éléments de la collection ; encore faut-il, à la lumière du principe précédent, remarquer que le dernier élément n'a la qualité de dernier qu'en fonction de l'ordre de dénombrement et qu'elle ne correspond en rien à une qualité propre de l'élément.

Le principe de suite stable renvoie à une seule comptine ; la correspondance terme à terme au cours du comptage tient, en plus, à la qualité du pointage et fait donc entrer une composante gestuelle dans le dénombrement ; la découverte de la cardinalité est une véritable conquête sur l'abstraction, comme l'indépendance par rapport à la nature des éléments de la collection ; la non-pertinence de l'ordre est une caractéristique adjuvante autant du comptage que de l'ensemble qui en est l'objet et qui reste le même ensemble par quelque élément qu'on le saisisse.

La correspondance terme à terme paraît acquise dès 3 ans mais si l'enfant connaît la comptine jusqu'à 4 et que l'on lui offre une collection de deux objets seulement il risque d'épuiser sa comptine en comptant chaque objet deux fois ; ce n'est qu'après 3 ans qu'il saura s'arrêter sans repointer des objets déjà « comptés ». Le travail de Brissiaud [3] montre bien que cette correspondance terme à terme peut être considérée comme acquise plus tôt si on se contente d'une mise en correspondance des doigts de la main avec les objets de la collection ; c'est avant 3 ans que cette correspondance analogique est acquise pour des collections égales ou inférieures à 3 ; l'extension au-delà des trois

premiers nombres peut faire l'objet d'une pédagogie simultanée de la comptine et du dénombrement.

### **La cardinalité**

Que le dernier ordinal prononcé au cours d'un dénombrement prenne valeur cardinale est bien une étape difficile à saisir ; l'enfant peut parfaitement être capable de répéter le dernier mot-nombre prononcé si on lui demande « combien ? » en fin de dénombrement, sans avoir pour autant une conception précise de la cardinalité ; comme le souligne Brissiaud [3], le comptage n'est d'abord qu'un numérotage dont la « cardinalisation » fait découvrir que le dernier ordinal prononcé réfère explicitement à une propriété de la collection. Cette cardinalisation semble être :

- précédée par un geste (montrer un nombre de doigts correspondant) ou peut-être par une forme analogique qui pourrait être le support de ce qui sera le subitizing,
- réalisée par étapes, où les premières unités, jusqu'à 3 ou 4, bénéficient d'un traitement plus précoce ; on sait en effet que les petites quantités sont manipulables avant d'être nommables ; dès 2 ans en effet un enfant qui voit un observateur mettre deux objets dans une boîte sans en voir le contenu ne plongera sa main que deux fois dans la boîte si on lui demande de la vider ; n'a-t-il pas compté une collection de 2 avec bel et bien un accès pragmatique à la cardinalité.

Ainsi la cardinalité verbalement exprimée est tardive, mais elle semble pratiquement utilisée bien avant ; sans trancher ici un débat ouvert, le subitizing n'est-il pas lui aussi l'utilisation afin de verbalisation de la perception d'une forme depuis longtemps cardinalisée ? On trouve des arguments contraires mais les arguments développés par Fayol [5] accèdent facilement l'idée que le subitizing n'est que le résultat d'un apprentissage qui a attribué un cardinal donné à une forme particulière.

De cet aperçu chez l'enfant normal on peut retenir que l'entrée dans le nombre impose au minimum quatre tâches distinctes :

- une adresse gestuelle permettant un pointage des éléments d'une collection un à un, que ce pointage soit effectivement manuellement effectué ou qu'il reste une activité oculomotrice de fovéation ; quelle que soit la modalité de pointage utilisée il doit intéresser chacun des objets de la collection une fois et une fois seulement,
- une connaissance d'une partie du lexique des nombres et de leur ordre, supposant qu'une activité langagière séquentiellement ordonnée est possible,
- une capacité à produire simultanément ces deux activités en soumettant l'une à l'autre,
- enfin une activité plus spécifiquement conceptuelle qui permet de s'évader du numérotage ordinal pour concevoir cette propriété de la collection dénombrée qui est sa cardinalité que nomme le même mot-nombre que le dernier ordinal prononcé au cours du dénombrement.

## **LES SITUATIONS PATHOLOGIQUES**

A ces quatre étapes essentielles correspondent des pathologies que l'on rencontre isolées ou associées à des degrés divers [1].

### **Les difficultés de pointage**

Elles ne sont pas le fait de défaut de réalisation du geste comme peuvent en provoquer des myoclonies ou un syndrome cérébelleux ; ce sont de véritables déficiences dans la programmation comme seules les réalisent les apraxies. Les situations concernées sont plus souvent des pathologies développementales dans lesquelles on a pris l'habitude de parler de dyspraxies.

Celles que peuvent développer les anciens prématurés sont les plus caricaturales. Elles s'accompagnent ou ont leur source dans une indisponibilité du regard à se subordonner aux besoins de stabilisation sur des cibles successives ; dès lors la fovéation de la cible ne peut être qu'aléatoire et instable, ne permettant pas de situer correctement la position de cette cible dans l'espace péricorporel. Il est probable que l'espace lui-même n'a pas bénéficié d'un système de références tridimensionnelles qui puisse au gré des besoins prendre comme origine des coordonnées soit l'enfant lui-même, dans un système alors égocentrique, soit un élément quelconque du monde péricorporel, réalisant alors un référentiel exocentrique.

Toute tentative de pointage conduit alors à des doublons, des oublis, voire des pointages dans l'espace intercible ; dans les cas les plus démonstratifs l'enfant n'est pas apte à détecter les erreurs que fait volontairement l'examineur, directement ou en manipulant une marionnette farceuse ; les erreurs de dénombrement peuvent être détectées car la cardinalité juste n'est pas atteinte ; mais l'enfant est totalement incapable de comprendre et d'expliquer pourquoi.

Ces erreurs sont bien exclusivement des défauts de pointage ; en effet, si on autorise la manipulation des cibles en les éloignant une à une au fur et à mesure de leur prise en compte, toute erreur disparaît.

### **Les déficits lexicaux**

Une question reste cruciale aux yeux de beaucoup : le lexique couvre-t-il des concepts préexistants ? ou bien est-ce à partir de concepts sous-jacents que le lexique est constituable ? Même si cette question nous paraît plus philosophique que d'intérêt pratique, il faut remarquer la pathologie développementale du langage fournit des enfants qui ont acquis le dénombrement et la cardinalité mais ne peuvent manier le code langagier correspondant, en particulier dans les tâches qui exigent un passage écrit-oral ou l'inverse ; chez eux au moins la pathologie est évidente sur le lexique malgré des acquisitions conceptuelles qui paraissent normales, pour autant que l'on puisse les explorer. Ceci est peut-être à rapprocher du double traitement des nombres proposé par Cohen et Dehaene [4].

Comme on l'a vu chez l'enfant normal il existe un véritable lexique des nombres dont l'apprentissage n'est pas exclu de pathologie chez le dysphasique ; si la chaîne verbale des 3 à 6 premiers nombres ne pose que rarement de réels problèmes, il est des cas où sa séparation en entités discrètes ne s'acquiert que difficilement et tout se passe de façon prolongée comme si plusieurs nombres restaient assemblés en un tout insécable, rappelant les difficultés de segmentation des mots en entités plus petites ; il n'existe toutefois pas de liaison apparente entre ces deux types de symptômes dont l'existence chez le même malade paraît aussi rare que

fortuite. Il est donc bien clair que le vocabulaire des nombres occupe une place singulière dans le stock lexical de l'enfant. Si l'on s'intéresse aux nombres plus grands on peut voir apparaître deux types de déficiences :

- des singularités de dictée comme l'apparition de 4 20 lors de la dictée de quatre-vingts, que l'on assimilera dans le mécanisme de production à 60 12 pour soixante-douze proposé,
- des équivalents quand on atteint les centaines comme 400 20 pour quatre cent vingt.

Nous n'avons jamais observé d'accumulation des deux erreurs ci-dessus qui aboutiraient à la production de 500 60 12 pour une dictée de cinq cent soixante-douze.

Si ces erreurs se produisent dans ce qu'il a semblé légitime de dénommer syntaxe des nombres, il faut avouer que leur existence ne paraît pas corrélée avec une dysyntaxie ou un agrammatisme.

Disons pour clore cet aspect qu'il n'est pas toujours facile, beaucoup s'en faut, de distinguer dans ces situations ce qui revient à un vice de structure inhérent à la pathologie, un retard d'acquisition, puisque ces défauts reproduisent peu ou prou des erreurs que l'on peut voir chez des enfants normaux en cours d'acquisition ; on croit parfois que les difficultés que l'on enregistre ne sont pas sans rapport avec une pédagogie trop peu exigeante ou insuffisamment systématique.

### Les asynchronies pointage-comptine

On entendra par là les situations où le dénombrement est échoué parce que tout se passe comme si la récitation de la comptine et le pointage se déroulaient sans relation l'un avec l'autre ; il n'y a d'erreur ni dans l'une ni dans l'autre mais il n'y a plus aucune correspondance entre les entités verbales bien individualisées et le doigt qui pointe très correctement chaque élément de la collection, une fois chacun et une fois seulement.

Doit-on voir cette asynchronie comme une non-acquisition ou une non-utilisation du principe de correspondance terme à terme ? On a plus souvent envie de considérer que c'est l'existence d'une double tâche dans deux registres différents, gestuel et langagier, qui rend une exécution efficace irréalisable. Chez ces enfants il n'y a souvent en effet pas d'accès à la double consigne comme dans la partie III du Tocken-test ; encore que le rapprochement soit sûrement de piètre signification car, dans l'association comptine-pointage, les deux tâches sont d'exécution simultanée alors qu'au Tocken-test il s'agit d'une activité séquentielle ; une étude comparative avec les performances au KABC serait sans aucun doute très contributive ici.

On pourrait aussi penser que la régulation attentionnelle doit agir avec des intensités différentes pour assurer un synchronisme efficace entre la récitation de la comptine et le rythme de déplacement du doigt pointeur ; on s'approche ici, semble-t-il, d'une activité attribuable chez l'adulte au lobe frontal ; on manque de données et surtout d'épreuves cliniques fiables pour approcher la mise en jeu du cerveau antérieur de l'enfant.

### Les difficultés de cardinalisation

Elles sont d'autant plus difficiles à appréhender que la situation physiologique paraît peu claire ; beaucoup de variations dans les taux de réussite semblent plus liées à la manière de poser la question qu'à la capacité à y répondre et rien ne prouve que les mêmes procédures de questionnement soient de même valeur quel que soit l'âge des sujets. On peut raisonnablement envisager la conceptualisation d'une cardinalité et son efficacité comme une fonction de l'âge et peut-être peu différente des possibilités d'abstraire l'existence d'un nombre comme un en-soi ; on sait que la notion de quantité chiffrée est accessible d'abord pour une collection donnée d'objets semblables et que ce n'est que secondairement que le nombre se dégage des objets comptés pour avoir une existence indépendante de la nature, de l'homogénéité ou non et finalement de l'existence d'éléments d'une collection ; que cette activité de conceptualisation soit une des premières, sinon la première, de l'ontogenèse est, à nos yeux, une proposition acceptable.

Si on adhère à cette proposition on renvoie l'acquisition de la cardinalité à une possibilité très générale d'abstraction qui est aussi insaisissable que la notion d'intelligence. Que dire alors de sa pathologie !

### RÉFÉRENCES

- [1] BARDI (A.), LAQUIÈRE (C.) : *De la performance à la compétence dans le dénombrement de collections*, Mém. Certif. Cap Othoph., Paris VI, 1996.
- [2] BAROODY (A.J.) : « Procédures et principes du comptage : leur développement avant l'école », in *Les Chemins du nombre*, 1 vol., 1991, 491 p., PUL Ed., pp. 133-158.
- [3] BRISSIAUD (R.) : « Un outil pour construire le nombre : les collections-témoins de doigts », in *Les Chemins du nombre*, 1 vol., 1991, 491 p., PUL Ed., pp. 59-90.
- [4] COHEN (L.), DEHAENE (S.) : « La lecture des nombres dans l'alexie pure : effet de la tâche et de la spécialisation hémisphérique », *Rev. Neurol.*, 1995, 151, 8-9, pp. 480-485.
- [5] FAYOL (M.) : *L'enfant et le nombre*, 1990, 1 vol., Delachaux & Niestlé Ed., 233 p.
- [6] FUSON (K.), HALL (J.W.) : « The acquisition of early numberword meaning: a conceptual analysis and review », in *The development in mathematical thinking*, 1983, New York, Academic Press.
- [7] GELMAN (R.), GALLISTEL (C.R.) : *The child's understanding of number*, 1978, 1 vol., 172 p., Harvard Univ. Press.
- [8] POWER (R.J.D.), LONGUET-HIGGINS (H.S.) : « Learning to count: a computational model of language acquisition », *Proc. Royal Soc. Lond.*, 1978, B 200, pp. 391-417.
- [9] SERON (X.), DELOCHE (G.) : « The production of counting sequences by aphasics and children: a matter of lexical processes », in *Mathematical disabilities*, 1987, Hillsdale, Erlbaum.
- [10] SOPHIAN (C.) : « Le nombre et sa genèse avant l'école primaire », in *Les Chemins du nombre*, 1 vol., 1991, 491 p., PUL Ed., pp. 35-58.
- [11] VAN HOUT (G.) : *Et que le nombre soit !...*, 1994, 1 vol., De Boeck Ed., 285 p.

# Relations développementales entre les potentiels évoqués cognitifs et l'intelligence non verbale évaluée par l'épreuve de Raven : une étude longitudinale

J.E.A. STAUDER\*, M.W. VAN DER MOLEN\*\*, P.C.M. MOLENAAR\*\*, S. BAYARD\*, M. LASSONDE\*

\* Groupe de recherche en neuropsychologie expérimentale, Département de psychologie, Université de Montréal, Montréal, Canada.

\*\* Département de psychologie, Université d'Amsterdam, Amsterdam, Pays-Bas.

Adresse de correspondance : Johannes E.A. Stauder, Groupe de recherche en neuropsychologie expérimentale, Département de psychologie, Université de Montréal, C.P. 6128, Succ. Centre Ville, Montréal, Qué., H3C 3J7, Canada.

**RÉSUMÉ :** *Relations développementales entre les potentiels évoqués cognitifs et l'intelligence non verbale évaluée par l'épreuve de Raven : une étude longitudinale.*

Cette étude se penche sur la relation existant entre certaines composantes issues d'enregistrements de potentiels évoqués cognitifs associés à un événement (ERPs) et l'intelligence non verbale évaluée à l'aide de l'épreuve Standard des Matrices Progressives de Raven. Cette étude longitudinale portant sur des enfants âgés de 9, 10 et 11 ans a dévoilé des corrélations positives entre l'intelligence et certaines amplitudes des ERPs, à travers trois temps d'expérimentation, effectués chacun à une année d'intervalle. La comparaison de ces différents temps de mesure démontre une modification des corrélations qui vont dans le sens d'un passage des composantes précoces, associées à des processus perceptuels, vers des composantes plus tardives, associées quant à elles à des compétences mnésiques et à des processus d'évaluation. L'implication de ces résultats est discutée dans un contexte développemental.

**Mots clés :** Intelligence — ERPs — Développement cognitif.

**SUMMARY :** *Developmental changes in relations between event-related potentials and Raven intelligence: a longitudinal study.*

The present study addresses the relation between the amplitude of different event-related potential (ERP) components and non-verbal intelligence assessed by Raven's Standard Progressive Matrices in children at 9, 10 and 11 years. The same 26 children were measured once a year. Overall this longitudinal study replicates positive correlations between ERP amplitudes in children and Raven scores. However, when comparing these correlations between measurement sessions there was a marked shift from principal correlations with an early ERP component, related to perceptual processes at age 9, to correlations with later ERP components, related to memory and evaluation processes at ages 10 and 11. Possible developmental implications of these findings are discussed.

**Key words:** Intelligence — ERPs — Developmental cognitive.

## INTRODUCTION

La notion de modulation de l'intelligence sur l'activité électrique cérébrale date des premières publications de Berger (1929). Depuis lors, de nombreuses études ont tenté d'établir des relations entre l'activité cognitive humaine et l'électroencéphalogramme (EEG). Une technique plus récente, soit celle

des potentiels évoqués cognitifs associés à un événement (ERP), offre la possibilité d'explorer ce domaine. Les ERPs sont extraits des enregistrements EEG par une technique de moyennage, et permettent de mesurer l'activité cérébrale en réponse à un stimulus ou à une consigne particulière. Les ERPs consistent en un recouvrement de plusieurs ondes ou composantes, chacune étant définie par une réponse cérébrale spécifique (Fabiani, Gratton, Karis, Donchin, 1987). Une



composante est caractérisée par trois éléments physiques, soit sa latence, son amplitude (négative ou positive) et sa distribution topographique. De plus, ces composantes sont modulées par des caractéristiques psychologiques, reliées aux directives propres à la tâche administrée.

Des changements de latence ou d'amplitude de composantes d'un ERP peuvent être interprétés comme reflétant des variations dans la vitesse ou dans les capacités de traitement de l'information. Par contre, des changements au niveau de la distribution topographique de l'activité des ERPs correspondent à une modification des générateurs de l'activité électrique cérébrale (Donchin, 1978 ; Coppola, 1990) et sont donc considérés comme représentant des changements dans le mode ou la nature même du traitement de l'information.

Dans la présente étude, cinq composantes (P1, P2, N2, P3 et SW) ont été analysées au niveau de leur latence, amplitude et distribution topographique. Parmi les ondes mesurées, on distingue, d'une part, les ondes exogènes et, d'autre part, les ondes endogènes. P1 est une onde exogène qui est principalement modulée par les caractéristiques physiques du stimulus (luminosité, longueur, grandeur...). Elle apparaît donc très précocement dans les aires occipitales. Les quatre autres composantes sont des ondes endogènes qui sont davantage reliées à des traitements cognitifs de l'information. P2 est modulée par les processus attentionnels mis en jeu dans la réalisation d'une tâche particulière. Cette onde apparaît principalement au niveau des aires centrales, mais sa localisation précise dépend de la modalité sensorielle du stimulus. P3 est modulée par les processus de décision spécifiques à une tâche donnée et par le maintien d'informations en mémoire. Cette onde se retrouve principalement dans les aires pariétales. N2 et SW sont des composantes négatives dont la distribution topographique est plus antérieure pour N2 et plus généralisée pour SW. N2 est associée à des processus automatiques, tel un processus d'orientation vers la réponse alors que SW reflète davantage le niveau de difficulté de la tâche durant, et même après, le traitement du stimulus. P1 ne subit plus de modifications profondes au niveau de son amplitude et de sa latence dès la petite enfance. Par contre, les ondes endogènes vont continuer leur maturation jusqu'à la préadolescence, l'adolescence et l'âge adulte.

Dans un cadre développemental, un certain nombre d'études s'intéressant aux relations entre l'activité cérébrale et des fonctions cognitives spécifiques ont obtenu des résultats intéressants. Ainsi, Taylor et Smith (1995) ont démontré une relation entre ERPs et la reconnaissance verbale et non verbale dans des tâches de mémoire visuelle chez des enfants et adolescents âgés de 9 à 19 ans. Ils notent qu'avec l'âge, d'une part, la topographie de l'onde P3 se modifie, passant des zones antérieures vers des zones postérieures, et, d'autre part, qu'il est possible d'observer une diminution des amplitudes des ondes P3 et P4 et de la latence de l'onde P4 aux électrodes pariétales et temporales. Ces effets sont beaucoup plus saillants chez les enfants dont l'âge varie de 9 à 11 ans. Gasser, Pietz, Schellberg et Köhler (1988) ont enregistré chez l'enfant des ERPs obtenus après stimulation de flashes lumineux de haute intensité. Ils montrent que les enfants ayant de meilleures capacités intellectuelles, évaluées par l'épreuve de Raven, ont des latences plus courtes et des amplitudes négatives plus marquées dans l'intervalle temporel de 200-250 ms. De même, dans une étude transversale et longitudinale effectuée auprès d'enfants âgés de 5 à 7 ans,

Stauder *et al.* (1993) ont mis en évidence des changements développementaux spécifiques au niveau topographique. Dans l'intervalle temporel de 300 à 1 000 ms, les composantes cognitives tardives des ERPs des zones cérébrales antérieures apparaissent davantage reliées à des changements rapides du développement cognitif qu'à l'âge chronologique des enfants.

Parce qu'elle est l'outil le plus hautement saturé en facteur « g » de Spearman (Raven, 1983), l'épreuve de Raven a le plus souvent été utilisée dans les études s'intéressant aux corrélats biologiques des aptitudes intellectuelles. En contrepartie, la fréquence de son usage facilite la comparaison des résultats obtenus par les diverses équipes de recherche. Dans cette épreuve, la performance des enfants varie en fonction de l'âge et de la nature des problèmes à résoudre. En effet, les deux premiers ensembles d'essais (A et B) sollicitent principalement les capacités visuo-spatiales. Par contre, les trois ensembles suivants (C, D et E) relèvent davantage d'habiletés logico-mathématiques. De manière très globale, les enfants âgés de 6 à 9 ans réussissent progressivement les ensembles A et B, et ce n'est qu'à partir de 10 ou 11 ans que les ensembles C, D et E vont commencer à être correctement complétés.

Par ailleurs, la tâche « oddball » est le paradigme expérimental le plus fréquemment utilisé dans l'approche psychophysiological de la cognition humaine, ce qui facilite également la comparaison des résultats obtenus par diverses équipes. Ce paradigme consiste en la présentation de deux catégories de stimuli visuels ayant chacune une probabilité d'apparition distincte. Dans la présente étude, les stimuli rares apparaissaient dans 30 % des essais et le sujet avait pour consigne de compter silencieusement ces stimuli. Classiquement, la condition « rare » évoque une amplitude plus importante des composantes P2, P3 et SW dans les aires pariétales centrales. Le principal avantage de ce paradigme repose sur le fait qu'il s'agit d'une tâche très simple, facilement réalisable par des enfants jeunes. La performance à cette tâche étant déjà parfaite à l'âge de 5 ans (Stauder *et al.*, 1993), tout changement d'amplitude et de topographie des ondes observé durant le développement peut être directement lié à une modification de la stratégie utilisée dans le traitement de l'information, indépendamment du niveau de performance de l'enfant.

Un groupe de vingt-six sujets de 9 ans ont participé à la présente étude longitudinale qui s'est déroulée sur une période de trois ans. Lors de chaque passation, chacune séparée d'une année d'intervalle, l'activité cérébrale de chaque enfant a été enregistrée pendant la réalisation d'une tâche classique « oddball ». A la fin de chaque expérience, l'intelligence non verbale a été mesurée par l'épreuve de Raven. Des analyses de régression ont été réalisées afin d'étudier, d'une part, les relations entre les mesures ERPs et les résultats obtenus au Raven, et, d'autre part, afin d'analyser les modifications quantitatives (amplitudes) et qualitatives (topographie) de ces relations dans l'intervalle d'âge de 9 à 11 ans.

Compte tenu des résultats rapportés dans l'introduction, l'hypothèse de travail était que des modifications au niveau de la distribution topographique et de l'amplitude des ondes étudiées devraient accompagner les changements cognitifs observés entre 9 et 11 ans.

## MÉTHODE

### Sujets

Trente-six filles (moyenne d'âge = 9,5, ET = 0,3 ans) ont été sélectionnées dans des écoles de la région d'Amsterdam. Cet échantillon a été constitué avec l'aide des institutions fréquentées par les enfants. Deux critères d'exclusion étaient retenus : la pratique d'une langue autre que le néerlandais, dans le souci d'une parfaite compréhension des consignes, et des troubles graves d'apprentissage. La participation des enfants n'était possible qu'une fois obtenu l'accord de leur tuteur et des écoles. Tous les sujets étaient en bonne santé et avaient une acuité visuelle normale ou corrigée. Notre étude longitudinale s'étalait sur trois ans. Les enfants participaient à trois passations, chacune séparée par exactement un an d'intervalle. Trente-six filles (moyenne d'âge = 9,5, ET = 0,3 ans) ont participé à la première passation, 31 (moyenne d'âge = 10,6, ET = 0,2 ans) à la seconde passation, et 26 (moyenne d'âge = 11,5, ET = 0,3 ans) à la troisième. Chaque année, donc, l'échantillon accusait une perte de 18 %. Seules les données des 26 filles ayant pris part aux trois passations ont été comptabilisées dans l'analyse des données.

### Stimuli et consignes

L'expérience se déroulait dans une pièce faiblement éclairée et insonorisée. L'enfant était installé confortablement dans un fauteuil situé à une distance de 1,6 m de l'écran où apparaissaient les stimuli. Ceux-ci étaient présentés à l'aide de deux projecteurs de marque Kodak S-AV 2000 comprenant une obturation électronique avec un temps de fermeture inférieur à 3 ms. La luminance des stimuli était identique et leur surface n'excédait pas  $6 \times 15$  cm. La tâche « oddball » comprenait une série de 100 stimuli qui apparaissaient pendant 100 ms toutes les 2 secondes. Cette série était composée de deux types de stimuli ayant chacun différentes probabilités d'apparition. Le dessin d'un chien (condition « fréquente ») apparaissait dans 70 % des présentations, tandis que le dessin d'un chat (condition « rare ») apparaissait dans 30 % des présentations. Ces dessins étaient extraits des stimuli standardisés de Snodgrass et Vanderwart (1980). Rappelons que les sujets avaient pour consigne de compter silencieusement les stimuli rares.

### Enregistrement des EEG

Les EEG étaient enregistrés depuis un bonnet de 15 électrodes (Electro-cap International Inc.) à partir des sites F7, Fz, F8, T3, C3, C4, Cz, T4, T5, P3, Pz, P4, T6, O1 et O2 selon le système international 10-20 (voir figure 1). Une électrode de terre (« ground »), située 5 cm antérieurement à Fz, et une électrode de référence, placée sur l'os mastoïdien gauche, étaient également comprises dans l'enregistrement. L'impédance de chaque électrode devait atteindre 8 kilo-ohms pour satisfaire aux normes d'enregistrement. L'électro-oculogramme (EOG) était enregistré à partir de deux électrodes, l'une située au niveau latéral inférieur de l'orbite de l'œil droit, l'autre au niveau latéral supérieur de l'orbite de l'œil gauche. Des électrodes Beckman Ag-AgCl étaient utilisées pour l'enregistrement des EOG. Les EEG et EOG étaient échantillonnés à des fré-

quences de 100 Hz, de manière que l'activité cérébrale soit enregistrée à partir de 210 ms avant la présentation du stimulus et jusqu'à 1 070 ms après la disparition de ce dernier à l'écran. Le filtre du polygraphe Nihon-Kohden 4317 F était ajusté pour recueillir les valeurs entre .16 et 30 Hz. L'acquisition des données et la présentation des stimuli étaient contrôlées par un ordinateur IBM-AT avec un système d'interface Keithley (Wijker, van der Molen, Molenaar ; 1990). Les essais dont les fluctuations encéphalographiques pour une même onde dépassaient  $200 \mu\text{V}$  au niveau de leur pic d'amplitude étaient rejetés de l'analyse. Les artefacts dus à l'activité oculaire étaient traités à l'aide d'une routine de régression des fréquences (Brillinger, 1975). Les enfants devaient bouger le moins possible et éviter des mouvements et clignements oculaires excessifs pendant la réalisation de la tâche. Durant l'expérience, l'enfant avait la possibilité de communiquer via un intercom avec l'expérimentateur, qui demeurait dans une pièce adjacente. Grâce à une caméra vidéo, l'expérimentateur pouvait observer le comportement de l'enfant pendant la réalisation de la tâche.

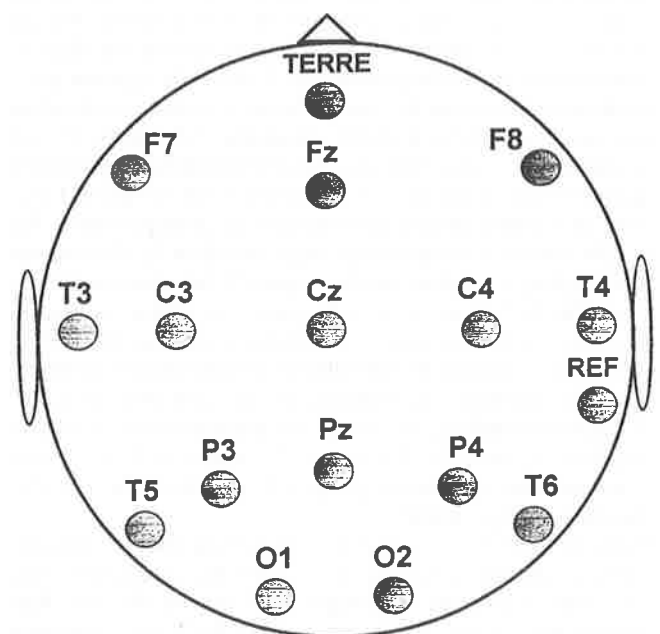


Figure 1. Représentation du montage des électrodes (système 10-20) à partir desquelles ont été enregistrés les EEG.

### Procédure

La pose des électrodes et du bonnet avait lieu pendant que l'enfant regardait un dessin animé. Cette étape nécessitait en général vingt minutes. Un ensemble de 25 stimuli était alors présenté afin que l'enfant puisse se familiariser avec la tâche. Après la réalisation de la tâche « oddball », l'enfant devait rapporter combien de chats (condition « rare ») étaient apparus à l'écran. L'épreuve de Raven (Raven, Court, Raven, 1983) était ensuite administrée. Après l'expérience, un petit cadeau était remis à l'enfant. Cette procédure était la même pour les trois passations, accomplies sous la supervision du même expérimentateur.

## Traitement des données ERP

La moyenne et le niveau de base de l'EEG, après correction des mouvements oculaires, étaient calculés séparément pour chaque sujet, et ce, pour chaque électrode et chaque condition (« rare » et « fréquente »). Les ERPs étaient ensuite analysés selon une procédure couramment utilisée (e.g. Fabiani *et al.*, 1987) : pour chaque âge, l'amplitude maximale de P1 était recherchée dans l'intervalle temporel de 0-150 ms après la présentation du stimulus, celle de P2 entre 170-320 ms, et celle de P3 dans l'intervalle 340-750 ms. L'amplitude minimale de N2 était localisée entre 180-370 ms et le pic d'amplitude minimum de SW était situé dans l'intervalle compris entre 600 et 1 000 ms. Les amplitudes étaient calculées pour chaque composante. Donc, pour chaque sujet, 450 mesures étaient prélevées (15 électrodes  $\times$  2 conditions  $\times$  3 passations  $\times$  5 pics). Des analyses de variance ont été utilisées suivant ce schéma expérimental : « passation » (3), « condition » (2), « électrodes » (15). Une analyse de variance « condition » (2)  $\times$  « électrodes » (15) a également été réalisée afin de confirmer le succès de la tâche « oddball ». Des analyses de régression ont été faites pour chaque pic d'amplitude maximum et minimum, et pour chaque électrode (15), avec le score obtenu à l'épreuve de Raven. La méthode « Split-Half » de Guttman a fourni une évaluation de la fidélité des mesures recueillies. Seules les données relatives aux amplitudes et à la topographie des ondes seront rapportées. Toutes les analyses statistiques étaient réalisées sur SPSS pour Windows (version 6.1).

## RÉSULTATS

### Mesures comportementales

Comme l'indique le *tableau 1*, les résultats obtenus à l'épreuve de Raven pour chaque niveau d'âge augmentent au cours des trois passations de manière significative ( $F = 16.90/50$ ,  $p < .000$ ). Cette augmentation est également significative entre 9 et 10 ans ( $F = 9.85/25$ ,  $p < .004$ ), et entre 10 et 11 ans ( $F = 12.50/25$ ,  $p < .002$ ). Les coefficients de fidélité (test-retest) étaient de .73 ( $p < .000$ ) entre 9 et 10 ans, et de .80 ( $p < .000$ ) entre 10 et 11 ans. Les coefficients de corrélation entre l'âge chronologique défini en mois et les résultats au Raven ont atteint un niveau de signification de .48 ( $p < .013$ ) pour la première passation et de .47 ( $p < .016$ ), pour la seconde. Une tendance similaire était observée à 11 ans (.37,  $p < .065$ ).

Tous les sujets ont rapporté le nombre exact de stimuli rares. Cette performance parfaite démontre un excellent niveau d'attention chez chacun des enfants.

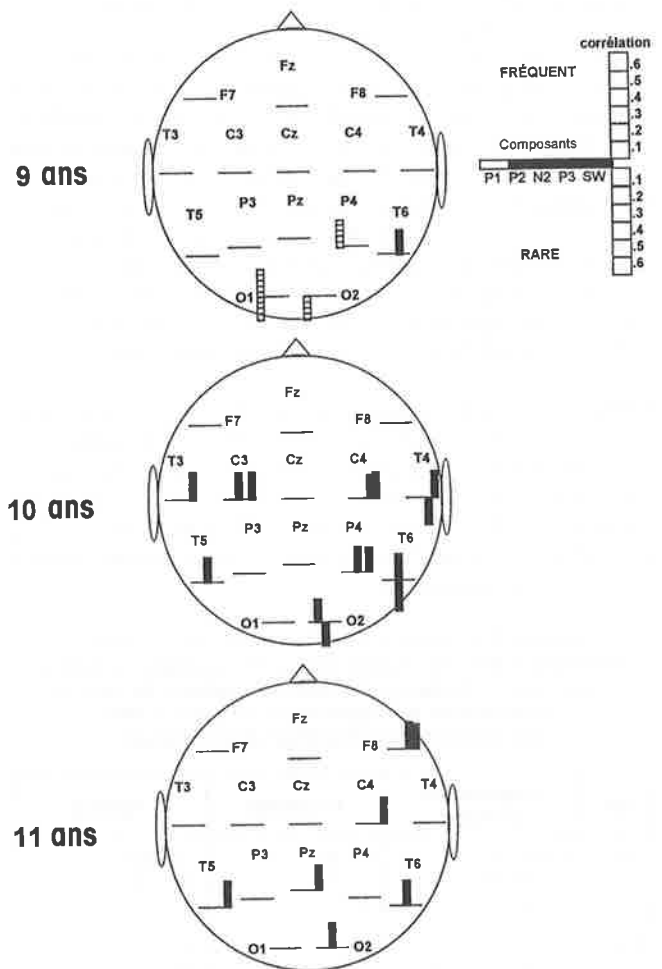
**Tableau 1 :** Moyennes et écarts types des résultats obtenus à l'Epreuve standard des matrices progressives de Raven

Âges	Rangs des résultats à l'ESMP de Raven
9 ans	moyenne = 37.15 (ET = 7.56)
10 ans	moyenne = 40.46 (ET = 6.77)
11 ans	moyenne = 43.27 (ET = 5.49)

### Mesure des potentiels évoqués

La *figure 2* illustre de façon schématique les distributions topographiques des différentes composantes ERP pour chaque âge. Cette figure indique qu'entre 9 et 10 ans on observe une diminution de l'amplitude de P2 aux électrodes frontales, centrales, pariétales et temporales. La négativité de N2 augmente au niveau de Fz, P3 devient moins positive pour Fz et T3 et SW, moins négative aux électrodes temporales postérieures et occipitales.

En comparant les résultats obtenus entre 10 et 11 ans, on note une diminution de l'amplitude de P2 aux sites frontaux, centraux et temporaux, une moins grande négativité de N2 au niveau des électrodes frontales, centrales, pariétales et temporales, une diminution de l'amplitude de P3, plus marquée aux sites centraux et pariéto-temporaux gauches, et, enfin, une réduction de l'amplitude de SW, mais seulement aux sites postérieurs.



**Figure 2.** Distribution topographique de la composante précoce P1 (en blanc) et des composantes tardives P2, N2, P3 et SW (en noir) pour chaque âge. Le niveau de corrélation est représenté par la hauteur des colonnes assignées à chaque site d'enregistrement. Ce niveau est représenté séparément pour la condition « fréquente » (niveau supérieur) et la condition « rare » (niveau inférieur).

La *figure 2* met également en évidence des corrélations plus importantes dans la condition « fréquente ». Ce résultat est inhérent au paradigme expérimental lui-même. En effet, dans la condition « fréquente », trois fois plus de moyen-

nages ont été réalisés que dans la condition « rare ». La variabilité des résultats est donc plus élevée dans cette dernière condition, ce qui explique les différences obtenues. La figure 2 illustre donc qu'il survient d'importants changements développementaux entre 9 et 11 ans, et ce, tant sur le plan de la distribution topographique des ondes qu'au niveau de leur amplitude. Ces observations nous ont donc amenés à effectuer des analyses complémentaires pour chaque groupe d'âge séparément.

### Analyse des régressions linéaires pour chaque âge pris séparément

En comparant chacun des groupes d'âge entre eux, on obtient diverses corrélations significatives entre l'activité cérébrale et les résultats au Raven (voir tableau 2).

En effet, à 9 ans, toutes les amplitudes de la composante précoce P1 atteignent le seuil de signification dans les aires occipitales, et ce, pour les deux conditions expérimentales (« rare »,  $r$  « fréquente »,  $f$ ).

A 10 ans, soit au cours de la seconde passation, les résultats démontrent, pour la condition « fréquente », des régressions significatives pour l'amplitude de P2 au site occipital O2, pour l'amplitude de P3 au niveau central, et également pour l'amplitude de l'onde N2 aux électrodes centrale C3 et temporales postérieures bilatérales T5 et T6. Des résultats significatifs ont aussi été obtenus pour la composante SW aux électrodes centrales C3 et C4, pariétale droite P4 et bilatérales temporales T3, T4. Pour la condition « rare », des résultats significatifs sont obtenus au niveau occipital O2 et temporal T6 pour N2 et au niveau temporal T4 pour P3.

Enfin, à 11 ans, le niveau de signification a été atteint dans la condition « fréquente » pour l'onde N2 à l'électrode occipitale droite O2 et à l'électrode postérieure temporale droite T6. Un effet fut également relevé au niveau de l'électrode F8 pour l'onde P3 et pour l'onde SW aux électrodes F8, C4, T5 et Pz. Pour la condition « rare », aucun résultat significatif ne fut obtenu.

**Tableau 2 :** Corrélations entre l'amplitude des différentes composantes ERP et les résultats bruts au Raven pour les conditions « rare » ( $r$ ) et « fréquente » ( $f$ ). Seuls sont indiqués les sites où ces corrélations sont significatives. La figure 2 offre une représentation schématique de ces résultats

Age	Composantes-r/f (électrodes)	Corrélations	Valeurs-p
9 ans	P1-f (O1, P4)	.49, .45	.012, .022
	P1-r (O1, O2)	.41, .40	.042, .045
	P3-f (T6)	.42	.037
10 ans	P2-f (O2)	.40	.05
	N2-f (C3, P4, T5, T6)	.48, .44, .43, .46	.016, .027, .031, .021
	N2-r (O2, T6)	.41, .52	.045, .007
	P3-f (C4)	.40	.046
	P3-r (T4)	.45	.024
	SW-f (C3, C4, P4, T3, T4)	.47, .48, .45, .45, .42	.019, .015, .022, .023, .035
	11 ans	N2-f (O2, T6)	.41, .41
P3-f (F8)		.46	.025
SW-f (F8, C4, Pz, T5)		.43, .42, .41, .43	.034, .042, .044, .037

Les corrélations entre l'amplitude des ondes ERP et les scores au Raven se modifient donc au fur et à mesure que

l'enfant se développe. Ainsi, lorsque les enfants ont 9 ans, les corrélations se situent davantage au niveau de l'onde P1, une onde exogène de nature perceptuelle. Bien qu'une activation des ondes postérieures se maintienne avec l'âge, l'onde exogène P1 laisse graduellement la place aux composantes endogènes plus tardives, soit P2, P3, N2 et SW.

## DISCUSSION

L'ensemble des données permet de conclure à la validité de la tâche « oddball ». En effet, tous les enfants ont rappelé le nombre correct de stimuli rares. De plus, pour la condition « rare », on observe une augmentation des amplitudes des ondes P2, P3 et N2, et ce, pour les trois groupes d'âge. Enfin, on note une diminution graduelle des amplitudes des ondes P3 et SW à travers les différents âges. Ces données concordent avec les résultats rapportés dans la littérature pour le paradigme expérimental « oddball » (Courchesne, 1978, 1990 ; Mullis *et al.*, 1985 ; Ladish et Polich, 1989). Quant aux corrélations observées entre les résultats à la tâche « oddball » et ceux obtenus à l'épreuve de Raven, rappelons que la plupart des études antérieures avaient rapporté des relations de nature relativement descriptive. Ainsi, certaines études électroencéphalographiques (Thatcher, Macmaster, Lester, Horst, Cantor, 1983 ; Gasser, Jennen-Steinmetz, Verleger, 1987) avaient mis en évidence, chez des enfants ayant obtenu un score élevé à l'épreuve de Raven, une activation cérébrale plus restreinte et plus spécifique à certaines aires, par rapport à des enfants ayant un score plus faible. De même, Haier (1988, 1993), en utilisant des tâches d'imagerie cérébrale (Pet Scan), observa une activité cérébrale plus diffuse et plus importante chez des adultes ayant démontré un niveau intellectuel relativement faible lors de la réalisation de l'épreuve de Raven. A partir de ces résultats, Haier émit l'hypothèse que chez les individus ayant un niveau d'intelligence plus élevé, les changements d'amplitude étaient la conséquence d'activations de structures cérébrales spécifiques à une tâche donnée.

Dans la présente étude, les corrélations observées entre ERPs et les scores obtenus à l'épreuve de Raven permettent de confirmer qu'il existe effectivement une relation dynamique entre l'activité cérébrale et les changements développementaux (Courchesne, 1978 ; Wijker, Molenaar, van der Molen, 1989 ; Friedman, 1991 ; Stauder, Molenaar, van der Molen, 1993, 1995 ; Taylor, 1988, 1993, 1995), et que certains de ces changements surviennent entre 9 et 11 ans. Soulignons que les résultats significatifs obtenus dans notre étude ne peuvent être attribués à une certaine hétérogénéité des sujets entre les diverses passations, car les enfants étaient les mêmes tout au long de l'expérimentation.

Nos résultats démontrent plutôt que les structures cérébrales impliquées dans les mécanismes cognitifs ne sont pas constantes au cours du développement. Ainsi, on observe, sur le plan topographique, un déplacement de l'activation des zones occipitales vers des zones fronto-temporo-pariétales, et, sur le plan temporel, un passage d'une prédominance des ondes précoces aux ondes tardives. On obtient donc un passage d'un traitement de nature plus perceptuelle à un traitement cognitif plus élaboré, relevant de composantes plus tardives (P2, P3, N2 et SW), ce qui concorde

avec les changements développementaux observés au test de Raven : les enfants de 9 ans réussissent bien les essais de nature perceptuelle alors que les enfants plus âgés arrivent à compléter les essais nécessitant davantage d'habiletés logiques.

En résumé, l'ensemble de ces données indique qu'il existe au cours du développement une modification dans la nature du traitement cognitif sollicité par une tâche donnée et que ces modifications peuvent être visualisées au niveau de l'électroencéphalogramme. Evidemment, ces recherches ne sont encore à un stade embryonnaire. Il reste à démontrer que ces changements cognitifs et électroencéphalographiques sont généralisables à des paradigmes expérimentaux plus complexes que de simples tâches « oddball ». Par ailleurs, même à ce stade initial d'exploration, les données, tant comportementales qu'électroencéphalographiques, démontrent que le développement cognitif s'accompagne de changements au niveau de la nature même des processus physiologiques impliqués dans le traitement de l'information.

## RÉFÉRENCES

- BERGER (H.) : « Über das Elektrenkephalogramm des Menschen », *Arch. Psychiatr. Nervenkr.*, 87, 1929, pp. 527-570.
- BRILLINGER (D.R.) : *Time series : data analysis and theory*, London, Holt, Rinehart and Winston Inc., 1975.
- BUSH (A.M.), GEIST (C.R.), EMERY (S.) : « Event-related brain potentials and psychology course mean examination grades », *Perceptual and Motor Skills*, 76, 1993, pp. 1387-1394.
- COPPOLA (R.) : « Topographic mapping of multi-lead data », in Rohrbaugh (J.W.), Parasuraman (R.), Johnson Jr (R.) (Eds.), *Event-related Potentials : Basic issues and applications* (pp. 37-43), Oxford, Oxford University Press, 1990.
- COURCHESNE (E.) : « Neurophysiological correlates of cognitive development : Changes in long-latency event-related potentials from childhood to adulthood », *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 45, 1978, pp. 468-482.
- COURCHESNE (E.) : « Chronology of postnatal human brain development : Event-related potentials, positron emission tomography, myelination, and synaptogenesis studies », in Rohrbaugh (J.W.), Parasuraman (R.), Johnson Jr (R.) (Eds.), *Event-related Potentials : Basic issues and applications* (pp. 210-241), Oxford University Press, 1990.
- DONCHIN (E.), HEFFLEY (E.) : « Multivariate analysis of event-related potentials data : A tutorial review », in Otto (D.) (Ed.), *Multidisciplinary perspectives in Event-related brain potential research* (pp. 349-411), Washington DC, US Government Printing Office, 1978.
- FABIANI (M.), GRATTON (G.), KARIS (D.), DONCHIN (E.) : « Definition, identification, and reliability of measurement of the P300 component of the event-related potential », in Ackles (P.K.), Jennings (J.R.), Coles (M.G.H.) (Eds.), *Advances in Psychophysiology* (vol. 2, pp. 1-78), Greenwich, CT, JAI Press, 1987.
- GASSER (T.), PIETZ (J.), SCHELLBERG (D.), KÖHLER (W.) : « Visually evoked potentials of mildly mentally retarded and control children », *Developmental Medicine and Child Neurology*, 30, 1988, pp. 638-645.
- HAIER (J.H.), SIEGEL Jr (B.V.), NEUCHTERLEIN (K.H.), HAZLETT (E.), WU (J.C.), PAEK (J.), BROWNING (H.L.), BUCHSBAUM (M.S.) : « Cortical glucose metabolic rate correlates of abstract reasoning and attention studies with positron emission tomography », *Intelligence*, 12, 1988, pp. 199-217.
- HAIER (R.J.) : « Cerebral glucose metabolism and intelligence », in Vernon (P.A.) (Ed.), *Biological approaches to the study of human intelligence* (pp. 317-332), Norwood, N.J., Ablex, 1993.
- LADISH (C.), POLICH (J.) : « P300 and probability in children », *Journal of Experimental Psychology*, 48, 1989, pp. 212-223.
- Van der MOLEN (M.W.), BASHORE (T.R.), HALLIDAY (R.), CALLAWAY (E.) : « Chronopsychophysiology : Mental chronometry augmented by psychophysiological time markers », in Jennings (J.R.), Coles (M.G.H.) (Eds.), *Handbook of cognitive psychophysiology : Central and autonomic nervous system approaches* (pp. 9-178), Chichester, BG, Wiley, 1991.
- MULLIS (R.J.), HOLCOMB (P.J.), DINER (B.C.), DYKMAN (R.A.) : « The effect of aging on the P3 component of the visual event-related potential », *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 62, 1985, pp. 141-149.
- RAVEN (J.C.), COURT (J.H.), RAVEN (J.) : *Manual for Raven's Progressive Matrices and vocabulary scales : Section 3, Standard Progressive Matrices* (1983 edition), London, H.K. Lewis & Co.
- SNODGRASS (J.G.), VANDERWART (M.) : « A standardized set of 260 pictures : Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity », *Journal of Experimental Psychology : Human Learning and Memory*, 6, 1980, pp. 174-215.
- STAUDER (J.E.A.), MOLENAAR (P.C.M.), van der MOLEN (M.W.) : « Scalp topography of event-related brain potentials and cognitive transition during childhood », *Child Development*, 64, 1993, pp. 769-788.
- STAUDER (J.E.A.), van der MOLEN (M.W.), MOLENAAR (P.C.M.) : « Event-related brain potentials and transitions in the level of cognitive development during childhood », in Karmos (G.), Molnar (M.), Csepe (V.), Czigler (I.), Desmedt (J.E.) (Eds.), *Perspectives of Event-Related Potential Research, Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, suppl. 44, 1995, pp. 339-346.
- THATCHER (R.W.), LESTER (M.L.), MC ALASTER (R.), HORST (R.), IGNASIAS (S.W.) : « Intelligence and lead toxic in rural children », *Journal of Learning Disabilities*, 16 (6), 1983, pp. 355-359.
- TAYLOR (M.J.) : « Developmental changes in ERPs to visual language stimuli », *Biological Psychology*, 26, 1988, pp. 321-339.
- TAYLOR (M.J.) : « The role of event-related potentials in the study of normal and abnormal cognitive development », in *Handbook of Neuropsychology*, vol. 10, Elsevier, 1995, pp. 581-605.
- TAYLOR (M.J.), SMITH (M.L.) : « Age-related ERP changes in verbal and nonverbal memory tasks », *Journal of Psychophysiology*, 9, 4, 1995, pp. 283-297.
- WIJKER (W.), van der MOLEN (M.W.), MOLENAAR (P.C.M.) : « Age-changes in scalp distributions of cognitive event-related potentials elicited in an oddball task », *Journal of Psychophysiology*, 3, 1989, pp. 179-189.
- WIJKER (W.), van der MOLEN (M.W.), MOLENAAR (P.C.M.) : « The Keithley system 570 data acquisition workstation : a tool for setting up process control and data acquisition in psychophysiological experiments », in Maarse (F.J.), Mulder (L.J.M.), Sjouw (W.P.B.), Akkerman (A.E.) (Eds.), *Computers in Psychology : Applications in education, research, and psychodiagnostics*, Lisse, Swets & Zeitlinger, 1990, pp. 97-104.
- WIJKER (W.) : « ERP ontogenesis in childhood », *Doctoral Dissertation Psychology Department Amsterdam*, University of Amsterdam, 1991.

# L'expression du futur chez des patients atteints de dystrophie musculaire de Duchenne : une étude de cas en milieu familial

J. BERNICOT\*, A. CHAIGNEAU\*\*, G. COL\*\*\*

\* Université Paris 5, Laboratoire Psydee, France. \*\* Université de Poitiers, Laboratoire Laco, France.

\*\*\* Université Rennes 2 et Université de Poitiers, Forell, France.

**RÉSUMÉ :** *L'expression du futur chez des patients atteints de dystrophie musculaire de Duchenne : une étude de cas en milieu familial.*

L'objectif de la recherche est d'analyser les caractéristiques du langage et de la communication dans une famille comprenant des patients atteints de dystrophie musculaire de Duchenne (DMD). La méthode utilisée est l'étude de cas avec toutes les limites inhérentes à cette procédure quant à la généralisation des résultats obtenus. On s'intéresse à la fois au langage de l'entourage (et en particulier de la mère) des patients atteints de dystrophie musculaire de Duchenne et à celui des patients eux-mêmes. Parmi l'ensemble des indices linguistiques, on étudie l'utilisation des marques temporelles du futur à travers les références au futur que sont les formes du Futur, du Futur périphrastique, du Présent et de l'Impératif. On compare les productions d'une famille ayant deux fils atteints de dystrophie musculaire de Duchenne (17;5 et 24;0) à celles d'une famille ayant deux fils non handicapés (21;0 et 24;0). Les productions analysées (d'une durée de 15 minutes) sont recueillies lors de la réalisation d'une tâche commune (réaliser un dessin sur ordinateur) en situation d'interaction dyadique (mère-aîné, mère-cadet). L'étude du pourcentage de verbes exprimant le futur suggère une relative réticence de la mère ayant des fils atteints de DMD à utiliser les marques temporelles du futur. La mère comme les fils de la famille DMD utilisent relativement plus la marque la plus ambiguë du futur (le Présent) que les locuteurs de la famille non handicapée. L'analyse de l'utilisation des pronoms dans le cas du Présent à valeur prospective indique que, plus que les autres locuteurs, les fils de la famille DMD ont tendance à ne pas mentionner explicitement l'agent des actions futures (par l'utilisation de ON plutôt que de TU ou JE). Pour appréhender les mécanismes complexes pouvant expliquer ces résultats, des analyses complémentaires, permettant d'élargir l'échantillon et incluant la comparaison de patients atteints de DMD à d'autres patients, seront nécessaires.

**Mots clés :** Dystrophie musculaire de Duchenne (DMD) — Langage — Communication — Marques temporelles — Temps du Futur.

**SUMMARY :** *The expression of future time by patients suffering from Duchenne Muscular Dystrophy: a family case study.*

*The purpose of this study is to analyse the linguistic and communicative characteristics of a family with children suffering from Duchenne Muscular Dystrophy (DMD). We analyse both the language*

Cette recherche a été réalisée avec le soutien de l'Association française contre les myopathies. Nous remercions particulièrement Mme Martine Frischmann pour sa précieuse collaboration. Nous adressons toute notre reconnaissance aux familles qui ont bien voulu nous aider. Les demandes de tirés à part doivent être envoyées à Josie Bernicot, Université Paris 5, Laboratoire Psydee, 46, rue Saint-Jacques, 75005 Paris, France.



of the family environment (particularly the mother) and of the children. The method we use is the case study, with all the limits of this procedure regarding the generalisation of the results. Among the linguistic markers, we study various types of reference to the future. The use of verbal structures such as the future tense, ALLER + the infinitive, the present tense and the imperative are analysed. The utterances produced by a family with two sons suffering from Duchenne Muscular Dystrophy (17;5 and 24;0) are compared to those of a family without handicapped sons (21;0 and 24;0). The productions to analyse (about 15 minutes each) are recorded dialogues between the mother and the older son, and between the mother and the younger one, when performing the same computer task (drawing). The study of the percentage of verbs expressing future time shows that the mother who has children suffering from muscular dystrophy is relatively reluctant to use future time markers. The mother and her sons suffering from DMD use relatively more often the most ambiguous marker (i.e. the present tense) than the locutors of the non handicapped family. The analysis of the use of the personal pronouns in the present tense shows that the children suffering from DMD are more likely not to mention the agent of the future actions than the other locutors (by the use of ON rather than TU or JE). In order to understand the complex mechanisms which can explain these results, further comparative analysis based on larger samples will be necessary.

**Key words:** Duchenne Muscular Dystrophy (DMD) — Language — Communication — Temporal markers — Future time.

## INTRODUCTION

### 1. L'objectif de la recherche

La recherche présentée ici concerne une maladie très peu étudiée du point de vue du langage et de la communication : la dystrophie musculaire de Duchenne (DMD). La DMD est une maladie d'origine génétique, qui provoque un handicap moteur d'évolution progressive. Cette maladie à caractère létal se manifeste précocement et ne touche que les garçons. Trois stades<sup>1</sup> sont usuellement décrits en fonction des restrictions motrices (Demos, 1970 ; Eng, 1989). Au stade 1, l'enfant peut encore marcher seul et se relever seul (environ de 3 à 6 ans). Au stade 2, l'enfant marche seul, mais ne peut plus se relever sans aide une fois tombé (environ de 6 à 10 ans). Au stade 3, le patient ne marche plus (après 10 ans). On s'intéresse particulièrement au stade 3 où les patients n'ont plus aucune autonomie de la marche et se déplacent en fauteuil électrique et où une très grande réduction des capacités motrices entraîne une modification des relations avec autrui.

D'une façon générale, l'examen du langage et de la communication chez des patients ayant un développement atypique est une perspective particulièrement pertinente dans la mesure où elle accroît nos connaissances fondamentales et permet de progresser dans le domaine du diagnostic clinique et de la mise en place de programmes de remédiation (Gérard, 1993 ; Linfoot, 1994 ; McTear et Conti-Ramsen, 1992 ; Malvy, Adrien, Roux *et al.*, 1994 ; Stonehouse, 1996 ; Tager-Flusberg, 1994).

On prend en compte à la fois le langage de l'entourage des patients atteints de dystrophie musculaire de Duchenne et le langage des patients eux-mêmes. De façon à travailler avec des sujets homogènes, on étudie des sujets atteints de DMD, sans déficit cognitif (Billard *et al.*, 1991), ni trouble psychiatrique. D'une façon générale, de nombreuses recherches ont déjà montré que la forme des énoncés varie en fonction de paramètres comme le rapport d'âge entre les

interlocuteurs, leur statut respectif (adulte-enfant ou maître-élève), leur degré de familiarité, leur rapport psychologique positif ou négatif, ou encore leur degré de coopération (Bernicot et Mahrokhian, 1988 ; James, 1978 ; Olson et Hildyard, 1981 ; Ervin-Tripp, Guo et Lampert, 1990 ; Ervin-Tripp, O'Connor et Rosenberg, 1982). Plus spécifiquement, une recherche récente de Bernicot et Chaigneau (1996) souligne que, dans une famille, la présence de fils atteints de DMD entraîne une modification des rôles<sup>2</sup>. D'une part, les fils atteints de cette maladie jouent toujours le rôle de novice dans l'interaction même quand ils sont plus compétents que leur mère dans une tâche. D'autre part, les différences entre aîné et cadet n'apparaissent pas pour les fils atteints de DMD : l'aîné ne prend pas le rôle d'expert dans une interaction avec son cadet alors que sa position sociale d'aîné le lui permettrait.

La méthode utilisée est celle de l'étude de cas : en effet les familles ayant plusieurs fils atteints de DMD (se situant au stade 3 de la maladie) et restant disponibles pour participer à un recueil de données sont extrêmement rares. Dans ce domaine, l'idée même d'échantillon représentatif a peu de sens. Ce sont des analyses de cas, réalisées par des chercheurs différents, dans des pays différents, qui progressivement permettront d'aboutir à des conclusions ayant un certain degré de généralité. L'ambition de l'étude présentée ici est d'apporter une pierre à cet édifice.

Il s'agit d'approfondir la mise en évidence de caractéristiques spécifiques de l'utilisation du langage et de la communication dans une famille comportant deux fils atteints de DMD. Dans cette famille, il existe un implicite fort, présent chez tous les interlocuteurs : au-delà des espoirs suscités par les progrès récents des traitements, l'état de santé des patients se détériore progressivement et la maladie entraîne la mort à plus ou moins long terme. On fait l'hypothèse que cet implicite va entraîner chez les membres de la famille

1. Les âges correspondant à chaque stade sont uniquement indicatifs, le rythme d'évolution de la maladie étant variable d'un patient à l'autre.

2. Les indices utilisés sont des indices linguistiques pragmatiques quantitatifs et qualitatifs (*cf.* Bernicot, 1992) : nombre de tours de paroles et type d'actes de langage réalisés (assertifs, directifs, expressifs ou promissifs).

comme chez les sujets atteints de DMD des productions linguistiques spécifiques du point de vue de l'utilisation des marques du futur. L'analyse des marques du futur est réalisée du point de vue quantitatif et du point de vue qualitatif. En effet, si le caractère létal de la maladie provoque dans les familles comprenant des patients atteints de DMD des transformations profondes dans la façon de concevoir et de parler de l'avenir, on peut prédire que ces transformations seront marquées par des indices quantitatifs (moins de référence au futur) et qualitatifs (utilisation de certaines marques du futur).

## 2. L'analyse de l'expression du futur

Une présentation exhaustive des problèmes posés par l'expression du futur en français demanderait des développements longs et extrêmement spécifiques (cf. Col, 1995 ; 1996). On se limite ici à une description des quatre formes utilisées pour exprimer le futur : le Futur<sup>3</sup>, le Futur périphrastique, le Présent<sup>4</sup>, et l'Impératif<sup>5</sup>. Trois axes d'analyse semblent pouvoir être dégagés : le degré de certitude de l'action future, le degré d'ambivalence du caractère présent ou futur de l'action, le rôle des relations intersujets pour la réalisation de l'action future.

**Le Futur.** Il correspond à la forme de l'infinitif + r + terminaisons du verbe *avoir* au présent [cf. (1) et (2)]. Cette forme indique que le procès<sup>6</sup> est représentable par un point qui n'a pas d'ancrage dans la situation d'énonciation d'origine. Le procès dont on fait la prédiction est repéré sur un plan en rupture par rapport au plan d'énonciation d'origine (Culioli, 1990). Le procès dont on fait la prédiction avec le Futur n'est pas validé au moment d'énonciation origine ; il n'est pas asserté, il n'a pas de valeur unique et définie. L'énonciateur cherche à lui attribuer une valeur fixe : il « vise » donc la validation du procès. C'est la raison pour laquelle on est dans le non-certain.

(1) *Je partirai demain.*

(2) *M. Martin fera une conférence sur l'énergie solaire.*

**Le Futur périphrastique.** C'est la valeur que l'on attribue généralement à *aller* + infinitif [cf. (3) et (4)]. Ce marqueur porte la marque du Présent (exprimée par *aller*) et indique que l'on a une occurrence d'un premier procès, « aller », repérée par rapport au moment d'énonciation d'origine. Le second procès, celui dont on fait la prédiction, est donc repéré aussi à partir du moment d'énonciation d'origine dans la mesure où il est lui-même repéré par rapport au premier procès « aller ».

(3) *On va travailler lundi.*

(4) *Je vais partir à la fin de la semaine.*

Ces exemples montrent que le procès associé à *aller* n'a pas de valeur stable au moment de l'énonciation d'origine. Le procès n'est pas asserté car, bien qu'étant repéré sur le même plan d'énonciation qu'« aller », c'est-à-dire le plan d'énonciation d'origine, il est aussi situé par rapport à un

repère dans le futur. La nature de ce repère est double : à la fois différent du moment de l'énonciation d'origine, mais sur le même plan d'énonciation que lui (Franckel, 1984). Du point de vue de l'énonciateur, le choix de valider le procès est fait, et la non-validation est rejetée. Le procès repéré par rapport à « aller » peut donc être considéré comme « validable », c'est-à-dire qui n'est pas validé au moment de l'énonciation d'origine mais qui va être validé au moment associé au repère futur.

**Le Présent.** Cette forme est fondamentalement ambivalente dans la mesure où, suivant les contextes, elle peut renvoyer soit au moment de l'énonciation d'origine, soit à un repère dans le futur [cf. (5) et (6)]. C'est seulement dans ce deuxième cas que l'on considère que le Présent a une valeur de futur.

(5) *Il vient.*

Première interprétation → < il est en chemin > → le procès est asserté au moment de l'énonciation d'origine : le Présent n'a pas valeur de futur.

Deuxième interprétation → < il est prévu qu'il vienne > → le procès est validable au moment associé à un repère situé dans le futur : le Présent a valeur de futur.

(6) *Dimanche, on est à La Rochelle* → le procès est validable « dimanche » (repère situé dans le futur) : le Présent a valeur de futur.

Quand il réfère à l'avenir, le Présent, comme le Futur, implique que le procès dont on fait la prédiction est repéré sur un plan en rupture par rapport au plan d'énonciation d'origine. La différence avec le Futur réside fondamentalement dans le fait qu'avec le Présent la validation du procès est pour ainsi dire virtuellement déjà faite [cf. (7)]. On parle alors de Présent à valeur prospective. Par rapport au Futur périphrastique, le Présent est une forme très ambiguë dans la mesure où potentiellement elle a et n'a pas valeur de futur.

(7) *Tu fais la vaisselle ce soir, compris ?* → avenir + ordre.

**L'Impératif.** Du point de vue formel, on a une forme verbale en apparence « lacunaire » (Arrivé, Gadet et Galmiche, 1986) [cf. (8) et (9)], prise en charge par un énonciateur qui choisit de valider le procès et demande à son interlocuteur d'effectuer la validation. Cette forme indique donc une prise en compte des sujets et non pas des repères temporels. Comme avec le Futur, l'énonciateur vise la validation du procès. La différence réside dans le fait que cette validation n'est pas située par rapport à un repère temporel mais par rapport à un sujet interlocuteur. En d'autres termes, le procès sera validé quand l'interlocuteur le décidera. L'incertitude porte donc aussi bien sur la validation que sur le moment de la validation, qui dépend de l'interlocuteur.

(8) *Appelle-moi la semaine prochaine.*

(9) *Passe me voir quand tu veux.*

Il apparaît que chaque marque linguistique du futur en français a ses caractéristiques propres. Le Futur situe clairement l'action dans le futur, mais laisse peser une incertitude sur sa réalisation. Le Futur périphrastique situe l'action dans la continuité du moment présent et conduit à

3. Il s'agit du Futur simple.

4. Il s'agit du Présent de l'Indicatif.

5. Il s'agit du Présent de l'Impératif.

6. On appelle « procès » l'action ou l'état désigné par le verbe.

**Tableau I.** Caractéristiques des sujets dans chaque famille (famille DMD ou famille non handicapée)

		Famille DMD	Famille non handicapée
Les fils	Age	aîné : 24 ans cadet : 17 ans et 5 mois	aîné : 24 ans cadet : 21 ans
	Ecart d'âge aîné-cadet	6 ans et 5 mois	3 ans
	Quotient intellectuel	aîné : 113 cadet : 114	aîné : 114 cadet : 104
Les parents	Activité professionnelle	père : commerçant mère : commerçante	père : cadre moyen mère : secrétaire

considérer sa réalisation comme acquise. Le Présent laisse planer une ambiguïté sur le caractère présent ou futur de l'action qui ne peut être déterminé que par le contexte. Avec l'Impératif, la réalisation de l'action future dépend de l'interlocuteur.

## MÉTHODE

### 1. Les sujets

Les sujets sont issus de deux familles : l'une a des enfants atteints de dystrophie musculaire de Duchenne (DMD) (famille DMD), l'autre a des enfants non handicapés (famille non handicapée). Les deux familles, de langue maternelle française, sont appariées sur le niveau socio-économique déterminé à partir de la profession du père et de la mère. Trois membres de chaque famille ont participé à l'expérience : la mère et deux fils. Dans la famille DMD, les fils sont deux jeunes adultes atteints de dystrophie musculaire de Duchenne. Les deux frères atteints de DMD sont au même stade d'atteinte motrice : stade 3 de la maladie (Demos, 1970 ; Eng, 1989) : ils n'ont aucune autonomie de la marche (ils se déplacent en fauteuil électrique) et ont un contrôle suffisant des doigts pour utiliser un crayon. Les deux fils de la famille non handicapée ont été appariés aux fils de la famille DMD sur deux critères : l'âge chronologique et le quotient intellectuel global mesuré avec le test de Weschler. Dans les deux familles, l'écart d'âge entre l'aîné et le cadet est important (6 ans et demi dans la famille DMD et 3 ans dans la famille non handicapée), et les fils ont un quotient intellectuel normal ou légèrement supérieur à la moyenne. D'un point de vue méthodologique, la seule différence entre les deux familles est donc le handicap ou l'absence de handicap des fils, « toutes choses étant égales par ailleurs ». Les caractéristiques des sujets et des familles sont présentées dans le *tableau I*.

### 2. La procédure

Dans chaque famille deux dyades ont été constituées : une dyade mère-fils aîné et une dyade mère-fils cadet. Pour chaque dyade, des productions communicatives sont recueillies en situation de dialogue. Chaque dyade doit réaliser une tâche nouvelle qui consiste à reproduire un dessin en utilisant un programme informatique (Mac Draw II sur Macin-

tosh)<sup>7</sup>. Dans un premier temps les deux partenaires sont initiés séparément pendant une durée d'environ un quart d'heure à l'utilisation de la souris et au programme informatique. Le but n'est pas que le sujet devienne un expert mais qu'il maîtrise suffisamment la manipulation de la souris ainsi que le programme de dessin pour qu'il puisse s'investir dans la tâche et engager une discussion avec son interlocuteur. Lors de la réalisation du dessin, les deux membres de la dyade sont installés de façon à avoir un accès égal au dessin à reproduire et aux commandes de l'ordinateur. Dans les deux familles, les fils ont une expérience assez importante et analogue de la manipulation des ordinateurs et des consoles de jeux vidéo. La tâche présente donc le même degré de difficulté pour les fils atteints de DMD et pour les fils non handicapés. Dans les deux familles, les mères n'ont aucune expérience préalable en rapport avec la tâche.

Dans chaque famille le recueil des données a été réalisé dans l'ordre : mère-cadet, mère-aîné. On s'est assuré par une série d'exercices complémentaires que chaque sujet avait bénéficié du même temps de manipulation du programme de dessin au début de chaque recueil de données. Dans chaque dyade, les dessins à reproduire sont de même type et de même niveau de difficulté : ils correspondent à trois affiches représentant des héros de bandes dessinées. Le temps de réalisation du dessin varie d'une dyade à l'autre de 20 à 30 minutes. Les 15 minutes qui suivent les trois premières minutes de l'interaction sont transcrites.

## CODAGE DES RÉSULTATS

Chaque dialogue est transcrit et segmenté en tours de parole et énoncés. La segmentation des productions verbales est réalisée à partir d'un critère prosodique déjà utilisé par Bernicot, Comeau et Feider (1993). Avec ce critère, les pauses et les changements de locuteurs délimitent les tours de parole tandis que les modifications de l'intonation délimitent les énoncés à l'intérieur d'un tour de parole. Le *tableau II* fournit quelques exemples de production.

Un comptage de tous les verbes conjugués a été effectué, à l'exception d'expressions figées comme « c'est-à-dire » ou de la structure interrogative « est-ce que ». On a ensuite codé les références au futur que sont les formes du Futur, Futur périphrastique (aller + infinitif), Présent et de l'Impératif.

Quelques problèmes de codage ont été rencontrés pour le Présent. Des formes telles que « il faut que » ou « t'as qu'à... » ont été écartées dans la mesure où l'action n'est pas repérée par rapport au moment de l'énonciation d'origine. Dans un certain nombre de cas, la valeur prospective du Présent a été attribuée sur la base des adverbes (*d'abord, maintenant, ou après*).

7. Cette situation est bien sûr spécifique et les résultats obtenus ne pourront être généralisés à l'ensemble des possibles. Cependant, la situation retenue dans cette étude présente un certain nombre d'avantages : en particulier, en étant proche de situations quotidiennes, elle a une valeur écologique, et en ayant déjà été utilisée dans d'autres recherches (cf. Bernicot, Comeau et Feider, 1993) elle offre des points de comparaison.

Tableau II. Exemples de productions linguistiques

<p><b>Famille DMD : dyade mère (M) - fils aîné (A)</b>  M : Attends j'vais l'chercher moi le-  A : Oui vas-y.  M : Et après- Tu prends toujours le ? Le trait droit ?  A : Le trait le plus droit.  M : Voilà à deux ça ira mieux. Moi j'reste à proximité des- Bon qu'est ce tu fais maintenant ?  A : Maintenant la manche.  M : Vas-y/Bon c'est bon/J'vais chercher-  A : Attends attends !  M : Qu'est-ce que tu veux qu'j'aille chercher ?  M : Mais c'est bon là.  A : Ah ! (mécontent).  M : Qu'est-ce que tu veux que j'aille chercher maintenant ?</p> <p><b>Famille DMD : dyade mère (M) - fils cadet (C)</b>  C : Attends bouge plus/  M : Non j'bouge plus j'touche plus à rien.  C : Non mais bouge pas.  M : Non mais je bouge pas. Alors essaie ? Mais ça semble facile et puis finalement eh- Il faut pas aller trop vite. Eh ben là ça doit être bon. Stop ! Parce que ou alors tu fais tu vois ? Regarde ?  C : Si on fonce le carré on pourra pas le faire.  M : Eh on peut essayer ?  C : On a pas trop le temps.  M : Un peu plus au milieu légèrement/Encore un p'tit peu/Encore un p'tit peu/  C : Non c'est pas ça que je veux/Qu'est-ce qui me font ?</p>	<p><b>Famille non handicapée : dyade mère (M) - fils aîné (A)</b>  A : Après on va s'faire une petite barrière.  A : Tu veux faire la barrière ? Tiens fais la barrière là. Tu vas faire un p'tit rectangle là ! (la mère prend la main). On l'mettra en marron.  M : Avec quoi ?  A : Avec celui-là (pointe). Vas-y c'est bon tu mets-  M : Ça ?  A : Mais non ça ! (rires).  M : Ça ?  A : Tu vas pointer là ! Lâche lâche ! C'est bon/Vas-y appuie/Tire vers là ? Appuie/Tire voilà descends un p'tit peu/On remontera après/Viens jusque-là/Mets-le en marron/Regarde si y'a d'autres couleurs- Prends celui-</p> <p><b>Famille non handicapée : dyade mère (M) - fils cadet (C)</b>  C : Voilà on va mettre ça blanc plutôt ?  M : Ouais/Et puis on va lui faire les cheveux avec ça-  C : Ouais ben vas-y.  C : Non tu gardes ta- Appuie/  M : J'appuie ?  C : Voilà ça ça c'est du cheveux ! (rires) Là encore !  M : Encore un peu ?  C : Encore un p'tit peu ouais/Voilà c'est bien ! (rires).</p>
--	---

Tableau III. Exemples de codage pour chacune des catégories de l'expression du futur : Futur, Futur périphrastique, Présent et Impératif. La marque temporelle désignée est en caractères gras

<p><b>FUTUR SIMPLE</b>  <b>Famille non handicapée : dyade mère (M) - fils aîné (A)</b>  A : C'est super ! Donc les yeux ? On va faire les yeux maintenant/Des yeux noirs/Hop ! Si on a un peu de temps on <b>mettra</b> les couleurs.  A : Alors ça te plaît comme Tintin ?  M : Ben ouais.</p> <p><b>Famille non handicapée : dyade mère (M) - fils cadet (C)</b>  C : J'vais faire le nez tu <b>feras</b> les oreilles. Alors !  C : Bon bon vas-y !  M : Alors pour les oreilles j'prends ça là ?</p> <p><b>FUTUR PERISPHRASTIQUE</b>  <b>Famille DMD : dyade mère (M) - fils aîné (A)</b>  A : Ben <b>on va voir</b>. <b>On va essayer</b> comme ça pis après euh-  M : On perd du temps à faire ça/Et ben y <b>va</b> encore <b>être</b> dans l'mauvais sens !  A : Oui mais je sais pourquoi.</p> <p><b>Famille non handicapée : dyade mère (M) - fils aîné (A)</b>  A : <b>On va faire</b> un p'tit peu plus gros non ?  M : Oui ben oui quand même ! Voilà c'est bon voilà !  A : Ah il est beau notre Milou quand même moi j'dis ! <b>Bon on va essayer</b> d'faire Tintin maintenant.</p>	<p><b>PRESENT</b>  <b>Famille DMD : dyade mère (M) - fils aîné (A)</b>  A : Après <b>on fait</b> la deuxième euh ?  A : Epaule ?  M : Oui la deuxième épaule. A mon avis son bras euh-</p> <p><b>Famille DMD : dyade mère (M) - fils cadet (C)</b>  C : <b>On efface</b> les deux parties du haut/Tu crois pas ? <b>On l'refais</b>.  M : Oui ben si on veut oui/Bon mais alors tu l'refais quoi à main levée ou à ? Ou avec euh-  C : Non non/</p> <p><b>IMPERATIF</b>  <b>Famille non handicapée : dyade mère (M) - fils cadet (C)</b>  C : <b>Descends descends ! Non clique et monte. Reste appuyé.</b> Non/ Ah voilà voilà un peu plus par là.  M : Là/Y faut faire un truc comme ça là- Il faut eh ?  C : Ben <b>attends !</b></p> <p><b>Famille DMD : dyade mère (M) - fils cadet (C)</b>  M : Oui mais <b>finis</b> ton cham <b>finis</b> peut-être ta forme avant/  C : Mais <b>attends</b> on la refait avant.  M : Ca y est ? Voilà.</p>
---	---

Le codage a été réalisé par deux codeurs indépendants sur 50 % du corpus : le pourcentage de recouvrement intercodeurs est de .91. Le *tableau III* fournit quelques exemples de codage.

### ANALYSE DES RÉSULTATS

L'analyse a été réalisée à l'aide du test non paramétrique du  $\chi^2$ . Les différences sont considérées comme significatives à partir du seuil .05. Bien sûr, nous tiendrons compte lors

de l'interprétation des résultats des limites inhérentes aux études de cas.

### 1. Les verbes exprimant le futur et les autres verbes

Le *tableau IV* indique pour chaque locuteur le nombre total de verbes, le nombre total de verbes exprimant le futur et le pourcentage de verbes exprimant le futur (par rapport au nombre total de verbes).

**Tableau IV.** Nombre total de verbes, nombre et pourcentage (par rapport au nombre total) de verbes exprimant le futur en fonction du type de famille et du type de locuteur

		Nombre total de verbes	Nombre de verbes exprimant le futur	Pourcentage de verbes exprimant le futur
<b>Famille DMD</b>	Mère s'adressant à l'aîné	285	71	24.91
	Mère s'adressant au cadet	275	46	16.73
	Aîné s'adressant à la mère	103	31	30.09
	Cadet s'adressant à la mère	149	37	24.83
<b>Famille non handicapée</b>	Mère s'adressant à l'aîné	37	4	10.81
	Mère s'adressant au cadet	46	9	19.56
	Aîné s'adressant à la mère	362	127	35.08
	Cadet s'adressant à la mère	231	82	35.49

Il apparaît clairement que dans la famille DMD le nombre total de verbes est plus important chez la mère que chez son fils aîné ( $\chi^2$  (ddl = 1) = 85.37 ;  $p < .00001$ ) ou cadet ( $\chi^2$  (ddl = 1) = 37.44 ;  $p < .00001$ ) ; on obtient le résultat inverse dans la famille non handicapée : le nombre total de verbes est plus important pour le fils aîné ( $\chi^2$  (ddl = 1) = 264.72 ;  $p < .00001$ ) ou cadet ( $\chi^2$  (ddl = 1) = 123.55 ;  $p < .00001$ ) que pour la mère.

La comparaison des locuteurs donne des résultats différents si l'on prend comme indice le pourcentage de verbes exprimant le futur par rapport au nombre total de verbes. Dans la famille DMD il n'existe aucune différence significative, ni entre la mère et le fils aîné, ni entre la mère et le fils cadet. Dans la famille non handicapée le pourcentage de verbes exprimant le futur est plus important pour le fils aîné

( $\chi^2$  (ddl = 1) = 12.83 ;  $p < .0003$ ) ou cadet ( $\chi^2$  (ddl = 1) = 4.61 ;  $p < .03$ ). Dans la famille DMD la supériorité de la mère pour le nombre total de verbes ne se maintient pas si l'on prend comme indice le nombre relatif de verbes exprimant le futur. Dans le cas de la famille non handicapée, la supériorité des fils par rapport à la mère apparaît pour les deux indices.

## 2. Les différentes marques du futur

Le *tableau V* indique pour chaque locuteur le nombre et le pourcentage (par rapport au nombre total de verbes exprimant le futur) d'occurrences de chaque marque temporelle du futur. Pour tous les locuteurs, quelles que soient leurs caractéristiques, on note une tendance générale : le Futur est la marque temporelle la moins utilisée, et l'Impératif est celle qui est le plus utilisée. C'est l'utilisation du Futur périphrastique et du Présent qui différencie les locuteurs les uns des autres.

• *Les mères.* La mère de la famille DMD se distingue clairement de la mère de la famille non handicapée. La mère de la famille DMD produit en pourcentage avec son aîné comme avec son cadet autant de Présents que de Futurs périphrastiques : il n'existe pas de différence significative entre ces deux marques temporelles. La mère de la famille non handicapée, produisant en général peu de verbes, produit peu de marques temporelles du futur. Quand elle existe (avec le fils cadet), leur production est différente de celle de la mère de la famille DMD : elle produit en pourcentage plus de futurs périphrastiques que de présents ( $\chi^2$  (ddl = 1) = 49.99 ;  $p < .00001$ ). La différence entre la mère de la famille DMD et la mère de la famille non handicapée concerne donc essentiellement l'utilisation du présent : la mère de la famille DMD, contrairement à la mère de la

**Tableau V.** Nombre et pourcentage (par rapport au nombre total de verbes exprimant le futur) d'occurrences de chaque marque temporelle du futur en fonction du type de famille et du type de locuteur

			Futur	Futur périphrastique	Présent	Impératif
<b>Mère Famille DMD</b>	Mère s'adressant à l'aîné	Nombre	9	18	14	30
		Pourcentage	12.68	<b>25.35</b>	<b>19.72</b>	42.25
	Mère s'adressant au cadet	Nombre	3	14	13	16
		Pourcentage	6.52	<b>30.43</b>	<b>28.26</b>	34.78
<b>Mère Famille non handicapée</b>	Mère s'adressant à l'aîné	Nombre	0	0	0	4
		Pourcentage	0	<b>0</b>	<b>0</b>	100.00
	Mère s'adressant au cadet	Nombre	0	7	1	1
		Pourcentage	0	<b>77.78</b>	<b>11.11</b>	11.11
<b>Fils Famille DMD</b>	Aîné s'adressant à la mère	Nombre	1	5	7	18
		Pourcentage	3.22	<b>16.13</b>	<b>22.58</b>	58.06
	Cadet s'adressant à la mère	Nombre	4	11	8	14
		Pourcentage	10.81	<b>29.73</b>	<b>21.62</b>	37.83
<b>Fils Famille non handicapée</b>	Aîné s'adressant à la mère	Nombre	9	36	17	65
		Pourcentage	7.09	<b>28.35</b>	<b>13.38</b>	51.18
	Cadet s'adressant à la mère	Nombre	3	27	9	43
		Pourcentage	3.66	<b>32.93</b>	<b>10.97</b>	52.44

**Tableau VI.** Présent à valeur prospective : nombre et pourcentage (par rapport au nombre total de verbes au présent exprimant le futur) d'occurrences de chaque pronom (JE, TU, ON) en fonction du type de famille et du type de locuteur

			JE	TU	ON	Total
<b>Famille DMD</b>	Mère s'adressant à l'aîné	Nombre	1	10	3	14
		Pourcentage	<b>7.14</b>	<b>71.43</b>	<b>21.43</b>	100
	Mère s'adressant au cadet	Nombre	4	4	5	13
		Pourcentage	<b>30.77</b>	<b>30.77</b>	<b>38.46</b>	100
	Aîné s'adressant à la mère	Nombre	0	3	4	7
		Pourcentage	<b>0</b>	<b>42.86</b>	<b>57.14</b>	100
	Cadet s'adressant à la mère	Nombre	0	4	4	8
		Pourcentage	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	100
<b>Famille non handicapée</b>	Mère s'adressant à l'aîné	Nombre	0	0	0	0
		Pourcentage	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	0
	Mère s'adressant au cadet	Nombre	0	0	1	1
		Pourcentage	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>100</b>	100
	Aîné s'adressant à la mère	Nombre	0	14	3	17
		Pourcentage	<b>0</b>	<b>82.35</b>	<b>17.65</b>	100
	Cadet s'adressant à la mère	Nombre	1	6	2	9
		Pourcentage	<b>11.11</b>	<b>66.67</b>	<b>22.22</b>	100

famille non handicapée, utilise le Présent comme marque du futur, et quantitativement cette utilisation est analogue à celle du futur périphrastique.

• *Les fils.* On retrouve les mêmes résultats chez les fils. Chez les fils DMD, pour l'aîné comme pour le cadet, le pourcentage de présent est analogue à celui de futur périphrastique (il n'existe pas de différence significative). Chez les fils non handicapés, le pourcentage de présent est inférieur à celui de futur périphrastique pour l'aîné ( $\chi^2$  (ddl = 1) = 5.37 ;  $p < .02$ ) comme pour le cadet ( $\chi^2$  (ddl = 1) = 10.97 ;  $p < .001$ ).

### 3. Le présent à valeur prospective : les pronoms JE, TU, ON

Le présent à valeur prospective, qui constitue une forme implicite du futur, semble distinguer la famille DMD de la famille non handicapée. Compte tenu des caractéristiques de la DMD, et en particulier du devenir des patients, on peut se demander si, lors de l'évocation implicite du caractère futur d'une action, le locuteur mentionne explicitement l'agent de l'action (par JE ou TU) ou si l'agent n'est pas mentionné de façon explicite (par ON). Avec le présent à valeur prospective les locuteurs n'ont pas produit d'autres pronoms.

Le *tableau VI* indique pour chaque locuteur le nombre et le pourcentage (par rapport au nombre total de verbes au présent exprimant le futur) d'occurrences de chaque pronom (JE, TU, ON).

• *Les mères.* Dans la famille DMD, la mère s'adressant à l'aîné se caractérise par un pourcentage de TU plus élevé que celui de JE ( $\chi^2$  (ddl = 1) = 52.61 ;  $p < .00001$ ) et de ON ( $\chi^2$  (ddl = 1) = 26.92 ;  $p < .00001$ ), et par un pourcentage de ON plus élevé que celui de JE ( $\chi^2$  (ddl = 1) = 7.15 ;  $p < .01$ ). Lorsque la mère de la famille DMD s'adresse au

cadet, elle produit un pourcentage équivalent de JE, de TU et de ON. Dans la famille non handicapée, la mère ne produit pratiquement pas de présents à valeur prospective.

• *Les fils.* D'une façon générale, les fils n'utilisent pas le pronom JE. Les fils DMD ne se comportent pas comme leur mère : l'aîné comme le cadet utilisent un pourcentage équivalent de TU et de ON (pas de différence significative). Dans la famille non handicapée, les fils utilisent plus de TU que de ON ( $\chi^2$  (ddl = 1) = 41.86 ;  $p < .00001$  pour l'aîné, et  $\chi^2$  (ddl = 1) = 39.68 ;  $p < .00001$  pour le cadet). Les fils DMD se distinguent donc de leur mère et des fils non handicapés par une utilisation relativement plus fréquente du ON.

### CONCLUSION

L'ensemble des résultats obtenus va dans le sens d'une utilisation quantitative et qualitative spécifique des marques du futur dans la famille comprenant des patients atteints de DMD. Cependant il est clair que, pour être établies, ces données devront être confirmées par d'autres études, notre analyse portant uniquement sur une famille.

Globalement, l'analyse concernant le nombre de verbes montre que dans la famille DMD les productions de la mère sont supérieures à celles de ses fils ; on obtient le résultat inverse dans la famille non handicapée. Ces données sont analogues à celles déjà obtenues par Bernicot et Chaigneau (1996) en prenant comme indices le nombre d'actes de langage réalisés par chaque locuteur. Ces résultats vont dans le sens d'un contrôle de l'interaction par la mère dans la famille DMD. Dans cette famille, les fils, bien que plus compétents que la mère pour la tâche à réaliser, ne prennent pas le rôle d'expert.



Dans la famille DMD, la supériorité de la mère dans les productions ne se maintient pas si l'on prend comme indice le pourcentage de verbes exprimant le futur. De plus, la mère comme les fils de la famille DMD utilisent relativement plus la marque la plus ambiguë du futur (le Présent) que les locuteurs de la famille non handicapée. L'analyse de l'utilisation des pronoms dans le cas du Présent à valeur prospective indique que, plus que les autres locuteurs, les fils de la famille DMD ont tendance à ne pas mentionner explicitement l'agent des actions futures (par l'utilisation de ON plutôt que de TU ou JE).

Si l'on prend en compte à la fois le langage de la mère des patients atteints de DMD et le langage des patients eux-mêmes, il apparaît que dans la famille DMD l'expression des actions futures est relativement moins fréquente et que ces actions futures sont marquées implicitement à la fois du point de vue de leur place dans le temps (utilisation du Présent) et du point de vue de l'agent (utilisation de ON). L'ensemble de ces données va dans le sens d'une utilisation spécifique des marques du futur dans la famille DMD. On peut considérer que cette utilisation spécifique est caractérisée par un évitement de ces marques ou par l'utilisation des marques les plus ambiguës.

Pour appréhender les mécanismes complexes pouvant expliquer ces résultats, des analyses complémentaires, permettant d'élargir l'échantillon et incluant la comparaison de patients atteints de DMD à d'autres patients, seront nécessaires.

## RÉFÉRENCES

- ARRIVÉ (M.), GADET (F.), GALMICHE (M.) : *La Grammaire d'aujourd'hui. Guide alphabétique de linguistique française*, Paris, Flammarion, 1986.
- BERNICOT (J.) : *Les Actes de langage chez l'enfant*, Paris, Presses Universitaires de France, 1992.
- BERNICOT (J.), CHAIGNEAU (A.) : « Communication chez des enfants atteints de dystrophie musculaire de Duchenne (DMD) : la production des tours de parole et des actes de langage », *Interaction et Cognition*, 1, 1996, pp. 397-424.
- BERNICOT (J.), MAHROKHIAN (A.) : « La production des demandes par les enfants : le rôle de la nature de la demande et du statut de l'interlocuteur », *Revue internationale de psychologie sociale*, 1, 1988, pp. 391-407.
- BERNICOT (J.), COMEAU (J.), FEIDER (H.) : « Speech acts by mother and child : determining their nature and form », *European Journal of Psychology of Education*, 8, 1993, pp. 35-50.
- BILLARD (C.), GILLET (P.), LOISEL (M.-L.), SIGNORET (J.-L.), VICAUD (E.), BERTRAND (P.), FARDEAU (M.), BARTHEZ-CARPENTIER (M.-A.), SANTINI (J.-J.) : « Intelligence et mémoire dans la dystrophie musculaire de Duchenne en comparaison avec l'amyotrophie spinale infantile », *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 4, 1991, pp. 195-203.
- COL (G.) : *Expression de l'avenir en anglais contemporain. Opérations et marqueurs*, thèse de doctorat, Dijon, Université de Bourgogne, 1995.
- COL (G.) : « Absence de marques spécifiques de futur en anglais », *Travaux linguistiques du Cerlico*, 9, 1996, pp. 215-226.
- CULIOLI (A.) : *Pour une linguistique de l'énonciation. Opérations et représentations*, tome 1, Gap, Ophrys, 1990.
- DEMOS (J.) : « Problème de l'existence et de la signification des troubles du fonctionnement cérébral dans la myopathie à la forme Duchenne de Boulogne », *Revue de neuropsychiatrie infantile*, 4, 1970, pp. 315-318.
- ENG (G.D.) : « Psychosocial issues in the treatment of children with muscular dystrophy », in Heller (B.W.), Flohr (L.M.), Zegans (L.S.) (Eds.), *Psychosocial interventions with physically disabled persons. Mind and medicine*, New Brunswick, NJ, Rutgers University Press, 1989.
- ERVIN-TRIPP (S.), GUO (J.), LAMPERT (M.) : « Politeness and persuasion in children control acts », *Journal of Pragmatics*, 14, 1990, pp. 307-331.
- ERVIN-TRIPP (S.), O'CONNOR (M.C.), ROSENBERG (J.) : « Language and power in family », in Kramer (C.), Schultz (M.) (Eds.), *Language and Power*, Urbana-Champaign, University of Illinois Press, 1982.
- FRANCKEL (J.-J.) : « Futur simple et futur proche », in *Le Français dans le monde*, n° 182, 1984.
- GÉRARD (C.-L.) : « Les troubles psycholinguistiques des enfants autistes », *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 5 (3-4), 1993, pp. 310-323.
- HANNA (S.), HARPER (J.M.) : « Interactional differences in second and fourthborns: Applications of a theory », *American Journal of Family Therapy*, 20, 1992, pp. 310-323.
- JAMES (S.) : « The effect of the listener age and situation on the politeness of children's directives », *Journal of Psycholinguistic Research*, 7, 1978, pp. 307-317.
- LINFOOT (K.) : *Communication strategies for people with developmental disabilities*, Sidney, MacLeannan & Petty Pty Limited, 1994.
- McTEAR (M.F.), CONTI-RAMSEN (G.) : *Pragmatic disability in children*, London, Whurr Publishers Ltd, 1992.
- MALVY (J.), ADRIEN (J.-L.), ROUX (S.), LATASTE (C.), SAUVAGE (D.) : « Autisme infantile et films familiaux. Evaluation fonctionnelle des premiers signes », *Approche Neuropsychologique des Apprentissages chez l'Enfant*, 6 (1), 1994, pp. 33-37.
- OSLON (D.), HILDYARD (A.) : « Assent and compliance in children's language », in Dickson (W.) (Eds.), *Children's oral communication skills*, New York, Academic Press, 1981.
- STONEHOUSE (S.) : « Autisme et troubles du langage », *Perspectives Psychiatriques*, 35 (1), 1996, pp. 33-37.
- TAGER-FLUSBERG (H.) : *Constraints on language acquisition : studies of atypical children*, Hillsdale, New Jersey, Laurence Erlbaum Associates, 1994.

# Épilepsie

## **Novo Nordisk,**

*SCËTERS (H.)*

L'épilepsie reste en France une maladie fréquente et parfois difficile à contrôler sur le plan thérapeutique. Sa prévalence est de 6 à 8 % dans les pays industrialisés. À ce jour, on estime à environ 30 % le nombre de crises dites réfractaires ou pharmacorésistantes, c'est-à-dire insuffisamment contrôlées par les traitements actuellement disponibles.

Au-delà de l'efficacité, de nombreux critères sont tout aussi fondamentaux à prendre en compte pour la prise en charge optimale de cette maladie chronique. Ainsi la tolérance et la maniabilité d'un produit sont-ils eux aussi particulièrement importants pour l'observance du traitement et la qualité de vie du patient.

En 1997, Novo Nordisk A/S mettra à la disposition du corps médical un nouvel antiépileptique, la tiagabine.

La philosophie de ce laboratoire repose d'abord et avant tout sur la volonté d'innover et d'améliorer la prise en charge et la qualité de vie des patients atteints de *pathologies chroniques*. La concrétisation de cette philosophie s'exprime au travers d'une vaste politique de services appelée Novo Care® dont l'objectif est d'accompagner quotidiennement médecins, personnel soignant et patients dans le suivi et la gestion de maladies chroniques telles que le diabète et les troubles de la croissance.

Cette même volonté s'exprime aujourd'hui dans l'épilepsie avec la tiagabine, inhibiteur spécifique et complet de la recapture du GABA, indiquée dans le traitement des épilepsies partielles avec ou sans crises secondairement généralisées, en addition aux autres antiépileptiques lorsque ceux-ci sont insuffisamment efficaces, chez l'adulte et chez l'enfant de plus de 12 ans.

Cette molécule se caractérise essentiellement par la prise en compte des trois critères fondamentaux en matière de traitement au long cours, permettant le meilleur équilibre possible :

- l'efficacité,
- la tolérance,
- la maniabilité.

La tiagabine a fait l'objet, entre autres, de cinq études contrôlées versus placebo et de six études ouvertes qui ont démontré une réduction significative de la fré-

quence et/ou de la sévérité des différents types de crises partielles. Ces effets ont été confirmés par des études à long terme incluant 1 978 patients, dont 814 traités pendant plus d'un an. Ces études ont retrouvé un taux de répondeurs de 30 à 40 % en fonction du type de crises.

La tiagabine présente un bon profil de tolérance, en particulier au niveau des fonctions cognitives. Les interactions médicamenteuses sont peu fréquentes (y compris avec les autres traitements antiépileptiques) et la tiagabine ne présente pas d'effet inducteur enzymatique.

Tiagabine est en cours d'obtention d'AMM aux Etats-Unis et au Canada par les Laboratoires Abbott.

*Pour tout complément d'informations, vous pouvez vous adresser à M. H. Sæters, directeur général de Novo Nordisk Pharmaceutical S.A.*

*Tél. : 01.46.84.59.00  
ou fax : 01.46.84.59.01.*

## Analyse de livres

### **Travailler avec enfants malades mentaux (dispositifs, intervenants, pratiques)**

*WACJMAN (Cl.)*

*Dunod Editeur, collection « Enfant », 192 pages, 138 F.*

Environ 100 000 enfants présentant une atteinte mentale sont accueillis dans le cadre de 1 500 établissements spécialisés : hôpitaux de jour, instituts médico-éducatifs, instituts psychologiques, etc.

Ce livre dresse le panorama des institutions, des pratiques des soins et des professionnels de ce vaste secteur.

Il répond aux deux grandes questions de fond : y a-t-il une méthodologie de travail ? se demandent les professionnels. Que fait-on avec nos enfants ? s'interrogent les parents.

Pour ce faire, l'ouvrage procède à une analyse constructive des techniques employées ainsi que de leur évolution, pour s'adapter aux pathologies des enfants :

- historique du secteur,
- les institutions sous leurs aspects réglementaires et législatifs ; le sanitaire et le médicosocial,
- les enfants (sémiologie, étiolo-

gie, diagnostic et orientations),

- les professionnels,
- les parents,
- les méthodes (institutionnelles, individuelles).

Claude Wacjman est directeur de l'hôpital de jour pour enfants de la Fondation de la Croix Saint-Simon. Psychologue, docteur en anthropologie normale et pathologique, il est chargé de cours en psychologie sociale au département d'administration économique et sociale de l'Université Paris-X.

### **Psychologie de l'enfant et de l'adolescent**

*THIBAUT (J.-P.),*

*RONDAL (J.-A.)*

*Labor Editeur.*

L'enfant et l'adolescent franchissent différentes étapes, chacune d'entre elles étant définie et caractérisée par un niveau de développement moteur, sensoriel, cognitif, socio-émotionnel. Il est fondamental de connaître ces phases afin d'expliquer et comprendre le fonctionnement de l'enfant et son évolution. C'est dans une perspective développementale que se placent les auteurs de ce livre, insistant sur la dimension évolutive en suivant l'enfant de sa naissance jusqu'à l'adolescence. L'introduction rappelle les principales théories qui ont marqué la psychologie de l'enfant ces dernières décennies. Puis, l'analyse détaillée des différentes périodes traite de la motricité, sensorialité, du langage, de la pensée, sans oublier la socialisation et les facteurs d'environnement. Dans un dernier chapitre, sont envisagées certaines pathologies telles que retards mentaux, surdités, cécités, troubles instrumentaux, autismes, pathologies qui relèvent toutes d'un enseignement spécial en Belgique.

Cet ouvrage, par la richesse et la précision de ces informations, est à conseiller tant aux professionnels qu'aux parents : ils y trouveront réponse à bien des interrogations, tout au long du développement de leur enfant.

Les deux auteurs, docteurs en psychologie, ont travaillé sur le développement cognitif et le développement du langage.

*J.-A. Rondal, professeur de psychologie et de psycholinguistique, fait également partie du comité scientifique de la revue A.N.A.E.*

### **Le Langage de l'enfant : aspects normaux et pathologiques**

*CHEVRIE-MULLER (C.),*

*NARBONA (J.)*

*Masson Editeur.*

Le langage, par ses relations avec le développement cognitif, la structuration de la personnalité, le mode de communication avec le monde, interroge, préoccupe de nombreux professionnels, orthophonistes, médecins généralistes ou spécialistes, enseignants, psychologues, linguistes. Ces dernières années ont vu se développer de nombreuses théories du développement du langage, des techniques d'exploration neurophysiologique, de nouvelles approches pédagogiques et rééducatives. Des spécialistes divers de plusieurs pays d'Europe et d'outre-Atlantique ont fait la synthèse et une mise au point de ces travaux internationaux réalisant ainsi ce livre : il présente de manière exhaustive tout ce qui concerne le langage, depuis le processus d'acquisition normal jusqu'aux difficultés pathologiques et leur prise en charge en passant par les méthodes d'exploration et d'évaluation. Ouvrage complet, que tout professionnel concerné par le langage doit posséder afin de mieux comprendre les pathologies, d'en faire un diagnostic précoce, de proposer le mode de prise en charge adapté, d'avoir une action préventive. La lecture est facilitée par de nombreux tableaux, un glossaire des termes de psychologie et de linguistique ainsi qu'un glossaire médico-socio-éducatif.

*Claude Chevie-Muller et Juan Narbona, coordinateurs de ce livre, l'ont publié simultanément en langue française et espagnole. Ils sont tous deux membres du Comité scientifique d'A.N.A.E.*

*Mme C. Chevie-Muller a également publié dans les « Cahiers Pratiques d'A.N.A.E. » la « Méthode simple de dépistage - Questionnaire Langage & Comportement - 3 ans 1/2 ».*

### **Guide de l'aide médico-psychologique (statut et formation, institutions, pratiques professionnelles)**

*DREANO (G.)*

*Dunod Editeur, collection « Guides médico-social », 288 pages, 165 F.*

Dernière-née des professions d'action sociale, l'aide médico-

psychologique (l'AMP) participe à l'accompagnement et à la prise en charge des enfants, des adultes et des personnes âgées très dépendantes.

Profession méconnue, l'AMP a acquis ses lettres de noblesse en assumant une mission d'aide particulièrement spécialisée auprès de ces personnes.

Pour la première fois, le *Guide de l'aide médico-psychologique* recense et analyse successivement tous les aspects de cette profession :

- la fonction d'aide médico-psychologique,
- le cadre institutionnel,
- la problématique des personnes recueillies,
- le travail dans les institutions,
- les savoir-faire quotidiens,
- les modalités et contenu de la formation.

En préalable à cette étude, l'auteur a développé un historique de l'évolution du champ sanitaire et social dans lequel se situe ce métier.

Ce guide s'adresse d'abord aux aides médico-psychologiques en activité et en formation, mais aussi aux professions sociales, éducatives et paramédicales, notamment les éducateurs spécialisés, moniteurs-éducateurs, aides-soignants et aides à domicile, soit un total de plus de 300 000 personnes en France. Guy Dreano est directeur de l'école d'éducateurs de Versailles à Buc (Yvelines).

### Guide du secteur social et médico-social (professions, institutions, concepts)

JAEGER (M.)

Dunod Editeur, « Guides médico-social », 272 pages, 165 F.

Ce guide propose une synthèse de définitions et de références (connaissance des terminologies, données historiques, sociologiques, juridiques...) permettant d'appréhender les institutions et les professions du secteur social et médico-social.

L'ouvrage est conçu comme un lexique alphabétique de 90 entrées comportant chacune : une définition, un développement, des références bibliographiques et des textes réglementaires.

Pour cette nouvelle édition, un tiers du contenu de l'ouvrage a été refondu et actualisé. L'auteur a ajouté des entrées supplémentaires et renoué l'ensemble des références bibliographiques.

Il est destiné à tous ceux qui sont amenés à œuvrer au sein des ins-

tutions ou des catégories professionnelles relevant du secteur social et médico-social.

Très bien accueillie, la précédente édition est déjà conseillée dans de nombreuses écoles de formation en travail social.

Marcel Jaeger est directeur adjoint de l'école d'éducateurs de Buc (Yvelines).

### L'Enfant en miettes (l'aide sociale à l'enfance)

VERDIER (P.)

Dunod Editeur, collection « Enfances », 192 pages, 120 F.

Répondant à des motivations tour à tour caritatives, paternalistes ou répressives, la société a mis lentement en place un système imposant de protection sociale qui s'occupe en permanence de 500 000 enfants.

Du dehors, tout paraît cohérent et solide. Cependant, le nombre d'échecs et de souffrances dont les services de l'Aide sociale à l'enfance sont le théâtre est sans commune mesure avec les sommes de dévouement déployées. Cet édifice administrativo-légal ne constitue-t-il pas une interpellation silencieuse, quand ce n'est pas une protestation violente ou désespérée ?

*L'Enfant en miettes* est un des livres majeurs du secteur médico-social. Constamment réédité depuis 1979 et prescrit dans les écoles d'éducateurs, il a été écrit par Pierre Verdier, figure importante du champ de l'aide sociale. C'est le seul ouvrage en France à retracer l'historique de l'institution du « placement » des enfants. L'auteur porte, de l'intérieur, un regard aigu et très documenté sur son évolution historique, sa législation et ses résultats.

Entièrement actualisée, cette nouvelle édition s'enrichit d'un chapitre sur les droits de l'enfant à partir des textes les plus récents.

Dans un esprit nullement utopique, l'auteur montre ce que pourrait être l'aide à l'enfance de demain. Son projet vise à permettre à de jeunes êtres de s'accomplir et de ne plus être déracinés, tiraillés, morcelés de foyers en familles, d'établissements sociaux en établissements spécialisés...

Psychologue de formation, Pierre Verdier a été directeur de DDASS. Il est actuellement directeur général de « La Vie au grand air », fondation qui gère des établissements et services en faveur de l'enfance. Pierre Verdier est membre du Conseil supérieur de l'adoption. Auteur de plus de quinze ouvrages, il a notamment

publié *Face au secret de ses origines* (Dunod Editeur, mars 1996) et *Le Secret professionnel en travail social* (Dunod Editeur et Editions Jeunesse et Droit, octobre 1996).

## Agenda

### 23-24 mai 1997, Marseille

8<sup>e</sup> Colloque de psychiatrie de Marseille « *Psychiatrie et Neurologie : Pour une nouvelle alliance* » (Pr Giudicelli)

### 24 mai 1997, Soissons

*Journée d'information et de travail : Les dysphasies de développement*

**Lieu :** à l'IFSI du Centre hospitalier de Soissons, rue d'Oulchy.

- Définitions et aspects généraux : Dr Messerschmitt, pédopsychiatre, hôpital A.-Trousseau, Paris
- La consultation du pédiatre : Dr Gros, pédiatre, centre hospitalier de Soissons
- La consultation ORL : Dr Delaveau, ORL, Laon
- Examen du langage : diagnostic spécifique : Mme Genot-Delbecque, orthophoniste, hôpital A.-Trousseau, Paris
- Evaluation psychologique : Mlle P. Leroy, psychologue, hôpital A.-Trousseau, Paris, et Centre hospitalier de Soissons
- Présentation de cas : vidéos et questions-réponses.

*Le Dr P. Messerschmitt est membre du Comité de rédaction d'A.N.A.E.*

### 5 juin 1997, Poitiers

*Association poitevine de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent Rencontre avec le CNRS*

**Responsables :** Dr Joël Uzé, praticien hospitalier chef de service ; Sylvie Stonehouse, psycholinguiste, maître de conférences.

**Lieu :** Institut de formation, hôpital des Chalons, avenue de Northampton, Poitiers.

**Présentation :** le Laboratoire d'études sur l'acquisition et la pathologie du langage chez l'enfant (LEAPLE), URA 1031, Centre national de recherche scientifique (CNRS), Paris-V, a signé, par l'intermédiaire de son directeur, M. Christian Hudelot, une convention de recherche avec l'Intersecteur sud de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent.

« Jeudi 5 juin de 18 à 20 heures : *Dialogues en psychopathologie - exemples d'entretiens cliniques* » (Anne Salazar Orvig).

### Inscriptions et renseignements :

Secrétariat : Mme Fabienne Deherre, CMPEA, 20, rue Salvador-Allendé, 86000 Poitiers.

Tél. 05.49.01.62.30.

Fax : 05.49.01.40.20.

Droits d'inscription : 200 francs pour le cycle ou 80 francs par séance.

*Mme S. Stonehouse est membre du Comité de rédaction d'A.N.A.E.*

### Juin 1997, Calais

*Journées d'étude « Lire - Ecrire - Compter ». Perspectives neuropsychologiques*

**Avant-programme**

**Objectif :**

Les personnels médicaux, paramédicaux et d'enseignement des services et structures spécialisés sont souvent confrontés aux difficultés que présentent des enfants, handicapés ou non, scolarisés en milieu ordinaire ou spécialisé, à appréhender les apprentissages scolaires fondamentaux.

Il devient nécessaire de s'interroger sur les causes de ces difficultés et sur les moyens d'éviter l'échec scolaire.

L'approche neuropsychologique apporte un éclairage nouveau.

L'objectif de ces Journées d'étude est de faire le point sur ces nouvelles perspectives.

**Public concerné :**

Les membres de l'Education nationale, spécialisés ou non, les médecins, psychologues, rééducateurs, éducateurs, les parents.

**Avec la participation assurée ou sollicitée de :**

- **M. Le Professeur Eyraud**, hôpital Robert-Debré, Paris.
- **M. le Professeur Beaune**, université Lille III.
- **Mme le Docteur Boidein**, neuropédiatre, CMP de Linselles et hôpital Saint-Antoine, Lille.
- **Mme Casalis**, UFR de psychologie, université Lille III.
- **Mme Lecomte-Lambert**, UFR de psychologie, université Lille III.
- **Mme M.-T. Le Normand**, Directeur de recherche, INSERM, Paris.
- Des représentants du CNEFEI.
- **Mme le Professeur Mancini**, neuropédiatre, CHU La Timone, Marseille.
- **Mme le Docteur Mazeau**, médecin de rééducation et neuropsychologue, hôpital du Kremlin-Bicêtre, Paris.
- **M. le Docteur Messerschmitt**, pédopsychiatre, hôpital Trousseau, Paris.
- **Mme Poncelet**, unité de neuropsychologie, université de Liège, Belgique.
- **M. le Professeur Vallée**, neuropédiatre, CHRU Lille.

• **Equipes des CAMSP « La Vie active »** de Calais et Longuenesse. **Secrétariat** : J.-P. Crunelle, Directeur CAMSP « La Vie active », 23 bis, rue Aubier, 62100 Calais. Tél. : 03.21.46.48.30 - Fax : 03.21.46.48.39.

Le Pr Evrard est membre du Comité scientifique d'A.N.A.E. Le Dr Messerschmitt et Mme M.-T. Le Normand font partie du Comité de rédaction d'A.N.A.E.

### 5-6 juin 1997, Paris

**Université René-Descartes. Journées organisées par le service de neuropédiatrie de l'hôpital Saint-Vincent-de-Paul à Paris**

**Les malformations cérébrales**  
**Responsables** : Pr G. Ponsot, Pr O. Dulac  
**Lieu** : ASEIM, Amphithéâtre, 6, rue Albert-de-Lapparent, 75007 Paris.

Les Prs O. Dulac et G. Ponsot sont membres du Comité scientifique d'A.N.A.E.

### • Jeudi 5 juin 1997, Matin

**Données récentes sur le développement du système nerveux central** (Modérateurs : G.M. Innocenti, J. Feingold).  
• Contrôle génétique du rhombencéphale et des crêtes neurales associées chez les vertébrés (A. Grapin)  
• Guides gliaux (Ph. Evrard)  
• Développement et plasticité des connexions intra-corticales (G.M. Innocenti)  
• Histogenèse du système nerveux central chez l'homme (A. Gelot)  
• Aspects cytogénétiques des malformations cérébrales (M. Veke-mans)  
• Information génétique dans les malformations cérébrales (J. Feingold).

### Après-midi

**Malformations de la ligne médiane** (Modérateurs : A. Gelot, P. Plouin, G. Ponsot).  
• Développement et malformations de la ligne médiane (A. Gelot)  
• Imagerie des anomalies de la ligne médiane (C. Adamsbaum, G. Kalifa)  
• Agénésie du corps calleux et kystes interhémisphériques. Aspects cliniques (M.L. Moutard)  
• Holoprosencéphalie, arhinencéphalie. Aspects cliniques et génétiques (S. Odent)  
• Dysplasie septo-optique, schizencéphalie, agénésie septale. Aspects cliniques et neuropatho-

logiques (M.C. Routon, O. Robain)

- Kyste de la citerne opto-chiasmatique. Aspects cliniques et neuropsychologiques (I. Jambaqué, J.C. Carel, O. Delalande, G. Ponsot)
- Hamartome de la ligne médiane (D. Rodriguez, P. Plouin, O. Delalande, G. Ponsot)
- Malformations cérébrales et maladies peroxysomales (P. Aubourg)
- Les malformations cérébrales de cause métabolique (T. Billette de Villemeur)
- Virus et malformations cérébrales (M. Dommergues, P. Palmer).

Madame I. Jambaqué est Rédacteur-associé d'A.N.A.E.

### • Vendredi 6 juin 1997, Matin

**Quoi de neuf sur les malformations corticales ?** (Modérateurs : O. Robain, O. Dulac).

- Introduction (O. Robain)
- Tumeurs neuronales et dysplasies du cortex cérébral (A. Lellouch-Tubiana)
- Tumeurs dans la sclérose tubéreuse de Bourneville (R. Nabbout)
- Débit ictal dans la sclérose tubéreuse de Bourneville (A. Kaminska)
- Hétérotopies expérimentales (N. Chevassus)
- Maturation du cortex dans les agyries et autres dysplasies corticales (C. Chiron)
- Radiologie dans les dysplasies corticales focales (C. Adamsbaum, G. Kalifa)
- Conclusion (O. Dulac).

### Après-midi

**Malformations de la fosse postérieure** (Modérateurs : G. Lyon, M. Tournaire).

- Aspects des malformations cérébelleuses (G. Lyon)
- Malformations congénitales du cervelet et du pont. Aspects en imagerie médicale (C. Adamsbaum, G. Kalifa)
- Atrophie olivo-ponto-cérébelleuse congénitale. Aspects cliniques et génétiques (L. Burglen)
- Clinique des agénésies vermiennes (R. Nabbout, B. Heron, J. Burszty)
- Prise en charge ante-natale des malformations du système nerveux central (F. Lewin, M.L. Moutard, C. Adamsbaum).

### 6 juin 1997, Paris

**Les troubles autistiques : développement des concepts et stratégies thérapeutiques**

**Service de psychopathologie de l'enfant et de l'adolescent, hôpital Robert-Debré ; Service de psychiatrie de l'enfant et de l'adolescent, hôpital Necker-Enfants malades** (Pr M.-C. Mouren-Siméoni)

**Lieu** : Amphithéâtre Jean-Hamburger, hôpital Necker-Enfants malades, 149, rue de Sèvres, 75015 Paris.

L'autisme infantile est une pathologie toute particulière dans le champ de la psychiatrie de l'enfant du fait de l'évolution remarquable des études cliniques et des voies de recherche scientifiques au cours des cinq dernières décennies, depuis la première description de Kanner en 1943.

Les classifications actuelles, dans une démarche méthodologique, ont tenté de définir ce trouble par l'utilisation de critères diagnostiques individualisant l'autisme à partir des psychoses infantiles. En parallèle, différentes approches (génétique, biologie, neurophysiologie, psychologie du développement, psychologie cognitive et psychanalyse) ont cherché à mieux saisir et déterminer non seulement l'étiopathogénie du trouble, mais également les meilleures modalités de prises en charge thérapeutiques, éducatives et sociales de ces enfants. L'ensemble de ces recherches soulève un certain nombre de questions et de réflexions de la part des professionnels de la santé et de l'éducation s'occupant d'enfants autistes.

Cette journée sera consacrée à l'évolution du développement des concepts dans cette pathologie, ainsi qu'aux stratégies thérapeutiques qui peuvent être mises en place. Des spécialistes participeront à cette réflexion et exposeront les voies de recherche actuelles ainsi que les perspectives d'avenir pour l'autisme infantile.

### Programme

- Classification. Evolution des concepts : Pr M.-P. Bouvard, Bordeaux.
- Autisme du jeune enfant : Pr D. Sauvage, Tours.
- Psychophysiologie : Pr C. Barthélémy, Tours.
- Facteurs de vulnérabilité génétique : Dr M. Leboyer, Paris.
- Comportements autistiques secondaires aux maladies génétiques : Pr A. Munnich, Paris.
- Aspects socio-cognitifs : M.H. Plumet, psychologue, Paris.
- Syndrome d'Asperger : Dr P. Lenoir, Poitiers.
- Méthodes éducatives : B. Rogé, psychologue, Toulouse.
- Devenir des enfants autistes : Dr F. Bange, Paris.

• Place des chimiothérapies dans le traitement de l'autisme : Dr N. Chabane, Paris.

**Renseignements** : Secrétariat du Service de psychopathologie de l'enfant et de l'adolescent, hôpital Robert-Debré, 48, boulevard Sérurier, 75019 Paris. Tél. : 01.40.03.22.92.

Mesdames les Pr M.-C. Mouren-Siméoni et C. Barthélémy sont membres du Comité scientifique d'A.N.A.E.

### 7 juin 1997, Paris

**Sixième Journée Rencontre du Bureau français de l'épilepsie**

**Lieu** : Maison internationale, Cité universitaire, 19-21, bd Jourdan, 75014 Paris

**Thème social** : « Insertion sociale de la personne épileptique » (témoignages, table ronde).

**Thème médical** : « Les moyens modernes du diagnostic et des traitements des épilepsies » (Dr Arzi-manoglou, Paris).

**Renseignements et inscriptions** : Secrétariat du B.F.E., 236 bis, rue de Tolbiac, 75013 Paris. Tél. : 01.53.80.66.64.

### 16-20 juin 1997, Tours

**95<sup>e</sup> Congrès de psychiatrie et de neurologie de langue française.**

### 26-30 juin 1997, Paris

**International Society for Research in Child Psychopathology. Annual Meeting.**

### 11-22 août 1997, Aix-en-Provence

**European Summer School in Logic, Language and Information (ESSLLI'97)**

**Contact** : Danièle Godard, Paris. Daniele.Godard@linguist.jussieu.fr

## Vidéo

### Dyslexie : films d'information et de formation

*La Lettre d'Adrien*, ce film vidéo de 17 minutes est, comme le deuxième, une coproduction Coridys, CNEFEI, Facettes Production.

*La Lettre d'Adrien* est consacré à la dyslexie/dysorthographe à partir d'un enfant dysorthographique comme il en existe dans toutes les classes.

Ce document est un bon outil pour sensibiliser les parents et les enseignants. Il comporte une interview de M. Michel Laurent, inspecteur d'académie et directeur des Cen-

tres nationaux de l'AIS (Adaptation-Intégration scolaire). M. Laurent y parle des directives de la Direction des écoles au sujet de nouvelles formations concernant la prise en charge des dyslexiques. Le deuxième film, qui dure trente-cinq minutes, a été réalisé à l'occasion de l'Université d'été de l'Association française des psychologues scolaires où des membres de Coridys étaient venus parler de dyslexie et de neuropsychologie.

Il comporte deux interventions tout à fait passionnantes de Séverine Casalis, maître de conférences en psychologie cognitive à l'Université de Lille-III, et de Monique Touzin, orthophoniste à l'hôpital Robert-Debré. Ce document se termine par une interview de Suzanne Guillard, présidente de l'AFPS, qui conclut en disant : « Il faut que nous arrêtions d'envoyer en psychothérapie des enfants qui relèvent du neurologique. » Pour se procurer ces films vidéo, écrire à Coridys, 23, rue de Rémusat, 75016 Paris.

## Stages

### Autisme et stratégies éducatives

**L'objectif des formations**  
**Stage théorique :**

- donner une connaissance réactualisée du handicap des enfants, adolescents et adultes atteints d'autisme
- présenter les classifications internationales, les définitions et caractéristiques de l'autisme
- développer les stratégies éducatives, compréhension de la théorie et intervention pratique
- les tests d'évaluations : buts et moyens
- les projets éducatifs individualisés
- les adolescents et les spécificités de l'âge adulte

#### Stage pratique :

- travailler avec cinq enfants, adolescents et adultes atteints d'autisme dans une situation de classe reconstituée, sous la supervision de cinq formateurs
- élaborer des grilles d'évaluation informelles
- décomposer les activités
- adapter les activités au niveau de chaque enfant à partir des évaluations

#### Stage PEP-R et AAPEP - évaluations et projets éducatifs individualisés

- former à l'utilisation d'un test d'évaluation standardisé
- évaluer un enfant (PEP-R) ou un adolescent/adulte (AAPEP)
- élaborer le projet éducatif individualisé en fonction des résultats de l'évaluation, des goûts et intérêts de l'enfant, adolescent/adulte,

des priorités parentales et approche fonctionnelle

#### Stages théoriques - animateurs

- C. Trehin (1) - C. Durham (2) - T. Peeters et H. Declerq (3)
- 26 au 30 mai 1997 : Strasbourg (1)
- 26 au 30 mai 1997 : Bordeaux (3)
- 2 au 6 juin 1997 : Caen (2)
- 16 au 20 juin 1997 : Grenoble (1)
- 23 au 27 juin 1997 : Limoges (2)
- 13 au 17 octobre 1997 : Paris (3)

*Les inscriptions aux sessions d'approfondissement suivantes impliquent une participation préalable à un stage théorique.*

#### Stage : Les personnes atteintes d'autisme de haut niveau et le syndrome de Asperger

- 3, 4 et 5 février 1997 : Paris

#### Stage : Evaluations/projet éducatifs individualisés « PEP-R » pour enfants

- 10 au 14 mars 1997 : Paris

#### Stages : Pratiques

- 18 au 22 août 1997 : Nice
- 25 au 29 août 1997 : Nice

#### Stage : Collaboration parents/professionnels

- 22, 23 et 24 septembre 1997 : Paris

#### Stage : Evaluations/projets éducatifs individualisés « AAPEP » pour adolescents et adultes

- 17 au 21 novembre 1997 : Nice

#### Stage : Communication expressive et réceptive - support visuel

- 17 au 20 novembre 1997 : Paris

**Renseignements et inscriptions :**  
EDI Formation  
11-13, Chemin de l'Industrie  
06110 Le Cannet  
Tél. : 04.93.45.53.18  
Fax : 04.93.64.97.65

## Formation

**D.U. Déficience Auditive de l'Enfant 1997-1998 (Dir. : J. Hélias, S. Vinter) Faculté de Médecine et de Pharmacie de Besançon**

**Programme :** Phonétique et Phonologie - Perception de la parole - Acquisition du Langage - Communication mère/enfant - Analyses des interactions - Dépistage - Diagnostique - Education (Guidance - Education précoce et préscolaire - Langage oral et écrit) - Aides visuelles à la communication orale - Prothèses auditives - Implant cochléaire.

**Contact :** Secrétariat O.R.L./Audiophonologie et Orthophonie - Faculté de Médecine et de Pharmacie - Place St-Jacques - 25030 Besançon Cédex - France.  
Tél. : 03.81.66.55.71.  
Fax : 03.81.66.57.66.

## « DE LA FONQUITURE SUR LE PODOGGAN » ou comment débusquer la dyslexie



Sous la responsabilité scientifique des Docteurs Cl. CHEVRIE-MULLER et P. MESSERSCHMITT, membres des Comités scientifique et de Rédaction d'A.N.A.E., Pierre FRANÇOIS a conçu et réalisé une série de films de sensibilisation aux difficultés d'apprentissage de la lecture et de l'écriture. Le premier film réalisé en France sur le sujet

### « DE LA FONQUITURE SUR LE PODOGGAN » ou comment débusquer la dyslexie

a obtenu le **Prix Roger Malingrey, Grand Prix du Festival National Audiovisuel en Orthophonie, Nancy, 1996.**

Des témoignages d'adultes au parcours de dyslexique, et des séquences démonstratives tournées à l'École spécialisée des Lavandes, dirigée par Philippe Roux, constituent une introduction à la reconnaissance des troubles évoqués, tant à l'adresse des familles que des enseignants et éducateurs.

### Pour recevoir

une cassette V.H.S. Secam  
du film

#### De la fonquiture sur le podoggan »

ou comment débusquer  
la dyslexie,

il suffit d'en faire  
la demande en écrivant à :

**ARCIS - diffusion**  
**105, av. Michel Bizot**  
**75012 Paris**

Joindre un chèque de  
180 F à l'ordre de ARCIS  
(frais d'envoi compris)

# ABONNEMENT 1997

Tarifs applicables à partir d'octobre 1996, valables jusqu'au 30 septembre 1997

**TARIFS 1996**

695 F	840 F	1190 F
495 F		1190 F
340 F		1190 F

(\*) Tarifs « AVION » tous suppléments inclus. Joindre : (\*\*) pour les médecins une ordonnance, ou apposez le cachet professionnel, (\*\*\*) pour les étudiants et infirmiers joindre la photocopie d'un justificatif.  
 COMMANDE d'un ABONNEMENT D'UN AN à la revue ANAE

**POSTEZ A :**  
**A.N.A.E.**  
 PDG COMMUNICATION  
 Services Abonnements  
 30, rue d'Armaillé  
 75017 Paris

M. Mme Mlle \_\_\_\_\_  
 Établissement/Service \_\_\_\_\_  
 Adresse \_\_\_\_\_  
 Code postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

## Payez facilement votre abonnement de l'étranger



Facilité réservée aux abonnés étrangers.  
 Un justificatif sera automatiquement expédié.

Je règle ..... F (\*) à A.N.A.E. - PDG COMMUNICATION  
 sur ma carte bleue / Visa / Master Card, numéro :

\_\_\_\_\_ qui expire en fin \_\_\_\_\_

date : ..... 19... \_\_\_\_\_

Signature : \_\_\_\_\_  
*La date d'expiration ne doit pas intervenir dans les trois prochains mois.*

(\*) Compléter selon les tarifs et montants indiqués ci-dessus

## ÉDITEUR



**PDG COMMUNICATION**  
 30, rue d'Armaillé  
 75017 PARIS  
 Tél. : 33 01.40.55.05.95

Président,  
 directeur de la publication :  
 Patrick de GAVRE  
 Fax : 33 01 45 74 65 67  
 Publicité : Liliane LEPERT  
 Fax : 33 01 40 55 90 70

## TARIFS 1997

### Abonnement annuel (5 numéros)

- Établissements-Associations :
  - France-DOM ..... 695 F
  - CEE-TOM ..... 840 F
  - Autres pays<sup>(1)</sup> ..... 1 190 F
- Médecins et soignants<sup>(2)</sup> :
  - France-DOM-TOM-CEE ..... 495 F
  - Autres pays<sup>(1)</sup> ..... 1 190 F
- Étudiants<sup>(3)</sup> :
  - France-DOM-TOM-CEE ..... 340 F
  - Autres pays<sup>(1)</sup> ..... 1 190 F

(1) Expédition « AVION » : suppléments inclus.  
 (2) Payant eux-mêmes leur abonnement.  
 (3) Joindre un justificatif.

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

Les règlements par sont acceptés pour l'étranger. Voir nos bulletins d'abonnements à l'intérieur de la publication.

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

**Adressez vos envois à :** ANAE  
 30, rue d'Armaillé - 75017 PARIS  
 Tél. : 33 01 40 55 05 95  
 Fax : 33 01 45 74 65 67

**Ventes des numéros déjà parus**  
 Prix unique de l'exemplaire (port inclus) ..... 195 F  
 (Métropole uniquement - étranger nous consulter)

Pour toute commande, joindre votre règlement à l'ordre de : « ANAE ».

### Librairies - Réassort

Chez l'éditeur - Fax : 33 01 45 74 65 67  
 N° d'inscription à la commission des publications et agences de presse : n° 71 554. Tirage C.P.P.A.P. : 1 200 ex. - Tirage spécial : 1 350 ex. Composition : PPC, 36, av. des Ternes - 75017 Paris. Imprimerie : Soulisse et Cassegrain (Niort)

**ANAE est analysée par :**  
 - l'INIST-CNRS, référencée dans la base de données PASCAL. Accès minitel : 01 36 29 36 01.  
 - EXCEPTA MEDICA, base de données EMBASE.



# A.N.A.E.

APPROCHE NEUROPSYCHOLOGIQUE DES APPRENTISSAGES CHEZ L'ENFANT

## APPELS

### ... À SOUTIEN

*Vous êtes médecin, psychologue, éducateur et enseignant. Vous estimez que l'existence d'un projet d'établissement spécifique est une solution pour la prise en charge des enfants et adolescents sujets des troubles des apprentissages...*

*Rejoignez le COMITÉ DE SOUTIEN pour aider les parents à présenter et à faire accepter le projet ci-dessous par la DASS.*

#### MOSAÏQUES X FRAGILE

#### PROJET D'ÉTABLISSEMENT IME-IMPRO + FOYER

#### ENFANCE ET ADOLESCENCE

#### IME-IMPRO :

Association gestionnaire : MOSAÏQUES X FRAGILE

- 24 places d'accueil de jour pour des enfants et adolescents atteints de troubles sévères des apprentissages (étiologie : syndrome de l'X fragile et autres) et/ou de troubles envahissants du développement et de la communication caractérisés, au premier plan, par des difficultés de socialisation.
- 12 places d'hébergement utilisées en alternance par les bénéficiaires de l'IME-IMPRO dans le cadre de l'apprentissage de l'autonomie.
- Prise en charge spécifique en fonction de projets individualisés 213 jours par an.
- Taux d'encadrement élevé par des personnels spécialisés, en formation continue.
- Coordination avec les consultations spécialisées, évaluations régulières, travail avec les familles.
- Tutelle : DASS des Hauts-de-Seine.
- 1 200 m<sup>2</sup> environ répartis en trois unités proches.

#### Pour soutenir... Contactez

Docteur C.-L. GÉRARD,  
Hôpital Robert-Debré,  
Service de  
Rééducation fonctionnelle,  
48, boulevard Sérurier,  
75935 Paris Cedex 19.  
Tél. : 01.40.03.22.28

Mme JUNIÈRE,  
MOSAÏQUES,  
77, rue Raspail,  
92270 Bois-  
Colombes.  
Tél. :  
01.47.60.24.99

Mme le Pr B. ROGÉ,  
Hôpital la Grave,  
Service de  
Pace Lange,  
31052 Toulouse  
Cedex.  
Tél. : 05.61.77.79.55

### ... À RECRUTEMENT

#### Autisme, troubles du développement et de la communication

#### Étude génétique des familles à cas multiples

Une étude génétique sur les familles ayant au moins deux enfants autistes a été entreprise l'an dernier par un consortium constitué de plusieurs équipes européennes (Angleterre, Belgique, Allemagne, France) et nord-américaines.

Pour les pays francophones, l'étude est coordonnée par le Dr Eric Fombonne et le Pr Bernadette Rogé, le centre de référence étant l'Unité de diagnostic et évaluation de l'autisme (service du professeur Raynaud). **Des familles qui accepteraient de participer à l'étude** sont recherchées. Les familles concernées sont celles qui ont deux enfants atteints d'autisme (ou plus de deux), ou qui comportent un enfant autiste et un apparenté (frère, sœur ou parent même au deuxième degré comme cousin ou tante) ayant des troubles sévères du développement et de la communication. Ces troubles du développement peuvent correspondre à des diagnostics différents dans la terminologie française (psychose infantile, autisme atypique, dysharmonies atypiques de la personnalité). La sévérité ou la présentation des troubles chez les deux personnes concernées de la même famille peuvent ne pas être équivalentes. La participation à cette recherche implique pour les parents une série d'entretiens (ADI, Vineland, histoire familiale) et pour les enfants des tests et observations (échelles de développement, ADOS). Des prélèvements sanguins sont pratiqués pour les enfants atteints, les parents et les frères et sœurs.

Ce travail peut être réalisé, selon le choix des familles, dans l'unité de Toulouse ou à domicile. Le déplacement à Toulouse permet de bénéficier de la logistique de l'Unité de diagnostic et évaluation et donc de travailler dans des conditions plus confortables pour les enfants autistes, mais il est également possible qu'une partie de l'équipe se déplace pour aller travailler à domicile ou dans une institution.

**Si vous êtes parents et que vous souhaitez participer à l'étude, vous pouvez nous appeler pour avoir davantage d'information. Si vous êtes professionnel et que vous connaissez une ou plusieurs familles correspondant aux critères de l'étude, vous pouvez nous appeler pour obtenir les documents à transmettre aux familles qui décideront si elles souhaitent nous contacter.**

**Secrétariat : Tél. : 05.61.77.79.55.**  
**Adresse : Bernadette ROGÉ, Hôpital la Grave, Service de Pace Lange, 31052 Toulouse Cedex.**

*C.-L. Gérard et B. Rogé sont des rédacteurs associés d'ANAE.*

# ÉPILEPSIES PARTIELLES DE L'ADULTE

**QUAND  
LA MONOTHÉRAPIE  
EST INSUFFISANTE...**

**Associez**  
**NEURONTIN**<sup>®</sup>  
Gabapentine

**FORMES et PRESENTATIONS** : Gélule à 100 mg, 300 mg ou 400 mg ; Boîte de 90, sous plaquettes thermofomées (PVC/PVDC/ALU). **COMPOSITION** : Gabapentine 100 mg, 300 mg ou 400 mg. Excipient : lactose hydraté, amidon de maïs, fécule. Enveloppe de la gélule : gélatine, oxyde de titane (gélule de taille C à 100 mg, de taille B à 300 mg, de taille A à 400 mg), oxyde de fer jaune (gélule à 300 mg), oxydes de fer jaune et rouge (gélule à 400 mg). **INDICATION** : traitement des épilepsies partielles de l'adulte en addition aux autres antiépileptiques lorsque ceux-ci sont insuffisamment efficaces. **POSOLOGIE, MODE ET VOIE D'ADMINISTRATION** : Réserve à l'adulte. Initiation du traitement : - Le 1<sup>er</sup> jour : 1 gélule à 300 mg 2 fois par jour (matin et soir), soit 600 mg/jour. - Le 2<sup>ème</sup> jour : 1 gélule à 300 mg 3 fois par jour (matin, midi et soir) soit 900 mg/jour. - Le 3<sup>ème</sup> jour : 1 gélule à 300 mg le matin, 1 à midi, 2 le soir, soit 1200 mg/jour. Adaptation de la posologie : la posologie sera adaptée en fonction du contrôle des crises et de la tolérance au traitement. A partir du 3<sup>ème</sup> jour de traitement, le patient pourra : - si le contrôle des crises est satisfaisant : continuer à la posologie de 1200 mg/jour, soit une gélule à 400 mg 3 fois par jour (matin, midi et soir) au cours de la phase d'entretien ; - si le contrôle des crises est insuffisant : augmenter les doses par palier, pour atteindre des posologies de 1800 mg/jour, voire 2400 mg/jour dans certains cas. Le dosage sanguin de la gabapentine n'est pas nécessaire à l'ajustement posologique. **CONTRE-INDICATION** : Hypersensibilité connue à la gabapentine. **MISES EN GARDE et PRECAUTIONS PARTICULIERES D'EMPLOI** (Cl. VIDAL). Mises en garde : L'interruption brutale de l'administration d'anticonvulsivants peut se traduire par un état de mal épileptique. Précautions d'emploi : La gabapentine n'est pas efficace dans les crises comitiales à type d'absence et peut même aggraver ces manifestations chez certains patients. En l'absence de données cliniques suffisantes, Neurontin ne doit pas être prescrit chez l'enfant. **INTERACTIONS AVEC D'AUTRES MEDICAMENTS et AUTRES FORMES D'INTERACTIONS** (Cl. VIDAL) : Aucune interaction n'a été décrite entre la gabapentine et la phénytoïne, l'acide valproïque, la carbamazépine et le phénobarbital. L'administration concomitante de gabapentine et de contraceptifs oraux ne modifie pas les paramètres pharmacocinétiques à l'état d'équilibre de ces produits. L'association d'un antiacide peut réduire jusqu'à 24% la biodisponibilité de la gabapentine. **GROSSESSE et ALLAITEMENT** (Cl. VIDAL). **EFFETS SUR L'APTITUDE A CONDUIRE DES VEHICULES et A UTILISER DES MACHINES** : La gabapentine peut provoquer une somnolence, des vertiges ou d'autres symptômes apparentés. L'attention est attirée sur ces effets indésirables potentiellement dangereux chez les patients conduisant des véhicules ou utilisant des machines. **EFFETS INDESIRABLES** (Cl. VIDAL). Dans l'ensemble des études cliniques, les événements les plus fréquents ayant contribué à l'interruption de l'administration de la gabapentine ont été les suivants : - troubles affectant le système nerveux central (4,1%), essentiellement convulsions, somnolence, ataxie et vertiges ; - organisme dans son ensemble (1,7%), essentiellement asthénie et céphalées ; - système digestif (1%), essentiellement nausées et/ou vomissements. La quasi-totalité des patients ont fait état de symptômes multiples, dont aucun n'a pu être caractérisé comme principal. **SURDOSAGE** (Cl. VIDAL). **PROPRIETES PHARMACOLOGIQUES** (Cl. VIDAL). **CONDITIONS DE DELIVRANCE** : Liste I. - AMM 337 898.6, 90 gélules à 100 mg sous plaquettes thermofomées. **Prix** : 132 Frs. - AMM 337 901.7, 90 gélules à 300 mg sous plaquettes thermofomées. **Prix** : 374 Frs. - AMM 338 014.4, 90 gélules à 400 mg sous plaquettes thermofomées. **Prix** : 470,20 Frs. CTJ à 1800 mg : 24,93 Frs. Durée de stabilité : 3 ans. Remboursé S.S. à 65% - Coll.

PARKE-DAVIS - 11, avenue Dubonnet - 92407 Courbevoie Cedex.  
Tél. : 01.49.04.07.01. Informations médicales ; Tél. : 01.49.04.07.60.