

Lire, écrire, compter : perspectives neuropsychologiques

Journées d'études, Calais, juin 1997

La plasticité cérébrale	P. ÉVRARD
Processus attentionnels et troubles de l'apprentissage	Cl. LECONTE-LAMBERT
Troubles hyperkinétiques avec déficit de l'attention	L. VALLÉE
Les mémoires	F. PASQUIER
Le rôle de la « boucle phonologique » dans la cognition verbale	P. GILLET, L. ESPAGNIET, C. BILLARD
Les fonctions practo-gnosiques. Répercussions sur les apprentissages chez l'enfant	M. MAZEAU
Développement et pathologies du langage : approche neurolinguistique	M.-T. LE NORMAND
De l'oral à l'écrit	S. CASALIS
Approches pédagogiques des troubles du langage écrit	P. COUTERET
Les mathématiques - Difficultés, stratégies d'apprentissage	A. CROUAIL
L'examen neuropsychologique : principes généraux	N. CHEVALIER
Enquête rétrospective du devenir d'une population d'enfants suivis au CAMSP de Calais	D. CRUNELLE, A. DECOOPMAN
Les dysphasies de développement	F. BOIDEIN
Dyslexies : aspects fondamentaux	J. MANCINI, M.-O. LIVET
Dyslexies, dysorthographies, dyscalculies. Evaluations et prises en charge	C. PECH, F. GEORGE, J. MANCINI

ÉPILEPSIE

Paroxysmes intercritiques et déficit cognitif chez l'enfant. Quelles indications à les « traiter » ?	C. BILLARD
---	------------

Fiche technique, Comptes-rendus, Agenda



ABONNEMENT 1998

Tarifs applicables à partir d'octobre 1997, valables jusqu'au 30 septembre 1998

TARIFS 1998	FRANCE DOM	CEE-TOM	TOUS AUTRES PAYS (*)	MODALITÉS DE RÈGLEMENT
ÉTABLISSEMENTS ASSOCIATIONS Personnes Morales	710 F	860 F	1220 F	Pour les établissements et personnes morales : <input type="checkbox"/> Règlement comptant ci-joint <input type="checkbox"/> Commande par bon administratif ci-joint
MÉDECINS-PSYCHOLOGUES-INSÉ-QUANTS ORTHOPHONISTES (*) Commandes individuelles	495 F		610 F	
ÉTUDIANTS (***) INFIRMIERS (***)	340 F		495 F	Pour les individuels : Joignez votre chèque à l'ordre de : « ANAE » Pour recevoir en justificatif de votre règlement une facture « PAYÉE » dégageant la TVA : Cochez → <input type="checkbox"/>

(*) 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 _____

NUMÉROS SPÉCIAUX ET THÉMATIQUES

- Autisme et communication - Congrès de Limoges 1994
- Autisme, neuropsychologie et apprentissage - O. Ramos (c)
- Apprentissage du calcul et dyscalculie - A. Van Hout (c)
- La sensorialité et la perception chez le nouveau-né - A. Picard (c)
- Informatique et orthophonie - A. Dumont (c)
- Neuropsychologie et épilepsie de l'enfant - O. Dulac (c), I. Jambaqué (c)
- L'hyperactivité de l'enfant et déficits associés ? - C. Billard (c), P. Messerschmitt (c)
- Troubles sévères du langage chez l'enfant - B. Echenne (c)

Prix unique
 - France et CEE : **195 F**
 - Autres pays : **250 F**
 Port et manutention 1 ou 2 numéros : + **15 FF**
 3 numéros et plus : **25 FF**

Payez facilement vos achats de l'étranger



Facilité réservée aux abonnés étrangers.
 Un justificatif est 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 1998

Abonnement annuel (5 numéros)

- Établissements-Associations :
 France-DOM 710 F
 CEE-TOM 860 F
 Autres pays⁽¹⁾ 1 220 F
- Médecins et soignants⁽²⁾ :
 France-DOM-TOM-CEE⁽²⁾⁽³⁾ . 495 F
 Autres pays⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾ 610 F
- Étudiants⁽³⁾ :
 France-DOM-TOM-CEE⁽²⁾⁽³⁾ . 360 F
 Autres pays⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾ 610 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) numéros normaux 225 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 : 2 600 ex. Composition : PPC, 36, av. des Ternes - 75017 Paris. Imprimerie : Soullisse 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.

RÉDACTION

Fondateurs

B. Dreyfus-Madelin et C.J. Madelin

Directeur de la publication

P. de Gavre

Comité scientifique

C. Barthélémy (France) - M. Basquin (France) - C. Chevrie-Müller (France) - M. Dugas (France) - O. Dulac (France) - B. Échenne (France) - P. Évrard (France) - 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

Rédacteurs en chef

C.J. Madelin et P. Messerschmitt - C.J. Madelin

15, rue Lauriston, 75116 Paris

Tél. : 33 (1) 45 00 53 01

Fax : 01 45 00 12 37

- P. Messerschmitt

Hôpital Trousseau

Unité de Psychopathologie de l'enfant

26, av. du Dr-Arnold-Netter

75571 Paris Cedex 12

Tél. : + 33 1 44 73 64 10

Fax : + 33 1 44 73 60 61

Rédacteurs-associés

J.-L. Adrien - Ch.-L. Gérard - I. Jambaqué - A. Picard - O. Ramos - B. Rogé

Rédacteurs - J.-L. Adrien (Tours) - M. Ballanger (Châteauroux) - M. Barbeau (Paris) - C. Billard (Tours) - M.-P. Bouvard (Bordeaux) - A. Dumont (Paris) - A. Comblain (Belgique) - J. Éverett (Québec) - Ch.-L. Gérard (Paris) - I. Jambaqué (Paris) - M.-T. Le Normand (Paris) - I. Martins (Portugal) - P. Messerschmitt (Paris) - A. Picard (Garches) - O. Ramos (Villejuif) - B. Rogé (Toulouse) - S. Stonehouse (Poitiers) - H. Szwilowski (Belgique) - J. Thomas (Paris) - A. Van Hout (Belgique) - G. Willems (Belgique).

Coordination de la rédaction

C. de Gavre et S. Stonehouse

Rubriques • **Pathologies** - *Epilepsie* : I. Jambaqué, O. Dulac - *Autisme* : O. Ramos - *Aphasies acquises* : A. Van Hout - *Dysphasies* : C. Billard - *Dyslexies* - *Troubles de l'attention* : J. Thomas, M. Plaza - *Dyscalculies* : A. Van Hout • **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. Chevrie-Müller / Ch.-L. Gérard • **Technologies, prothèses et programme de rééducation** : A. Dumont • **Traitements** : Ch.-L. Gérard • **Expertise et neuropsychologie** : M. Barbeau • **Neuropsychologie et psychiatrie** : P. Messerschmitt • **Histoire de la neuropsychologie** : M.-T. Le Normand • **Linguistique** : Y. Lebrun / S. Stonehouse • **Santé publique** : M. Ballanger • **Associations** : C.J. Madelin.

SOMMAIRE

Lire, écrire, compter : perspectives neuropsychologiques
Journées d'études, Calais, juin 1997
Sous la direction des CAMPS Calais et Longuenesse

La plasticité cérébrale <i>P. ÉVRARD</i>	97
Processus attentionnels et troubles de l'apprentissage <i>Cl. LECONTE-LAMBERT</i>	99
Troubles hyperkinétiques avec déficit de l'attention <i>L. VALLÉE</i>	101
Les mémoires <i>F. PASQUIER</i>	103
Le rôle de la « boucle phonologique » dans la cognition verbale <i>P. GILLET, L. ESPAGNIET, C. BILLARD</i>	107
Les fonctions practo-gnosiques. Répercussions sur les apprentissages chez l'enfant <i>M. MAZEAU</i>	112
Développement et pathologies du langage : approche neurolinguistique <i>M.-T. LE NORMAND</i>	116
De l'oral à l'écrit <i>S. CASALIS</i>	119
Approches pédagogiques des troubles du langage écrit <i>P. COUTERET</i>	121
Les mathématiques - Difficultés, stratégies d'apprentissage <i>A. CROUAIL</i>	124
L'examen neuropsychologique : principes généraux <i>N. CHEVALIER</i>	130
Enquête rétrospective du devenir d'une population d'enfants suivis au CAMSP de Calais <i>D. CRUNELLE, A. DECOOPMAN</i>	132
Les dysphasies de développement <i>F. BOIDEIN</i>	138
Dyslexies : aspects fondamentaux <i>J. MANCINI, M.-O. LIVET</i>	140
Dyslexies, dysorthographies, dyscalculies. Evaluations et prises en charge <i>C. PECH, F. GEORGE, J. MANCINI</i>	143
Epilepsie Paroxysmes intercritiques et déficit cognitif chez l'enfant. Quelles indications à les « traiter » ? <i>C. BILLARD</i>	145
Agenda, Livres, Formation	150

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 1998

Abonnement annuel (5 numéros)

- Établissements-Associations :
 - France-DOM 710 F
 - CEE-TOM 860 F
 - Autres pays⁽¹⁾ 1 220 F
- Médecins et soignants⁽²⁾ :
 - France-DOM-TOM-CEE⁽²⁾⁽³⁾ 495 F
 - Autres pays⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾ 610 F
- Étudiants⁽³⁾ :
 - France-DOM-TOM-CEE⁽²⁾⁽³⁾ 360 F
 - Autres pays⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾ 610 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) numéros normaux 225 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 : 2 600 ex. Composition : PPC, 36, av. des Ternes - 75017 Paris. Imprimerie : Soullisse 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.

CONTENTS

Cerebral plasticity <i>P. ÉVRARD</i>	97
Attention processes and learning disorders <i>Cl. LECONTE-LAMBERT</i>	99
Hyper-kinetic disorders with attention deficiency <i>L. VALLÉE</i>	101
Memories <i>F. PASQUIER</i>	103
The role of the "phonological loop" in verbal cognition <i>P. GILLET, L. ESPAGNIET, C. BILLARD</i>	107
Practo-gnostic functions. Repercussions on learning processes in children <i>M. MAZEAU</i>	112
Language development and pathologies: a neurolinguistic approach <i>M.-T. LE NORMAND</i>	116
From the spoken to te written word <i>S. CASALIS</i>	119
Pedagogical approaches to written language disorders <i>P. COUTERET</i>	121
Mathematics: difficulties, learning strategies <i>A. CROUAIL</i>	124
The neropsychological examination: general principles <i>N. CHEVALIER</i>	130
Retrospective study into what became of a group of children under observation in a CAMSP in Calais <i>D. CRUNELLE, A. DECOOPMAN</i>	132
Developmental dysphasia <i>F. BOIDEIN</i>	138
Dyslexia: some fundamental aspects <i>J. MANCINI, M.-O. LIVET</i>	140
Dyslexia, dysorthographia, dyscalculia. Assesment and treatments <i>C. PECH, F. GEORGE, J. MANCINI</i>	143
Epilepsy Intercritical paroxysms and cognitive deficiency in children. What "treatments" are indicated? <i>C. BILLARD</i>	145
Calendar, Book, Training	150

La plasticité cérébrale

Influences de l'environnement et du génome sur le développement du cerveau et des « fonctions supérieures »

P. EVRARD

Professeur à la Faculté de médecine Xavier-Bichat (Université de Paris VII), chef de service à l'Hôpital Robert-Debré.

Le balancier « nature - nurture » oscille probablement dans la « conscience de l'Humanité » depuis que la pensée humaine a émergé dans l'Evolution. Dans un sens comme dans l'autre, les mouvements extrêmes de ce balancier dépassent bien souvent le niveau des connaissances « objectives », le pendule recevant des poussées d'accélération dues aux progrès des connaissances mais aussi aux craintes, aux ignorances, aux idéologies et aux intérêts du moment. Les déclarations les plus provocatrices ne viennent pas toujours d'où on les attend : Sigmund Freud a dit que « nous devons nous souvenir que toutes nos idées provisoires en psychologie seront probablement basées un jour sur une "substructure" organique ». Ce débat est plus actif que jamais en cette fin du vingtième siècle ; plusieurs raisons y contribuent, parmi lesquelles des découvertes fragmentaires mais significatives de la neurobiologie du développement et la prise de possession par l'Humanité de clés techniques, conceptuelles et symboliques du code génétique, susceptibles de révolutionner, à plusieurs égards, l'Evolution de l'espèce.

Le débat « nature - nurture » comporte de nombreuses variantes : « acquis - inné », « génétique - épigénétique », et d'autres encore, l'environnement, les apprentissages, les stimulations, y compris la stimulation « psychodynamique », au sens large n'étant pas, loin s'en faut, des synonymes parfaits de l'« épigénétique ». Les données récentes introduites dans ce débat « génétique - épigénétique » et les applications possibles de certains concepts de l'intelligence artificielle ont permis de « revisiter » les théories « holistes » et « localisationnistes » de la neuropsychologie du développement. En effet, la relation, rigide ou plastique, entre les opérations neuropsychologiques et les unités corticales ainsi que la redistribution possible d'opérateurs corticaux sont au cœur de l'analyse des facteurs génétiques et épigénétiques dans les processus neuraux supérieurs. L'émergence des travaux sur la « médiation cognitive » qui se produit entre les stimuli externes et les actions manifestes, à l'origine du

« cognitivisme », est venue enrichir mais aussi compliquer cette analyse, qui requiert maintenant des approfondissements épistémologiques.

QUELQUES RÉFÉRENCES

- CHANGEUX (J.-P.) : *L'homme neuronal*, Editions Fayard, Paris, 1983, 419 p.
- DEKABAN (A.) : *Neurology of Early Childhood*, Williams & Wilkins, Publisher, Baltimore, 1970, 488 p.
- EVARD (P.), MILADI (N.), BONNIER (C.), GRESSENS (P.) : « Normal and Abnormal Development of the Human Brain », in : *Handbook of Neuropsychology. I.*, Rapin and Segalowitz, Editors, Elsevier, Publisher, New York and Amsterdam, 1992, pp. 11-44.
- EVARD (P.), GRESSENS (P.), VOLPE (J.J.) : « New concepts to understand the neurological consequences of subcortical lesions in premature brain », *Biology of the neonate*, 61, 1992, pp. 1-3.
- EVARD (P.), MINKOWSKI (A.), EVARD (Ph.) : *Developmental Neurobiology*, Raven Press, Publisher, New York, 1989, 315 p.
- EVARD (P.), GRESSENS (P.), MARRET (S.), WILLEMS (G.), VAN HOUT (A.) : « Le développement et les apprentissages », *Archives de Pédiatrie*, 3 (S. 1), 1996, pp. 44s-52s.
- EVARD (P.), MARRET (S.), GRESSENS (P.) : « La cascade excitotoxique et la neuroprotection aux différentes phases du développement cérébral », *Bulletin et Mémoires de l'Académie royale de médecine de Belgique*, sous presse, volume 152, 1997.
- EVARD (P.), MARRET (S.), GRESSENS (P.) : « Environmental and genetic determinants of neural migration and postmigratory survival », Nobel Symposium « Nature - Nurture », *Acta Paediatrica Scandinavica*, sous presse, 1997.
- Expertise collective « Grande Prématuration », Editeurs scientifiques : DEHAN (M.), EVARD (Ph.), FERRÉ (F.), KAMINSKI (M.), DE MOUZON (J.), NISAND (I.), POURCELOT (L.), SUREAU (C.), Editions Inserm, sous presse, 1997.
- GRESSENS (P.), MARRET (S.), EVARD (P.) : « Developmental spectrum of the excitotoxic cascade induced by ibotenate: a model of hypoxic

- insults in fetuses and neonates », *Neuropathology and Applied Neurobiology*, 2, 1996, pp. 498-502.
- GRESSENS (P.), MARRET (S.), EVRARD (P.) : « La neuroprotection du cerveau », *Progrès en néonatalogie*, 17, 1997, sous presse.
- JACOBSON (M.) : *Developmental Neurobiology*, Plenum Press, New York, 1991, 776 p.
- KONNER (M.) : *The tangled wing. Biological constraints on the human spirit*, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1982, 543 p.
- MARRET (S.), MUKENDI (R.), GADISSEUX (J.F.), GRESSENS (P.), EVRARD (P.) : « Effect of ibotenate on brain development: an excitotoxic mouse model of microgyria and posthypoxic-like lesions », *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology*, 54, 1995a, pp. 358-370.
- MARRET (S.), GRESSENS (P.), GADISSEUX (J.F.), EVRARD (P.) : « Prevention by magnesium of excitotoxic neuronal death in the developing brain: an animal model for clinical intervention studies », *Developmental Medicine and Child Neurology*, 37, 1995b, pp. 473-484.
- MARRET (S.), GRESSENS (P.), EVRARD (P.) : « Neuronal migration disorders induced by ibotenate in the neocortex », *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 17, 1996, pp. 543-551.
- PURPURA (D.P.) : « Dendritic differentiation in human cerebral cortex : normal and aberrant developmental patterns », in : *Advances in neurology*, vol. 12, Kreutzberg (G.W.) (Ed.), Raven Press, New York, 1975, pp. 91-116.
- RAMEY (C.) *et al.* (The Infant Health and Development Program): « Enhancing the outcomes of low-birth-weight, premature infants. A multisite, randomized trial », *JAMA*, 263, 1990, pp. 3035-3042.
- RAPIN (I.) : *Children with brain dysfunction. Neurology, cognition, language, and behavior*, Raven Press, Publisher, New York, 1982, 284 p.
- RAPIN (I.), SEGALOWITZ (S.J.) : *Handbook of neuropsychology. Sections 10 & 11: Child Neuropsychology*, vol. 6, Elsevier, Amsterdam, 1992, 503 p.
- VISSER (G.H.A.), NARAYAN (H.) : « The problem of increasing severe neurological morbidity in newborn infants: where should the focus be ? », *Prenatal and Neonatal Medicine*, 1, 1996, pp. 12-15.

Distinction

1997 American Psychological Association Award for distinguished professional contribution to public service

GARY MESIBOV

Gary Mesibov dirige la Division T.E.A.C.C.H. (Treatment and Education of Autistic and related Communication handicapped CHildren).

Les travaux de Gary Mesibov ont principalement porté sur l'approche éducative de l'autisme. Il s'est tout particulièrement intéressé à l'adolescence et à l'âge adulte chez les personnes autistes.

Gary Mesibov est membre du Comité scientifique d'A.N.A.E.

La rédaction d'A.N.A.E. lui adresse les plus chaleureuses félicitations pour cette distinction qui récompense une contribution d'excellence au service public.

Processus attentionnels et troubles de l'apprentissage

C. LECONTE-LAMBERT

Professeur de psychologie, UFR de psychologie, Université de Lille 3, 59650 Villeneuve-d'Ascq.

Mais fais donc attention ! Quel éducateur n'utilise cette expression au moins une fois par jour. Toute situation impliquant de l'enfant qu'il apprenne quelque chose de nouveau, ou qu'il applique correctement des notions déjà connues et intégrées, est propice à l'utilisation de cette interjection. Ceci est tout aussi valable pour l'application de règles de calcul (« Fais attention à tes retenues ») que d'accords grammaticaux (« Fais attention au genre et au nombre du sujet ») qu'encore pour la traversée d'une rue (« Fais attention aux voitures ») ou l'utilisation de règles de jeu dans un sport collectif (« Fais attention à respecter les zones de jeu ») ou enfin le non-dépassement de lignes dans un coloriage (« Fais attention de ne pas dépasser »). Dans tous ces cas, on demande à l'enfant de gérer efficacement sa vitesse d'exécution et l'exactitude de sa réalisation. Le fait que la demande attentionnelle ne dépende pas, pour lui, de la tâche qu'il réalise n'est pas forcément ainsi perçu par les adultes.

Qu'attendent les « éducateurs » (au sens large) d'une telle injonction ? Souvent qu'elle ait un effet *prosexigène*, au sens utilisé par Piéron, c'est-à-dire qu'elle « éveille » l'attention de la personne à qui elle s'adresse (en cas de somnolence possible de l'auditoire, un bruit subit, comme taper du poing sur la table, aura un effet *prosexigène* !). Parfois, elle veut avoir un rôle remobilisateur, pour maintenir le niveau attentionnel quand on constate que des erreurs viennent d'apparaître dans la tâche en cours de réalisation. Quoi qu'il en soit, on utilise cette expression toujours dans l'espoir d'améliorer le travail effectué par celui à qui elle est adressée. Pour beaucoup d'enseignants et d'éducateurs, être attentif est un prérequis indispensable à un apprentissage de bonne qualité (Leconte, 1995).

Que sont les capacités attentionnelles de l'enfant ?

Une question qui pour nous, chercheur, reste posée est de savoir si les mécanismes sous-tendant l'attention sélective sont de même nature que ceux qui sous-tendent l'attention soutenue, l'attention-concentration qui se maintient dans le temps.

ATTENTION SÉLECTIVE - ATTENTION SOUTENUE

L'attention sélective nous permet de trier les informations reçues afin de ne retenir et de ne traiter que celles qui sont pertinentes pour l'activité en cours. Cette capacité attentionnelle met en jeu d'une part des mécanismes permettant d'inhiber les stimulus distrayeurs, les stimulus interférents, et

d'autre part des mécanismes permettant d'activer les stimulus utiles, les stimulus pertinents. Tipper *et al.* (1989, in Leconte, 1995) proposent un modèle intéressant qui considère que le développement des capacités attentionnelles serait asservi à une évolution progressive des mécanismes d'inhibition des sources d'interférences, qui deviendraient de plus en plus performants avec l'âge : peu à peu l'enfant apprendrait à ignorer, à bon escient, les stimulus distrayeurs.

Toutefois, nous nous devons de constater qu'au cours d'un apprentissage il est nécessaire que les mécanismes activateurs et inhibiteurs restent efficaces suffisamment longtemps. En considérant l'attention chez l'enfant comme étant la capacité à gérer efficacement à la fois la rapidité d'exécution d'une tâche (la faire vite) et l'exactitude dans cette tâche (ne pas faire d'erreurs), il est à remarquer que *cette attention ne peut être maintenue indéfiniment sans coût énergétique*. Concrètement, le coût lié à l'activité se mesurera par un *ralentissement dans l'exécution et/ou par l'apparition d'erreurs*. La psychophysologie (Bloch, 1973) nous montre que l'attention se situe sur un continuum allant du sommeil à l'hyper-éveil. Ces deux pôles extrêmes du continuum n'autorisent pas de bonnes performances. En revanche, c'est quand le niveau d'activation du sujet a atteint le niveau de l'attention que son efficacité se situe à son maxima possible. Une fois ce niveau dépassé (on est alors au niveau de *l'émotion physiologique*), ce potentiel d'efficacité rechutera.

LES VARIATIONS TEMPORELLES DES CAPACITÉS ATTENTIONNELLES

La chronopsychologie, qui étudie l'existence de rythmicités dans nos activités psychologiques et le lien existant entre ces rythmicités et les rythmes biologiques connus, nous démontre que nous ne pouvons pas être sans cesse « attentif ». L'attention suit une rythmicité circadienne (c'est-à-dire qu'elle suit un cycle d'efficacité dont la période est proche de 24 heures) qui l'amène à être à son plus haut niveau au cours de la matinée, à passer par un creux méridien en début d'après-midi et à remonter en milieu d'après-midi, pour atteindre un plateau qui se maintiendra jusqu'en début de soirée. Il s'agit là bien sûr d'une courbe « idéale », obtenue dans des situations expérimentales contrôlées. Toutefois, on ne peut ignorer que toute activité requérant de l'attention effectuée à un moment de moindre efficacité (en début d'après-midi par exemple) sera

beaucoup plus coûteuse qu'elle ne le serait si elle était effectuée à un moment de plus grande efficacité (dans la matinée par exemple). En effet, on peut aisément imaginer que l'on possède un stock peu extensible de ressources énergétiques à répartir sur nos 24 heures de fonctionnement. Ceci est d'autant plus vrai que l'enfant est jeune. L'art de bien apprendre (à quel qu'un) passe donc pour partie par l'efficacité à mettre en place des situations éducatives permettant de minimiser ce coût. Dans nos travaux de chronopsychologie (Leconte-Lambert, 1995) nous montrons que de nombreux facteurs doivent être considérés qui soit permettent de maintenir l'attention à un moindre coût, soit au contraire contribuent à maximaliser ce coût.

QUELS SONT CES FACTEURS ? APPELONS-LES FACTEURS DE MASQUE

- Un sommeil de mauvaise qualité et une irrégularité des temps de sommeil. L'attention apparaissant au cours du cycle veille-sommeil, tout dysfonctionnement de l'un de ces deux états aura des répercussions sur l'autre : une nuit blanche ne nous permet pas de rester attentif tout au long de la matinée.
- La non-prise de petit déjeuner fait apparaître une chute attentionnelle tôt dans la matinée (dès 10 heures chez les enfants de CM1-CM2 ; Romon-Rousseau, 1984, *in* Leconte, 1995).
- La motivation intrinsèque et l'intérêt porté à l'activité effectuée : ils permettent à la fois de mobiliser et de maintenir soutenue l'attention (il n'est qu'à voir la durée de maintien de l'attention-concentration des enfants confrontés à des jeux vidéo, requérant, pour être réussis, un niveau attention au moins aussi intense que celui nécessaire à certaines activités scolaires). Il est relativement aisé de développer la motivation en adaptant les tâches proposées au niveau de compétence de l'enfant, en mettant en place des évaluations dynamiques plutôt que les seules évaluations statiques classiques, mais aussi en donnant aux enfants *du sens* à la tâche qu'ils ont à réaliser.
- *Le contexte* dans lequel les consignes sont délivrées est important dans la mobilisation attentionnelle. Nous avons montré, lors d'observations de classes (Altet *et al.*, 1996) que des consignes délivrées sans bruit de fond perturbateur autorisaient plus facilement une bonne implication des élèves dans la tâche. Weinsstein, quant à lui (1979, *in* Leconte, 1995), a montré que les enfants habitués, dans leur quotidien, à un fond sonore important sont ceux qui ont le plus de difficultés à mobiliser une attention auditive sélective : dans le « brouhaha », ils ne sauront pas seuls sélectionner l'information pertinente.
- Le travail en petits groupes, organisé en fonction d'une réelle possibilité de partage de ressources, permet une plus grande mobilisation attentionnelle à moindre coût.
- Une alternance *réfléchie* des contenus d'activité (et non pas uniquement des types d'activité), permettant que se succèdent des activités coûteuses avec d'autres moins coûteuses, est bénéfique : on peut transmettre un savoir mathématique autrement qu'en délivrant un cours en pédagogie frontale puis en proposant des exercices d'application tirés du manuel. De même, considérer que les activités sportives n'ont leur place qu'aux moments connus de plus grande difficulté attentionnelle est une double erreur (on doit aussi *apprendre* pour bien exécuter l'activité sportive, et certaines d'entre elles sont beaucoup plus coûteuses que certaines activités de lecture ou de résolution de problèmes).
- Le pédagogue, au sens de *celui qui transmet des connaissances*, joue un rôle très important dans la mobilisation des « apprenants ». Il peut intervenir sur l'ergonomie de sa salle :

l'architecture est importante (*cf.* en particulier l'insonorisation et la luminosité), mais aussi l'organisation des tables. En demi-cercle ? En « classe-autobus » ? En carré ? Chaque organisation se fait en référence à des objectifs différents selon le type et le contenu de l'activité réalisée. Il se doit aussi de savoir reconnaître les différents comportements des enfants, qui ont une signification : ainsi en est-il des comportements que nous appelons « collatéraux » (Richelle, Queinnec...). Ce sont des comportements stéréotypés qui n'ont aucun rapport spécifique avec l'activité en cours. Ils sont automatiques, inconscients et permettent à l'enfant de rester mobilisé, concentré sur son travail. L'exemple le plus parlant est celui de balancements de jambe, qui sont une aide à la remobilisation et au maintien de la concentration. L'enfant n'a alors pas conscience de remuer : le lui faire remarquer en lui demandant d'arrêter de bouger le place en situation de *double tâche*. Il doit à la fois penser à *ne pas bouger* et *continuer à effectuer correctement* ce qu'il est en train de faire. Ce nécessaire *partage de ressources* rend alors sa tâche beaucoup plus difficile.

Un dernier point que je souhaitais soulever au cours de cette intervention concerne la question : « Peut-on apprendre à être attentif ? ». Deux expériences que nous finissons de réaliser nous permettent de répondre affirmativement.

Dans l'une, nous avons mis en place des sessions de programme d'enrichissement instrumental, pendant deux ans, auprès d'enfants en grand échec scolaire (travail réalisé en collaboration avec Jean-Marie Herbert et Marie-Dominique Labbé-Brunelle). Nous constatons chez ces enfants une évolution dans le temps très favorable de leurs capacités attentionnelles ayant des répercussions positives sur leurs apprentissages.

Dans l'autre expérience nous avons travaillé avec des enfants autistes (Eugène et Marie-Claude Urban). La mise en place d'un contexte particulier d'apprentissage (structuration de l'environnement, utilisation de l'ordinateur et conception de logiciels spécifiques) a permis de mobiliser l'attention des enfants, tout au long de leurs activités, à la fois en valorisant leurs réussites et en leur redonnant confiance en eux-mêmes. Des acquisitions en lecture ont alors pu être réalisées.

La capacité attentionnelle chez l'enfant doit être considérée comme étant mise en jeu en permanence dès lors que celui-ci est en situation d'apprentissage (par exemple apprendre des règles de grammaire, des règles de calcul tout comme des règles de jeu pour des sports collectifs, mais aussi apprendre à appliquer ces règles). Plus cette situation est complexe pour lui – soit parce que l'enfant lui-même est en difficulté, soit parce que la tâche proposée se situe très au-delà de ses compétences et potentialités –, plus le coût attentionnel sera élevé. A charge pour ceux qui ont à organiser les situations d'apprentissage de tout mettre en œuvre pour permettre un rapport « qualité-prix », dans cet apprentissage, acceptable.

RÉFÉRENCES

- ALTET (M.), BRESSOUX (P.), BRU (M.), LECONTE (C.) : « Les caractéristiques des pratiques d'enseignement au CE2. Vers une meilleure connaissance de l'effet-maître », *Education et Formations*, DEP du MENESR, 46, 1996, pp. 71-80.
- BLOCH (V.) : « Les niveaux de vigilance et l'attention », *in* Fraisse (P.), Piaget (J.), *Traité de psychologie expérimentale*, PUF, t. III, 1973, pp. 83-130.
- LECONTE (C.) : « La chronopsychologie à l'école », *in* Gaonac'h (D.), Golder (C.), *Manuel de psychologie pour l'enseignement*, Hachette Education, 1995, pp. 456-489.

Troubles hyperkinétiques avec déficit de l'attention

L. VALLÉE

Service de neurologie infantile (prof. Nuyts), hôpital Roger-Salengro, CHRU Lille.

Le THADA idiopathique n'est pas en rapport avec une lésion organique sous-jacente. Le DSM III (Diagnostic and Statistical of Mental Disorders) définissait les troubles hyperkinétiques avec déficit de l'attention par trois syndromes : le déficit attentionnel, l'hyperactivité et l'impulsivité. Le DSM III-R combine les trois syndromes et définit le THADA en une seule liste de symptômes classés en fonction de leur incidence. Cette définition ne différencie plus les sous-types du déficit attentionnel : avec et sans hyperactivité motrice. Le DSM-IV définit le THADA comme l'association de deux syndromes : « l'attention » et « l'hyperactivité-impulsivité ».

Déficit de l'attention

- 1) Souvent ne parvient pas à maintenir son attention dans les détails, ou fait dans son travail scolaire ou dans toutes autres activités des erreurs d'inattention ;
- 2) A souvent des difficultés à maintenir son attention dans des tâches ou des activités de jeu ;
- 3) Souvent n'a pas l'air d'écouter quand on lui parle ;
- 4) Souvent ne suit pas l'ensemble des consignes ;
- 5) A souvent des difficultés à organiser son travail ou d'autres activités ;
- 6) Souvent semble démotivé pour son travail scolaire ou toute tâche nécessitant un effort mental ;
- 7) Souvent perd les affaires nécessaires à son travail ou à ses jeux ;
- 8) Est souvent facilement distrait par les stimuli externes ;
- 9) Est souvent négligeant dans ses activités quotidiennes.

L'hyperactivité et l'impulsivité

- 1) Remue souvent ses mains et ses pieds ou bouge sur son siège ;
- 2) Souvent quitte sa place en classe ou dans toute autre situation où l'on demande de rester en place ;
- 3) Souvent court ou grimpe partout dans des circonstances inappropriées ;
- 4) A souvent des difficultés à avoir des jeux ou des activités de loisirs calmes ;
- 5) Est souvent « sur la brèche » ou agit avant de réfléchir ;
- 6) Souvent parle trop ;
- 7) Souvent se précipite pour répondre aux questions avant qu'elles n'aient été totalement formulées ;

8) A du mal à attendre son tour ;

9) Souvent interrompt autrui.

Deux autres critères sont obligatoires dans cette définition

- Le début des symptômes se situe toujours avant 7 ans ;
 - La durée des symptômes doit être supérieure à 6 mois.
- Le DSM-IV a complété la définition du DSM III-R par des précisions sur les conditions de survenue :
- Les troubles s'expriment dans au moins deux circonstances ou lieux différents (par exemple école et domicile) ;
 - Il doit exister des troubles manifestes dans la vie sociale, scolaire ou professionnelle.

DIAGNOSTIC

Outre l'ensemble des critères sus-décrits, des questionnaires à remplir par l'enseignant et les parents ont été proposés par les Anglo-Saxons dans le but de connaître le comportement de l'enfant à l'école et en famille. Il s'agit de l'échelle comportementale de C.K. Connors et de l'échelle de Yale. L'analyse du cahier scolaire est aussi très informative mais peu rapportée dans la littérature.

L'examen clinique

Il comporte l'examen neurologique avec l'étude des signes neurologiques mineurs. L'activité motrice exagérée, dont le trait le plus caractéristique est l'absence de finalité précise, donne une impression de désorganisation. Cette hyperactivité peut être masquée au début de la consultation par une stabilité paradoxale.

Le bilan neuropsychologique

Une étude sur 100 enfants THADA (données personnelles) montre une moyenne du Quotient Intellectuel Global (QIG) de 108 ± 15 (78-149) avec un déplacement de la courbe de Gauss vers la droite (données personnelles). Les tests de mémoire des chiffres, d'arithmétique, de codes et de cubes présentent les plus fortes corrélations avec les fonctions d'attention et de concentration.

TRAITEMENT

Aucune thérapeutique n'est exclusive : la prise en charge d'un enfant présentant un THADA peut faire appel à différentes stratégies thérapeutiques.

Elle peut associer :

- un traitement médicamenteux ;
- une prise en charge psychothérapique ;
- une prise en charge obligatoire des déficits cognitifs associés.

La prise en charge éducative tiendra compte des facteurs environnementaux, des stratégies d'enseignement et de l'approche psychosociale.

Le traitement médicamenteux

Moyens :

Les agents psychostimulants : le méthylphénidate (Ritaline®). La posologie débute à 0,3 mg/kg en deux prises le matin et à midi.

Indications :

Le traitement n'est justifié que si :

- il y a échec scolaire du fait du déficit de l'attention ;
- il y a difficultés d'intégration scolaire du fait de l'hyperkinésie ;
- il existe des troubles de l'intégration familiale rendant impossible toute socialisation.

En cas de difficultés scolaires, si l'enfant se situe dans la moyenne de la classe, même s'il est en dessous de ses capacités théoriques, il faudra éviter la prescription de ce traitement.

Effets secondaires :

L'apparition de tics nécessite de diminuer la posologie, voire d'interrompre le traitement. Les risques d'insomnie et surtout de troubles d'induction du sommeil sont les effets secondaires les plus fréquents.

Psychothérapie :

L'avis d'un psychologue ou pédopsychiatre sera nécessaire dès qu'on suspectera que le THADA est secondaire à un problème familial ou environnemental. Une psychothérapie de soutien sera souvent nécessaire du fait de la situation d'échec ou de rejet de l'enfant à l'école ou dans sa famille.

Remédiation :

Du fait du déficit attentionnel, les procédures d'apprentissage nécessitant des mécanismes de séquençage (syntaxe grammaticale, arithmétique) sont déficitaires. Il y aura donc nécessité d'une prise en charge. Un soutien orthophonique est souvent proposé avec des séances courtes. Une aide en psychomotricité peut être nécessaire lorsque le contrôle de la motricité fine est déficitaire.

Le plus important est de mener le traitement en bonne harmonie entre les différentes approches thérapeutiques en évitant toute attitude réductionniste dont l'enfant ne serait pas le bénéficiaire.

Les mémoires

F. PASQUIER

Neurologue, Clinique neurologique, Centre de la mémoire, CHRU, 59037 Lille.

La psychologie cognitive étudie les structures et les processus de traitement de l'information par lesquels le cerveau assure la gestion de nos comportements [13]. Dans cette perspective, des modèles ont été conçus pour tenter d'approcher le fonctionnement mnésique. La neuropsychologie de la mémoire s'est construite à partir de l'étude d'amnésies globales et partielles conduisant, devant la multiplicité des descriptions de troubles distincts, à fractionner la mémoire. Dans les modèles les plus utilisés, la mémoire n'est plus conçue comme une faculté unitaire mais comme un ensemble de sous-systèmes [25]. Il est courant de se référer à une architecture générale où l'on distingue essentiellement une mémoire sensorielle, une mémoire à long terme et une mémoire à court terme ou mémoire de travail [13]. Chacun de ces registres peut lui-même s'analyser en divers niveaux de traitement où s'accomplissent des opérations spécifiques de stockage, de transformation, d'activation ou de récupération.

LA MÉMOIRE À COURT TERME (MCT)

La MCT est conçue comme un système permettant l'accomplissement d'activités qui requièrent le maintien d'informations disponibles à des fins d'utilisation immédiate. Ce type de mémoire intervient par exemple dans le calcul mental et la compréhension du langage. Cette MCT a une capacité très limitée : elle ne peut retenir qu'une petite quantité d'informations pendant une courte période. La quantité d'informations pouvant être stockée dans la MCT est généralement évaluée au moyen de la tâche d'**empan** (en ordre direct) et l'oubli en MCT est classiquement évalué par la tâche de **Brown Peterson**¹.

L'**effet de récence**² comme indice de mémoire à court terme est plus discuté [3]. Le concept de stock à court terme passif

et unitaire a été remplacé par celui d'une **mémoire de travail** active, composée de plusieurs sous-systèmes et impliquée non seulement dans le stockage mais aussi dans la manipulation de l'information pendant la réalisation de tâches cognitives diverses de compréhension, de raisonnement ou de résolution de problèmes [3]. Elle assure donc non seulement une fonction de stockage limité et temporaire, mais aussi une fonction de contrôle et d'organisation des traitements en cours. Baddeley [3] conçoit la mémoire de travail comme un système d'allocation de ressources attentionnelles dont la fonction principale est de permettre au sujet de se centrer sur les opérations de traitement importantes au cours d'une activité. Cette mémoire n'est pas, comme le postulaient Atkinson et Shiffrin (1968) un passage obligé vers la mémoire à long terme, mais travaille plutôt en parallèle avec elle. La mémoire de travail comprend, selon Baddeley (1986, 1990, 1992), un **administrateur central** amodal, de capacité limitée, aidé par des systèmes esclaves responsables du maintien temporaire de l'information. Les systèmes esclaves les plus étudiés sont la **boucle phonologique** et le **registre visuo-spatial**. La boucle phonologique, spécialisée dans le stockage temporaire de l'information verbale, se compose d'un système de stockage phonologique et d'un processus de récapitulation articulaire.

Le registre visuo-spatial, moins bien connu, est responsable du stockage à court terme de l'information visuo-spatiale et il est également impliqué dans la génération et la manipulation des images mentales. L'administrateur central a pour rôle de sélectionner les stratégies cognitives et de coordonner l'information en provenance de différentes sources, dont celles des systèmes esclaves. Il a une composante de planification et de contrôle (flexibilité, procédures de gestion) et de ressources de traitement. Baddeley intègre le modèle de contrôle attentionnel proposé par Norman et Shallice [18] dans la compréhension du fonctionnement de l'administrateur central. D'après ce modèle, il y a deux niveaux de contrôle du comportement. La plupart des actions relèvent de routines (schémas d'action) exigeant peu de contrôle attentionnel. Lorsqu'un conflit survient entre différentes routines, des processus de résolution de conflits semi-automatiques le prennent en charge. Mais un **système superviseur attentionnel** interviendrait quand la sélection de schémas d'action serait insuffisante, par exemple pour des tâches exigeant une prise de décision ou une planification inhabituelle ou en cas de situation nouvelle ou dan-

1. *Tâche de Brown Peterson* : Rappel dans l'ordre d'une courte liste d'items, par exemple 3 consonnes après un délai variable allant de 0 à 20 secondes occupé par une tâche interférente.

2. *Effet de récence* : Lorsqu'on étudie la courbe sérielle du rappel libre d'une liste d'éléments qui dépassent l'empan, le sujet rappelle les éléments dans l'ordre qui lui vient. Quelle que soit la longueur de cette liste, les éléments de début de liste sont habituellement bien rappelés : c'est l'*effet de primauté*, qui s'explique par le fait que les premiers éléments sont mieux retenus en mémoire à long terme car moins sujets à l'interférence que les éléments subséquents. Les éléments de fin de liste sont également mieux rappelés et cet *effet de récence* a été attribué à la MCT.

gereuse. Ainsi, la réalisation simultanée de deux activités relativement automatiques telles que tenir une conversation en préparant un repas ou en conduisant pourrait se faire grâce à la mise en œuvre de schémas sur-appris. Mais la survenue d'un événement non planifié mettrait en jeu l'administrateur central qui sélectionnerait des activités contrôlées. Ce superviseur attentionnel aurait aussi pour fonction de maintenir des buts, de contrôler l'efficacité d'une stratégie particulière (et en particulier des stratégies de recherche d'informations stockées dans la mémoire à long terme ; Baddeley [5]) et éventuellement d'opérer un changement de stratégie.

Deux principaux types de tests sont utilisés pour évaluer la fonction de l'administrateur central [3, 4] : 1) les tests qui requièrent la réalisation de deux tâches simultanées (dites **doubles tâches**) ; 2) les tests qui mesurent l'oubli sur des intervalles brefs en utilisant une tâche distractive, désignés sous le nom de test de **Brown Peterson** et variantes.

LA MÉMOIRE À LONG TERME (MLT)

La MLT est conçue comme le système d'opérations permettant l'utilisation d'apprentissages antérieurs [19]. Alors que le système de mémoire de travail est concerné par le stockage temporaire de l'information (pendant quelques secondes), le système de MLT maintient l'information pendant des périodes plus longues allant de quelques minutes à plusieurs années [28]. L'étude de la MLT s'appuie sur (au moins) deux approches théoriques. La première se focalise sur les processus qui s'effectuent lors de l' **encodage** et de la **récupération** d'informations. La deuxième approche se fonde sur le fractionnement de la mémoire en **systèmes et sous-systèmes indépendants** .

L' **encodage** est le processus par lequel les caractéristiques d'un stimulus ou d'un événement sont traitées et converties en une trace mnésique. D'après la théorie des **niveaux de traitement** [9], une information peut être traitée de façon plus ou moins *profonde* : le système attentionnel peut analyser les caractéristiques physiques d'un stimulus ou en extraire les caractéristiques sémantiques. Plus l'information est traitée de manière profonde, sémantique, exigeant généralement davantage de ressources attentionnelles, et plus la trace mnésique sera forte et durable. Toutefois, l'efficacité de l'encodage dépend aussi de l' *élaboration* du traitement et du *type de récupération* ultérieure. Si l'on demande à un sujet de récupérer sur des caractéristiques physiques (par exemple la rime) des mots provenant d'une liste apprise, un encodage de nature phonologique (superficiel) sera plus efficace qu'un encodage sémantique. L'encodage intègre non seulement l'information cible mais aussi le **contexte** (environnemental, cognitif, émotionnel...) dans lequel l'information a été présentée. L'information contextuelle peut servir d'indice de récupération. Certains auteurs suggèrent qu'une diminution des ressources attentionnelles pourrait empêcher l'encodage des détails contextuels [20].

La **récupération** est un ensemble d'opérations permettant d'avoir accès à la trace mnésique correcte et de dériver des informations utiles à partir de cette trace.

Le **rappel** peut être conçu comme un processus actif et « effortful » [12] permettant de revivre en pleine conscience

un fragment du passé [22]. Les opérations de récupération s'appliquent tant à la mémoire épisodique qu'à la mémoire sémantique et autobiographique (*cf. infra*). Les processus de récupération partagent des points communs avec les processus attentionnels dans la mesure où ils ont deux versants : planification de stratégies de rappel appropriées et contrôle de la plausibilité et de l'utilisation possible de l'information retrouvée [2]. D'après le *principe de spécificité d'encodage* [27], l'accès à l'information sera d'autant meilleur que les opérations effectuées au moment de l'encodage et le contexte dans lequel elles ont eu lieu seront reproduites lors de la récupération de l'information. On distingue deux types de processus de récupération : des processus rapides et relativement automatiques conduisant à un simple sentiment de familiarité et des processus plus contrôlés conduisant à l'information cible et contextuelle originelle. Dans une tâche de *rappel libre* , l'examineur demande explicitement aux sujets de récupérer un épisode antérieur d'apprentissage (par exemple une liste de mots). La performance dépend donc de l'accès au contexte de façon cruciale. Pour pallier une difficulté de mise en œuvre spontanée des stratégies de récupération (éventuellement du fait d'une réduction des ressources de traitement), l'examineur peut fournir un indice susceptible d'amener le sujet à effectuer les opérations mentales efficaces : c'est le *rappel indicé* . Des perturbations dans les processus de vérification de la validité de l'information donnent lieu à des confabulations (ou intrusions, ou doubles).

Dans une tâche de **reconnaissance** , on demande aux sujets d'indiquer si le stimulus a été ou non présenté auparavant. Dans certains cas une simple impression de familiarité peut conduire à une réponse correcte, mais dans d'autres cas il est indispensable de récupérer le contexte spécifique dans lequel l'information cible a été présentée.

Entre l'encodage et la récupération, l'information est maintenue, et l'on parle de **stockage** . L'oubli peut être en relation avec des modifications du stockage.

La mémoire à long terme : un ensemble structuré de systèmes et sous-systèmes indépendants

Un grand nombre d'oppositions entre deux types de mémoire ont été proposées [23]. Les plus courantes distinguent, outre le système de représentation perceptive qui est concerné par ce qui a trait à la forme et à la structure d'une information (verbale, visuelle, visuo-spatiale, olfactive, tactile...), la mémoire **procédurale** et la mémoire **déclarative** , elle-même divisée en mémoire **épisodique** et **sémantique** [24].

La mémoire *procédurale* est la mémoire des habiletés perceptivo-motrices, cognitives et du conditionnement. Ses opérations s'expriment le plus souvent sous forme d'actions. La mémoire *déclarative* est celle des faits et des événements. La mémoire *épisodique* se charge des souvenirs liés à un contexte temporo-spatial spécifique, tandis que la mémoire *sémantique* est celle des connaissances générales sur le monde, indépendantes de tout contexte. La caractéristique de la mémoire épisodique est que la récupération de l'information passe par la prise de *conscience du contexte* dans lequel l'information a été fournie.

Selon Tulving [24], la mémoire *sémantique* comprend la connaissance qu'a un individu des concepts, des mots, de

leurs associations, et des règles guidant cette connaissance. L'information contenue dans cette mémoire sémantique serait organisée conceptuellement et hiérarchiquement [23], de telle sorte que l'activation d'un concept entraînerait l'activation des concepts associés. Une démonstration expérimentale de ce phénomène d'activation diffuse est la mise en évidence qu'un mot ou un concept est traité plus vite s'il est précédé d'un mot ou d'un concept qui lui est lié [7, 10]. Par exemple le mot « chat » est traité (c'est-à-dire, par exemple, jugé être un mot de la langue, ou lu à voix haute) plus vite s'il est précédé du mot « chien » que du mot « tour ».

On distingue aussi la mémoire **explicite** et la mémoire **implicite** [21]. La mémoire *implicite* désigne le fait qu'un sujet puisse exprimer une connaissance sans même avoir conscience d'avoir acquis cette connaissance. A l'opposé, la mémoire *explicite* désigne le fait qu'un sujet récupère consciemment une expérience personnelle passée. Selon la classification de Tulving [26], la mémoire explicite inclut la mémoire à court terme et la mémoire épisodique, alors que la mémoire implicite comprendrait la mémoire procédurale, la mémoire sémantique et le système de représentation perceptive.

Il existe deux catégories de situation testant cette mémoire dite **implicite** : l'acquisition et la rétention de **procédures** nouvelles, d'une part, et les situations d'**amorçage par répétition**, d'autre part. Un patient amnésique a fait preuve d'apprentissage de procédures perceptivo-motrices telles que le dessin en miroir, le labyrinthe tactile ou la poursuite d'une cible [8, 15]. Alors que le patient ne se souvient pas d'avoir effectué la tâche, sa performance s'améliore d'une séance à l'autre. De même, la simple présentation d'une information facilite – ou, de manière plus générale, influence – le traitement ultérieur de cette information, dans la même proportion chez les amnésiques et chez les normaux. Cela a été montré dans différentes tâches : *identification de matériel* verbal ou non verbal présenté de façon incomplète [30] (les mots ou les figures incomplètes sont identifiés plus vite si ils ont été présentés préalablement, même si, de façon explicite, les sujets ne se souviennent pas avoir déjà vu ces mots ou ces figures), *complètement de mots* [11] (un début de mot est complété préférentiellement par un mot qui a été présenté antérieurement), *décision lexicale* [16] (il est plus rapide de décider si le mot présenté est un mot de la langue ou non quand le mot a été présenté antérieurement), *épellation d'homophones* [14] (l'épellation spontanée d'un homophone sera préférentiellement celle du mot qui a été présenté auparavant, même si ce n'est pas le plus fréquent, par exemple « pin » plutôt que « pain ») ou la *lecture d'un texte « transformé »* [17] (chaque lettre est retournée à 180°). Ces situations testent l'**amorçage perceptif** par opposition à l'**amorçage conceptuel** où les indices qui induisent en réponse l'item présenté antérieurement spécifient non plus des propriétés perceptives mais des propriétés sémantiques ou conceptuelles de l'item cible. Ainsi, la lecture (ou la reconnaissance) d'un mot est plus rapide si ce mot est précédé d'un mot sémantiquement proche que si ce mot est précédé d'un mot neutre (par exemple « dog » est lu ou reconnu – s'il est présenté très brièvement – plus vite quand il est précédé du mot « cat » que quand il est précédé du mot « pen » [1]).

Les neuropsychologues ont généralement interprété ces dissociations (performances normales aux tests de mémoire implicite en dépit de performances très faibles aux tests de rappel libre, indicé ou de reconnaissance) en postulant l'existence de plusieurs systèmes mnésiques ayant des substrats neuro-anatomiques distincts [29].

La mémoire **prospective** est opposée à la mémoire **rétrospective**. Elle renvoie aux situations qui impliquent de se souvenir d'effectuer une action à un moment approprié dans le futur (par exemple se souvenir d'un rendez-vous) [6]. En pathologie, on distingue également la mémoire **antérograde** (celle des informations postérieures à la maladie) et la mémoire **rétrograde** (celle des informations antérieures à la maladie).

Ces dichotomies sont certainement trop simplificatrices [4], et des opérations mnésiques mettent probablement en jeu plusieurs de ces systèmes.

Pour conclure, un dernier aspect de la mémoire est la **métamémoire**, ou connaissance que l'on a de sa propre mémoire. La décision d'entamer une procédure de recherche en mémoire et le choix d'une réponse dépourvue d'ambiguïté vont être conditionnés par la connaissance que l'on a du contenu de sa mémoire [28]. Il y a généralement peu de corrélations entre la mesure de la métamémoire et la performance mnésique. La métamémoire se structure progressivement avec l'âge, ce qui explique que la connaissance peut être disponible mais pas utilisée. Ainsi, certains enfants connaissent l'utilité du groupement en catégories mais ne l'utilisent pas dans l'apprentissage d'une liste de mots. Les relations entre métamémoire et processus de traitement automatique (mémoire incidente) ou contrôlé sont encore peu explorées.

RÉFÉRENCES

- [1] ANDERSON (J.R.) : « A spreading activation theory of memory », *J. Verb Learn Verb Behav.*, 22, 1983, pp. 261-295.
- [2] BADDELEY (A.D.) : « Domains and recollection », *Psychol. Rev.*, 89, 1982, pp. 708-729.
- [3] BADDELEY (A.D.) : *Working memory*, New York, Oxford University Press, 1986.
- [4] BADDELEY (A.D.) : « Human memory : Theory and practice », Hillsdale, NJ, Erlbaum, 1990.
- [5] BADDELEY (A.D.) : « Is working memory working ? The fifteenth Bartlett Lecture », *Q. J. Exp. Psychol.*, 44A, 1992, pp. 1-31.
- [6] BRUYER (R.), VAN DER LINDEN (M.) : *Neuropsychologie de la mémoire humaine*, Presses Universitaires de Grenoble, 1991.
- [7] BURKE (D.), WHITE (H.), DIAZ (D.) : « Semantic priming in young and older adults : Evidence for age constancy on automatic and attentional processes », *J. Exp. Psychol. Hum. Percep. Perform.*, 13, 1987, pp. 79-88.
- [8] CORKIN (S.) : « Acquisition of motor skill after bilateral medial temporal lobe excision », *Neuropsychologia*, 6, 1968, pp. 225-265.
- [9] CRAIK (F.I.M.), LOCKHART (R.S.) : « Levels of processing : A framework for memory research », *J. Verb Learn Verb Behav.*, 11, 1972, pp. 671-684.
- [10] FISCHLER (I.), GOODMAN (G.) : « Latency of associative activation in memory », *J. Exp. Psychol. Hum Percep. Perform.*, 4, 1978, pp. 455-470.

- [11] GRAF (P.), MANDLER (G.) : « Activation makes words more accessible but not necessarily more retrievable », *J. Verb Learn Verb Behav.*, 23, 1984, pp. 553-568.
- [12] HASHER (L.), ZACKS (R.T.) : « Automatic and effortful processes in memory », *J. Exp. Psychol. Gen.*, 108, 1979, pp. 356-388.
- [13] HUPET (M.), VAN DER LINDEN (M.) : « L'étude du vieillissement cognitif : aspects théoriques et méthodologiques », in : Van der Linden (M.), Hupet (M.) (Eds), *Le vieillissement cognitif*, Paris, Presses Universitaires de France, 1994, pp. 9-35.
- [14] JACOBY (L.L.), WITHERSPOON (D.) : « Remembering without awareness », *Can. J. Psychol.*, 36, 1982, pp. 300-324.
- [15] MILNER (B.), CORKIN (S.), TEUBER (H.L.) : « Further analysis of the hippocampal amnesic syndrome : 14-year follow-up study of HM », *Neuropsychologia*, 6, 1968, pp. 215-234.
- [16] MOSCOVITCH (M.) : « Multiple dissociations of function in the amnesic syndrome », in : Cermak (L.S.) (Ed.), *Human memory and amnesia*, Hillsdale, NJ, Erlbaum, 1982, pp. 337-370.
- [17] MOSCOVITCH (M.), WINOCUR (G.), MCLACHLAN (D.) : « Memory as assessed by recognition and reading time in normal and memory-impaired people with Alzheimer's disease and other neurological disorders », *J. Exp. Psychol.*, 115, 1986, pp. 331-347.
- [18] NORMAN (D.A.), SHALLICE (T.) : « Attention to action : Willed and automatic control of behavior », in : Davidson (R.J.), Schwartz (G.E.), Shapiro (D.) (Eds), *Consciousness and self-regulation. Advances in research and theory*, vol. 4, New York, Plenum Press.
- [19] PERETZ (I.), BELLEVILLE (S.), LAROCHELLE (S.) : « Fractionnement de la mémoire à partir de l'étude de patients avec atteinte cérébrale », in : Bruyer (R.), Van der Linden (M.) (Eds), *Neuropsychologie de la mémoire humaine*, Grenoble, Presses Universitaires de Grenoble, 1991, pp. 109-126.
- [20] RABINOWITZ (J.C.), CRAIK (F.I.M.), ACKERMAN (B.P.) : « A processing resource account of age differences in recall », *Can. J. Psychol.*, 36, 1982, pp. 325-344.
- [21] SCHACTER (D.L.) : « Implicit memory : History and current status », *J. Exp. Psychol. Learn Mem. Cogn.*, 13, 1987, pp. 501-518.
- [22] SPINLER (H.) : « The role of attention disorders in the cognitive breakdown of dementia », in : Boller (F.), Grafman (J.) (Eds), *Handbook of Neuropsychology*, Amsterdam, Elsevier Science, 5, 1991, pp. 79-123.
- [23] SQUIRE (L.) : *Memory and brain*, New York, Oxford University Press, 1987.
- [24] TULVING (E.) : *Elements of episodic memory*, Oxford, England, Clarendon Press, 1983.
- [25] TULVING (E.) : « Multiple memory systems and consciousness », *Hum. Neurobiol.*, 6, 1987, pp. 67-80.
- [26] TULVING (E.) : « Concepts of human memory », in : Squire (L.R.), Weinberger (N.M.), Lynch (G.L.), McGaugh (J.L.) (Eds), *Memory : Organization and locus of change*, Oxford, Oxford University Press, 1991.
- [27] TULVING (E.), THOMSON (D.M.) : « Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory », *Psychol. Rev.*, 80, 1973, pp. 352-373.
- [28] VAN DER LINDEN (M.) : *Les Troubles de la mémoire*, Liège, Pierre Mardaga, 1989.
- [29] VAN DER LINDEN (M.) : « Mémoire à long terme et vieillissement », in : Van der Linden (M.), Hupet (M.) (Eds), *Le Vieillissement cognitif*, Paris, Presses Universitaires de France, 1994, pp. 87-140.
- [30] WARRINGTON (E.K.), WEISKRANTZ (L.) : « The amnesic syndrome : consolidation or retrieval ? », *Nature*, 228, 1970, pp. 628-630.

Le rôle de la « boucle phonologique » dans la cognition verbale

P. GILLET, L. ESPAGNIET, C. BILLARD

Service de neurologie et neurochirurgie pédiatrique, hôpital Clocheville, 49, boulevard Béranger, 37044 Tours Cedex.

LA « BOUCLE PHONOLOGIQUE » : SES PROPRIÉTÉS STRUCTURALES ET FONCTIONNELLES

Dans une conception tripartite de la mémoire de travail (Baddeley, 1986 ; Baddeley et Hitch, 1974) la « boucle articulatoire », appelée encore « boucle phonologique », est impliquée dans la rétention momentanée de la structure de surface des informations verbales vues ou entendues qui sont utilisées pour comprendre, apprendre et raisonner (Baddeley, 1986, 1990)

Les indicateurs fonctionnels de la « boucle » sont, d'une part, la taille de l'empan mnésique verbal tel que l'on peut l'évaluer à une épreuve de répétition sérielle de chiffres par exemple, et, d'autre part, la sensibilité de cet empan aux effets de *similarité phonologique* et de *la longueur du mot*. La taille de l'empan verbal est influencée par le degré de *similarité phonologique* entre les items à rappeler. Tant en modalité auditive qu'en modalité visuelle de présentation, le rappel immédiat (et sériel) d'items phonologiquement proches (ex : C, T, D, P) est généralement plus faible que le rappel immédiat d'items (ex : M, H, V, X) qui sont phonologiquement éloignés (ex : Baddeley, Lewis, Vallar, 1984 ; Conrad et Hull, 1964). Pour Baddeley (1986) l'effet de similarité phonologique témoigne de l'existence d'une *unité de stockage phonologique* dans laquelle la structure de surface des informations verbales vues ou entendues est momentanément conservée. En d'autres termes, cet effet serait interprété comme le résultat d'interférences entre des traces mnésiques faiblement discriminables à l'intérieur de l'unité de stockage phonologique (Salamé et Baddeley, 1982).

L'accès à l'unité de stockage phonologique dépend de la modalité de présentation. En modalité auditive, l'accès est souvent décrit comme étant direct puisqu'il peut se réaliser sans intervention de la parole. Des études ont en effet montré que le fait de mettre le sujet dans une situation de parole concurrente, pendant la tâche d'empan, ne provoquait pas la disparition de l'effet de similarité phonologique (ex : Baddeley *et al.*, 1984 ; Murray, 1968).

En modalité visuelle de présentation l'accès à l'unité de stockage phonologique serait indirect car il impliquerait une activité articulatoire. Par exemple, Murray (1968) avait montré que l'effet de similarité phonologique était aboli quand le sujet était impliqué dans une situation de parole concurrente pendant la tâche d'empan visuo-verbal. Récemment, Saito (1993) a observé l'abolition de l'effet dans une situation concurrente d'articulation sous-vocale.

L'empan verbal est aussi sensible à *l'effet de la longueur du mot*. Tant en modalité auditive que visuelle de présentation, l'empan de mots courts monosyllabiques est généralement meilleur que l'empan de mots longs plurisyllabiques (ex : Baddeley, Thomson, Buchanan, 1975). La variable critique qui rendrait compte de cet effet ne serait pas le nombre de syllabes mais le temps mis pour prononcer les mots (ex : Baddeley *et al.*, 1975). Depuis on admet que l'effet de la longueur du mot traduit l'intervention d'un processus d'articulation dans le fonctionnement de la « boucle ». Cette idée est validée par le fait que l'effet est aboli, tant en modalité auditive que visuelle de présentation, quand une activité de parole concurrente est associée à la tâche d'empan (Baddeley *et al.*, 1975, 1984).

La sensibilité de l'empan à l'effet de la longueur du mot observée chez des patients anarthriques (ex : Cubelli et Nichelli, 1992 ; Vallar et Cappa, 1987) et des adolescents présentant une anarthrie congénitale (Bishop et Robson, 1989) suggère que l'articulation serait de nature sous-vocale, plutôt dépendante de la qualité du langage intérieur (*inner speech*) que de la qualité de la parole exprimée.

L'articulation sous-vocale interviendrait dans le fonctionnement de la « boucle phonologique » sous la forme d'une activité d'*auto-répétition sous-vocale*. La présentation sérielle des informations à rappeler impose une telle activité de récapitulation articulatoire. Dans ce contexte, l'effet de la longueur du mot traduirait deux formes d'auto-répétition sous-vocale. En modalité auditive, l'effet traduirait une activité de révision des traces mnésiques contenues dans l'unité de stockage phonologique (Baddeley, 1986). Cette activité servirait à différer le déclin progressif des traces mnésiques (Craik et Watkins, 1973). Observé en modalité visuelle,

l'effet de la longueur du mot traduirait l'intervention d'un processus d'auto-répétition sous-vocale utilisé pour permettre aux informations verbales d'accéder à l'unité de stockage phonologique (Baddeley, 1986).

En résumé, la « boucle phonologique » est composée d'une unité de stockage phonologique et d'un processus d'auto-répétition sous-vocale. Les informations verbales entendues accéderaient directement à l'unité de stockage phonologique, suggérant que pour stocker momentanément des mots que nous venons d'entendre nous n'aurions pas besoin de les prononcer ni vocalement ni sous-vocalement. Par contre, quand il s'agit d'informations verbales visuellement présentées (mots écrits ou images d'objets) nous aurions besoin d'utiliser l'articulation sous-vocale pour que ces informations puissent être stockées momentanément dans l'unité de stockage phonologique. Vallar et Cappa (1987 ; voir aussi Shallice et Vallar, 1990) ont suggéré, à partir de la description de patients anarthriques, que l'accès des informations verbales présentées visuellement à l'unité de stockage phonologique solliciterait une étape de *recodage phonologique* durant laquelle les aspects configurationnels, visuo-spatiaux (formes des lettres, contour de l'image...) seraient convertis en phonèmes. L'absence conjointe de l'effet de similarité phonologique et de la longueur du mot en modalité visuelle de présentation traduirait la défaillance du système de recodage phonologique (voir le cas M.D.C. ; Vallar et Cappa, 1987). Récemment, Cubelli et Nichelli (1992) ont rapporté le cas d'une patiente anarthrique — C.M. — dont l'empan, en modalité visuelle de présentation, restait sensible à l'effet de la similarité phonologique tout en étant insensible à l'effet de la longueur du mot. Ce résultat suggère que les codes phonémiques issus du système de recodage phonologique accéderaient à l'unité de stockage phonologique sans solliciter l'articulation sous-vocale (Bishop, 1985 ; Della Sala, Logie, Marchetti, Wynn, 1991).

LA « BOUCLE PHONOLOGIQUE » : ASPECTS ONTOGÉNÉTIQUES

L'évolution de l'empan verbal pendant l'enfance traduit un processus de maturation de la « boucle phonologique » que l'on peut décrire à partir des nombreuses données recueillies chez les enfants d'âge scolaire et préscolaire (Gillet, Billard, Autret, 1996).

Globalement, il en ressort que l'effet de similarité phonologique et l'effet de la longueur du mot sont observables chez les enfants de 4-5 ans, mais uniquement quand la modalité de présentation est auditive (ex : Hulme et Tordoff, 1989 ; Longoni et Scalisi, 1994). Pour Gathercole et Hitch (1993), l'effet de similarité phonologique traduirait l'existence, dès 4 ans, d'une unité de stockage phonologique et l'effet de la longueur du mot traduirait un mécanisme d'auto-répétition, qualifié par les auteurs de *primitif*, caractérisé par la possibilité de répéter le mot qui vient juste d'être entendu. Vers 6-7 ans, la « boucle phonologique » s'enrichirait du mécanisme de recodage phonologique puisque c'est à cet âge qu'apparaît l'effet de similarité phonologique en modalité visuelle de présentation (Hulme et Tordoff, 1989).

Vers 8 ans, l'empan visuo-verbal devient sensible à l'effet de la longueur du mot (Allik et Siegel, 1976 ; Hitch, Hal-

liday, Dodd, Littler, 1989). Ce serait à cet âge, en particulier quand l'auto-répétition sous-vocale devient cumulative (ex : Naus et Ornstein, 1983), que la « boucle phonologique » parvient à maturité fonctionnelle et structurale (Gathercole et Hitch, 1993).

LA « BOUCLE PHONOLOGIQUE » ET LA PATHOLOGIE DU LANGAGE

La possibilité de définir un certain nombre d'étapes maturationnelles de la « boucle » doit servir à proposer un cadre développemental de référence pour appréhender les phénomènes de réduction de l'empan mnésique verbal souvent observés chez les enfants dysphasiques (Bishop, 1992) et chez les enfants dyslexiques (Jorm, 1983).

Gathercole et Baddeley (1990) ont étudié le fonctionnement de la « boucle » chez 6 enfants dysphasiques âgés de 8 ans et montré que l'empan auditivo-verbal, bien que réduit, était « normalement » sensible aux effets de la similarité phonologique et de la longueur du mot. Nous avons pu observer chez 8 enfants dysphasiques de 9-10 ans ces mêmes phénomènes (Gillet, Vigreux, Debecque, Billard, 1995). De plus, en modalité visuelle de présentation, on notait l'absence de sensibilité de l'empan aux effets de la similarité phonologique et de la longueur du mot, suggérant que chez ces enfants dysphasiques de plus de 8 ans la « boucle phonologique » possédait des propriétés structurales et fonctionnelles comparables à celles ordinairement décrites chez les enfants d'âge préscolaire (Gillet, Billard, Autret, Duveleroy-Hommet, 1997).

Chez les enfants dyslexiques de 7-8 ans, Siegel et Linder (1984) ont montré une insensibilité à l'effet de la similarité phonologique, tant en modalité auditive qu'en modalité visuelle de présentation qui suggère la non-utilisation des codes mnésiques de nature phonologique. Toutefois d'autres auteurs ont montré que les enfants dyslexiques de 7-8 ans avaient un empan mnésique verbal qui était sensible à l'effet de similarité phonologique sous les deux modalités de présentation testées (ex : Johnson, Rugg, Scott, 1987 ; Lecocq, 1986). A notre connaissance, la sensibilité de l'empan à l'effet de la longueur du mot n'a pas été étudiée sur les groupes d'enfants dyslexiques. Chez 12 enfants dyslexiques de 9-10 ans, les résultats que nous avons pu observer montrent que l'effet de la longueur du mot serait de plus faible amplitude que celui observé chez les enfants normo-lecteurs de même âge chronologique, tant en modalité visuelle qu'en modalité auditive de présentation (Gillet et Billard, en préparation).

LA « BOUCLE PHONOLOGIQUE » : SON RÔLE DANS L'ACQUISITION DES MOTS NOUVEAUX

Basso, Spinnler, Vallar et Zanobio (1982) ont rapporté le cas d'une patiente cérébralisée (P.V.) qui souffrait d'une aphasie de conduction et avait un empan verbal anormalement réduit. P.V. ne pouvait pas répéter une série de plus de 2 chiffres entendus. Vallar et Baddeley (1984) ont testé la sensibilité de l'empan auditivo-verbal et visuo-verbal aux effets de similarité phonologique et de la longueur du mot.

Ces auteurs ont noté seulement l'existence d'un faible effet de similarité phonologique en modalité auditive de présentation, rendant ainsi compte d'une altération importante de la « boucle ».

Vallar et Papagno (1993) ont rapporté le cas d'une jeune femme (F.F.) qui présentait un syndrome de Down — ou trisomie 21. F.F. souffrait d'une grande déficience intellectuelle mais avait un empan mnésique « normal ». Elle pouvait répéter une série de 7 chiffres. La taille « normale » de l'empan verbal s'accompagnait d'une sensibilité aux effets de similarité phonologique et de la longueur du mot, quelle que soit la modalité d'entrée testée. Ces résultats illustraient un fonctionnement normal de la « boucle phonologique ». P.V. et F.F. ont été soumises aux mêmes tests d'apprentissage de mots inconnus, constitués de mots russes (Baddeley, Papagno, Vallar, 1988). D'un côté P.V. était incapable de les apprendre, de l'autre F.F. était normalement capable de les apprendre malgré sa grande déficience intellectuelle. Pour Baddeley *et al.* (1988), Vallar et Papagno (1993), l'acquisition de mots nouveaux, qui par définition sont inconnus des lexiques, nécessiterait l'utilisation de codes phonologiques de nature sous-lexicale, impliquant ainsi la « boucle phonologique ». Ainsi, la défaillance de la « boucle » observée chez P.V. était telle qu'elle empêchait la possibilité de codage phonologique des mots russes.

Chez l'enfant, l'hypothèse selon laquelle la « boucle phonologique » intervient dans l'acquisition du vocabulaire a été abordée différemment, en ayant recours à des tâches de répétition sérielle de non-mots. Par exemple, Gathercole et Baddeley (1989) ont montré que les enfants de 5-6 ans qui répétaient le plus de non-mots étaient ceux qui apprenaient le mieux les pré-noms d'animaux préhistoriques (ex : « pimas »). Si l'on admet que la « boucle phonologique » intervient dans l'apprentissage à long terme du vocabulaire, on peut par conséquent admettre qu'une altération fonctionnelle et/ou structurale de la « boucle » pendant l'enfance peut s'associer à un retard d'acquisition en vocabulaire. Il est souvent noté que les enfants dysphasiques et dyslexiques présentent un retard d'acquisition en vocabulaire. Récemment, Aguiar et Brady (1991) ont montré que des enfants dyslexiques, âgés entre 9 et 11 ans, avaient des difficultés pour apprendre des mots nouveaux tels que « Taysum » qui était le nom d'un « poisson élégant, serviable et doué de parole » (p. 417). Toutefois, ces auteurs ont noté une faible corrélation avec les scores à l'épreuve de répétition sérielle de chiffres choisis pour évaluer l'empan mnésique.

Pour examiner plus directement les rapports éventuels entre la « boucle phonologique » et l'apprentissage de mots inconnus chez les enfants ayant un retard spécifique d'acquisition du langage, on a récemment soumis 12 enfants dyslexiques de 9-10 ans à un apprentissage de mots inconnus présentés comme des noms de machines « imaginaires » (voir Gillet, Billard et Autret, 1996, pour une description de l'épreuve). Les résultats préliminaires tendent à montrer que, d'une part, les enfants dyslexiques apprennent plus lentement les noms de machines imaginaires que les enfants témoins de même âge chronologique, d'autre part, qu'il existe une forte corrélation entre l'amplitude de l'effet de la longueur du mot, tant en modalité auditive que visuelle de présentation, et la vitesse d'apprentissage des mots inconnus.

LA « BOUCLE PHONOLOGIQUE » : SON RÔLE DANS LA COMPRÉHENSION

Pour Baddeley (1990), la « boucle » intervient dans la compréhension des phrases, que celles-ci soient lues ou seulement entendues, en particulier quand elles sont longues et quand l'ordre des mots influence le traitement syntaxico-sémantique. Par exemple l'aphasique de conduction P.V. avait des difficultés à comprendre les phrases longues et ambiguës. Baddeley, Vallar et Wilson (1987) ont rapporté le cas d'un épileptique, T.B., qui avait une réduction importante de l'empan verbal associée à une insensibilité aux effets de similarité phonologique et de la longueur du mot quelle que soit la modalité de présentation. T.B. ne comprenait pas les phrases entendues et vues du type « not only the sky, but also the flower is blue » (p. 514). Quelques années plus tard, T.B. est une nouvelle fois examiné. Il ne présente plus de signes de comitialité, l'empan est devenu normal et sensible aux effets. T.B. s'est révélé capable de comprendre les phrases qu'il entendait ou lisait (Wilson et Baddeley, 1993). Si la « boucle phonologique » intervient dans la compréhension des phrases, les enfants dysphasiques et dyslexiques doivent avoir des difficultés de compréhension. Récemment, Montgomery (1995) a testé 14 enfants dysphasiques de 8 ans en moyenne à un test de compréhension de phrases courtes et longues, récurrentes ou non, et montré que ceux qui avaient l'empan de non-mots le plus réduit étaient ceux qui comprenaient le moins bien les phrases longues récurrentes. Chez les enfants dyslexiques, Crain, Shankweiler, Macaruso et Bar-Shalom (1990) ont montré qu'ils éprouvaient des difficultés à comprendre les phrases syntaxiquement ambiguës.

PERSPECTIVES

On dispose d'un certain nombre de données obtenues chez les patients cérébrolésés et les enfants présentant un retard d'acquisition du langage (oral ou écrit) qui laissent entendre que la « boucle phonologique » est susceptible d'intervenir dans la compréhension phrastique et l'acquisition du vocabulaire. Il est probable que la « boucle » intervienne pour soutenir d'autres activités cognitives verbales, comme l'écriture et le calcul mental. Toutefois, à notre connaissance, on ne dispose pas actuellement de données empiriques validant cette dernière hypothèse. Humblot, Fayol et Longchamp (1994) ont testé la copie de mots chez des enfants de CP et CE1. Ces auteurs admettent l'intervention de la « boucle » dans ce type d'activité quand ils émettent l'hypothèse selon laquelle « les enfants (...) liraient les mots, les stockeraient temporairement sous forme phonologique, les autorépéteraient pour prévenir leur "oubli" et essaieraient de les transcrire » (p. 55).

Dans le domaine du calcul, le fait que certains enfants dyslexiques soient également dyscalculiques (Siegel et Linder, 1984) laisserait entendre que les difficultés à résoudre mentalement des problèmes arithmétiques pourraient résulter de difficultés à coder la structure de surface des énoncés entendus dans la « boucle ». Cette difficulté provoquerait l'oubli d'informations ; l'enfant ne saurait plus sur quelles informations réaliser un calcul. De notre point de vue,

l'examen de la « boucle phonologique » chez les enfants dyscalculiques serait intéressant à réaliser pour tenter d'appréhender les relations éventuelles entre la « boucle » et le raisonnement arithmétique.

Le concept de « boucle phonologique » reconsidéré dans une perspective développementale doit servir de cadre théorique pour tester les enfants en difficultés d'acquisition scolaire ; quand ces difficultés sont associées à une réduction de l'empan verbal. Ce concept devrait également être considéré dans une perspective rééducative en se demandant : si la « boucle phonologique » intervient dans la compréhension des phrases, l'apprentissage du vocabulaire, voire l'orthographe et le calcul mental, alors une « rééducation » cognitive de ce système mnésique devrait avoir des répercussions importantes sur les activités psycholinguistiques qu'il est censé supporter. A ce sujet, on trouvera dans l'ouvrage de Hulme et Mackenzie (1992) un exemple d'une telle rééducation appliquée à des adolescents trisomiques.

RÉFÉRENCES

- AGUIAR (L.), BRADY (S.) : « Vocabulary acquisition and reading ability », *Reading and Writing*, 3, 1991, pp. 413-425.
- ALLIK (J.-P.), SIEGEL (A.W.) : « The use of cumulative rehearsal strategy : a developmental study », *Journal of Experimental Child Psychology*, 21, 1976, pp. 316-327.
- BADDELEY (A.) : *Working Memory*, Oxford, Oxford University Press, 1986.
- BADDELEY (A.) : *Human Memory : Theory and Practice*, London, Lawrence Erlbaum, 1990.
- BADDELEY (A.), HITCH (G.) : « Working Memory », in Bower (G.A.) (Ed.) : *Recent Advances in Learning and Motivation* (vol. 8, pp. 47-90), New York, Academic Press, 1974.
- BADDELEY (A.), LEWIS (V.), VALLAR (G.) : « Exploring the articulatory loop », *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36A, 1984, pp. 233-252.
- BADDELEY (A.), PAPAGNO (C.), VALLAR (G.) : « When long-term learning depends on short-term storage », *Journal of Memory and Language*, 27, 1988, pp. 586-595.
- BADDELEY (A.), THOMSON (N.), BUCHANAN (M.) : « Word length and the structure of working memory », *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, 1975, pp. 575-589.
- BADDELEY (A.), VALLAR (G.), WILSON (B.) : « Sentence comprehension and phonological memory », in Coltheart (M.) (Ed.) : *The psychology of reading. Attention and performance* (vol. 12, pp. 509-529), London, LEA, 1987.
- BASSO (A.), SPINLER (H.), VALLAR (G.), ZANOBIO (E.) : « Left hemisphere damage and selected impairment of auditory verbal short-term memory : A case study », *Neuropsychologia*, 20, 1982, pp. 263-274.
- BISHOP (D.V.M.) : « Spelling abilities in congenital dysarthria : Evidence against articulatory coding in translating between phonemes and graphemes », *Cognitive Neuropsychology*, 3, 1985, pp. 229-251.
- BISHOP (D.V.M.) : « The underlying nature of specific language impairment », *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33, 1992, pp. 3-66.
- BISHOP (D.V.M.), ROBSON (J.) : « Unimpaired short-term memory and rhyme judgement in congenitally speechless individuals : Implications for the notion of articulatory coding », *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 41A, 1989, pp. 123-141.
- CONRAD (R.), HULL (A.J.) : « Information, acoustic confusion and memory span », *British Journal of Psychology*, 55, 1964, pp. 429-432.
- CRAIK (F.L.M.), WATKINS (M.J.) : « The role of rehearsal in short-term memory », *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 12, 1973, pp. 599-607.
- CRAIN (S.), SHANKWEILER (D.), MACARUSO (P.), BAR-SHALOM (E.) : « Working memory and comprehension of spoken sentences : investigations of children with reading disorders », in Vallar (G.), Shallice (T.) (Eds), *Neuropsychological impairments of short-term memory* (pp. 477-508), Cambridge, Cambridge University Press, 1990.
- CUBELLI (R.), NICHELLI (P.) : « Inner speech in anarthria », *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 14, 1992, pp. 499-517.
- DELLA SALA (S.), LOGIE (R.H.), MARCHETTI (C.), WYNN (V.) : « Case studies in working memory : a case for single cases ? », *Cortex*, 27, 1991, pp. 169-191.
- GATHERCOLE (S.E.), BADDELEY (A.D.) : « The role of phonological memory in vocabular acquisition : a study of young children learning arbitrary names of toys », *British Journal of Psychology*, 81, 1989, pp. 439-454.
- GATHERCOLE (S.E.), BADDELEY (A.D.) : « Phonological memory deficits in language disordered children : is there a causal connection ? », *Journal of Memory and Language*, 29, 1990, pp. 336-360.
- GATHERCOLE (S.E.), BADDELEY (A.D.) : *Working memory and language*, Hove, LEA, 1993.
- GATHERCOLE (S.E.), HITCH (G.J.) : « Developmental changes in short-term memory : a revised working memory perspective », in Collins (A.), Gathercole (S.), Conway (M.), Morris (P.) (Eds) : *Theories of memory* (pp. 189-209), Hove, LEA, 1993.
- GILLET (P.), BILLARD (C.), AUTRET (A.) : « La mémoire phonologique à court terme : aspects neuropsychologiques et développementaux de la "boucle phonologique" », *Revue de Neuropsychologie*, 6, 1996, pp. 5-51.
- GILLET (P.), BILLARD (C.), AUTRET (A.) : « Systèmes de mémoire et apprentissage de la lecture », in Carbonnel (S.), Gillet (P.), Martory (M.-D.), Valdois (S.) (Eds) : *Approche cognitive de la lecture et de l'écriture chez l'enfant et l'adulte* (pp. 113-135), Marseille, Solal, 1996.
- GILLET (P.), VIGREUX (K.), DEBECQUE (B.), BILLARD (C.) : « La boucle phonologique chez l'enfant dysphasique », *Revue de Neuropsychologie*, 5, 1995, pp. 92-93.
- GILLET (P.), BILLARD (C.), AUTRET (A.), DUVELLEROY-HOMMET (C.) : « Phonological short-term memory in language impaired children : differences between spoken and pictorial stimuli » (soumis à publication), 1997.
- GILLET (P.), BILLARD (C.) : *L'apprentissage de mots nouveaux chez l'enfant dyslexique : le rôle de la « boucle phonologique »* (en préparation).
- HITCH (G.J.), HALLIDAY (M.S.), DODD (A.), LITTLER (J.E.) : « Development of rehearsal in short-term memory : differences between pictorial and spoken stimuli », *British Journal of Developmental Psychology*, 7, 1989, pp. 347-362.
- HULME (C.) : « The effects of acoustic similarity on memory in children : a comparison between visual and auditory presentation », *Applied Cognitive Psychology*, 1, 1987, pp. 45-51.
- HULME (C.), MACKENZIE (S.) : *Working memory and severe learning difficulties*, Hove, LEA, 1992.
- HULME (C.), TORDOFF (V.) : « Working memory development : the effects of speech-rate, word length and acoustic similarity on serial recall », *Journal of Experimental Child Psychology*, 47, 1989, pp. 72-87.
- HUMBLLOT (L.), FAYOL (M.), LONGCHAMP (K.) : « La copie de mots en CP et en CE1 », *Repères*, 9, 1994, pp. 47-59.

- JOHNSTON (R.S.), RUGG (M.D.), SCOTT (T.) : « Phonological similarity effects, memory span and developmental reading disorders : the nature of the relationship », *British Journal of Psychology*, 78, 1987, pp. 205-211.
- JORM (A.F.) : « Specific reading retardation and working memory : a review », *British Journal of Psychology*, 74, 1983, pp. 311-342.
- LECOCQ (P.) : « Sensibilité à la similarité phonétique chez les enfants dyslexiques et bons lecteurs », *L'Année Psychologique*, 86, 1986, pp. 201-221.
- LONGONI (A.M.), SCALLISI (T.G.) : « Developmental aspects of phonemic and visual similarity effects : further evidence in italian children », *International Journal of Behavioral Development*, 17, 1994, pp. 57-72.
- MONTGOMERY (J.W.) : « Sentence comprehension in children with specific language impairment : the role of the phonological working memory », *Journal of Speech and Hearing Research*, 38, 1995, pp. 187-199.
- MURRAY (D.J.) : « Articulation and acoustic confusability in short-term memory », *Journal of Experimental Psychology*, 78, 1968, pp. 679-684.
- NAUS (M.J.), ORNSTEIN (P.A.) : « Development of memory strategies : analysis, questions and issues », in Chi (M.T.H.) (Ed), *Trends in memory development research* (pp. 1-30), Basel, Karger, 1983.
- SAITO (S.) : « Phonological similarity effect is abolished by a silent mouthing task », *Perceptual and Motor Skills*, 76, 1993, pp. 427-431.
- SALAMÉ (P.), BADDELEY (A.D.) : « Disruption of short-term memory by unattended speech : Implication for the structure of working memory », *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21, 1982, pp. 150-164.
- SHALLICE (T.), VALLAR (G.) : « The impairment of auditory-verbal short-term storage », in Vallar (G.), Shallice (T.) (Eds), *Neuropsychological impairment of short-term memory* (pp. 115-144), Cambridge, Cambridge University Press, 1990.
- SIEGEL (L.S.), LINDER (B.A.) : « Short-term memory processes in children with reading and arithmetic learning disabilities », *Developmental Psychology*, 20, 1984, pp. 200-207.
- VALLAR (G.), BADDELEY (A.D.) : « Phonological short-term store, phonological processing and sentence comprehension. A neuropsychological case study », *Cognitive Neuropsychology*, 1, 1984, pp. 121-141.
- VALLAR (G.), BADDELEY (A.D.) : « Fractionation of working memory. Neuropsychological evidence for a phonological store », *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 23, 1984, pp. 151-161.
- VALLAR (G.), CAPPÀ (S.F.) : « Articulation and verbal short-term memory : evidence from anarthria », *Cognitive Neuropsychology*, 4, 1987, pp. 55-78.
- VALLAR (G.), PAPAGNO (C.) : « Preserved vocabulary acquisition in Down's syndrome : the role of phonological short-term memory », *Cortex*, 29, 1993, pp. 467-484.
- WILSON (B.A.), BADDELEY (A.D.) : « Spontaneous recovery of impaired memory span : does comprehension recover ? », *Cortex*, 29, 1993, pp. 153-160.

Les fonctions practo-gnosiques

Répercussions sur les apprentissages chez l'enfant

M. MAZEAU

Médecin de rééducation : Service de rééducation neurologique infantile, 94275, CHU Bicêtre ; Service de rééducation et d'intégration pour enfants HM, 185 bis, rue Ordener, 75018 Paris ; Centre pour enfants pluri-handicapés, 75013 Paris.

Ces fonctions cérébrales, en prise directe avec les organes qui nous mettent en contact avec notre environnement (« interfaces » entre nous et le monde extérieur), assurent les échanges et gèrent les interrelations avec l'environnement. Pour une première approche des principaux éléments pathologiques rencontrés en pratique clinique on peut utiliser une représentation simplifiée des voies practo-gnosiques (voir *schéma ci-après*).

LES TROUBLES GNOSIQUES

Ces troubles du décodage de la signification des stimuli (en l'absence de déficit significatif de l'organe récepteur) peuvent toucher toutes les modalités sensorielles (troubles de reconnaissance tactile : astéréognosie ; troubles de reconnaissance des sons langagiers : agnosie ou surdité verbale ; troubles de reconnaissance de l'ensemble des sons, langagiers et non langagiers : agnosie auditive...). Cependant, chez l'enfant victime de lésions cérébrales précoces, c'est l'agnosie des images qui est de loin la plus fréquente [1]. Il s'agit, au sein des agnosies visuelles, d'une difficulté spécifique à interpréter la signification d'images (image = toute représentation en deux dimensions) qui pourtant sont bien vues.

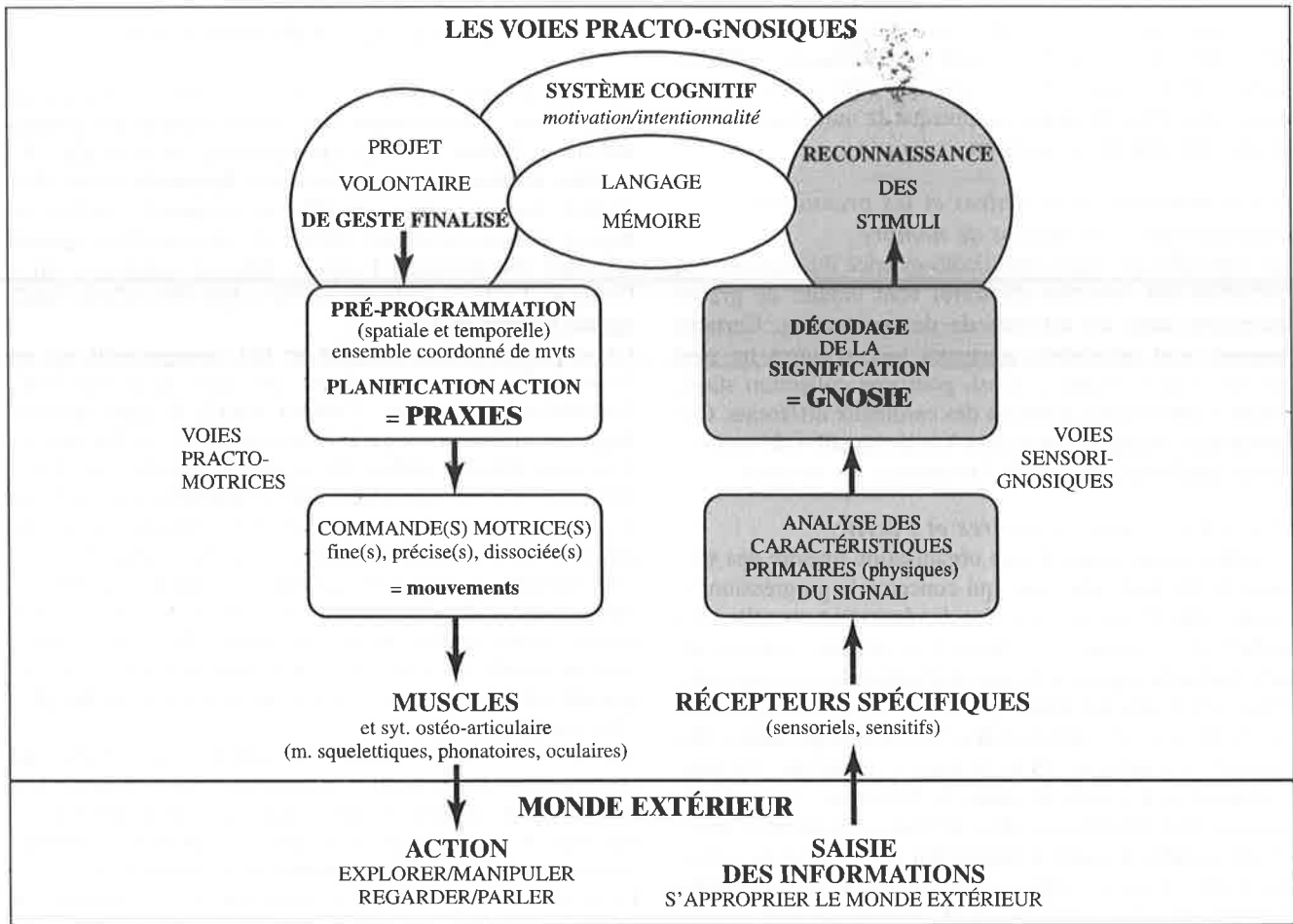
Les difficultés de reconnaissance peuvent être massives ou ne se manifester qu'en présence de certains types d'images. Ainsi, par exemple, certains enfants extraient difficilement la forme du fond, et sont donc particulièrement incapables de donner sens aux images « fond/forme mal différencié ». D'autres (les plus nombreux) peuvent accéder aux traitements perceptifs initiaux (couleur, contrastes et frontières...) et donc accéder à la forme et ses contours : mais ces traitements partiels les conduisent souvent à des erreurs interprétatives. Ils tentent en effet de « déduire » le sens de l'image (selon un raisonnement analogique et probabiliste, c'est-à-dire en utilisant des processus non visuels) à partir des images prototypiques déjà mémorisées avec lesquelles cette enveloppe globale pourrait être compatible ; dans ces

cas, on notera des confusions « morphologiques », respectant les contours généraux de la forme (ex. : confusion entre une roue et un ballon, un chat et un lapin...). Ces troubles, lorsqu'ils ne sont pas reconnus, induisent différents effets pervers, tant dans la perception de l'environnement (non-cohérence entre les récits/histoires racontés et les illustrations perçues, nonaccès aux images-cinéma et donc à la télévision, anomalies de structuration de certaines représentations morphologiques...) que dans l'interprétation que ces « bizarreries » suscitent (en termes d'opposition, de troubles du comportement...). Enfin, ces agnosies interdisent d'interpréter les tests psychométriques ou langagiers utilisant des images.

N.B. : Ces agnosies des images ne gênent habituellement pas l'accès aux signes conventionnels et à l'écrit : le maintien en maternelle de ces enfants est donc sans objet.

LES DYSPRAXIES

Il s'agit de troubles affectant la pré-programmation des gestes, la gestion planifiée de l'ensemble des constituants du geste (régulations toniques posturales, dynamiques spatiales et temporelles, etc.). Ces coordinations complexes, automatiques et non conscientes, sont l'objet d'apprentissages dans la première enfance, puis d'inscriptions cérébrales (les praxies) qui seules autorisent la réalisation fluide, harmonieuse et efficace des gestes volontaires. On distingue, en fonction des types de traitements plus particulièrement requis, différentes sortes de gestes, déterminant différentes dyspraxies indépendantes (constructive, idéatoire, idéomotrice, de l'habillement...), dyspraxies qui peuvent se trouver isolément ou diversement associées chez un même enfant. Ces dyspraxies sont d'une extrême fréquence chez l'enfant atteint de lésions cérébrales précoces, et doivent être différenciées du trouble de commande motrice d'une part, d'un défaut d'apprentissage ou d'expérience d'autre part. Elles perturbent grandement la réalisation de certains gestes, et



l'enfant mesure, sans en comprendre la cause, l'écart entre son projet et sa réalisation. Il subit cette distorsion répétée dans ses manipulations, ses expérimentations et ses réalisations graphiques. En effet, outre la maladresse (voire l'impossibilité) lors de la réalisation de certains gestes de la vie quotidienne, la dysgraphie représente une incapacité redoutable, constituant un véritable handicap scolaire.

N.B. : La présence d'une dyspraxie, chez un enfant en difficulté scolaire, doit absolument être diagnostiquée, sinon l'enfant risque d'être orienté vers des activités manuelles ou des ateliers (bricolage, menuiserie, électricité, couture...), majorant ses difficultés et induisant un véritable parcours d'échecs en cascades.

Enfin, les enfants IMC peuvent être victimes de troubles de la pré-programmation qui touchent non seulement les praxies manuelles — comme nous venons de l'envisager — mais aussi les praxies bucco-phonatoires (avec des répercussions sur la réalisation de la parole, symptomatologie que nous n'aborderons pas ici) ou la planification des gestes oculo-moteurs.

La planification des gestes oculo-moteurs

Ces troubles du regard (en l'absence de paralysies oculo-motrices) — très fréquents, en particulier chez l'ancien prématuré — se traduisent par une difficulté (d'intensité variable selon les enfants, mais aussi chez un même enfant en fonction de la nature du geste oculo-moteur sollicité) à gérer les mouvements des globes oculaires lors des activités

de fixation, poursuite, exploration/balayage (*scanning*). Les gestes oculo-moteurs sont malhabiles, approximatifs, imprécis et génèrent (du fait de tentatives de contrôle volontaire) une fatigue anormale. En particulier, on peut souvent noter : des saccades mal calibrées, des lâchers involontaires de la cible, une impossibilité à la poursuite lisse d'un mobile même à vitesse lente, une exploration de l'espace qui s'effectue de façon aléatoire et peu fonctionnelle (certains éléments ne sont jamais « saisis ») ; les résultats d'une recherche visuelle sont donc fluctuants, incohérents, imprévisibles.

Il est important de repérer trois conséquences fonctionnelles particulièrement péjoratives, secondaires à ces troubles du regard.

a) Les mouvements oculaires, indices des relations spatiales dans le plan

L'enfant présente des difficultés électives à construire certaines notions spatiales, en particulier dans l'espace à deux dimensions, et ce en raison de l'importance particulière des indices fournis par les déplacements des globes oculaires pour l'interprétation des relations topologiques dans le plan (dans l'espace 3D d'autres indices peuvent être utilisés, tels le déplacement du sujet, les effets spatiaux des gestes, etc.). Or, cet espace 2D est celui dans lequel s'inscrivent toutes les activités scolaires (feuille, page, écran, tableau...).

Ces troubles spatiaux se reflètent dans toutes les tâches de repérage (systèmes de points, de quadrillages), de symétrie

(inversions, miroirs), en géométrie, mais aussi dans l'utilisation des chiffres arabes (écriture des grands nombres, routines de résolution des opérations — qui sont essentiellement des routines spatiales) puisque la numération arabe est une numération de position.

b) Les mouvements oculaires et les premières constructions de la notion de nombre

Les anomalies d'exploration oculo-motrice du matériel (en particulier son caractère aléatoire) vont induire de graves distorsions dans les activités de dénombrement. Certains éléments sont dénombrés plusieurs fois, d'autres ne sont pas vus et donc oubliés. Ainsi, pour une collection stable donnée l'enfant peut aboutir à des cardinaux différents. Ces expériences répétées conduisent à la destruction de ses premières intuitions concernant l'invariance du nombre.

c) Les mouvements oculaires et l'écrit

La lecture requiert une bonne organisation linéaire des saccades de fixation, tant en ce qui concerne la progression de gauche à droite que les saccades de régression ou celles qui permettent le retour à la ligne. Les enfants porteurs de pathologies du regard, s'ils accèdent généralement sans problème aux toutes premières phases de l'apprentissage de la lecture, présentent cependant des difficultés dépendantes des aspects typographiques et de la densité graphique. On note en particulier des sauts de mots, de lignes, des difficultés à retrouver une information dans le texte... En outre, l'accès à l'orthographe d'usage (constitution d'un « lexique orthographique ») est en partie dépendante de la possibilité d'appréhender l'enveloppe visuelle globale du mot (nécessaire pour effectuer un appariement sémantique, cf. lecture « par adressage »). L'impossibilité, pour ces enfants, de calibrer correctement leurs saccades — associée à leur faible empan visuel — gêne considérablement leur accès visuel global aux mots écrits, ce qui se traduit, à partir du niveau CE-CM, par une dysorthographe d'usage respectant la phonologie.

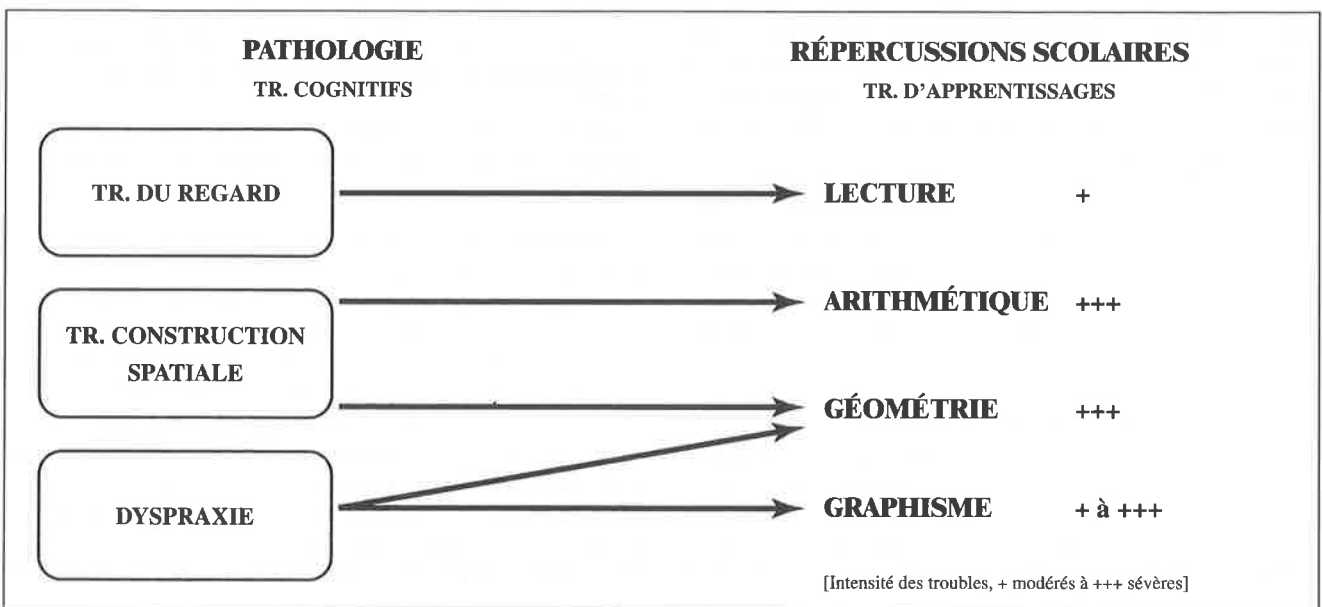
LA DYSPRAXIE VISUO-SPATIALE

On désigne sous ce terme une association habituelle de symptômes, caractérisant très fréquemment les enfants atteints de lésions cérébrales précoces (et, en particulier, les anciens prématurés). Associant une dyspraxie (avec dysgraphie notable), et un trouble visuo-spatial (trouble du regard, et son corollaire, déficit de structuration spatiale touchant électivement l'espace 2D), ce syndrome est à l'origine d'échecs scolaires sévères chez des enfants intelligents et motivés [2].

La suspicion de ces troubles se fait cliniquement sur un faisceau d'indices concordants qui, chez un enfant IMC, doit alerter précocement : l'enfant, dont le langage se développe normalement, « parle beaucoup, mais ne fait rien » ; il ne joue pas aux cubes, légos, clipos, puzzles, et, dès la moyenne section de maternelle, l'institutrice signale un retard graphique [3] (dyspraxie). En primaire, les pédagogues soulignent la dissociation entre les excellentes capacités verbales, les larges connaissances générales, les bonnes connaissances dans les matières d'éveil, et, au contraire, les performances régulièrement effondrées à l'écrit, les cahiers sales et brouillons, le nonaccès à la numération (dyscalculie spatiale) et à la géométrie, même pour les notions les plus fondamentales.

En fait, on note un véritable « gradient » dans l'intensité des troubles : les difficultés en langage écrit sont modérées, la dysgraphie est sévère (nécessitant souvent l'usage de la machine à écrire ou de l'ordinateur), et la dyscalculie, constante, compromet la poursuite de la scolarité [4].

Un bilan neuropsychologique précis permettra d'éliminer la suspicion d'échec scolaire « global » et de mettre en évidence les trois éléments clés de cette pathologie (dyspraxie, troubles du regard, incompétence dans l'espace 2D), tout en affirmant la spécificité (intégrité du niveau de raisonnement logique, du langage, des compétences mnésiques, des capacités attentionnelles et des fonctions exécutives). Une prise en charge précoce (dès la moyenne section de maternelle) est souhaitable et efficace, autorisant alors sou-



vent, avec un minimum d'aides et d'aménagements, la poursuite d'une scolarité satisfaisante. La rééducation du regard peut être entreprise très précocement. La rééducation de la dyspraxie, la mise en œuvre éventuelle de méthodes palliatives (en particulier en ce qui concerne le graphisme) et l'apprentissage systématique du repérage dans l'espace 2D sont du ressort des ergothérapeutes et psychomotriciens. Simultanément, des aménagements pédagogiques adaptés sont indispensables, justifiant souvent, d'une classe spécialisée (CLIS 4) pour la mise en place des apprentissages fondamentaux en lecture, écriture et calcul. L'ensemble des méthodes thérapeutiques (rééducatives et pédagogiques) repose sur l'utilisation privilégiée des voies auditivo-verbales, formelles et raisonnementales, et le renoncement à la manipulation concrète, l'expérimentation manuelle, le figuratif (y compris en arithmétique).

La prise en compte précoce de cette pathologie et la mise en œuvre de stratégies thérapeutiques adaptées et efficaces

peut permettre à certains de ces enfants — parmi les meilleurs niveaux verbaux et raisonnementaux — de poursuivre une scolarité satisfaisante, contribuant chez ces jeunes déficients moteurs non seulement à une réelle intégration, mais aussi à la restauration d'une image positive d'eux-mêmes.

RÉFÉRENCES

- [1] MAZEAU (M.) : *Déficits visuo-spatiaux et dyspraxies de l'enfant*, Masson Ed., 1996.
- [2] MAZEAU (M.) : « Troubles du regard et échec scolaire chez l'IMC », *Mot. Céréb.*, 10, 1, 1989, pp. 1-16.
- [3] TROUVÉ (J.), PICARD (A.), LACERT (Ph.) : « Le retard graphique de l'ancien prématuré, séméiologie analytique », *Ann. Réadapt. Méd. Phys.*, 29, 3, 1986, pp. 267-272.
- [4] DE BARBOT (F.) et coll. : *Pour une meilleure intégration scolaire des enfants IMC*, CTNERHI, diffusion PUF, 1989.

Développement et pathologies du langage : approche neurolinguistique

M.-T. LE NORMAND

Directeur de recherche à l'INSERM, Laboratoire de neuropsychologie clinique de l'enfant, hôpital de la Salpêtrière, 47, bd de l'Hôpital, Paris. E-mail : lenorman@infobiogen.fr

INTRODUCTION

Même si notre connaissance sur le développement du langage chez l'enfant a beaucoup progressé au cours des dernières décennies (Bates et McWhinney, 1987 ; Bates, 1988 ; Menyuk, 1988 ; Le Normand, 1996 ; Locke, 1993, 1997) celle des troubles de l'acquisition du langage est encore loin d'être satisfaisante. La diversité des symptômes et des étiologies possibles impose l'élargissement de l'investigation au domaine neurocognitif, linguistique et affectif, qui se trouve profondément imbriqué dans la pathologie observée. Sur le plan fondamental, un modèle d'analyse neurolinguistique est proposé pour mettre à jour les mécanismes de l'acquisition du langage de la perception à la production.

APPROCHE NEUROLINGUISTIQUE

Les recherches en neurolinguistique de l'enfant ont comme objectif l'étude de l'adaptation du cerveau humain aux contraintes qu'impose le traitement de l'information véhiculée par les opérations du langage. Elles reposent à la fois sur les données issues des modèles de la neuropsychologie de l'enfant et sur les modèles linguistiques dans les domaines de la phonétique articulatoire, de la phonologie, du lexique, de la morphosyntaxe et de la pragmatique.

Les résultats de l'analyse linguistique chez l'enfant atteint de troubles de développement du langage pourraient alors porter sur les étapes de programmation phonétique, sur le contrôle de l'encodage phonologique, sur le contrôle sémantique, sur les opérations de décodage, sur les opérations de formulation phonologique, morphosyntaxique, ou encore sur les règles de l'interaction verbale.

Ces plans ne sont ni fixes ni univoques. Il s'agit ici de comprendre les différentes étapes de traitement linguistique et les modifications profondes de l'architecture cognitive qu'il entraîne au cours du développement. Pour ce faire, il convient non seulement d'examiner les catégories linguistiques produites par les enfants qui présentent des retards

ou des déficits du langage, mais aussi de rendre compte des stratégies régissant l'organisation de leurs connaissances linguistiques à un âge donné.

Pour accéder au langage, l'enfant ne se contente pas de segmenter la parole de son entourage et de stocker de manière passive un vocabulaire à décoder. Il se sert aussi d'une base de connaissances codifiées plus ou moins riches et d'un grand nombre de conventions sociales régissant leur utilisation, système qui préexiste à son entrée dans le monde du langage. L'étendue et la complexité même des structures linguistiques suggèrent que l'enfant utilise des stratégies diversifiées pour maîtriser ce vaste réseau de relations entre symboles, objets ou événements à représenter et à communiquer.

Tout au long de la période d'acquisition du langage, l'enfant procède non seulement par imitation du langage de l'adulte mais aussi par application de règles, mettant ainsi en jeu ses opérations cognitives et linguistiques (capacités de saisie, de reconnaissance, d'organisation puis de restitution du langage traité).

Les premiers temps de l'acquisition du langage chez l'enfant sont marqués par la découverte des mots ou des phrases, par la différenciation progressive des phonèmes spécifiques à la langue, qui se réalise sur un rythme extrêmement rapide après 18 mois. Les premières expressions significatives peuvent être ainsi caractérisées : précédées et suivies d'une pause, elles se présentent comme des unités isolables, les diverses occurrences manifestant une relative stabilité phonique et leur émission pouvant être associée à un certain nombre de conditions relativement stables elles aussi. De même, les sons utilisés ne font pas nécessairement partie du répertoire de la langue adulte (d'où la difficulté souvent de transcrire ces formes à l'aide de signes phonétiques standard), leur aspect référentiel ne correspondant pas à celui de la sémantique conventionnelle.

L'analyse des premiers comportements prélinguistiques a conduit les neurolinguistes à fixer un certain nombre de précautions méthodologiques pour la « traduction » des productions enregistrées. Le jargon avec contour intonatoire

stable, la parole déformée de l'enfant au début du langage doivent être respectés au plus près, car ces comportements émergents rendent compte de capacités linguistiques réelles. En effet, la mise en place du babillage canonique, l'organisation des règles phonologiques peuvent dévoiler le processus de maturation et l'organisation de la morphologie lexicale et syntaxique (sélection de la signification des mots et activation des catégories lexicogrammaticales, mise en place de l'énoncé simple et complexe).

L'observation des retards ou des troubles sévères du langage (dysphasie de développement) chez l'enfant permet, par défaut, de mieux identifier les différents niveaux et processus d'acquisition.

C'est dans cette perspective que nous avons mené une série d'études chez des enfants avec troubles sévères du langage au laboratoire de l'hôpital de la Salpêtrière. Ces enfants présentaient tous les caractéristiques suivantes : a) ils n'avaient pas de problèmes auditifs, b) leur niveau intellectuel était normal, c) leurs troubles de langage concernaient spécifiquement le versant expression (scores \leq à -2 déviation standard à la BEPL ; Chevrie-Muller *et al.*, 1988), d) ils n'avaient pas de problèmes de développement moteur, e) ils ne présentaient pas de troubles psychopathologiques ni de comportement. Ces enfants étaient appariés selon le sexe, le milieu socioculturel de la famille, la Longueur Moyenne des Énoncés (LME, indice de maturité morphosyntaxique défini par le calcul du rapport « nombre total de mots produits/nombre d'énoncés ») avec des enfants contrôles n'ayant présenté ni accident périnatal, ni trouble cognitif. Nos résultats antérieurs avaient confirmé pour la langue française, comme cela avait déjà été réalisé pour le Mean Length of Utterances (MLU), l'intérêt de substituer la valeur du LME à l'âge pour synthétiser les différentes composantes de l'accès à la syntaxe. Cet indice a donc été utilisé pour rassembler ces enfants en groupes homogènes quant à leur maturité syntaxique.

En constituant des échantillons à LME constant à l'aide des techniques informatisées comme ceux utilisés dans le réseau CHILDES (Child Language Data Exchange System ; McWhinney et Snow, 1991), il a été possible de mettre en évidence les résultats suivants :

- (i) deux grands types de pathologie de l'acquisition du langage : les retards et les déviances (Le Normand et Chevrie-Muller, 1989) ;
- (ii) une hétérochronie des acquisitions entre plan morphosyntaxique et expérience lexicale (Le Normand et Chevrie-Muller, 1991) ;
- (iii) une production significativement réduite des pronoms personnels et des verbes (Plaza et Le Normand, 1996 ; Le Normand, Plaza et Chevrie-Muller, 1996) ;
- (iv) des troubles importants dans la conjugaison des verbes (Rice, Le Normand, Billington et Konopczynski, in press). De tels résultats sont en accord avec les travaux des auteurs qui montrent que les mécanismes cognitifs des enfants qui présentent des troubles du langage seraient intacts mais que leurs représentations morphologiques seraient incomplètes (Leonard, 1988, 1989 ; Le Normand, Leonard et McGregor, 1993 ; Rice et Oetting, 1993 ; Rice, 1994), voire absentes (Clahsen, 1989, 1992 ; Gopnik, 1990 ; Gopnik et Crago, 1991). Dans le premier cas, les facteurs de maturation physiologique et d'expérience linguistique sont pris en compte

alors que dans le second cas seuls les facteurs de nature innée sont considérés.

Ces hypothèses linguistiques qui sont au centre des débats actuellement demandent à être évaluées au niveau de l'ensemble du processus neurocognitif pour être totalement vérifiées car ces enfants atteints de troubles du langage pourraient avoir aussi des troubles cognitifs associés, particulièrement dans les domaines de la perception auditivo-verbale (Tallal, Stark et Mellits, 1985), ou de la mémoire (Van der Lely et Howard, 1993).

De nombreuses recherches restent donc à faire afin d'examiner et de suivre au plus près l'architecture neurocognitive qui sous-tend les déficits qui peuvent se situer à différents niveaux linguistiques au cours du développement. Ceci permettrait ainsi de mieux définir les actions d'intervention pour les cliniciens et les pédagogues.

RÉFÉRENCES

- BATES (E.), McWHINNEY (B.) : "Competition, Variation and Language Learning", in McWhinney (Ed.), *Mechanisms of Language Acquisition*, Hillsdale, NJ, Erlbaum, 1987.
- BATES (E.) : *From first words to grammar: Individual differences and Dissociable mechanisms*, Cambridge, Cambridge University Press, 1988.
- CHEVRIE-MULLER (C.), SIMON (A.M.), LE NORMAND (M.-T.), FOURNIER (S.) : « Batterie d'évaluation psycholinguistique », Paris, Editions du Centre de psychologie appliquée (CPA), 1988.
- CLAHSEN (H.) : "The grammatical characterization of developmental dysphasia", *Linguistics*, 27, 1989, pp. 897-920.
- CLAHSEN (H.) : "Linguistic perspectives on specific language impairment", in *Theorie des Lexikons, Arbeiten des Sonderforschungsbereichs*, Universität, Düsseldorf, 37, 1992, p. 282.
- GOPNIK (M.) : "Feature-blind grammar and dysphasia", *Nature*, 344 (19), 1990, p. 715.
- GOPNIK (M.), CRAGO (M.B.) : "Familial aggregation of a developmental language disorder", *Cognition*, 39, 1991, pp. 1-50.
- LE NORMAND (M.-T.), CHEVRIE-MULLER (C.) : « Exploration de la production lexicale chez six enfants dysphasiques », *Rééducation orthophonique*, 27, 1989, pp. 345-361.
- LE NORMAND (M.-T.), CHEVRIE-MULLER (C.) : "Individual differences in the production of word classes in eight specific language impaired preschoolers", *Journal of Communication Disorders*, 24, 1991, pp. 331-351.
- LE NORMAND (M.-T.), LEONARD (L.-B.), MCGREGOR (K.A.) : "A cross-linguistic study of Articles used by children with Specific Language Impairment (SLI)", *European Journal of Disordered Communication*, 28, 1993, pp. 153-163.
- LE NORMAND (M.-T.), PLAZA (M.), CHEVRIE-MULLER (C.) : "Verb processing in SLI children aged from 3 to 6. A longitudinal study", *Brain and Cognition*, 32, 2, 1996, pp. 270-273.
- LE NORMAND (M.-T.) : « Les modèles psycholinguistiques de développement », in Chevrie-Muller (C.) et Narbona (J.) (Eds), *Le langage de l'enfant, aspects normaux et pathologiques*, Paris, Masson, 1996, pp. 27-42), .
- LEONARD (L.-B.) : "Lexical development and processing in specific language impairment", in Lloyd et Schiefelbusch (Eds), *Language perspectives: Acquisition, Retardation and Intervention*, Austin, TX, Pro-Ed, 2nd ed., 1988.
- LEONARD (L.-B.) : "Language learnability and specific language impairment in children", *Applied Psycholinguistics*, 10, 1989, pp. 179-202.
- LOCKE (J.L.) : *The child's path to spoken language*, Cambridge, Harvard University Press, 1993.

- LOCKE (J.L.) : "A theory of neurolinguistic development", *Brain and Language*, 58, 1997, pp. 265-326.
- MENYUK (P.) : *Language development: knowledge and use*, Boston, Scott, Foresman and Company, 1988.
- McWHINNEY (B.), SNOW (K.) : *The Child Language Data Exchange System (CHILDES) project: tools for analyzing talk*, Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum, 1991.
- PLAZA (M.), LE NORMAND (M.-T.) : "Singular personal pronoun use: A comparative study of French-speaking children with specific language impairment and MLU matched children", *Clinical Linguistics & Phonetics*, 10, 4, 1996, pp. 299-310.
- RICE (M.-L.), OETTING (J.B.) : "Morphological deficits of children with SLI: Evaluation of number marking and agreement", *Journal of Speech and Hearing Research*, 36, 1993, pp. 1249-1257.
- RICE (M.-L.) : "Grammatical categories of children with specific language impairments", in Watkins (R.V.), Rice (M.-L.) (Eds), *Specific Language impairments in children* (pp. 69-88), Baltimore, MA, Brookes Publishing Co., 1994.
- RICE (M.-L.), LE NORMAND (M.-T.), BILLINGTON (C.), KONOPCZYNSKI (G.) : "Finiteness Marking in French-speaking Children with Language Impairments : Evidence and Diagnostic Issues", *Journal of Speech and Hearing Research* (in press).
- TALLAL (P.), STARK (R.E.), MELLITS (E.D.) : "The relationship between auditory temporal analysis and receptive language: evidence from studies of developmental language disorder", *Neuropsychologia*, 23, 1985, pp. 527-534.
- VAN DER LELY (H.K.J.), HOWARD (D.) : "Children with specific language impairment: linguistic impairment or short-term memory deficit?" *Journal of Speech and Hearing Research*, 36, 1993, pp. 1193-1207.

De l'oral à l'écrit

S. CASALIS

Laboratoire de psychologie cognitive, Université de Lille III, Charles-de-Gaulle, Villeneuve-d'Ascq.

Lire est une activité complexe, qui englobe des traitements de niveaux très différents. De l'analyse visuelle d'un stimulus écrit à l'interprétation, les activités perceptives, linguistiques, cognitives mobilisées par la lecture sont nombreuses. La question qui se pose est de savoir quelles sont les contraintes spécifiques de l'apprentissage, qui conduiront progressivement l'enfant à intégrer ces différentes opérations. Pour cela, il nous paraît utile d'effectuer une première distinction entre les activités spécifiques à la lecture et les activités impliquées dans la lecture, mais non spécifiques à la lecture.

Comprendre une phrase, interpréter un paragraphe sont des activités mobilisées par la lecture, mais non spécifiques : ces activités interviennent également dans la situation d'écoute. En revanche, transcoder un stimulus graphique en une unité de signification est une activité spécifique à la lecture. On peut donc, dans un premier temps, dire que l'apprentissage de la lecture consiste essentiellement en l'acquisition de cette habileté. Bien entendu, les choses sont plus complexes, car il faudra ensuite intégrer les différents gestes techniques de décodage en vue de l'interprétation. Toutefois, cette restriction est utile dans une première analyse. Apprendre à lire va donc consister dans un premier temps à établir un système de reconnaissance visuelle de mots écrits. Quels sont les facteurs déterminants dans cet apprentissage ?

Bien entendu, l'ensemble des compétences linguistiques du jeune enfant sera mobilisé lors de la lecture. Par conséquent, sa connaissance du vocabulaire, sa maîtrise des structures syntaxiques, sa compétence dans l'intégration des différentes informations dont il dispose à l'oral seront utiles dans l'activité de lecture. Toutefois, comme nous l'avons souligné plus haut, il ne s'agit pas d'activités spécifiques à la lecture, et les études systématiques montrent clairement qu'il ne s'agit pas là de points sensibles pour la réussite à l'apprentissage de la lecture.

Il apparaît que l'élaboration des processus d'identification de mots passe par la découverte des relations qu'entretiennent l'oral et l'écrit. Autrement dit, des rapports qui existent entre les unités orthographiques (lettres et groupes de lettres) et les unités phonologiques, qu'il s'agisse d'unités phonémiques, infrasyllabique ou syllabique, en tout cas d'unités dépourvues de signification.

La mise en relation des unités sonores, que l'enfant connaît, et des unités orthographiques, qu'il doit s'approprier, permet la constitution d'un répertoire d'unités orthographiques, ce

qui lui permettra alors de reconnaître progressivement les mots. Toutefois, si l'enfant connaît les sons du langage oral (lui permettant par exemple de distinguer la signification de mots tels que pain et bain), la découverte du principe alphabétique exige davantage que la simple reconnaissance auditive des sons. Il est nécessaire que l'enfant prenne conscience des différents segments qui composent un mot. C'est cette conscience explicite qui lui permettra de mettre en relation des unités orthographiques et phonologiques, toutes deux dépourvues de signification. Cette prise de conscience est complexe. En effet, jusqu'alors l'enfant n'envisageait le langage pratiquement qu'à des fins de communication. Or, prendre conscience des unités sonores du langage nécessite que l'enfant se détourne du sens des mots pour se centrer sur la forme. Cette capacité à manipuler explicitement les unités non signifiantes du langage est appelée « conscience phonologique ». Elle est reconnue actuellement comme le facteur le plus déterminant dans la réussite en lecture.

On distingue plusieurs niveaux, selon la taille des unités linguistiques manipulées : la rime, la syllabe, le phone, le phonème. Lorsque l'on compare bons lecteurs et dyslexiques sur des épreuves de conscience phonologique (les deux groupes d'enfants ayant le même niveau en lecture), il apparaît que les dyslexiques sont très déficients dans ce type d'analyse. La question qui se pose ensuite est de savoir si ces différences sont induites par l'apprentissage ou si elles préexistent à celui-ci. Dans les études longitudinales prédictives, on calcule des corrélations entre des mesures relevées à des épreuves de conscience phonologique avant l'apprentissage de la lecture et le niveau atteint en lecture quelques années plus tard.

Des études issues de différents pays, utilisant différentes tâches de conscience phonologique, ont trouvé des corrélations élevées entre la capacité d'analyse segmentale en maternelle et le niveau atteint en lecture ultérieurement (Stanovich *et al.*, 1984 ; Yopp, 1988). Par exemple, en Suède, Lundberg, Oloffson et Wall (1980) mesurent les compétences phonologiques d'enfants de maternelle sur des tâches de manipulation syllabique et phonémique, et calculent des corrélations entre les performances obtenues à ces épreuves et le niveau obtenu en lecture quelques années plus tard. Les auteurs trouvent une corrélation de .60 entre l'analyse phonémique et le niveau ultérieur en lecture, alors qu'ils ne trouvent pas de corrélation entre l'analyse syllabique et la réussite en lecture.

Une psychologue américaine, Mann (1989), a montré que la conscience phonologique prédit mieux le niveau en lecture ultérieur que l'aptitude à lire, mesurée en maternelle, prédit le niveau ultérieur en analyse segmentale. Les habiletés manifestées en analyse phonologique constituent donc un bon prédicteur de la réussite en lecture. Ces épreuves constituent même le meilleur prédicteur de la réussite ultérieure en lecture. Toutefois, corrélation n'est pas précondition. Si les enfants qui obtiennent un score élevé sur ces épreuves ont effectivement de fortes chances de présenter un bon niveau en lecture, certains enfants peuvent ne pas avoir eu l'opportunité de développer ce type de compétence avant l'apprentissage de la lecture.

C'est le cas de l'analyse phonémique, pour laquelle c'est le plus souvent la confrontation avec le système alphabétique qui les conduira à développer cette habileté. Si la fréquentation de l'école maternelle, en particulier par le biais de l'apprentissage de comptines ou de différentes activités préparant la lecture favorise la prise de conscience de différentes unités de la parole, l'analyse phonémique peut rester inaccessible aux élèves de maternelle, sans qu'ils présentent ultérieurement, contrairement aux dyslexiques, des difficultés spécifiques en lecture. En effet, il a été montré que cette capacité à analyser la parole en unités phoniques ne se développe pas spontanément. La comparaison d'adultes illettrés et ex-illettrés met en évidence que les premiers ne parviennent pas à isoler des phonèmes, contrairement aux seconds, tandis qu'ils parviennent également à identifier les syllabes (Morais *et al.*, 1979 ; Bertelson et de Gelder, 1989 ; Bertelson *et al.*, 1989).

Dans les études interculturelles, qui comparent différents systèmes d'écriture, il apparaît que les enfants japonais qui ont été confrontés à l'apprentissage d'une langue écrite dont l'unité est la syllabe sont également incapables de segmenter la parole en phonèmes, contrairement à ceux qui ont appris à lire dans un système alphabétique (Read *et al.*, 1986 ; Mann, 1986). L'analyse des relations entre lecture et conscience phonologique est donc complexe. D'un côté, les mesures de conscience phonologique relevées en maternelle sont prédictives de la réussite ultérieure en lecture, d'un autre côté, l'analyse qui porte sur le phonème ne se développe qu'au contact du système alphabétique. On doit donc bien distinguer plusieurs niveaux dans l'analyse phonologique. Ce qui est prédictif de la réussite ultérieure en lecture est la capacité à manipuler des unités de la parole de différentes tailles (rimes, syllabes, allitérations), parce que ces habiletés préparent les sujets à analyser des unités plus petites.

C'est avec les expériences d'entraînement que la situation peut être clarifiée, en déterminant le caractère causal de la conscience phonologique dans la réussite en lecture. Dans ces expériences, les enfants entraînés à l'analyse segmentale avant le début de la lecture obtiennent de meilleurs scores en lecture que les autres. Dans une étude publiée en 1983, Bradley et Bryant montrent qu'un entraînement en analyse segmentale améliore la lecture, surtout si cet entraînement s'appuie sur une représentation graphique des sons à manipuler (ce qui correspond à une activité de lecture). L'ex-

périence comprend quatre groupes : un premier groupe expérimental (groupe 1) reçoit un entraînement en analyse segmentale uniquement. Un second groupe expérimental (groupe 2) subit le même type d'entraînement mais, en plus, cet entraînement est basé sur la manipulation de lettres, dont les auteurs ont donné la valeur phonique. Un troisième groupe reçoit, à titre de contrôle, un entraînement portant sur un autre type de compétences (logico-mathématique, catégorisation sémantique), ceci afin de contrôler les effets que peut avoir tout type d'entraînement sur la performance scolaire. Enfin, un dernier groupe contrôle ne reçoit aucun entraînement. Des résultats, deux éléments sont importants : d'une part, il apparaît que les groupes entraînés en analyse segmentale (groupes 1 et 2) obtiennent de meilleurs résultats en lecture que les deux groupes contrôles. D'autre part, le groupe 2 obtient de meilleures performances en lecture que le groupe 1. L'entraînement a donc surtout été efficace pour les enfants qui, outre un entraînement sur l'analyse explicite de la parole en phonèmes, ont bénéficié pour cela d'un support visuel, les lettres, support normalement employé dans une écriture alphabétique.

L'apprentissage de la lecture nécessite que l'enfant prenne conscience des unités phonologiques de sa langue pour appréhender les unités orthographiques. Le passage de l'oral à l'écrit passe par cette prise de conscience des unités phonologiques.

RÉFÉRENCES

- BRADLEY (L.), BRYANT (P.) : « Categorizing sounds and learning to read. A causal connection », *Nature*, 301, 1983, pp. 419-421.
- BERTELSON (P.), DE GELDER (B.) : « Learning about reading from illiterates », in Galaburda (A.), *From neuron to reading*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1989.
- BERTELSON (P.), DE GELDER (B.), IFOUNI (L.), MORAIS (J.) : « Metaphonological abilities of adult illiterates : new evidence of heterogeneity », *European Journal of Cognitive Psychology*, 1, 1985, pp. 239-250.
- LUNDBERG (I.), OLOFSSON (A.), WALL (S.) : « Reading and spelling skills in the first school years predicted from phonemic awareness skills in kindergarten », *Scandinavian Journal of Psychology*, 21, 1980, pp. 159-173.
- MANN (V.) : « Phonological awareness : the role of reading experience », *Cognition*, 24, 1986, pp. 65-92.
- MANN (V.) : « Les habiletés phonologiques : prédicteurs valides des futures capacités en lecture », in Rider (L.) et Perfetti (C.A.) (eds), *L'apprenti lecteur*, Neuchâtel, Delachaux et Niestlé, 1989.
- MORAI (J.), CARY (L.), ALEGRI (J.) : « Does awareness of speech as a sequence of phone arise spontaneously ? », *Cognition*, 7, 1979, pp. 323-331.
- READ (C.), ZHANG (Y.), NIE (H.), DING (B.) : « The ability to manipulate speech sounds depends on knowing alphabetic reading », *Cognition*, 24, 1986, pp. 31-44.
- STANOVICH (K.E.), CUNNINGHAM (A.C.), CRAMER (B.) : « Assessing phonological awareness in kindergarten children : issues of task comparability », *Journal of Experimental Child Psychology*, 38, 1984, pp. 175-190.
- YOPP (H.K.) : « The validity and reliability of phonemic awareness tests », *Reading Research Quarterly*, 23, 2, 1988, pp. 159-177.

Approches pédagogiques des troubles du langage écrit

P. COUTERET

Professeur-formateur aux CNAIS, 58-60, avenue des Landes, 92150 Suresnes.

Une de mes missions aux Centres Nationaux de l'Adaptation et de l'Intégration Scolaires (CNAIS) m'a conduit, à côté de recherches documentaires, à rencontrer en France et à l'étranger de nombreux enseignants travaillant avec des enfants dysphasiques et/ou dyslexiques. A propos de ces derniers l'exposé fera état de résultats — partiels et provisoires — sur deux points : l'intégration de l'approche dite « neuropsychologique » dans l'appréhension de leurs troubles du langage écrit et les principes pédagogiques qui semblent prioritaires aux yeux des enseignants qui s'occupent de ces enfants.

Le développement normal de l'enfant est connu de tous les enseignants [1, 2]. Certains sont spécialement formés pour faire face à la difficulté scolaire, d'autres le sont pour les troubles d'apprentissage des enfants déficients. Aussi, en tant que *déficits structurels prénataux* (cf. la théorie « des anomalies de dominances » [3']), les « troubles développementaux » nous apparaissent comme une sorte de « déficience » à part, *primaire spécifique*. Cela concorde avec la législation qui classe dysphasies et dyslexies dans les « déficiences du langage et de la parole » (décret du 4 nov. 1993) mais aussi avec certaines références européennes en matière d'éducation. En effet, une étude de l'European Association for Special Education (EASE [4]), établie à partir de données des différents pays de l'UE, estime que 16 à 24 % de la population scolaire ont des « Besoins Educatifs Spéciaux » (BES ou SEN¹) et qu'ils se répartissent en trois catégories : ceux qui sont dus à une déficience : 2-3 % de la population scolaire ; ceux qui ont une origine développementale (dysphasies et dyslexies) : 4-6 % de la p.s. ; enfin ceux dont les causes sont supposées environnementales : 10-15 % de la p.s. Certes, les enseignants spécialisés rencontrés acceptent ces *distinctions basées sur l'origine des troubles*, et le fait que des perturbations prénatales du développement soient une *autre cause possible* des difficultés des enfants. Mais, comme en classe cette cause, pour un même enfant, est *susceptible d'intervenir associée aux deux autres* et qu'elle

se manifeste aussi essentiellement par des retards, l'enseignant se demande : « Est-ce que, et en quoi, je dois m'y prendre autrement avec des enfants déclarés "dysphasiques" ou "dyslexiques" par un service spécialisé ? » Etant posé que, si ces déficits sont structurels, ils risquent de modérer, précocement et durablement, d'une manière particulière et les relations interpersonnelles [5] et le fonctionnement intellectuel [3''] :

— Face à de « simples » retards l'enseignant peut a priori y répondre seul. Mais face à certaines « déviations » [6] les informations fournies par les bilans seront précieuses. Par exemple, des précisions sur les troubles perceptifs et/ou moteurs d'un enfant influenceront la *manière de présenter les exercices* (cf. Orpierre).

— Si la difficulté scolaire ou les « retards » sont supposés réversibles, les troubles développementaux ne le sont pas ou peu. Mais, dans certains cas, ce n'est qu'*a posteriori*, après les échecs répétés de méthodes augmentatives, qu'il sera possible de faire la différence entre les deux. Si l'ambiguïté peut être levée il faudra donc, *aussi*, utiliser des *stratégies compensatrices* ou « alternatives ». Là des outils pédagogiques bien connus, adaptés aux troubles du langage dus à d'autres déficiences, peuvent s'avérer utiles (voir plus loin).

Abordons maintenant les trois principes qui sont considérés comme les plus importants : la priorité à la communication, l'approche multisensorielle de l'écrit et l'individualisation. Le premier est un a priori « écologique » qui consiste à intégrer l'écrit dans son contexte : la communication. En effet six heures par jour, chaque jour, l'enseignant n'est pas face à un enfant qui a des troubles mais vit avec des élèves qui, généralement, en souffrent. (*Re*)faire *expérimenter l'écrit comme un outil pour s'exprimer, communiquer, agir dans la classe* devient une priorité :

- en stimulant, dès le début de l'année scolaire, l'expression, donc la « réussite ». Ici ce sera par l'activité théâtrale (Linselles), là par des activités plastiques ou musicales (Angers), là encore par des activités autour d'un conte dans lequel les enfants « se retrouvent » : des animaux sauvés dans l'arche de Noé (Paris) ;
- en sécurisant l'enfant : d'une part en dédramatisant certains « échecs » (on passe de la faute culpabilisante à l'er-

1. L'expression *Special Educational Needs* est très fréquente dans les documents de la CE et du CERI-OCDE, et généralisée dans ceux de l'UNESCO [18].

neur, normale, utile et corrigible) et d'autre part en structurant l'espace et le temps. Tous les enseignants, surtout ceux de cycle 1, connaissent l'importance des *ritualisations* rendant la vie de la classe non ambiguë et prévisible. Mais celles-ci revêtent une importance particulière avec les enfants en difficulté (ex. : les principes TEACCH pour enfants autistes [7]). Ajoutons qu'elles se révèlent particulièrement utiles et... formatrices lorsqu'elles sont auto-instituées par les élèves eux-mêmes dans un mode d'organisation démocratique du groupe-classe (Paris, Tours, Schiltigheim) ;

- en mettant systématiquement l'enfant dans des situations d'échanges motivants : activités de lecture et/ou d'écriture sous forme de jeux, résolution de problèmes par petits groupes (Dijon, Madrid), organisation coopérative de la classe (Tours), activités et/ou correspondances avec des partenaires extérieurs (Tours), participation à la vie démocratique et/ou associative de l'établissement (Schiltigheim, Orpierre), et aux relations parents-école ou établissement (ex. : cahier de liaisons parents-enseignant, présence de l'enfant lors des entretiens parents-directeur méthode Hanon) ;

- en les engageant dans des *miniprojets* personnels qui sont autant d'engagements *contractuels* avec les autres élèves et/ou avec l'enseignant (Angers, Paris, Tours, Bruxelles). On notera que l'inscription dans un projet suppose de savoir « où on en est » et d'évaluer « ce qu'on se croit capable de faire », ce qui peut aider le jeune, d'un côté, à assumer son niveau, de l'autre, à se « projeter » et à (se) faire confiance pour arriver à un résultat ;

- puisqu'il est souvent difficile de savoir en quoi leur fonctionnement intellectuel est « déviant », en leur demandant : « Explique comment tu es arrivé à ce résultat ? » ou « Qu'est-ce qui se passe dans ta tête ? » Au Québec cette pratique semble très répandue mais de nombreux enseignants en France l'utilisent avec profit (Schiltigheim, Paris). Elle induit aussi chez l'enfant le sentiment que, malgré ses erreurs, il reste un *interlocuteur valable*.

Toutes ces pratiques, parmi d'autres, ont pour objectifs de (re)trouver le plaisir d'apprendre et de (re)donner un *sens existentiel* aux activités langagières. Presque « sans que l'élève s'en aperçoive » : a) elles l'aident à progresser dans la maîtrise des systèmes de signes ; b) par les répétitions elles l'entraînent à automatiser certaines actions fines ; c) elles développent des stratégies de compensation efficaces du point de vue de la communication (n'oublions pas que les objectifs à moyen et long terme sont aussi l'intégration dans un cursus scolaire normal et l'insertion dans la société²). Mais surtout elles répondent aux « pourquoi faire ? » des efforts — de la souffrance ! — exigés lors des nécessaires activités formelles d'apprentissage du langage oral et/ou écrit, que ce soit en classe ou en rééducation. Enfin, *la mobilisation du désir, donc de l'intention*, peut aider cet enfant, souvent atteint de troubles attentionnels [8], à *focaliser son attention* sur la maîtrise du langage. Ce qui conduit au second principe.

2. Le suivi des élèves de l'Institut Saint-Charles (Schiltigheim) montre que, cinq ans après leur sortie, 50 % des jeunes ont gardé une vie associative active.

Parmi les nombreux présupposés de l'idée de « multisensorialité » [9], je ne retiendrai, faute de place, que deux d'entre eux :

a) L'expérience du corps étant *synesthésique*, à chaque instant, le cerveau intègre toutes les perceptions sensorielles. Mais elles sont *pondérées* entre elles par la *focalisation de l'attention*, et cette multisensorialité hiérarchisée enregistre ou non des *contiguïtés* pluri- (la CGP) ou monomodales (icône-mot) et des *similarités* pluri- (lettre O, O tactile) ou monomodales (dessin-objet réel). Puisque les spécialistes définissent la perception comme de la « reconnaissance de formes » [10], l'apprentissage consiste, grâce à ces deux types d'associations, à intégrer le perçu « nouveau » à des références acquises (qui sont mémorisées).

b) Les activités liées à l'écriture sont des *conduites sensori-motrices intentionnelles* : la parole suppose un contrôle auditivo-voco-bucco-kinesthésique fin, la lecture une maîtrise visuo-oculaire fine [11], l'écriture une conduite oculo-manuelle fine [12].

Dans ce contexte « systémique », si, pour diverses raisons, l'acquisition d'un système de signes (ici l'écriture) est problématique, l'enseignant utilisera la multisensorialité (ex. : « VAKT approach » [13]) en s'appuyant sur les capacités intactes pour : a) maîtriser un ou des systèmes de signes qui serviront de références et/ou de recours pour communiquer (voir partie précédente) et qui permettront *d'étayer* le système-cible ; b) créer des correspondances signe à signe (phonème ↔ graphème, geste Borell-Maisonny, labial ou signe LPC ↔ lettre ou phonème, dessin ou pictogramme ↔ signe LSF) et/ou signe à groupe de signes (dessin, photo ou pictogramme ↔ mot parlé ou écrit, signe LSF ↔ mot parlé ou écrit) ; c) structurer autant que faire se peut le système de signes-cible. Bien sûr, toutes les méthodes de lecture appliquent ce principe (et donc peuvent être utilisées), mais, souvent, celles-ci *se limitent au triangle oral-écrit-icône* en supposant un *étayage de l'écrit à partir des deux autres* « stylisés » ou réduits à leur plus simple expression. Aussi, pour les plus en difficulté, ajoutons de la « chair » et du mouvement !...

Quelques pistes parmi d'autres. La première consiste à enrichir les sources sensorielles qui vont être employées dans le sens de l'expressivité et de la pertinence du point de vue de la communication : pour l'oral, on pourra travailler sur les rimes, la prosodie, les contrastes, la musicalité et les coupler avec la mimogestualité (méthode Ledan), le langage des signes seul ou lié à un code iconique (Makaton), les mouvements des lèvres (lecture labiale) et/ou du corps (méthode verbo-tonale). Pour l'écrit on pourra jouer avec la calligraphie (logogrammes), la taille et les couleurs des lettres (textes sur ordinateur) ou des mots (méthode des jetons), avec la forme du texte (poésie concrète) et/ou... rendre l'écrit palpable [14] ou manipulable (« sound linkage » [15] ; méthode des jetons). La seconde consiste à utiliser un « retour » dans une autre modalité sensorielle : « speech viewer » visualise l'émission vocale tandis qu'une synthèse vocale oralise en temps réel les mots. La troisième consiste à repérer et à se baser sur les images mentales utilisées préférentiellement par l'enfant, soit en lui demandant de dire, écrire ou dessiner ce qu'il voit et « manipule » dans sa tête, soit en s'aidant de tests spécifiques (K ABC, SVFL) renseignant l'instituteur sur les « styles cognitifs » de ses élèves [16]. Enfin, la dernière consiste à bien réfléchir

au système de signes qui va servir d'appui, au moins pour un temps, pour progresser sur un autre. Pour un enfant dont la dyslexie « apparaît » en CP ou CE1 on se servira du langage oral ; pour un enfant dysphasique qui, aux mêmes niveaux, ne présente pas (trop) de difficultés à l'écrit on s'étayera sur l'écrit et l'iconique ; pour un enfant dysphasique ayant des troubles de l'écrit dès la GSM ou le CP on s'appuiera plutôt sur l'iconique et/ou le gestuel. Ces indications sont bien sûr plus des orientations que des prescriptions.

Toutes les suggestions qui précèdent donnent une idée des outils et méthodes possibles avec des enfants ayant des troubles développementaux du langage écrit. Mais l'enseignant spécialisé cherche à savoir, pour *chaque enfant*, ceux qui seront les plus pertinents. En effet si les textes récents de l'Education nationale et les Annexes 24 modifiées incitent fortement à l'individualisation des actions pédagogiques, ce principe est aussi pour lui une nécessité fonctionnelle. Même si, en pratique, il est difficilement réalisable ! La démarche, qui s'inspire des méthodes dites « multicritères » [17], pourrait être la suivante : puisque, pour un même enfant, toutes les causes de troubles sont susceptibles d'intervenir : 1) connaître, et si possible avoir à sa disposition un grand éventail d'outils et de méthodes ; 2) grâce aux « aides à la décision » que constituent les bilans des autres professionnels, ses propres évaluations et l'avis des parents, choisir ceux qui semblent les plus pertinents (à un moment donné) ; 3) les hiérarchiser et les organiser dans le temps et dans l'espace tout en tenant compte du groupe-classe ; 4) modifier 2 et 3 en fonction des évolutions, ceci au sein de projets annuels globaux.

Pour conclure, comme le soulignait un collègue, « il n'y a pas de recettes » ! Les principes, outils et méthodes pour aborder l'écrit avec des enfants dits dysphasiques et/ou dyslexiques existent et ne sont pas fondamentalement différents de ceux qui sont ou peuvent être employés avec d'autres élèves. Ajoutons qu'ils sont sensés suivre les mêmes programmes et préparer les mêmes examens. Les particularités de ces enfants, lorsqu'elles sont bien spécifiées, peuvent agir comme des contraintes suscitant la diversification et l'individualisation des approches. Mais dans la pratique, les applications des trois principes évoqués ne sont que des réorganisations, déplacements, « refunctionalisations » ou revalorisations d'aides ou méthodes existantes disponibles.

RÉFÉRENCES

- [1] Ministère de l'Education nationale : *Les Cycles à l'école primaire*, CNDP, Hachette Ecoles, Paris, 1991.
- [2] Ministère de l'Education nationale : *La Maîtrise de la langue à l'école*, CNDP, Hachette Ecoles, Paris, 1992.
- [3] GÉRARD (C.-L.) : *L'Enfant dysphasique*, De Bœck Université, Bruxelles, 1993 ; 3', pp. 108-113 ; 3'', p. 106.
- [4] VIANELLO (R.), MONIGA (S.) : *Framework for the experts' group on "Learning difficulties in Europe: assessment and treatment"*, EASE, Document préparatoire à l'Experts' Round de Padoue, 12-14 octobre 1995.
- [5] DE WECK (G.) (sous la dir. de) : *Troubles du développement du langage*, Delachaux et Niestlé, Lausanne, 1996, pp. 89-144.
- [6] BILLARD (C.), BONNELLE (M.), LOISEL (M.-L.), GILLET (P.), BARTHEZ (M.-A.), MAHEUT (J.) : « Les dyslexies de développement », *Le Concours médical*, 127-128, 9-9-1995, pp. 2146-2150.
- [7] CNEFEI-HORIZON : *Educautisme*, Publications CNEFEI, Suresnes, 1995.
- [8] THOMAS (J.) : « Attention et sciences cognitives », *ANAE*, n° 32, 7-1995, pp. 55-60.
- [9] MONFORT (M.), JUAREZ SANCHEZ (A.) : « L'intervention dans les troubles graves de l'acquisition du langage et les dysphasies développementales. Une proposition de modèle interactif », *L'Ortho*, Editions Isbergues, 1996, p. 109.
- [10] PICARD (A.) (sous la dir. de) : « La sensorialité et la perception chez le nouveau-né », *ANAE*, n° 33, 7-1995, pp. 73-128.
- [11] LEVY-SCHOEN (A.), O'REAGAN (J.K.) : « Le regard et la lecture », *La Recherche*, n° 211, juin 1989, pp. 744-753.
- [12] ZESIGER (P.) : *Ecrire : approches cognitives, neuropsychologique et développementale*, PUF, Paris, 1995, pp. 165-216.
- [13] THOMSON (M.E.), WATKINS (E.J.) : *Dyslexia: a teaching handbook*, Whurr Publishers, Londres (90), 1996, pp. 117-124.
- [14] KAPPERS (E.J.) : « Neuropsychological treatment of dyslexic children », *Euro News Dyslexia*, Special Report n° 3, 1990, pp. 9-16.
- [15] SNOWLING (M.), STACKHOUSE (J.) : *Dyslexia: Speech and Language. A Practitioner's Handbook*, Whurr Publishers, Londres, 1996.
- [16] FLESSAS (J.), LUSSIER (F.) : *Epreuve de simultanéité verbale Flessas-Lussier (SVFL)*, Publications Hôpital Sainte-Justine, Montréal, 1995.
- [17] SCHÄRLIG (A.) : *Décider sur plusieurs critères. Panorama de l'aide à la décision multicritère*, Presses Polytechniques et Universitaires, Romandes, Lausanne, 1990.
- [18] AINSCOW (M.) : *Special needs in the Classroom. A Teacher Education Guide*, Paris, Unesco, 1994 ; traduction française, Paris, Unesco, 1996.

Les Mathématiques

Difficultés, stratégies d'apprentissage

A. CROUAIL

Professeur, Résidence Chaillot, 15, square Charlin, 78150 Le Chesnay.

Pendant quelques années, je suis resté sans réponse devant le constat suivant : cet élève est intelligent, il fait le maximum, je ne comprends rien à ses erreurs. Comment l'aider à se sortir de cette situation démoralisante, angoissante ? J'ai maintenant quelques éléments de réponse. Voici quelques exemples.

LA NUMÉRATION ET L'ADDITION

Je demande à Cinthia d'observer l'opération suivante :

$$\begin{array}{r}
 359 + 132 \\
 \hline
 491
 \end{array}$$

Je ne donne aucune explication et je lui demande, en utilisant la même méthode, d'effectuer l'addition : $458 + 32$.

Voici sa réponse.

$$\begin{array}{r}
 300 \quad 50 \quad 9 \\
 + 100 \quad 30 \quad 1 \\
 \hline
 400 \quad 80 \quad 10 = 490
 \end{array}$$

Visiblement, elle avait effectué $359 + 131$. A ma demande d'explication, elle répond :

« Je sais que ça fait 490 (calculatrice) et je me suis arrangée pour que ça fasse **490**. »

Comment ? A l'exemple proposé, le résultat était **491**. Au lieu de faire $359 + 132$, pour trouver une unité de moins, elle effectue $359 + 131$. Il fallait y penser !

Elle a compris le principe de la numération de position. La difficulté ? Repérer et faire correspondre, pour les additionner, les unités, les dizaines et les centaines.

Je lui propose une méthode, en lui demandant de *verbaliser*, seul moyen de faire un travail très *séquentiel*.

• Sa verbalisation

« Je vais choisir trois couleurs : vert, orange et rouge. Je vais entourer les unités, les dizaines et les centaines avec ces couleurs. Alors, je choisis le rouge pour entourer la, ou les, centaine(s). La centaine est 400. Maintenant je vais entourer, avec le vert, les dizaines qui sont 50 et 30. Voilà... Maintenant, je vais entourer les unités qui sont 8 et 2.

En dessous, je mets 400. A côté, du 400, je mets 50 ; et en dessous du 50, je mets 30. A côté du 50, je mets 8, et à côté du 30, je mets 2. Donc, je fais un trait et je calcule : 400... aux dizaines, je mets... 80 ; puis 8 et 2 ça fait... 10. Je calcule : 400 plus 80 plus 10, ça fait 490. »

• Sa réponse

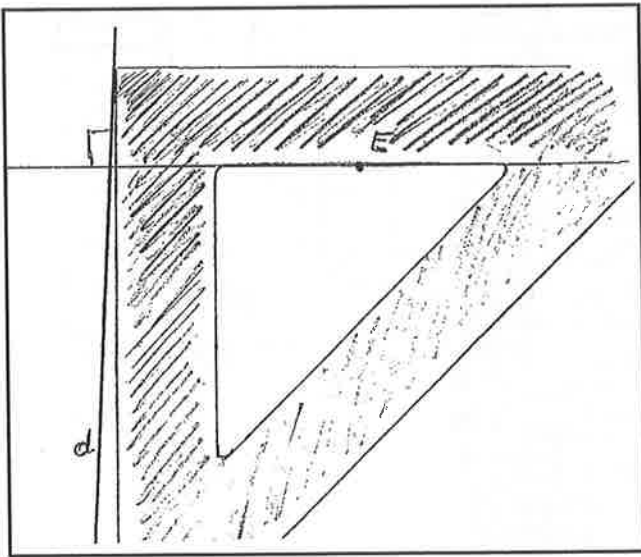
Voici donc un travail à caractère *topologique* transformé en un travail très *séquentiel* grâce à la *verbalisation*. (On remarquera le vocabulaire spatial : en dessous, à côté.) La méthode utilisée en géométrie est tout à fait semblable.

LES PERPENDICULAIRES

J'ai construit plusieurs fois des perpendiculaires devant Valérie, lentement, en expliquant le mieux possible.

Travail demandé : « Trace la perpendiculaire à la droite d contenant le point E . »

- **1^{re} tentative :** Pendant une heure elle promène son équerre sur la feuille et déclare : « Je ne peux pas. »
- **2^e tentative :** Je lui demande de verbaliser. Sa verbalisation, peu détaillée, est approximative. Elle dit par exemple : « J'appuie l'équerre sur la droite d . » Voici sa construction.



Elle fait ce qu'elle dit : « J'appuie l'équerre sur la droite d » et « l'équerre touche le point E ».

La conséquence pédagogique est simple, mais fondamentale :

Pour construire bien, il faut parler précis.

Tout pédagogue travaillant avec des jeunes dyspraxiques devrait avoir cette formule en tête. Pour ce faire, il faut nommer chaque côté de l'équerre. J'ai, par exemple, nommé chaque sommet de l'instrument : R , S et W , et demandé à Valérie de toujours bien préciser de quel côté elle parle.

- **3^e tentative :** La construction est bonne, et voici sa verbalisation :

« Sur une feuille, j'ai une droite et un point nommé E . Je prends comme outil l'équerre. Je pose... ou j'appuie, plus exactement, un côté de l'angle droit sur la droite. Ce côté se nomme RW . Et maintenant que j'ai appuyé *correctement* un côté de l'angle droit sur la droite, je vais faire glisser mon équerre de manière à ce qu'un autre côté de l'angle droit touche le point E . Ce côté se nomme RS , et dès que l'autre côté, donc le côté qui se nomme RS , touche le point E , je trace la perpendiculaire. Pour *vérifier* que ce côté RS ... fait que c'est une perpendiculaire, je fais un angle droit. »

Peaufinant la technique, Valérie a effectué toutes les constructions de 6° et 5° : les parallèles, les médiatrices, les bissectrices, les symétriques... Elle a même réussi à faire quelques démonstrations.

UTILISATION D'UNE RÈGLE CONNUE

Ma pratique pédagogique m'a amené plusieurs fois à cette conclusion : des élèves connaissent une règle par cœur, celle-ci semble avoir un sens pour eux, et pourtant ils sont incapables de l'appliquer. En voici un exemple :

Les priorités

- **Travail proposé**

« Effectue, en respectant les priorités :
 $2 \times (5 + 3 \times 7) + 2 \times 4$. »

- **Réponse de Valérie**

$$\begin{array}{r}
 2 \times (5 + 3 \times 7) + 2 \times 4 \\
 2 \times 8 \times 7 + 2 \times 4 \\
 \hline
 2 \times 54 + 8 \\
 \hline
 108 + 8 \\
 = \\
 116
 \end{array}$$

Elle commence bien par les opérations placées entre les parenthèses, mais effectue d'abord l'addition, tenant compte de l'ordre d'écriture (perçue) et non des priorités (appries).

- **Le prof :** « Tu vas parler et expliquer en détail tout ce que tu fais. A chaque ligne, je veux t'entendre dire "Quelle opération a priorité ? Je l'effectue et je recopie le reste sans rien changer." Voici le magnétophone, je vérifierai tout à l'heure. »

- **Sa réponse :** $2 \times (5 + 3 \times 7) + 2 \times 4$.

« Je cherche quelle opération a priorité. L'opération... les opérations qui ont priorité sont : les opérations entre parenthèses qui sont 5 plus 3 fois 7. Lesquelles de ces deux opérations... laquelle de ces deux opérations ont priorité ? C'est la multiplication, donc je ne touche pas aux autres opérations :

$$2 \times (5 + 21) + 2 \times 4.$$

— Je cherche quelle opération a priorité.

— Je dis que l'opération entre parenthèses, qui est $5 + 21$, a priorité :

$$2 \times 26 + 2 \times 4.$$

2 multiplié par 26 est égal à... 26 fois 2... 52, plus 8... plus 2 fois 4 est égal à 8, plus 8, est égal à 60. »

La verbalisation, là encore, permet un travail très séquentiel, nécessaire à la réussite. Valérie a été capable d'effectuer tous les calculs de ce type par la suite.

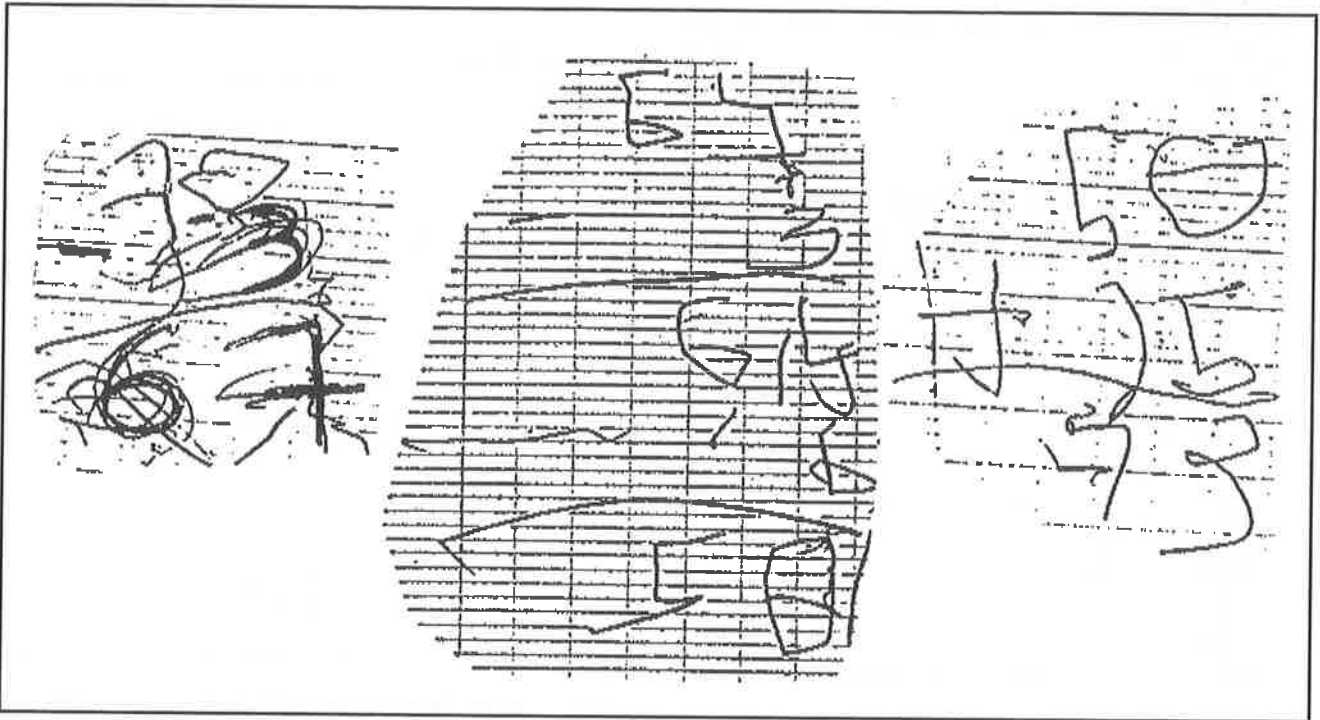
Et pour les autres règles à appliquer ; en grammaire par exemple ?

PROBLÈME DE LA TIRELIRE

• *Texte*

Carine a 70 F dans sa tirelire. Elle vend ses 4 crayons au prix de 3 F l'un à Valérie et son stylo à Joseph pour 6 F. Elle achète le livre de Philippe pour 15 F. Combien a-t-elle alors dans sa tirelire ?

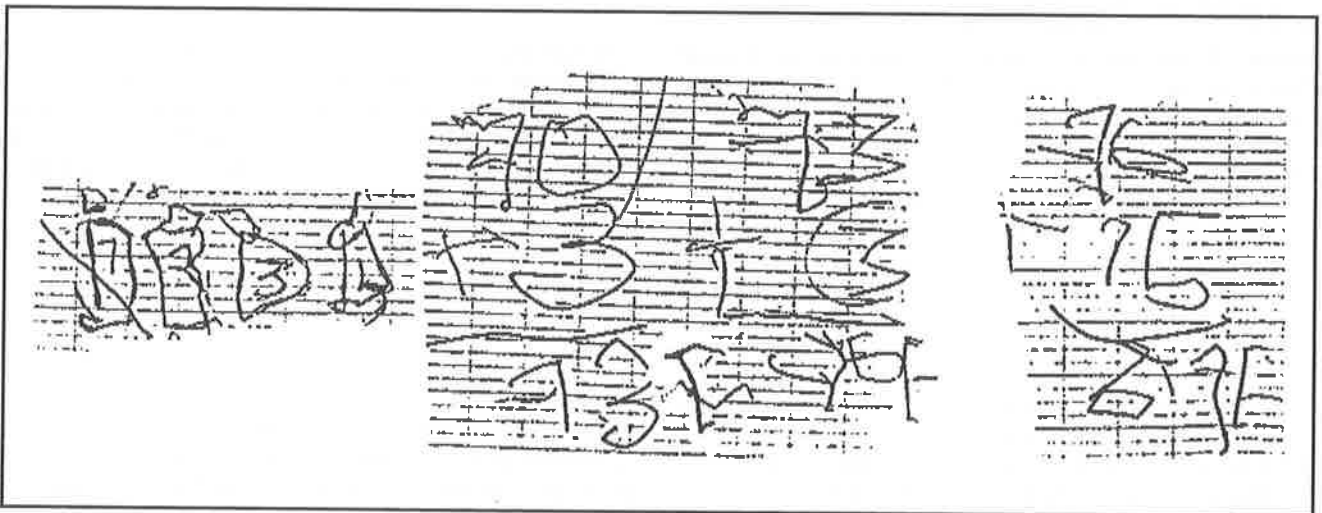
• *Sa réponse*



Il est évident que Carine possède une représentation mentale très insuffisante (absente ?) de la situation évoquée. Quand le crayon est vendu, l'argent s'en va aussi (première opération) ; même chose pour le stylo : $64 - 6$. Quand le livre acheté vient, son prix aussi ($58 + 15$).

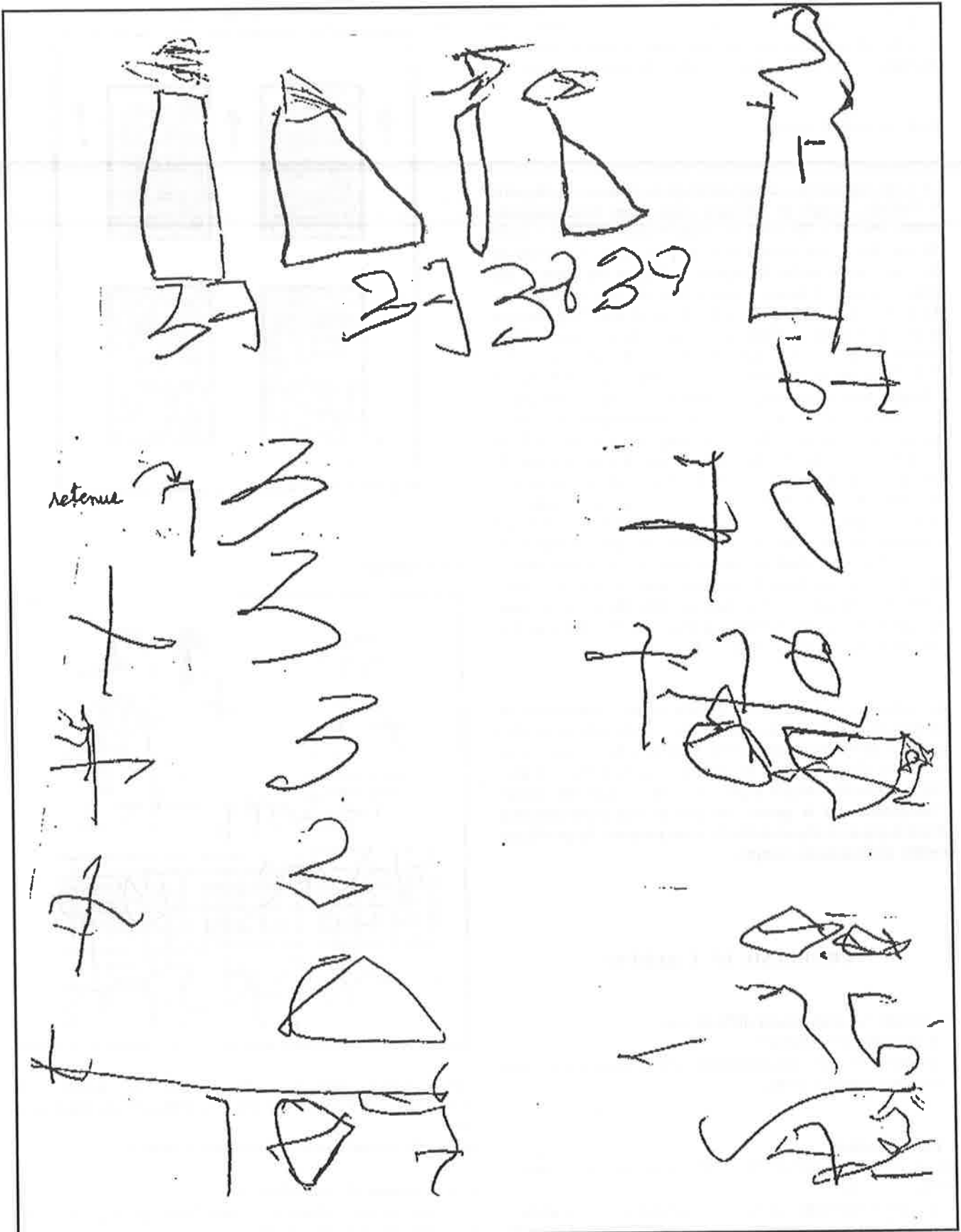
• *1^{re} tentative avec verbalisation*

Elle suit mes consignes, mais, à ma grande surprise, fait un dessin :



Je n'ai pas conservé le texte de sa verbalisation, trop incomplète. Une amélioration apparaît : quand elle vend, elle gagne de l'argent ($70 + 3$) et quand elle achète, elle dépense de l'argent ($76 - 15$).

• 2^e tentative avec verbalisation



Les F sont en "miroir" 3F devient 3F

Comme tout à l'heure je lui ai dit : « Je veux que tu parles de l'argent qui circule. » Cette fois j'ai ajouté : « Puisque tu dessines, représente chaque objet avec son prix écrit dessous. Il me faut une histoire très détaillée, avec des dialogues, comme un film vu à la télé que tu racontes. »

Voilà sa verbalisation :

« J'ai un magasin et... c'est une librairie. J'ouvre ma librairie et Valérie, Joseph et Philippe vient dans mon magasin. Valérie me dit : "Je veux un crayon pour 3 F" et ensuite elle me dit : "J'ai changé d'avis, j'en veux 3 crayons de plus" et... je donne les 4 crayons et Valérie me donne... me donne l'argent. Ensuite c'est à Joseph. Joseph me dit : "Donne-moi un stylo pour 6 F." Il me donne l'argent et je lui donne son stylo. Philippe me dit : "Est-ce que ça t'intéresserait de me revendre un cahier... un livre pour 5... 15 F?" Je lui dis : "Oui." Je lui donne ses 15 F et, en échange, il me donne le livre comme convenu. Après qu'ils sont tous partis, j'avais écrit sur un petit papier que, avant que ces amis arrivent dans mon magasin, j'avais 70 F, et maintenant j'essaie de compter pour savoir combien j'ai. Je vais dessiner encore les 3 crayons et le stylo en mettant le prix dessous... J'ai dessiné les 4 stylos et en dessous j'ai écrit à chaque stylo : 3 F. J'ai dessiné un stylo à 6 F. Et maintenant je vais chercher comment calculer. Je vais faire $3 + 3 + 3 + 3 + 6$ égalent... ça me fait 18 F dans ma tirelire. Mais pour savoir exactement je vais faire $70 + 18$ égalent... ça fait 88. J'ai trouvé 88 F dans ma tête. Bon, maintenant, puisque Philippe m'a vendu son livre... voilà... 88 F moins 15 F égalent... Voilà, ça fait 73 F. »

Son imagination lui permet d'élaborer une représentation mentale de la situation évoquée dans le texte (elle avait déjà quelques mois d'entraînement). Ensuite elle dessine, puis se trouve alors capable de calculer. Sa réponse est plus élaborée, car elle calcule le prix de vente total, d'elle-même. L'imagination et la parole ont permis une représentation chronologique et séquentielle du texte proposé. Le problème semble parfaitement compris.

PROBLÈME DE L'ALBUM

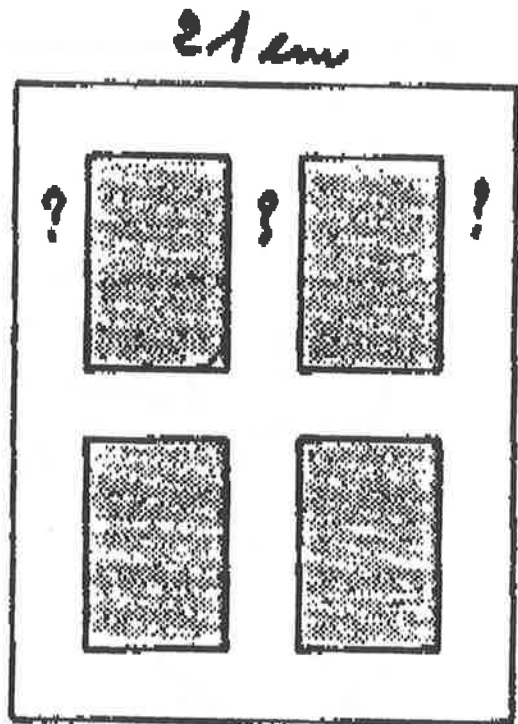
Ce travail est doublement difficile car :

- à caractère très spatial ;
- donné avec des informations schématiques qui sont « toxiques » pour Carine.

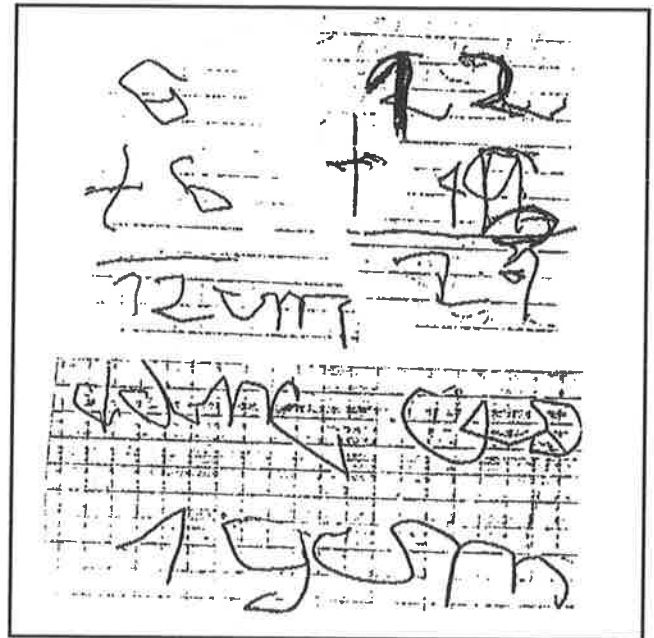
• **Texte proposé**

Sur une page de format 21×27 , nous collons 4 photos (format 6×9).

Il faut que l'intervalle soit le même partout (entre les photos, entre le bord des photos et le bord de la page). Combien doit mesurer cet intervalle : dans le sens de la largeur ?



• **Sa réponse**



Elle utilise les dimensions horizontales des photos et la dimension verticale de l'album. Sa difficulté est donc spatiale.

Seule, la verbalisation pourra-t-elle l'aider ?

• **1^{re} tentative de verbalisation**

« J'ai un album. En haut de l'album, la longueur c'est 21 cm. En côté, elle fait 27 cm. Dans l'album, y a des photos. Y a 4 photos. Bon... la photo en haut fait 6 cm, le côté de la

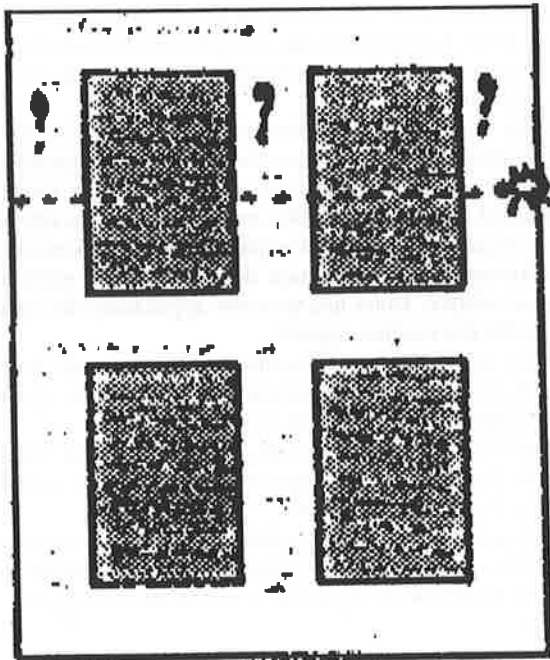
photo fait 9 cm... Bon, je fais essayer de savoir quelle longueur sépare 27 cm et le côté de l'album et les 9 cm qui est la photo du côté... Voilà... Je vais raconter une histoire.

Hier, j'ai pris des photos. Je les ai développées. Pour les ranger, j'ai acheté un album. Avec cet album, je rentre chez moi en voiture. Une fois rentrée, je commence à regarder les photos. Je les regarde. Je vois M. Crouail en photo qui fait une grimace, Armen en train de sauter en l'air, Aude sur la balançoire et Laure et moi. Je mets les photos à côté de l'album. Je ferme l'album pour être sûre de ne pas perdre les diapos. Ensuite, je prends mon livre, mon album. Qu'est-ce que je vois sur l'album ? Sur une page de format 21 fois 27, 21 en longueur et 27 en côté, 2 fois car il y a 2 longueurs et il y a 2 côtés. Il y a 4 photos de en haut 6 cm et sur les côtés 9 cm, 2 fois. Je les place à peu près au milieu de la page, 2 par 2 et je tourne la page... et à un moment je me demande pourquoi il y a de l'espace... et c'est ça que je calcule. »

On voit bien à quel point elle est perdue dans l'utilisation des dimensions et la différenciation des horizontales et verticales. L'imaginaire, seul, ne peut pas l'aider. J'ai eu une « intuition », et je lui ai proposé :

• **Le prof**

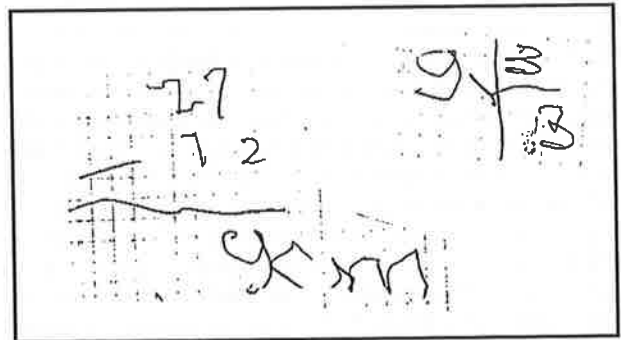
« Ton histoire est intéressante, seulement elle ne te permet pas de répondre aux questions posées. Pour mieux te permettre d'imaginer le problème, je vais te dessiner une petite fourmi qui traverse la page en suivant le chemin que je fais en pointillés. Tu vas t'intéresser à cette fourmi et m'expliquer son parcours. »



• **Sa verbalisation**

« Une petite fourmi est montée sur la page. Elle monte sur la page, puis elle commence à traverser une partie blanche, puis elle arrive à la photo. Sur la photo, il y a Armen en train de sauter. Elle fait des chatouilles à Armen, puis elle revient sur la page... sur la feuille. Elle a déjà traversé la photo qui fait 6 cm. Elle traverse à nouveau la feuille. Sur la photo, il y a Aude en train de faire de la balançoire. Elle va... elle va... elle va... elle va regarder la photo et elle va chatouiller le corps d'Aude. Elle va traverser encore 6 cm sur la feuille. Ensuite elle traverse un espace de la feuille. Elle arrive au bout. Elle a traversé 21 cm. Ensuite, je cherche la distance entre le mur et la photo, la photo et le mur. Quelle distance a-t-elle fait ? J'ai une petite idée. Comme tout à l'heure, je fais $6 + 6$ égalent 12. Je vais enlever 12 de 21. »

• **Sa réponse**



Quelle surprise : elle a même le sens de la division. Quand je pensais : « Elle ne peut répondre à un problème nécessitant la multiplication et la division. Il faut donc étudier le sens de ces deux opérations » (j'ai mis un long travail au point sur ce sujet), je faisais une grosse erreur. Heureusement pour Carine, je n'ai pas fait preuve de logique pédagogique.

EN CONCLUSION

Je dirais que la pédagogie traditionnelle est à oublier pour tous ces jeunes qui ont des difficultés :

- visuo-spatiales,
- ou (et) praxiques,
- ou (et) de représentation mentale des situations évoquées,
- ou (et) de repérage dans l'espace (*topologie*), dans le temps (*chronologie*).

Il ne faut pas se contenter de faire réciter, d'expliquer, de donner des schémas, des « trucs ».

Au contraire, il faut donner une méthode de travail à caractère *analytique* et *séquentiel*, où même l'imaginaire peut avoir un rôle fondamental. La base de ce travail est la *verbalisation*. Mais elle n'est pas innée (même pour l'enseignant). Un apprentissage est, là aussi, nécessaire. C'est une méthode coûteuse (énergie et temps), mais quelle récompense dans le regard de l'enfant quand il a enfin compris !

L'examen neuropsychologique : principes généraux

N. CHEVALIER

CAMSP La Vie active, 7, rue Louis-Blériot, 62219 Longuenesse.

L'examen neuropsychologique peut être abordé selon deux grandes perspectives : 1) une perspective *anatomoclinique*, historiquement fondatrice de la neuropsychologie, basée sur un postulat de corrélation entre la localisation cérébrale des lésions et leur expression clinique, dans laquelle le but de l'examen neuropsychologique est, par l'identification et la localisation de lésions dans le cerveau, une aide au diagnostic en référence à des descriptions syndromiques ; 2) une perspective *cognitive*, née plus récemment de la conjugaison de la neuropsychologie et de la psychologie cognitive, qui se fonde sur les deux postulats de « modularité » et de « transparence ». Dans cette perspective, l'examen neuropsychologique identifie et localise des atteintes non plus dans le cerveau mais dans l'architecture cognitive des fonctions neuropsychologiques en référence à des modèles fonctionnels, dans le but d'élaborer des axes rééducatifs adaptés à chaque cas.

Ces deux perspectives, si elles diffèrent sur le plan des postulats théoriques, s'accordent sur la description de cinq grandes fonctions qui sont : la perception, la mémorisation, les praxies, le langage et l'attention, et leurs sous-systèmes. Leurs buts respectifs ne s'opposent pas, leurs méthodologies s'appuient dans les deux cas sur une observation clinique minutieuse et une démarche psychométrique rigoureuse. Toutes deux ont d'ailleurs permis l'élaboration d'outils d'évaluation, préférentiellement sous forme de batteries pour la première, et de tests spécifiques pour la seconde. Dans la pratique, l'examen neuropsychologique peut donc aisément les conjuguer.

L'EXAMEN NEUROPSYCHOLOGIQUE DE L'ENFANT EN PRATIQUE CLINIQUE

La neuropsychologie de l'enfant est une discipline en plein développement et ses assises théoriques sont encore imparfaites. De nombreuses recherches sont en cours ou à venir qui concernent notamment : l'état initial des compétences, l'élaboration de modèles de fonctionnement cognitif chez l'enfant ainsi que de modèles développementaux, les possibilités de compensation et de réorganisation du fonctionnement cérébral après atteinte cérébrale, les conséquences à long terme de lésions cérébrales précoces, etc. D'autre part, des outils spécifiques d'évaluation manquent, surtout chez le jeune enfant. Cependant, malgré ce manque de modèles de référence aboutis

et dans l'attente de la mise au point et de la large diffusion d'outils spécifiques, le psychologue clinicien de terrain doit s'efforcer de réaliser un véritable examen neuropsychologique de l'enfant, tant il apparaît que le développement général implique le développement neuropsychologique.

Pour cela il dispose de quelques moyens qui, même très imparfaits, permettent une approche neuropsychologique de l'enfant. Il s'agit : sur le plan des références théoriques, des modèles d'architecture cognitive empruntés pour l'essentiel aux descriptions chez l'adulte et utilisés dans une version simplifiée chez le jeune enfant notamment, et des descriptions syndromiques proposées par la neuropédiatrie (dysphasie, hyperkinésie par exemple) ; sur le plan de la réalisation concrète, par leur portée neuropsychologique, des outils classiques d'évaluation du développement de l'intelligence chez l'enfant, tels que les échelles WISC-R, MSCA, KABC..., à l'aide d'une passation et d'une analyse des résultats adaptées.

En conjuguant les points de vue de la neuropsychologie cognitive et de la neuropsychologie clinique, les buts de l'examen neuropsychologique, y compris chez l'enfant, sont, lors d'un premier bilan :

- 1) établir un profil neuropsychologique à partir de l'étude la plus fine possible de chaque fonction dans la double perspective de :
 - a) identifier la (ou les) fonction(s) ou secteur(s) de fonction(s) touché(e)(s), localiser les troubles, en apprécier le caractère pathologique ou de simple retard d'acquisition (par comparaison avec les étalonnages de la population de référence), et, grâce à une passation adaptée, tenter une première appréciation du caractère mobilisable des troubles repérés,
 - b) mettre en évidence les fonctions ou secteurs de fonctions préservé(e)s, voire surdéveloppé(e)s, qui ont valeur de ressources dans le cadre des actions rééducatives et adaptatives ;
- 2) à partir de l'étude de ce profil, poser un éventuel diagnostic anatomoclinique ou syndromique et, dans tous les cas, élaborer des axes de rééducation adaptés.

Dans le cadre du suivi de l'évolution d'un enfant, les examens sont réalisés de manière plus partielle et visent essentiellement à apprécier l'efficacité de la démarche rééducative entreprise.

INDICATION ET MÉTHODOLOGIE

Venons-en au cas concret de l'enfant présentant des troubles d'apprentissages.

Lors d'un premier examen, en cas de lésions cérébrales avérées ou très probables, l'indication d'une investigation neuropsychologique est acquise en première intention ; dans le cas contraire, l'examen psychométrique classique, intégré dans l'examen psychologique, constitue une étape préliminaire à partir de laquelle l'indication est discutée.

L'ÉTAPE PRÉLIMINAIRE

Dans le cadre de cette étape décisionnelle, l'examen psychométrique doit être assorti d'une observation clinique pointilliste dans le souci d'apprécier au mieux la qualité de l'attention, mais aussi les procédures employées par l'enfant, les hésitations ou les facilités, de repérer une lenteur, des persévérations, etc. La passation elle-même, respectueuse des conditions standard dans un premier temps, gagne à être adaptée dans un deuxième temps, l'examineur apportant des aides graduelles et variées à l'enfant afin d'en mesurer l'effet facilitateur : quel type d'aide et de quelle importance permet une amélioration de la performance ? (*N.B.* : Un enregistrement vidéo de la passation apporte une aide précieuse !)

A partir des résultats ainsi obtenus aux échelles classiques, le psychologue va s'intéresser à la répartition des notes et repérer d'éventuelles dissociations de notes : dissociation QI verbal/QI performance, dissociations inter-échelles, et surtout dissociations inter-épreuves, voire intra-épreuves. (*N.B.* : Afin de pouvoir procéder à des comparaisons entre tests n'utilisant pas les mêmes types de notation standard, il est nécessaire d'utiliser les équivalences en âge de développement ou, mieux, les écarts types des notes par âge).

Sous réserve que toutes les fonctions neuropsychologiques aient été examinées, si la répartition des notes montre une homogénéité du niveau de développement, l'examen neuropsychologique n'est pas prolongé et l'on se tourne alors vers des hypothèses de pathologies globales neurologiques comme psychologiques ou autres.

Si le profil testologique est marqué par l'hétérogénéité, l'investigation neuropsychologique se poursuit avec passage à l'étape suivante, de « sondage » (terme emprunté à M. Mazeau).

L'ÉTAPE DE « SONDAGE »

A partir d'une « lecture neuropsychologique » révélant les principales fonctions neuropsychologiques mises en jeu dans chaque épreuve réalisée à l'étape précédente et dans chaque test proposé par l'orthophoniste, le psychomotricien, etc., et du « croisement » des résultats obtenus aux différentes épreuves, cette étape consiste à faire des hypothèses sur :

- l'état de chaque fonction neuropsychologique, d'en affirmer le caractère pathologique ou de simple retard d'acquisition (identification des troubles), de normalité ou de surdéveloppement (fonctions préservées) ;
- la situation de ces troubles dans l'architecture cognitive (localisation des troubles).

Ces hypothèses sont testées et affinées au cours de l'étape suivante, celle du bilan fin.

L'ÉTAPE DU BILAN FIN

Cette étape nécessite une analyse, très détaillée cette fois, de toutes les fonctions neuropsychologiques sollicitées dans les

épreuves déjà réalisées ou à proposer pour affiner l'analyse, comme nous y invite M. Mazeau : mode(s) d'entrée ou afférence(s), mode(s) de sortie ou efférence(s), nature de la tâche à réaliser.

Exemple : un échec à une épreuve de mémoire immédiate de chiffres peut relever d'un problème de mémoire à court terme en mode auditivo-verbal (nature de la tâche), mais aussi d'un problème perceptif auditivo-verbal (afférence) et/ou d'expression verbale (efférence).

Par la passation de nouvelles épreuves, isolées ou tirées d'autres échelles, choisies selon des critères de convergence ou au contraire de divergence des fonctions ou secteurs de fonction sollicité(s), par la confrontation aux données médicales, aux témoignages des enseignants et de l'entourage, elle permet de préciser les caractéristiques des troubles.

L'ÉTAPE DES CONCLUSIONS

En rapprochant signes comportementaux et signes neuropsychologiques, un diagnostic syndromique ou anatomoclinique peut être posé.

Dans tous les cas, des propositions rééducatives sont faites, selon deux directions possibles : restauratrice par un entraînement à des tâches sollicitant la ou les fonctions atteintes s'il semble que celle(s)-ci est (sont) mobilisables et/ou palliative en prenant appui sur les secteurs ou les fonctions préservé(e)s. Les deux axes sont très souvent combinés.

Des conseils sont donnés aux parents, des mesures pédagogiques sont discutées avec les enseignants. Régulièrement au cours de la prise en charge mise en place et selon l'évolution observée, d'autres examens sont réalisés au cours desquels les hypothèses posées lors de l'examen initial sont révisées et les axes thérapeutiques sont adaptés aux conditions nouvelles.

CONCLUSIONS

L'examen neuropsychologique est un exercice complexe et délicat.

Tout particulièrement chez l'enfant, Être en développement (mais tout Être n'est-il pas en constant développement ?), il n'est jamais « fini » : il ne saisit qu'un moment sur un déroulement évolutif et doit être constamment actualisé.

Enfin, jusque dans ses prolongements rééducatifs, il ne peut prendre toute sa valeur que dans le cadre d'une approche globale de la personne, prenant en compte toutes les dimensions de la personnalité : « L'approche par la neuropsychologie ne répond qu'à une des dimensions à prendre en compte dans une intervention thérapeutique » (X. Seron).

OUVRAGES RECOMMANDÉS

BOTEZ (M.I.) et coll. : *Neuropsychologie clinique et neurologie du comportement*, Montréal, PUM, Paris, Masson, 1987.

MAZEAU (M.) : *Déficits visuo-spatiaux et dyspraxies de l'enfant atteint de lésions cérébrales précoces : du trouble à la rééducation*, Paris, Masson, collection Bois-Larris, 1995.

SERON (X.), JEANNEROD (M.) et coll. : *Neuropsychologie humaine*, Liège, Mardaga, 1994.

SERON (X.) : *La Neuropsychologie cognitive*, Paris, PUF, Que sais-je ?, 1993.

Enquête rétrospective du devenir d'une population d'enfants suivis au CAMSP de Calais

D. CRUNELLE*, A. DECOOPMAN**

* Orthophoniste, Directeur de l'Institut d'orthophonie de Lille.

** Psychologue.

CAMSP Vie active, 23 bis, rue Auber, 62100 Calais.

Depuis cinq ans, l'équipe pluridisciplinaire du CAMSP de Calais a vu en bilan 25 enfants présentant des troubles neuropsychologiques sévères, qui peuvent être classés en deux catégories :

- ceux qui présentent des troubles majeurs de communication ;
- ceux qui, au contraire, présentent des troubles visuomoteurs associés à une hypervébalisation.

Ces enfants ont certaines caractéristiques communes :

- La sévérité de leurs troubles ne peut être imputée directement à une déficience intellectuelle, une surdité, un handicap moteur, des troubles de personnalité. Certains de ces enfants, nous le verrons, sont IMC, mais leurs troubles neuropsychologiques ne peuvent être attribués à leurs difficultés motrices.

- Tous ont un développement hétérogène, atypique, voire déviant ; ils sont cependant interactifs, désireux de communiquer et de jouer.

- Si l'anamnèse révèle certains éléments que nous décrirons, le lien n'a pourtant pas été fait précocement avec les troubles constatés au cours du développement.

Pourtant, très vite, ces enfants ont inquiété leur famille, inquiété mais aussi étonné, car leur retard est rarement global. On s'inquiète d'une incompétence et on se rassure d'une performance parfois supérieure à ce que l'on attendait dans un autre domaine du développement.

Lorsqu'ils entrent à l'école maternelle, le constat est identique ; c'est vrai, cet enfant ne parle pas, mais il est performant pour dessiner ou dans toutes les activités psychomotrices qui lui sont proposées ; et cet autre, qui ne s'intéresse pas du tout au dessin ou aux puzzles, a un niveau langagier qui étonne, séduit ; on pense que tout cela se mettra en place, qu'il faut respecter les différences inter-individuelles sans interventionnisme excessif.

Lorsque nous voyons ces enfants en bilan, nous portons d'abord un diagnostic d'exclusion d'une pathologie spécifique. Puis, nous ne pouvons, compte tenu de leur jeune âge, que suspecter, envisager, un diagnostic de troubles neuropsychologiques : dysphasie de développement ou dyspraxie visuo-spatiale.

Nous savons qu'il est important de poser un tel diagnostic le plus précocement possible pour apporter la prise en charge nécessaire, prise en charge pluridisciplinaire, intense et adaptée.

Son objectif est triple :

- limiter le déficit lui-même par l'apport de stimulations adaptées ;
- aider l'enfant à développer des compensations par les canaux préservés ;
- éviter l'installation de troubles secondaires, comme des troubles du comportement, voire de personnalité, consécutifs au vécu d'échec.

Un diagnostic précoce permet aussi de proposer un accompagnement parental et de préparer les parents à une éventuelle orientation future.

S'il doit être précoce, ce diagnostic doit être certain, fiable ; on ne peut prononcer de tels termes sans être sûr de son fait, car ils sont lourds de conséquences.

Or, un tel diagnostic est difficile chez le jeune enfant ; difficile car, à notre connaissance, il n'existe pas actuellement de batterie standardisée type ; il nous faut aller chercher des items de droite et de gauche ; il nous faut aussi faire avec le jeune âge de l'enfant, ses difficultés de concentration, son manque d'intérêt pour les tests, sa peur de l'échec, qui entraînent un comportement souvent d'inhibition ou au contraire d'instabilité. Les marqueurs de déviance actuellement connus (pour les dysphasies : troubles de l'évocation lexicale, de l'encodage syntaxique, de l'informativité, de compréhension verbale, de dissociation automatico-volontaire, hypospontanéité ; pour les dyspraxies : troubles du regard, difficultés dans les praxies constructives et le graphisme) sont difficiles à repérer chez l'enfant jeune qui parle peu et n'est pas encore dans les activités constructives. Nos premières évaluations sont plus souvent qualitatives que quantitatives. Peu à peu elles s'affinent, se précisent.

Dans cet exposé, nous voudrions vous présenter ces 25 enfants, tous vus en bilan au CAMSP et pour la plus grande partie d'entre eux suivis en rééducation jusqu'à l'âge de 6 ans. Quelques-uns sont encore suivis dans le service, la plupart en sont sortis ; certains n'ont été vus qu'en bilan. Il nous a paru intéressant de vous présenter notre cheminement avec ces enfants, que nous avons tous revus en bilan en janvier 1997 pour juger de leur devenir et de leur parcours scolaire, et peut-

être aussi de la justesse du diagnostic posé, dans un souci de meilleure prévention.

CARACTÉRISTIQUES DE LA POPULATION

Il s'agit de 25 enfants présentant pour 20 d'entre eux des troubles phasiques et 5 présentant des troubles visuo-praxiques. Nous garderons ces 2 sous-groupes pour toute la présentation de l'étude.

Répartition par sexe	Troubles phasiques	Troubles visuo-praxiques
garçon (64 %)	13	3
filles (36 %)	7	2
Par âge		
1985	2	
1986	2	1
1987	7	
1988		2
1989	2	
1990	3	
1991	4	2
Âge premières évaluations - 3 ans		2
3 ans	3	
3 à 4 ans	4	
4 à 5 ans	7	2
5 à 6 ans	4	1
> à 6 ans	2	
Orientés par		
Néo-natalogie	2	4
Pédiatrie	1	1
PMI	1	
Rééducation libérale	3	
Médecins libéraux	1	
Parents	3	
Écoles	8	
Autres structures	1	
Suivi proposé		
Suivi pluridisciplinaire au CAMSP	15	5
Orthophonie libérale	5 (dépistés après 5 ans)	
Suivi actuel		
CAMSP	6	2
Orthophonie libérale	9	
SESAD	2	1
CMP Linselles (structure pour enfants dysphasiques)	1	
Rien	2	2
NSC		
Milieu favorisé	7	2
Moyen	10	2
Défavorisé	3	1
Situation dans la fratrie		
Derniers de fratrie	9	3

Répartition par sexe	Troubles phasiques	Troubles visuo-praxiques
garçon (64 %)	13	3
filles (36 %)	7	2
Enfants uniques	3	/
Aînés	7	2
Autres	1	/
Familles nombreuses ≥ 3	3	1
Prématurés	6	4
Post-mature	1	
Souffrance fœtale	6	4
Césarienne	6	2
Hospitalisations néo-natales	8	3
Réanimation	4	3
Diagnostic spécifique néo-natal		
État de mal convulsif	2	
Souffrance neurologique	1	
Luxation de hanches	1	
IMC diplégie		2
IMC lémiplégie	1	1
Antécédents familiaux (troubles de même type) Fratrie/cousins	8	1
Parents	1	
Développement psychomoteur		
Station assise > 10 mois	3	1
Marche > 16 mois	5	3
Prélangage Peu d'informations précises	Globalement : • babil pauvre • premières communications peu élaborées • apparition premiers mots tardive	RAS

ÉVALUATIONS PLURIDISCIPLINAIRES

Bilans psychométriques

Globalement, les quotients intellectuels vont de 64 à 108 pour les phasiques, et de 79 à 108 pour les praxiques. Les tests utilisés sont le Terman, le Mac Carthy, la WPSSI et le WISCR.

Les tests les plus intéressants sont ceux qui permettent de dégager un profil verbal et non verbal.

Il faut noter que les QI globaux ont été calculés pour situer au mieux la population, mais doivent être relativisés compte tenu des différences importantes entre échelles verbale et non verbale.

	Enfants ayant des troubles phasiques	Enfants dyspraxiques
QIV > QIP (\neq 10 à 37 points)	2	4
QIP > QIV (\neq 20 à 43 points)	16	0
QIV = QIP	1	1

On constate fort logiquement la supériorité du QIP par rapport au QIV pour les enfants ayant des troubles phasiques (avec des différences allant de 10 à 37 points) et l'inverse pour les dyspraxiques (les différences allant de 10 à 43 points).

On voit bien le développement hétérogène caractéristique de ces enfants.

4 enfants sont atypiques :

– 3 enfants classés parmi les phasiques ont un QI verbal > QI performance.

Les troubles dominants de ces enfants sont d'ordre phonologique ; aspect que les épreuves de Wechsler ne prennent pas vraiment en compte dans leur mode de cotation.

Cliniquement, ces enfants présentent pourtant des troubles du langage importants.

– Une enfant classée parmi les dyspraxiques à un QIP égal à son QIV.

Cette enfant présente une diplégie. Elle a été prise en charge dès l'âge de 6 mois. On peut penser que le suivi précoce permet cette homogénéité du développement. Nous continuons cependant à la suivre, elle a 3 ans, au titre de la prévention de troubles d'apprentissages scolaires, ayant repéré l'apparition de troubles des praxies constructives.

Un certain nombre d'études récentes montrent l'aspect prédictif de trois items du WISCR et de la WPPSIR sur les apprentissages scolaires :

– l'épreuve de compréhension de similitudes, dans l'échelle verbale ;

– l'épreuve des cubes de Khoss, dans l'échelle performance.

Il nous a paru intéressant d'extraire, de leur profil global, les résultats à ces trois items, des enfants ayant passé ces tests.

On constate que :

– Les enfants ayant des troubles phasiques sont en difficulté majeure pour les épreuves verbales (16/18 pour l'item compréhension ; 14/18 pour l'item similitudes) ;

– Les enfants ayant des troubles praxiques réussissent ces épreuves ;

– Aux cubes de Khoss, les deux populations sont en difficulté : 13/18 pour les phasiques, 4/4 pour les praxiques.

Bilans orthophoniques, psychomoteurs et psychologiques

Une évaluation, la plus exhaustive possible, a été proposée à chaque enfant :

– aux consultations d'admission,

– parfois en cours de suivi,

– en janvier 1997, pour compléter cette étude.

Ont été plus particulièrement étudiés :

– le développement psychomoteur (équilibre, marche, motricités fine et bucco-faciale) ;

– lesgnosies visuelles et auditives ;

– les mémoires visuelle, auditive et auditivo-verbale ;

– l'attention ;

– les notions spatio-temporelles ;

– les praxies constructives ;

– le langage, dans ses versants compréhension et expression ;

– les capacités métaphonologiques ;

– les apprentissages fondamentaux pour les enfants de plus de 6 ans ;

– le comportement.

Aucun test standard ne permet une telle évaluation. Des items ont été sélectionnés dans les batteries suivantes :

– Chevie-Muller (performances verbales et non verbales) ;

– 0 52 de Khomsi (compréhension orale) ;

– L'Ecosse (compréhension à l'oral des enfants plus âgés) ;

– Columbia (maturité mentale) ;

– Stamback (épreuves de rythme) ;

– KABC - Kaufman (compétences visuelles et praxies constructives) ;

– Figure de Rey (mémoire visuelle) ;

– Epreuve de barrage de Zazzo (stratégies visuelles) ;

– Epreuve de métaphonologie de Monique Piazza ;

– A l'écrit :

• Georges et Jeannot (lecture),

• 0 52 de Khomsi,

• Bat-Elem,

• MT 86 (mathématiques).

A l'issue de ces évaluations, 13 diagnostics de dysphasie de développement ont été posés et confirmés :

– 4 dysphasies réceptives : ces enfants ont des troubles importants de compréhension verbale qui bien sûr ne leur permettent pas de construire leur langage oral ;

– 8 dysphasies expressives : leurs troubles de compréhension sont moins importants ; leurs difficultés touchent essentiellement le versant expressif ;

– 1 dysphasie sémantico-pragmatique : le langage de cet enfant, qui peut sembler construit, n'est pas adapté à la situation. Sa compréhension est déficitaire.

Chez ces 13 enfants, on retrouve au moins 3 marqueurs de déviance propres à la dysphasie (troubles de compréhension verbale, hypospontanéité, troubles de l'encodage syntaxique, troubles de l'informativité, dissociation automatico-volontaire, troubles de l'évocation lexicale).

4 à 5 marqueurs sont retrouvés en moyenne :

– Pour 5 enfants nous ne parlons que de retard sévère de langage, les 3 marqueurs de déviance de la dysphasie n'ayant pas été retrouvés. Il faut noter cependant que leurs troubles de langage, en particulier phonologiques, sont suffisamment sévères et durables pour que nous les ayons gardés dans cette étude.

– 2 enfants sont classés à part, l'une ayant développé une épilepsie et l'autre étant atteint d'une hémiplégié.

– Chez les dyspraxiques, un diagnostic de dyspraxie visuo-spatiale est posé.

Pour les 4 autres nous ne parlerons que de troubles visuo-praxiques, leurs troubles étant moins invalidants.

Troubles et évolutions

20 enfants ayant des troubles phasiques

On constate que, au premier bilan, les enfants dysphasiques présentent :

– des troubles de motricité fine (11/20) ;

– des troubles de motricité bucco-faciale (13/20) ;

– des problèmes de graphisme (14/20) ;

– des praxies constructives (14/20) ;

– des troubles de la mémoire auditivo-verbale (19/20) ;

– de la mémoire auditive, du rythme (20/20) ;

– de la structuration spatiale (15/20) ;

– de la structuration temporelle (19/20) ;

– de la compréhension verbale (17/20) ;

– de l'articulation (14/20) ;

- de la phonologie (17/20) ;
- du vocabulaire (17/20) ;
- de la morphosyntaxe (17/20) ;
- du récit (18/20) ;
- du pragmatisme, pour 3 d'entre eux, dont celui présentant une dysphasie sémantico-pragmatique typique.

Sur le plan du comportement :

- 11 sont instables ;
- 15 ont des troubles d'attention et de concentration ;
- 8 sont émotifs ;
- 4 ont des bizarreries du comportement et 6 des troubles de la relation (on y retrouve les 3 enfants ayant des troubles pragmatiques).

Au dernier bilan, on constate :

- Une diminution nette et quantifiable des troubles :
 - de structuration spatiale et temporelle,
 - d'articulation,
- une diminution des troubles :
 - de motricité bucco-faciale,
 - du graphisme,
 - des troubles des praxies constructives,
 - de la compréhension verbale,
 - du vocabulaire,
 - de la morphosyntaxe,
 - de la stabilité,
 - de la relation,
 - de l'émotivité,
 - de l'adéquation à la réalité,

progrès qui facilitent les interactions et les échanges.

- La persistance quasi absolue, et malgré les prises en charge :

- des troubles de motricité fine,
- des troubles de mémoire auditive et auditivo-verbale,
- des troubles phonologiques,
- des troubles du récit,
- de l'apragmatisme, quand il existe,
- des troubles d'attention et de concentration.

Au dernier bilan, l'âge de 13 enfants a permis d'évaluer :

- leurs capacités métaphonologiques, qui sont toutes déficitaires ;

- les apprentissages fondamentaux (lecture, expression écrite, mathématiques), qui révèlent :

- des troubles de compréhension écrite pour 10/13 enfants,
- des troubles d'expression écrite pour 12/13,
- des troubles en mathématiques pour 11/13.

On peut donc parler de dyslexie-dysorthographe-dyscalculie pour la plupart de ces enfants.

5 enfants dyspraxiques (les données concernant ces enfants sont à relativiser compte tenu de leur petit nombre)

On constate, au premier bilan, des troubles :

- psychomoteurs, en particulier au niveau de l'équilibre (3/5), de la motricité fine (4/5), de la motricité bucco-faciale (4/5) ;
- de logique visuelle (2/5) ;
- d'attention visuelle (3/5) ;
- de mémoire visuelle (5/5) ;
- de discrimination visuelle (4/5) ;
- de graphisme (3/5) ;
- des praxies constructives (5/5) ;
- de reproduction rythmique (5/5) ;

- de structuration temporo-spatiale (4/5).

Leur langage est bien construit, voire d'un niveau supérieur à la norme. Cependant, on note chez deux enfants des troubles de mémoire auditivo-verbale.

- 3/5 sont instables ;
- 4/5 ont des problèmes d'attention et de concentration.

Le dernier bilan révèle :

- des progrès nets :
 - en discrimination visuelle,
 - en graphisme,
- une diminution des troubles :
 - de motricité bucco-faciale,
 - de mémoire visuelle,
 - de mémoire auditive,
- la persistance :
 - des troubles psychomoteurs (équilibre, motricité fine),
 - des problèmes de praxies constructives,
 - des troubles de structuration spatiale et temporelle,
 - des troubles d'attention et de logique visuelle,
 - des troubles de la mémoire auditivo-verbale,
 - de l'instabilité et des troubles d'attention et de concentration,
- les capacités métalinguistiques sont bonnes ;
- au niveau scolaire, seuls 3 enfants ont pu être évalués :
 - leur compréhension écrite est bonne,
 - l'expression écrite et les mathématiques posent problème.

SCOLARISATION

Des contacts ont été pris avec les enseignants accueillant ces enfants :

- Des entretiens et synthèses ont été organisés lorsque les enfants étaient suivis au CAMSP ;
- Des questionnaires ont été envoyés en janvier 1997 aux enseignants des enfants âgés de plus de 7 ans.

Classe de dépistage

- 2 enfants dyspraxiques ont été dépistés avant l'âge de la scolarisation ;
- 21 enfants ont été dépistés en maternelle (6 en maternelle petits, 10 en maternelle moyens, 5 en maternelle grands) ;
- 2 enfants ont été vus en cours de scolarisation primaire mais avaient été suivis préalablement en libéral.

Scolarisation actuelle

- 16 enfants dysphasiques sont en circuit ordinaire, dont 2 en CP d'adaptation ;
 - 1 est en SES ;
 - 2 sont en classe de perfectionnement ;
 - 1 est en structure spécialisée ;
 - les 5 enfants dyspraxiques sont en circuit ordinaire.
- 10 sur 16 enfants dysphasiques présentent au moins un an de retard.
- Il faut noter que cette notion de retard apparaît déjà, malgré leur jeune âge.

Bilans scolaires

17 enquêtes ont été envoyées aux enseignants, les parents de 2 enfants ayant refusé notre démarche et 6 enfants étant encore en maternelle. 12 réponses nous sont revenues, 10 concernant les enfants ayant des troubles phasiques, 2 pour les enfants dyspraxiques.

Les questionnaires portaient sur les compétences transversales et les compétences disciplinaires :

– Les difficultés des enfants ayant des troubles phasiques sont majeures qu'il s'agisse de l'autonomie, la socialisation, la curiosité, la créativité, la volonté, l'attention ou encore les mémoires visuelle et auditive. Les apprentissages fondamentaux sont tous perturbés.

– Une enfant dyspraxique a de bons résultats scolaires. Le deuxième est plus moyen mais sans échec massif ; seuls apparaissent des troubles de socialisation, un manque de créativité et de volonté.

On constate donc globalement une correspondance entre les observations faites à l'école et les résultats aux tests.

Vie extrascolaire

Globalement les parents disent que leur enfant a des copains ; quelques-uns font du sport. Cependant, la plupart paraissent peu autonomes, dépendants de leur famille proche et ont peu d'expériences extrascolaires.

Participation des familles

Une seule famille s'est peu impliquée dans ces différentes démarches et dans le suivi.

La plupart des parents saisissent mal les difficultés réelles de leur enfant, dans leur globalité.

Pour les dysphasiques, ils perçoivent un simple retard.

Pour les dyspraxiques, ils attribuent les difficultés qu'ils constatent à une maladresse et se sécurisent du fait de la qualité des performances verbales.

Au fur et à mesure des années et au regard des difficultés scolaires, leur inquiétude grandit quant au devenir et à l'orientation de leur enfant, en particulier, s'il est dysphasique.

En général, l'équipe pluridisciplinaire du CAMSP a le sentiment d'une réelle collaboration avec les familles.

DISCUSSION

Cette étude longitudinale confirme que :

– Les évaluations et diagnostics précoces sont globalement prédictifs (ces 25 enfants avaient été repérés dès les premiers bilans comme présentant des troubles neuropsychologiques ; ce diagnostic s'est confirmé au fil des années) ;

– Les évaluations précoces sont difficiles et plus qualitatives que quantitatives ; certains indicateurs de déviance peuvent cependant être repérés chez l'enfant jeune :

- une différence significative entre QI verbal et QI performance,
- le constat précoce, l'association et la persistance :
 - pour les dysphasiques :
 - de troubles de mémoire auditivo-verbale et auditive,
 - de troubles importants de la compréhension verbale,

- de troubles phonologiques n'allant pas toujours dans le sens de la simplification ; troubles pouvant être qualifiés de déviants,
- de troubles des praxies constructives associés aux troubles du langage,
- de troubles d'attention et de concentration,
 - pour les dyspraxiques :
 - de troubles des praxies constructives,
 - d'une hypervébalisation compensatoire,
 - de troubles d'attention et de concentration.
- Les enfants dits « dysphasiques » ont des difficultés scolaires massives qui s'inscrivent dans le tableau des dyslexies-dysorthographies développementales.
- Les enfants dyspraxiques semblent avoir une évolution scolaire plus favorable.
- Tous ces enfants ont une vie extrascolaire ralentie, limitée.
- Les prises en charge ne peuvent effacer tous les troubles, ce qui montre bien que ces enfants ne présentent pas un simple retard mais bien des déficits structurels.
- Les troubles de personnalité secondaires au déficit initial peuvent être évités ou au moins freinés.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

A l'issue de ce travail, nous voudrions développer quelques réflexions :

- Les difficultés de diagnostic précoce :
 - Une évaluation unique n'autorise pas à poser un diagnostic certain. Seuls des bilans pluridisciplinaires, complétés d'examen paracliniques, peuvent permettre de s'en approcher. Une anamnèse précise permet de repérer des facteurs de risque.
 - Pour faire un diagnostic différentiel entre retard simple et déficit structurel, l'élaboration d'un profil de développement est indispensable : ainsi, des bilans répétés à quelques mois d'intervalle permettent de juger si un enfant est en phase de rattraper un retard constaté lors d'une première rencontre ou s'il ne fait que le confirmer.
- L'importance de l'évaluation et des conduites thérapeutiques, éducatives, pédagogiques adaptées et coordonnées.
 - Si les bilans évaluent les performances, ils doivent aussi juger des compétences nécessaires à ces performances et des stratégies compensatoires développées par l'enfant.

Prenons ainsi deux exemples :

Un enfant présente des troubles du graphisme

– Nous évaluons la performance « graphisme ».

– Nous évaluons les compétences requises pour cette performance :

- la motricité globale (tronc stable, liberté distale, symétrie, construction de l'axe médian),
- la motricité fine (poursuite visuelle, coordination oculo-manuelle, latéralité, tenue du crayon),
- les gnosies et la mémoire visuelles, permettant à l'enfant de construire ses représentations mentales (reconnaissance d'objets, d'images plus ou moins complexes, de formes...),
- la structuration spatiale,

- les praxies constructives,
 - les capacités d'attention, de concentration,
 - l'appétence et l'affectivité.
- Nous notons les stratégies utilisées par l'enfant pour combler certaines lacunes ; par exemple, nous repérons une éventuelle hypervébalisation et notons si elle aide l'enfant à construire ses représentations mentales ou si elle n'est que stratégie de fuite.

Un enfant présente des troubles de communication sévères

- Nous évaluons son langage oral (aspects articulatoire, phonologique, lexicale, morphosyntaxique ; capacités de récit ; pragmatisme).
- Nous évaluons les compétences requises par cette performance :
 - intégrité auditive,
 - discrimination et mémoire auditivo-verbale et auditive,
 - compréhension verbale et non verbale (désignation d'objets, d'images ; exécution de consignes ; appariement d'images, classification...),
 - compétences motrices,
 - praxies bucco-faciales,
 - attention et concentration,
 - compétences interactives et aisance corporelle.
- Nous notons les stratégies utilisées par l'enfant pour communiquer, son mode de communication privilégié. Seules de telles procédures d'évaluation permettent d'élaborer des projets thérapeutiques pluridisciplinaires précis.

Les prises en charge ont différents objectifs :

- Travailler les domaines déficitaires,
- Développer des compensations,

- Préserver l'appétence,
- Éviter les conduites d'échec et les handicaps secondaires au premier déficit (troubles du comportement).

Les projets thérapeutiques doivent rester réalistes.

La finalité des prises en charge ne peut être d'effacer les difficultés. N'oublions pas que nous ne sommes pas dans le cadre de simples retards, mais dans celui de déficits structurels.

Si on compare la situation de ces enfants, et plus particulièrement des dysphasiques, à celle des enfants IMC, on perçoit mieux les objectifs des prises en charge, mais aussi leurs limites. Gommer un déficit est utopique, aider l'enfant à se développer au mieux, tout en respectant sa différence, est possible.

- Une collaboration médecins, rééducateurs, enseignants est indispensable :

- pour le repérage ; l'enseignant de maternelle étant certainement la personne la plus à même de repérer précocement de tels troubles et avant la situation d'échec avéré d'orienter les parents vers des consultations spécialisées ;
- dans le suivi de ces enfants, qui ont besoin d'approches thérapeutiques et pédagogiques adaptées.

- L'accompagnement des familles et leur collaboration sont indispensables à l'efficacité de telles prises en charge.

- Seul un suivi à long terme peut être efficace, ce qui pose le problème de la création de structures adaptées : structures souples, ambulatoires, ouvertes, permettant une concertation permanente entre le milieu scolaire, le milieu médical, rééducatif et, bien sûr, le milieu familial, alliant intégration et méthodes adaptées.

Les dysphasies de développement

F. BOIDEIN

Hôpital Saint-Antoine, Lille ; Centre médico-pédagogique, Linselles.

La dysphasie de développement correspond à un trouble spécifique de l'élaboration du langage oral chez un enfant qui ne présente par ailleurs ni surdité ni trouble majeur de personnalité et qui a un potentiel non verbal proche de la normale et très supérieur au potentiel verbal.

Les enfants dysphasiques constituent un groupe très hétérogène, tant dans leur étiologie que dans leurs manifestations cliniques, variables dans leur intensité et la gravité de leurs répercussions.

Mais, chez tous les enfants, on retrouve :

- Un déficit significatif par rapport aux normes des enfants du même âge dans un ou les deux versants du langage (compréhension et expression) ;
- Un désir de communiquer important ;
- Une atteinte qui est plus large que l'atteinte langagière avec :
 - des troubles cognitifs comprenant :
 - des troubles praxiques,
 - des troubles de l'organisation temporelle quasi constants, parfois associés à des troubles de l'organisation spatiale,
 - des troubles mnésiques, en particulier de la mémoire à court terme quand le canal auditif est utilisé comme voie d'entrée,
 - des troubles du comportement associés, à type d'instabilité ou de troubles d'attention/concentration d'autant plus fréquents que le trouble de compréhension est important.

Faire le *diagnostic* n'est pas toujours simple. L'observation clinique est fondamentale pour l'analyse du comportement, du profil cognitif et du langage.

Le caractère spécifique des troubles langagiers est à déterminer lors du *bilan orthophonique*. Il n'existe cependant pas de test spécifique mais l'expérience et l'analyse fine de la compréhension et de l'expression doivent permettre de mettre en évidence les critères de déviance :

- compréhension altérée,
- troubles phonologiques déviants,
- dyssyntaxie ou agrammatisme,
- manque du mot,
- dissociation automatico-volontaire,
- trouble de fluence,
- trouble de l'inférence.

Le bilan permettra aussi de classer la dysphasie en :

- **dysphasie réceptive**

Elle est plus rare mais grave car touchant les capacités de décodage des sons et du langage. L'expression est, elle aussi, touchée et des troubles d'organisation de la personnalité ne sont pas rares.

— dysphasie d'expression

C'est une forme plus fréquente dans laquelle la compréhension est dans tous les cas aussi plus ou moins touchée, les troubles expressifs sont variables et, en fonction des signes prédominants, la dysphasie sera alors classée en : dysphasie phonologico-syntaxique, de programmation phonologique, dysphasie mnésique et sémantico-pragmatique.

Le *profil cognitif* est lui aussi très dysharmonieux et le résultat aux tests montre un QI performance très supérieur au QI verbal ainsi qu'une hétérogénéité intra-échelles.

Les troubles neuropsychologiques peuvent être précisés (troubles praxiques, gnosiques et mnésiques).

La *personnalité* sera elle aussi étudiée.

Chez l'enfant jeune, l'analyse répétée à plusieurs mois d'intervalle est le plus souvent nécessaire pour faire le diagnostic. Même si un diagnostic précoce, rarement possible cependant avant 4 ans, est toujours souhaitable, il est parfois nuisible d'affirmer trop précocement un diagnostic non certainement établi. En effet, dans d'autres pathologies le langage peut aussi s'élaborer tardivement et de façon particulière. C'est le cas :

- du retard simple sévère du langage,
 - des surdités,
 - des déficiences : le trouble du langage n'est alors pas spécifique, il reflète le niveau intellectuel et psychoaffectif du sujet,
 - des troubles sévères de l'élaboration de personnalité (autisme ou psychose grave) : c'est alors le versant communicationnel du langage qui est atteint, reflet du trouble global des compétences sociales et relationnelles.
- Suspecter une dysphasie doit déjà permettre une *prise en charge adaptée et multidisciplinaire*. La prise en charge vise à travailler et contourner les points déficitaires en s'appuyant sur les points forts de l'enfant (logique, visuel, kinesthésique), et cela quel que soit le milieu fréquenté par l'enfant. De même, la *compréhension* étant toujours altérée de façon plus ou moins importante, il est nécessaire d'en tenir compte, de ne pas noyer l'enfant dans un bain de langage, et de toujours vérifier que la consigne est bien comprise.
- La *rééducation du langage* réalisée à la fréquence de deux à trois fois par semaine doit aborder les éléments déviants.

Certaines méthodes sont particulièrement adaptées à l'enfant dysphasique (méthode des jetons).

En fonction des *troubles associés*, l'enfant peut bénéficier de psychomotricité ou d'un suivi psychologique.

La *scolarisation* va permettre les apprentissages, en particulier de la lecture, qui ensuite aideront à l'élaboration du langage oral.

Ces apprentissages nécessitent une connaissance précise des troubles, de la façon de fonctionner de l'enfant et un travail en coordination avec l'orthophonie. Ceci évitera ou minimisera le risque de dyslexie-dysorthographe, majeur chez le dysphasique. Les méthodes d'apprentissage sont à adapter à l'enfant dysphasique pris dans sa globalité.

Le *lieu de prise en charge* sera fonction de l'intensité et des troubles associés. Certains enfants peuvent tout à fait bénéficier d'une scolarisation ordinaire, d'autres devront être pris en charge dans des structures plus spécifiques.

Un diagnostic précoce, une prise en charge adaptée doivent minimiser les difficultés rencontrées par ces enfants. Leur avenir professionnel en dépend. Les difficultés restent structurelles, avec dysfonctionnement de réseaux cérébraux spécialisés, durables, à vie, même si les capacités fonctionnelles du sujet peuvent s'améliorer.

Le langage du dysphasique, différent de celui de l'enfant plus jeune, sera toujours perturbé de façon spécifique, mais pourra aussi permettre un fonctionnement adapté à la vie sociale et professionnelle.

Dyslexies : aspects fondamentaux

J. MANCINI*, M.-O. LIVET**

* Professeur des universités, praticien hospitalier.

** Praticien hospitalier.

Service de pédiatrie et pédiatrie neurologique, CHU Timone-Enfants, 13385 Marseille, Cedex 5.

DÉFINITION

L'OMS définit la dyslexie, au sein du groupe des troubles spécifiques du développement des acquisitions scolaires, comme une atteinte spécifique de la lecture. Il s'agit d'une altération spécifique et significative de l'acquisition de la lecture que l'on ne peut attribuer à un âge mental trop bas, à des troubles de l'acuité visuelle ou à une scolarisation inadéquate. Les capacités de compréhension de la lecture, la reconnaissance des mots et les performances dans les tâches nécessitant la lecture peuvent être atteintes (dixième classification internationale des maladies : CIM 10, 1993). L'OMS précise en outre que ce trouble s'accompagne de difficultés en orthographe, que les enfants présentant un trouble du langage écrit ont souvent des antécédents de trouble du langage oral ; enfin qu'il existe souvent des troubles émotionnels et des perturbations du comportement pendant l'âge scolaire.

En pratique, il faut surtout souligner le caractère inattendu et persistant du trouble qui le distingue ainsi de simples difficultés transitoires que vont rencontrer de nombreux enfants au moment de leurs apprentissages. Dans le cadre de la dyslexie, il est convenu de retenir un retard de 18 mois à 2 ans aux tests de lecture standardisés, ce qui traduit une diminution des performances de lecture significative par rapport à une norme d'âge. Enfin, de manière plus technique, on peut définir la dyslexie comme une difficulté à établir des correspondances entre les signes écrits (ou graphèmes) et les sons (ou phonèmes).

HISTORIQUE

Lorsqu'on se place dans une perspective historique, on remarque que la dyslexie a été décrite dès la fin du siècle dernier par un médecin scolaire anglais chez un jeune adolescent de 14 ans qui analysait fort bien son trouble ; W.P. Morgan [10] considéra alors la dyslexie comme une cécité verbale congénitale. Peu de temps après, regroupant plusieurs cas et ce premier, Hinshelwood, ophtalmologiste anglais, émettait l'hypothèse d'une atteinte du gyrus

angulaire [7]. Les pédagogues réservèrent un mauvais accueil à cette théorie. De 1920 à 1940 un psychiatre américain, S. Orton, introduisit, quant à lui, la notion de stréphosymbolie, qui est un trouble de la dominance hémisphérique [12]. De son hypothèse intéressante naquirent multiples dérives réductrices et caricaturales limitant la dyslexie à un trouble de la perception visuo-spatiale, de l'orientation latérale ou encore de la dominance manuelle. Ce n'est qu'entre 1970 et 1980 qu'Isabelle Liberman, pédagogue, souligne à juste titre les difficultés spécifiques qu'ont les enfants dyslexiques avec les sons du langage.

Par ailleurs s'opposent les théories de Rutter [17] et de Shaywitz [18] concernant la distribution de la dyslexie au sein d'une courbe de Gauss. Pour le premier, à partir d'une étude réalisée sur la population de l'île de Wight, la distribution de la courbe des lecteurs est bimodale ; pour Shaywitz *et al.*, au contraire, il existe une distribution continue des capacités de lecture, la dyslexie ne représentant alors que les valeurs extrêmes de la courbe. Ceci incite à poser la question : la dyslexie est-elle une maladie ?

ÉPIDÉMIOLOGIE

Selon les données épidémiologiques, ce trouble concerne de 2 % à 8 % des enfants d'âge scolaire ; on le rencontre dans différentes langues mais son incidence est plus grande quand la correspondance entre signes écrits et sons est moins directe. Par exemple, la dyslexie est plus fréquente dans la langue française ou anglaise que dans la langue italienne. Par ailleurs, la dyslexie est plus représentée chez les sujets de sexe masculin et a un caractère familial indéniable. Dans les formes sévères, elle peut avoir un retentissement psychosocial durable avec, à l'âge adulte, des difficultés d'insertion professionnelle. Il apparaît donc à l'évidence que du fait de sa prévalence importante et des effets désastreux qu'elle peut avoir la dyslexie doit être considérée comme un problème de santé publique.

ÉTIOPATHOGÉNIE

La dyslexie suscite actuellement un vaste champ de recherches que l'on peut regrouper selon différentes approches : anatomique, génétique, et cognitive.

Sur le plan anatomique : Galaburda a mis en évidence lors de l'étude de cerveaux d'anciens dyslexiques des zones de microdysgénésie et d'ectopies neuronales prédominant dans l'hémisphère gauche traduisant des anomalies de migration neuronale [5].

Il a par ailleurs remarqué une perte de l'asymétrie habituellement observée au niveau des « planum temporale » (le gauche a habituellement une surface plus étendue chez les sujets droitiers). Cependant, les données morphologiques de l'imagerie n'ont pas constamment confirmé cet aspect anormalement symétrique [4].

Par ailleurs, Livingstone *et al.* [9] ont montré une désorganisation de la couche ventrale, magnocellulaire des corps genouillés latéraux ; or cette couche est celle qui est particulièrement sensible aux stimuli visuels présentés rapidement avec faible contraste et faible résolution spatiale alors que la couche dorsale parvocellulaire est sensible à la couleur, aux stimuli de haute résolution spatiale. De manière plus récente, Galaburda et Livingstone ont rapporté que les neurones des noyaux médiogéniculés étaient plus petits à gauche qu'à droite dans les cerveaux de sujets dyslexiques, ce qui n'était pas observé chez les contrôles ; de plus il y a au niveau du noyau médiogéniculé gauche plus de petits neurones et moins de grands que chez les sujets contrôles [6].

D'autres auteurs ont étudié la morphologie du corps calleux : dans ce cadre aussi les résultats sont inconstants, variant d'une étude à l'autre [4]. Selon Njiokiktjien les enfants porteurs de dyslexie familiale ont un corps calleux plus épais que celui des sujets contrôles ; ceci pourrait refléter une mauvaise mise en place de la dominance hémisphérique [11].

Le caractère génétique de la dyslexie est apparu à partir de diverses constatations [14]. Le taux de récurrence chez les parents du premier degré est élevé (30 %) ; le trouble est noté sur plusieurs générations. Le risque chez un enfant de parent dyslexique d'être lui-même atteint est multiplié par 8 par rapport à la population standard. Plus récemment, différentes localisations des gènes ont été impliquées dans la genèse des troubles de lecture (au niveau du chromosome 6 et du chromosome 15).

Les neurosciences cognitives tentent depuis quelques années, à l'aide de l'édification de certains modèles, d'aboutir à une meilleure compréhension de la dyslexie. L'approche neurolinguistique présuppose l'existence de deux grandes voies (phonologique et lexicale) qui permettent la compréhension du langage écrit : soit le mot est découpé en graphèmes qui sont eux-mêmes convertis en phonèmes ; il s'agit là de la voie de conversion grapho-phonémique indispensable à la lecture de mots nouveaux ou de non-mots (logatomes), soit le mot est confronté directement à un système lexico-sémantique qui paraît indispensable pour la lecture de mots irréguliers (ex : femme). L'analyse des

erreurs de lecture permet d'inférer l'atteinte de certaines voies distinctes de la lecture. C'est ainsi que Boder [1, 2], à partir d'erreurs dans la lecture de listes de mots, définit trois groupes de dyslexies. Les *dyslexies dysphonétiques* sont les plus représentées : les difficultés prédominent sur le décodage (plus de 60 %) ; dans les *dyslexies dyséidétiques* la difficulté est dans l'adressage ; la revisualisation des mots est altérée ; l'enfant a du mal à utiliser un stock de représentation globale des mots ; ce type de dyslexie est plus rare (environ 10 %) ; enfin dans environ un quart des cas la *dyslexie* est *mixte*. D'autres typages ont été proposés. Ils visent à mieux comprendre les déficiences pour chaque enfant et à proposer des techniques de rééducation plus adaptées. De même, la démarche qui consiste à comparer les dyslexies acquises observées chez l'adulte et les dyslexies développementales peut améliorer notre compréhension du trouble [21]. C'est par analogie avec les erreurs de lecture observées chez l'adulte devenu alexique que l'on a distingué, parmi les dyslexies de développement, les dyslexies de surface et les dyslexies profondes : les dyslexies profondes se caractérisent par la prédominance d'erreurs dans la lecture des logatomes ; dans le cadre de dyslexies de surface ce sont les erreurs portant sur les mots irréguliers qui sont les plus fréquentes.

Parallèlement à ces approches impliquant l'élaboration d'hypothèses concernant les mécanismes de lecture, d'autres études appréhendent l'éventualité de troubles au niveau des mécanismes de prise de l'information, que celle-ci soit visuelle ou auditive. *Le support de l'imagerie fonctionnelle* s'avère très utile dans ce contexte.

Dans le domaine visuel, nous venons de rappeler la spécificité des deux voies (système ventral magnocellulaire et système dorsal parvocellulaire) et la possibilité de troubles au niveau anatomique dans la couche magnocellulaire. Les informations empruntant les couches magnocellulaires concernent la perception du mouvement. Une étude récente en IRM fonctionnelle a montré, chez les sujets dyslexiques, l'absence d'activation de l'aire V5-MT, aire du cortex extrastrié sur laquelle se projettent les informations empruntant la voie magnocellulaire. Cette aire s'active chez les sujets contrôles lors de présentations de stimuli en mouvement. Les auteurs concluent à une anomalie du traitement visuel du mouvement [3].

Sur le plan auditif plusieurs études en imagerie fonctionnelle ont montré des perturbations de l'activation du cortex temporal chez les sujets dyslexiques par rapport aux contrôles : échec dans l'activation du cortex temporal gauche chez des dyslexiques droitiers dans une tâche phonologique. Ainsi en tomographie d'émission de positons, lors d'une tâche de détection de rimes, l'activation corticale n'apparaît pas la même chez les sujets dyslexiques que chez les sujets sans problème de lecture, laissant supposer l'intervention de voies différentes [15]. La même équipe a montré ensuite l'échec, chez les sujets dyslexiques, de l'activation du cortex temporal droit dans le cadre de tâches faisant appel à la mémorisation de sons [16]. D'autres auteurs insistent sur l'aspect « déconnecté » de l'activation des différentes zones de langage chez le sujet dyslexique [13]...

Depuis de nombreuses années Tallal a émis l'hypothèse d'un mauvais décodage du langage lié à un traitement insuffisamment rapide de l'information sonore du langage par

les enfants dyslexiques. Cette hypothèse a été reprise récemment pour élaborer une proposition de rééducation des enfants mauvais lecteurs : des exercices d'entraînement sur ordinateur visent à améliorer la vitesse de discrimination de certaines séquences sonores comportant des stimuli verbaux et non verbaux [20].

Enfin certains insistent sur le fait que les troubles portent à la fois sur le versant visuel et sur celui du langage et qu'ils perdurent à l'âge adulte [19].

On perçoit, à la lumière de ces quelques exemples, que de multiples approches visent à mieux comprendre l'origine des dyslexies de développement. Seule la compréhension de leur physiopathologie à partir de ces données diverses permettra de limiter, voire d'enrayer, leurs effets secondaires encore trop souvent néfastes.

RÉFÉRENCES

- [1] BODER (E.) : « Developmental dyslexia : a diagnostic approach based on three atypical reading-spelling patterns », *Dev. Med. Child. Neurol.*, 1973, pp. 663-687.
- [2] BODER (E.), JARRCIO (S.) : *The Boder test of spelling patterns*, New York, Grune et Stratton, 1982.
- [3] EDEN (G.F.), VAN METER (J.W.), RUMSEY (J.M.), MAISO (J.M.), WOODS (R.P.), ZEFFIRO (T.A.) : « Abnormal processing of visual motion in dyslexia revealed by functional brain imaging », *Nature*, 382:6586, 1996, pp. 66-69.
- [4] FILIPEK (P.A.) : « Neurobiologic correlates of developmental dyslexia : how do dyslexics' brain differ from those of normal readers ? », *J. Child. Neurol.*, 10, 1995, pp. 62-69.
- [5] GALABURDA (A.M.), SHERMAN (G.P.), ROSEN (G.D.), ABOITIZ (F.), GESCHWIND (N.) : « Developmental dyslexia : four consecutive patients with cortical anomalies », *Ann. Neurol.*, 18, 1985, pp. 222-233.
- [6] GALABURDA (A.), LIVINGSTONE (M.) : « Evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia », *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 682, 1993, pp.70-82.
- [7] HINSHELWOOD (J.) : *Congenital word blindness*, London, England, Lewis, 1917.
- [8] HUMPHREYS (P.), KAUFMANN (W.E.), GALABURDA (A.M.) : « Developmental dyslexia in women: neuropathological findings in three cases », *Ann. Neurol.*, 28, 1990, pp. 727-738.
- [9] LIVINGSTONE (M.S.), ROSEN (G.D.), DRISLANE (F.D.), GALABURDA (A.M.) : « Physiological and anatomical evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia », *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 88, 1991, pp. 7943-7947.
- [10] MORGAN (W.P.) : « A case of congenital word-blindness », *BMJ*, 2, 1896, p. 1378.
- [11] NJIOKIKTIEN (C.), DE SONNEVILLE (L.), VAAL (J.) : « Callosal changes in children with learning disabilities », *Behav. Brain Res.*, 64, 1994, pp. 213-218.
- [12] ORTON (S.T.) : « "Word-blindness" in school children », *Arch. Neurol. Psychiatr.*, 14, 1925, pp. 581-615.
- [13] PAULESU (E.), FRITH (U.), SNOWLING (M.) *et al.* : « Is developmental dyslexia a disconnection syndrome ? », *Brain*, 119, 1996, pp. 143-157.
- [14] PENNINGTON (B.F.) : « Genetics of learning disabilities », *J. Child. Neurol.*, 1995, pp. 69-77.
- [15] RUMSEY (J.M.), ANDREASON (P.), ZAMETKIN (A.) *et al.* : « Failure to activate left temporoparietal cortex in dyslexia: a O PET study », *Arch. Neurol.*, 49, 1992, pp. 527-534.
- [16] RUMSEY (J.M.), ANDREASON (P.), ZAMETKIN (A.) *et al.* : « Right fronto-temporal activation by tonal memory in dyslexia », *Biol. Psychiatry*, 36, 1994, pp. 171-180.
- [17] RUTTER (M.), YULE (W.) : « The concept of specific reading retardation », *J. Child. Psychiatry*, 16, 1975, pp. 181-197.
- [18] SHAYWITZ (S.E.), ESCOBAR (M.D.), SHAYWITZ (B.A.), FLETCHER (J.M.), MAKUCH (R.) : « Evidence that dyslexia may represent the lower tail of a normal distribution of reading ability », *New Eng. J. Med.*, 326, 1992, pp. 145-150.
- [19] SLAGHUIS (W.L.), TWELL (A.J.), KINGSTON (K.R.) : « Visual and language processing disorders are concurrent in dyslexia and continue into adulthood », *Cortex*, 32, 1996, pp. 413-438.
- [20] TALLAL (P.), MILLER (S.L.), BEDI (G.) *et al.* : « Language comprehension in language learning impaired children improved with acoustically modified speech », *Science*, 271:5245, 1996, pp. 81-84.
- [21] VALDOIS (S.) : « Dyslexie acquise et dyslexie développementale : approche comparative », *ANAE*, 2, 1991, pp. 96-103.

Dyslexies, dysorthographies, dyscalculies

Evaluations et prises en charge

C. PECH*, F. GEORGE**, Pr J. MANCINI***

* Phoniatre, ** Orthophoniste, *** Neuropédiatre, CHU Timone, Marseille.

DÉFINITION

La dyslexie est une difficulté spécifique et durable d'apprentissage de la lecture malgré :

- une intelligence normale (QI > 85) ;
- une absence de troubles de l'audition, de la vision et de la personnalité ;
- une scolarisation régulière ;
- un environnement socioculturel et psychoaffectif normal.

Elle se caractérise par une incapacité à décoder la chaîne écrite en chaîne parlée, tout comme **la dysorthographie** est la difficulté à coder le langage oral en symboles graphiques.

La dyscalculie se définit comme un développement déficitaire des habiletés arithmétiques chez des enfants d'intelligence normale. Les symptômes peuvent être :

- des troubles dans l'acquisition du nombre (construction, dénomination et écriture des nombres) ;
- des difficultés au niveau des opérations ;
- un mauvais raisonnement mathématique face à un énoncé.

LES VOIES DE LA LECTURE

La lecture se fait essentiellement par deux voies différentes :

- **La voie phonologique** : l'enfant lit en faisant la conversion graphème-phonème puis en assemblant les constituants sonores (lecture par assemblage) ; cette voie est indispensable pour la lecture de mots non familiers et de non-mots.
- **La voie lexico-sémantique** : l'enfant a une reconnaissance visuelle, globale du mot et le compare à son stock lexical de mots écrits (lecture par adressage) ; cette voie est indispensable pour la lecture de mots irréguliers et utilisée couramment dans la lecture de mots familiers.

FORMES CLINIQUES

Les dyslexies profondes ou dysphonétiques (65 %)

Formes les plus fréquentes dans lesquelles l'enfant a :

- une reconnaissance visuelle globale des mots qui appartiennent à son lexique visuel avec un accès direct au sens. Ainsi les mots familiers, réguliers ou non, sont lus facilement ;
- la voie lexicale de reconnaissance globale est préservée, mais avec une faiblesse du vocabulaire visuel.

Par contre il est incapable de :

- faire la conversion graphème-phonème à cause d'une atteinte de la voie phonologique. Les mots non familiers ou les logatomes (non-mots) ne peuvent être lus.

Les dyslexies de surface ou dyséidétiques (10 %)

Formes les moins fréquentes, caractérisées par :

- une lecture lente, laborieuse due à une mauvaise perception globale du mot par atteinte de la voie lexico-sémantique ;
- une voie phonologique préservée : bonne conversion graphème-phonème ; lecture de logatomes correcte ;
- des difficultés en lecture de mots irréguliers (tendance à la régularisation par application des règles de conversion graphème-phonème).

Les dyslexies mixtes (27 %)

Formes caractérisées par une atteinte des deux voies de la lecture.

BILANS

Ils doivent permettre :

- d'affirmer ou d'infirmer le diagnostic ; en effet tous les enfants en difficulté scolaire ne présentent pas tous un trouble spécifique du langage écrit et ne relèvent pas automatiquement d'une rééducation orthophonique ;

- de préciser le type clinique de la dyslexie ou de la dysorthographe ;
- d'orienter la prise en charge.

L'accès à la lecture nécessite plusieurs prérequis :

- une bonne maîtrise de la langue orale qui sera explorée en cas de doute par un bilan d'articulation et de langage ;
- des capacités visuo-spatiales correctes ;
- des capacités attentionnelles et mnésiques (auditives et visuelles) correctes ;
- une bonne conscience phonologique : c'est-à-dire une bonne capacité à manipuler et à réfléchir sur les unités phonémiques de la parole.

En effet les recherches faites chez les enfants dyslexiques montrent leur infériorité dans les tâches concernant le développement de la conscience phonologique.

Tests visuo-spatiaux et attentionnels (Test N. Henin et E. Legg)

- Epreuve I : comparaison de deux formes simples ;
- Epreuve II : repérage de formes simples ;
- Epreuve III : reconnaissance de graphèmes envisagés en tant que formes ;
- Epreuve IV : comparaison de successions de couleurs et de formes ;
- Epreuve V : barrage de successions ;
- Epreuve VI : reproduction de formes isolées et d'ensembles de formes en immédiat et différé ;
- Epreuve VII : reproduction de successions de jetons en immédiat et différé.

Tests de mémoire à court terme (Test EEL, Chevrie-Muller)

- Rétention de rythmes ;
- Rétention de mots complexes ;
- Rétention de phrases ;
- Rétention de chiffres.

Tests de conscience phonologique (F. George, M. Delpech, E. Nok)

- Découpage syllabique ;
- Découpage phonétique ;
- Jugement de rimes ;
- Création de rimes ;
- Suppression de syllabes ou de phonèmes ;
- Création de mots par substitution ou adjonction de phonèmes.

Bilans de lecture (N. Henin)

- Examen phonologique (épreuve mixte de discrimination auditive et visuelle) ;
- Lecture de logatomes ;
- Lecture de mots réguliers et irréguliers ;
- Lecture de texte (exactitude, vitesse, mélodie, compréhension) ;
- Lecture et compréhension d'homophones.

Bilans d'orthographe

- Dictée de syllabes ;
- Dictée de non-mots ;
- Dictée de mots ;
- Dictée de texte ;
- Expression libre.

Bilan mathématique

- Conditions linguistiques nécessaires aux mathématiques (espace, temps, quantificateurs, comparatifs et superlatifs) ;
- Bilan logico-mathématique :
 - invariance (conservation) ;
 - classification (valeur cardinale du nombre) ;
 - sériation (valeur ordinale du nombre) ;
- Bilan mathématique :
 - le système de numération ;
 - les opérations ;
 - les problèmes (raisonnement mathématique).

PRISES EN CHARGE

La prise en charge sera adaptée au type de difficultés mises en évidence par le bilan. Un suivi psychologique et/ou en psychomotricité peut être nécessaire.

La rééducation orthophonique doit être personnalisée et sera différente selon le type clinique de dyslexie.

• En cas de **dyslexie dysphonétique**, les grandes lignes du travail rééducatif seront :

- entraînement de la conscience phonologique ;
- renforcement de la voie de conversion graphème-phonème et des règles de la combinatoire ;
- renforcement des capacités de repérage visuel ;
- travail analytique de séquences écrites.

• En cas de **dyslexie dyséidétique**, les grandes lignes du travail rééducatif seront :

- exercices de reconnaissance visuelle de mots parmi des voisins visuels ;
- entraînement à la lecture globale avec accès au sens (aide par association à un dessin) ;
- lecture flash en retrouvant le mot dans une phrase ;
- mémorisation de l'orthographe par des moyens mnémotechniques.

Dans les deux cas un travail de renforcement de la mémoire visuelle et auditive est nécessaire.

• En cas de **dyscalculie** la rééducation débutera par des manipulations concrètes qui sont une étape indispensable avant le passage à l'abstraction. Elle sera axée sur :

- les structures nécessaires à l'acquisition des mathématiques (classification, conservation, sériation) ;
- la notion de nombre et le système de numération ;
- les opérations (signification des opérations, utilisation de l'opération en tant qu'outil, spatialisation des opérations) ;
- raisonnement mathématique (compréhension du texte de problème, mémorisation, concrétisation de l'énoncé, schématisation et choix des opérations).

Paroxysmes intercritiques et déficit cognitif chez l'enfant

Quelles indications à les « traiter » ?

C. BILLARD

Unité de neurochirurgie-neurologie infantile, Hôpital Clocheville, boulevard Béranger, 37044 Tours.

RÉSUMÉ : *Paroxysmes intercritiques et déficit cognitif chez l'enfant. Quelles indications à les « traiter » ?*

La description détaillée de la littérature récente concernant le syndrome de Landau-Kleffner et les épilepsies à pointes ondes continues du sommeil a amené à reconsidérer l'adage suivant : « On ne traite pas un EEG, mais seulement des crises épileptiques cliniques. » A la lumière de cette littérature et de cas personnels, les situations cliniques où cette question se pose et l'effet des médicaments antiépileptiques sont revus. Toutes les situations cliniques où une aphasia ou des troubles cognitifs sont apparus et sont associés à des anomalies paroxystiques intercritiques fréquentes et diffuses du sommeil justifient une thérapeutique médicamenteuse ayant comme objectif de réduire ces paroxysmes intercritiques. L'effet des principales thérapeutiques antiépileptiques sur la fréquence et la diffusion des activités paroxystiques intercritiques est fondamentalement différente de l'effet sur les crises épileptiques. Le Tégrétol®, le Gardéнал®, le Dihydan® et probablement le Sabril® sont délétères sur les paroxysmes intercritiques du sommeil en contraste avec leurs effets antiépileptiques connus. En revanche, le Zaronin® et les benzodiazépines peuvent être remarquablement efficaces, mais le traitement le plus régulièrement efficace est la corticothérapie. La complexité du problème a amené à tenter de schématiser les indications et les modalités de tels traitements.

Mots clés : Aphasia acquise — Comportement — Cognition — Epilepsie bénigne — Enfant POCS.

SUMMARY : *Interictal paroxysms and cognitive deficiencies in children. How to "treat" them?* Recent detailed descriptions in the literature of Landau-Kleffner syndrome and continuous spikes and waves during sleep have again highlighted the adage "You do not treat an EEG but clinical epileptic seizures". Clinical situations in which this issue is raised are studied in the light of these descriptions and personal cases, and anti-epileptic drugs are reviewed. All clinical situations in which aphasia or cognitive disorders are associated with frequent, diffuse inter-ictal paroxysmal sleep abnormalities justify medical treatment aimed at reducing the intercritical paroxysms. The effects of the main antiepileptic drugs on the frequency and diffusion of intercritical paroxysmal activities are fundamentally different from the effects on seizures. Tegretol®, Gardenal®, Dihydan® and probably Sabril® have deleterious effects on inter-ictal sleep paroxysms in contrast with their known antiepileptic effects. On the other hand, Zaronin® and benzodiazepines can be remarkably effective, but the most frequently effective treatment is corticotherapy. The complexity of the problem has led to attempt to schematise the indications and modalities of such treatments.

Key words: Acquired aphasia — Behaviour — Cognition — Benign epilepsy — POCS children.

De tout temps, et de façon sensée, les auteurs ont souligné que le critère d'efficacité d'une thérapeutique antiépileptique devant une épilepsie de l'enfant était uniquement la diminution de la fréquence des crises [2, 3]. La diminution des activités paroxystiques (AP) électroencéphalographiques intercritiques n'était en rien un objectif du traitement.

Dans les quinze dernières années, deux syndromes épileptiques particuliers de l'enfant : les aphasies épilepsies (syndrome de Landau-Kleffner) et les épilepsies à pointes ondes continues du sommeil (POCS) ont remis en question cette règle d'or de l'épileptologie. Le premier syndrome [11, 22] est caractérisé par l'apparition chez un enfant au développement normal d'une aphasia acquise expressive et réceptive

associée à une épilepsie. Les particularités de cette épilepsie [13] ont été soulignées ainsi qu'un certain parallélisme entre l'évolution de l'aphasie et celle des enregistrements EEG de sommeil [5, 18, 36].

Le second syndrome décrit par Patry [29] est souvent confus dans la littérature, car sa définition dans la classification épileptique internationale [10] reste purement électroencéphalographique : à savoir la présence d'AP bilatérales, diffuses atteignant plus de 85 % du temps de sommeil à ondes lentes. Malgré cette insuffisance, des observations récentes [5, 9, 18, 31] ont décrit en association avec cette épilepsie des déficits cognitifs acquis verbaux ou non verbaux. Dans la plupart de ces observations, le même parallélisme existe entre AP intercritiques du sommeil et troubles cognitifs. Même si ces syndromes sont rares, ils nécessitent, pour limiter les détériorations cognitives, une attitude thérapeutique différente de celle habituellement préconisée, en ce sens qu'elle visera à diminuer les paroxysmes intercritiques [16, 23, 34].

Devant l'enjeu pronostique fondamental et les contradictions de la littérature, cette mise au point vise à préciser les indications et les modalités d'un traitement antiépileptique destiné à diminuer, voire supprimer, les paroxysmes intercritiques. Pour limiter les confusions, la question ne concernera que les épilepsies de l'enfant à point de départ focal en l'absence de toute lésion visible en imagerie cérébrale. Quatre grands syndromes épileptiques sont concernés : le syndrome de Landau-Kleffner, les épilepsies à pointes ondes continues du sommeil, les épilepsies bénignes atypiques et les épilepsies à paroxysmes rolandiques.

QUELS SONT LES ARGUMENTS CLINIQUES SUGGÉRANT UNE ACTION NÉFASTE SUR LES FONCTIONS COGNITIVES DE PAROXYSMES INTERCRITIQUES ?

Le syndrome de Landau-Kleffner a été à l'origine de cette question.

Historiquement Landau et Kleffner [22] ont décrit une aphasie acquise expressive et réceptive, le plus souvent sévère, survenant chez un enfant au développement cognitif normal et associée à des paroxysmes électroencéphalographiques à prédominance temporale avec ou sans crise épileptique. Les discussions étiopathogéniques n'ont cessé depuis cette description princeps, mettant en cause soit l'épilepsie [13, 22], soit une encéphalite [34], soit... un syndrome hétérogène rassemblant toutes ces possibilités [11]. Kellerman [20] le premier a décrit, dans un cas d'aphasie acquise expressive avec épilepsie, la diffusion majeure des paroxysmes intercritiques dans le sommeil, l'évolution parallèle au trouble du langage, et l'efficacité remarquable des corticoïdes. Depuis, tous les auteurs qui l'ont étudié s'accordent à décrire ce parallélisme avec les conséquences thérapeutiques qui en découlent.

La plus récente des observations publiées [36] résume cette question. Une petite fille sans pathologie antérieure et au langage normal débute à 2 ans 6 mois une épilepsie partielle complexe avec la persistance d'une crise mensuelle et d'un foyer de pointes temporales sous Gardéna[®] et Tégréto[®]. L'évolution de son langage a totalement été stoppée de cette date jusqu'à l'âge de 5 ans, où elle présente des absences

atypiques. C'est à cette date qu'est réalisé le premier EEG de sommeil objectivant 100 % d'anomalies paroxystiques (AP) intercritiques bilatérales durant le sommeil à ondes lentes. Une monothérapie par la Dépakine[®] est suivie d'une suppression des absences atypiques jusqu'à l'âge de 9 ans 8 mois mais sans amélioration nette du langage et avec la persistance de la même fréquence d'AP lors des enregistrements EEG de sommeil. La récurrence des absences atypiques à 9 ans 8 mois amène à un essai infructueux de Zarontin[®] puis d'ACTH (100 unités/jour pendant 10 mois). Les absences disparaissent quelques jours après le début de l'ACTH, les enregistrements EEG de sommeil deviennent et restent normaux. Le langage progresse régulièrement malgré l'ancienneté de l'aphasie sans pour autant se normaliser. Le choix de cette observation, pour résumer la relation entre l'évolution des déficits neuropsychologiques et des anomalies EEG dans le syndrome de Landau-Kleffner, est justifié par le caractère détaillé et la longueur du suivi longitudinal. Si des questions demeurent, par exemple sur le mode d'action des corticoïdes (antiépileptique ou d'autre nature ?), d'autres observations de la littérature [6, 18, 20], ou personnelles ont décrit la même évolution parallèle et favorable des EEG de sommeil et des troubles du langage avec d'autres antiépileptiques. Pour exemple, Anaïs, porteuse d'un syndrome de Landau typique depuis l'âge de 24 mois, évolue favorablement sous corticoïdes à tel point qu'à 6 ans elle débute un cours préparatoire avec un déficit langagier discret. Une régression modérée de son langage est notée en classe, en rééducation et à la maison et est concomitante de la réapparition de POCS aux enregistrements de sommeil. Le Zarontin[®] entraîne une normalisation électroencéphalographique et une récupération du langage à son niveau antérieur, objectivant la possibilité d'une évolution favorable du langage et électroencéphalographique en relation avec des antiépileptiques. Cet effet bénéfique sur le langage de la normalisation EEG est objectivé par une amélioration du pronostic de l'aphasie dans les observations récentes [28], par rapport aux observations anciennes [12, 24].

À côté des aphasies épilepsies, où le trouble du langage constitue un marqueur clinique, des déficits neuropsychologiques différents de l'aphasie du syndrome de Landau-Kleffner ont été décrits avec le même type d'épilepsie, constituant le vaste groupe hétérogène des **épilepsies avec pointes ondes continues du sommeil**. Il s'agit de déficits globaux [29], ou bien de troubles comportementaux [18], ou bien de déficits évoquant un dysfonctionnement frontal [31], ou bien enfin un dysfonctionnement hémisphérique droit [7, 9, 27]. Certaines observations privilégiées décrivent comme dans les aphasies épilepsies une évolution parallèle des déficits non verbaux et des anomalies électroencéphalographiques nocturnes avec, en particulier, une évolution favorable en relation avec l'évolution épileptique favorable. Les études du métabolisme sanguin cérébral en PET scan, comme les effets identiques des différentes thérapeutiques antiépileptiques, plaident en faveur d'un mécanisme comparable quel que soit le profil du déficit neuropsychologique [18].

La question d'une relation de cause à effet entre paroxysmes intercritiques et déficits neuropsychologiques est bien plus difficile à juger lorsqu'il s'agit de déficits congénitaux comme **les dysphasies de développement**. Echenne a le

premier évoqué le problème à l'occasion de l'observation de deux jumelles, dont l'une était porteuse d'une agnosie verbale congénitale et l'autre, qui avait un développement normal de son langage, a présenté une aphasie acquise avec épilepsie de Landau. Il a secondairement décrit [15], dans une série d'enregistrements EEG nocturnes de dysphasies de développement, une fréquence élevée de paroxysmes intercritiques réalisant parfois un aspect classique de POCS et a suggéré un continuum entre troubles congénitaux du langage avec épilepsie et syndrome de Landau. Duvelloy-Hommet [14], dans une étude prospective d'une série de dysphasies de développement expressives, n'a pas confirmé ces résultats, témoignant que l'origine « épileptique » des dysphasies ne concerne vraisemblablement qu'une minorité des cas.

La possibilité d'épilepsie ayant tous les caractères EEG des POCS et **sans déficit neuropsychologique** a été décrite [5] en particulier dans les épilepsies à paroxysmes rolandiques. Aicardi a défini l'épilepsie partielle bénigne [1] par une symptomatologie évoquant initialement une EPR puis compliquée secondairement d'absences atypiques, d'une diffusion importante des paroxysmes lors du sommeil sans pour autant de déficit neuropsychologique. Récemment [16] l'évolution entre 3 et 12 ans de pointes ondes continues diffuses pendant la veille et le sommeil sans discontinuer (en dehors d'une amélioration de 3 mois sous Zarontin®) chez une petite fille ne s'est accompagnée d'aucune conséquence intellectuelle, comportementale ou scolaire. Ces observations posent le problème d'améliorer les critères de distinction de l'épilepsie selon son association à un déficit cognitif ou non.

Enfin, le dernier argument tient à la question de savoir si lors d'une **épilepsie à paroxysme rolandique** typique, il peut y avoir des conséquences néfastes sur les fonctions cognitives tenant à la fréquence et la diffusion des paroxysmes intercritiques. Tous les auteurs s'accordent pour décrire la bénignité en termes de conséquences sociales et scolaires de l'EPR [2, 3], quelles que soient la résistance ou non des crises aux thérapeutiques, l'absence ou non de traitement et même la fréquence et la localisation des AP [4]. Et pourtant quelques travaux suggèrent la possibilité d'effets cognitifs néfastes dans les épilepsies partielles, en relation avec les AP intercritiques, même s'ils ne sont pas détectables cliniquement. Riva [32], Siebelink [33] et Kasteleijn-Nolst Trenite [19] ont comparé des groupes d'épilepsies partielles de l'enfant, soit idiopathique, soit cryptogénique, soit symptomatique, dont certains avec anomalies paroxystiques intercritiques et d'autres sans AP. Ils ont montré que la dominance hémisphérique cérébrale attendue n'était pas conservée dans le groupe avec AP, contrairement au groupe sans AP. Siebelink [33], de plus, a décrit des déficits de la mémoire à court terme verbale lorsque la présentation précédait immédiatement la bouffée de pointes ou l'accompagnait. Kasteleijn-Nolst Trenite [19] suggère que les AP retentissent sur le niveau de compréhension de la lecture et sur les apprentissages en mathématiques. Binnie [8], dans une étude insuffisamment précise dans la définition des épilepsies, décrit les TCI (*transient cognitive impairment*), en relation avec les paroxysmes intercritiques. Piccirilli [30], dans une étude exclusive des EPR, a comparé trois groupes : l'un avec foyer gauche, l'autre avec foyer droit et le troisième contrôle d'enfants sans pathologie. Avec

une méthodologie précise, il a démontré que le groupe ayant un foyer gauche ne conserve pas la dominance attendue hémisphérique gauche pour le langage, contrairement au groupe avec un foyer droit et au groupe contrôle, suggérant une action néfaste des paroxysmes intercritiques pour cette fonction de spécialisation hémisphérique.

Certes, ces études posent plus de questions qu'elles n'en résolvent. Pour n'en citer que quelques-unes : s'agit-il réellement d'EPR ou d'autres épilepsies partielles ? Quel rôle jouent dans ces effets néfastes des facteurs non contrôlés comme le type de médicament antiépileptique et sa posologie ? Quelles sont les conséquences pratiques sur la vie sociale et scolaire de ces dysfonctionnements souvent minimales ?... Toutefois, au moins dans les situations avec régression cognitive, la question est d'importance.

QUEL MÉDICAMENT UTILISER POUR RÉDUIRE LES PAROXYSMES EEG INTERCRITIQUES ?

Aucun essai thérapeutique ne permet d'étayer scientifiquement cette question, de sorte que ces données sont celles de l'expérience personnelle et de l'étude de la littérature. Peu d'observations sont exploitables, soit parce que insuffisamment documentées sur le plan EEG ou neuropsychologique ou sur la relation temporelle des deux critères, soit parce que l'association de plusieurs médicaments, les modifications (arrêt ou mise en route) touchant plusieurs médicaments, les fluctuations naturelles bien connues dans ces pathologies gênent l'appréciation de leur effet.

Malgré cela, tout le monde s'accorde pour dire que :

— **Certains médicaments sont en règle délétères sur les paroxysmes intercritiques** et leur simple suppression peut améliorer la situation. C'est le cas du Tégrétol® et du Gardéнал®. A l'exclusion d'une observation personnelle d'aphasie acquise expressive qui s'est améliorée parallèlement à l'introduction d'une monothérapie par le Tégrétol® [5], posant le problème d'une coïncidence plus que d'une conséquence, toutes les observations se sont soit aggravées sous ces traitements, soit améliorées après leur arrêt. Les situations d'arrêt de ces deux médicaments étant souvent associées à l'introduction d'une monothérapie par la Dépakine®, l'effet délétère du Tégrétol® et du Gardéнал® est difficile à différencier d'un effet bénéfique de la Dépakine®. Le Dihydan® a été moins souvent utilisé mais a aussi été suivi d'aggravation.

Cet effet négatif paradoxal des médicaments de première intention dans les épilepsies partielles suggère une physiopathologie radicalement différente de ces syndromes épileptiques particuliers associés à des POCS [21, 35] par rapport aux épilepsies partielles.

— **A l'inverse certains médicaments peuvent avoir une action bénéfique sur les paroxysmes intercritiques.** Le Zarontin® utilisé en monothérapie (trois observations) ou en bithérapie avec Dépakine®, une benzodiazépine ou le Stiripentol® a eu un effet spectaculaire avec une normalisation de l'EEG et une amélioration clinique franche. Le deuxième type de médicaments bénéfique sur les AP appar-

tient à la famille des benzodiazépines. L'Urbanyl® a été décrit par Gastaut comme pouvant réduire les paroxysmes intercritiques et, de fait, plusieurs observations de la littérature décrivent des améliorations EEG et cliniques spectaculaires dans des aphasies épilepsies ou des épilepsies avec POCS. Les posologies proposées sont variables mais certaines améliorations n'ont été obtenues qu'avec des posologies de 1 mg/kg/j. Le caractère transitoire de cet effet bénéfique est malheureusement de règle et rien n'est connu d'éventuels effets secondaires. Le Rivotril® a été utilisé dans plusieurs observations avec la description d'un effet positif, sans qu'il s'agisse de monothérapie. Les renseignements concernant les autres benzodiazépines comme le Mogadon® ou le Valium® sont encore plus limités.

— **Les corticoïdes** sont en fait la thérapeutique utilisée en monothérapie le plus souvent suivie d'amélioration spectaculaire, clinique comme électroencéphalographique, et durable [6, 18, 20, 23, 28, 36]. Le type de corticoïde utilisé dépend des auteurs, sans qu'il soit possible de définir une supériorité nette de l'hydrocortisone, de la prednisone ou de l'ACTH. Les posologies sont également variables et ne sont basées sur aucun travail scientifique. Pour limiter les effets secondaires, il paraît raisonnable de proposer dans un premier temps 10 mg/kg/j d'hydrocortisone ou 2 mg/kg/j de prednisone pour un enfant de moins de 20 kg et une demi-dose au-delà de 20 kg. La durée du traitement est d'autant plus difficile à déterminer que l'évolution naturelle des observations est infiniment variable [11, 24]. Une diminution progressive est à proposer après 4 à 8 semaines en suivant attentivement avant tout les symptômes cognitifs, de façon à trouver la posologie minimale efficace.

Les corticoïdes n'ont pas une efficacité constante, et des améliorations dissociées ont été observées (le plus souvent amélioration EEG sans amélioration clinique).

— **Il est difficile de donner des notions précises sur les autres médicaments.** La Dépakine® n'a probablement pas en monothérapie l'effet spectaculaire électroencéphalographique et clinique de l'Urbanyl® ou du Zarontin® ou surtout des corticoïdes. Rien ne peut être raisonnablement avancé de l'éventuel effet du Sabril® (décrit par certains comme bénéfique, mais clairement associé dans certaines observations à une aggravation), du Lamictal® (qui paraît peu efficace dans cette indication) ou du Stiripentol® exceptionnellement utilisé en monothérapie. Le Sulthiam® inconnu en France, a été décrit comme un médicament réduisant la fréquence des AP intercritiques sans méthodologie contrôlée [17]. Des utilisations ponctuelles sans réel protocole de médicaments amphétaminiques (Ritalin®) ne semblent agir que modérément et par l'intermédiaire d'une réduction du temps de sommeil ou par un effet symptomatique non négligeable [25].

Les conséquences sociales de certaines aphasies épilepsies sont telles et les thérapeutiques antiépileptiques efficaces limitées et non sans effets indésirables que Morell a proposé des **interventions chirurgicales** particulières destinées à limiter l'extension du processus épileptogène avec un succès, semble-t-il, clair [26].

En pratique : le schéma thérapeutique raisonnable que l'on peut proposer serait le suivant :

- 1) l'Urbanyl®,
- 2) le Zarontin®,
- 3) les corticoïdes.

L'attitude raisonnable impose de tenter de coordonner les différentes thérapeutiques (médicamenteuses mais aussi rééducatives ou symptomatiques), de faire d'abord des monothérapies avec des paliers suffisamment longs (au moins un mois) pour donner le temps au déficit cognitif de s'améliorer, d'apprécier les effets sur des investigations couplées EEG (sommeil de sieste au moins) et neuropsychologiques. Un changement de thérapeutique doit être décidé au bout d'un mois s'il n'y a aucune amélioration ni clinique ni électroencéphalographique, ou au bout de deux à trois mois maximum si l'amélioration électroencéphalographique ne s'est pas accompagnée d'une amélioration clinique nette.

Les indications raisonnables que l'on peut garder sont les suivantes :

— Sans aucun doute les aphasies acquises avec épilepsie sont une indication formelle à tenter de supprimer les paroxysmes EEG intercritiques, en se basant évidemment sur l'amélioration du langage et en sachant qu'elle peut être d'autant plus retardée (plusieurs semaines) et d'autant plus lente que l'aphasie est ancienne chez un enfant jeune. Il est évident que ce parallélisme entre l'efficacité EEG et clinique ne résout en rien le mystère du mécanisme physiopathogénique expliquant ces deux phénomènes.

— Les épilepsies avec POCS qui s'accompagnent de désordres cognitifs, quels qu'ils soient, s'ils sont acquis.

— L'indication doit être beaucoup plus discutée lorsque l'épilepsie avec POCS s'accompagne de désordres neuropsychologiques développementaux sans régression, comme une dysphasie de développement ou une dyslexie de développement. Seules les POCS stables et durables dans le temps (un an) semblent raisonnables à considérer comme peut-être en cause. Si un essai thérapeutique est tenté, il doit être précédé d'une mise en place stable d'un programme rééducatif, éducatif et pédagogique, comporter des évaluations rigoureuses couplées EEG et neuropsychologiques répétées avec deux évaluations « baseline » en situation de rééducation sans traitement puis sous traitement pour tenter d'évaluer le bénéfice obtenu.

— Il n'existe avec les données actuelles aucune indication à traiter de cette façon une épilepsie avec POCS sans détérioration cognitive ou une EPR classique. En revanche, une appréciation précise de la qualité du comportement et de la scolarité s'impose dans ces conditions.

En résumé, l'indication dans certaines épilepsies de l'enfant de choisir comme critère d'efficacité non seulement les crises épileptiques mais aussi les AP intercritiques est réelle dans des situations cliniques bien choisies comme les aphasies acquises avec épilepsies et les épilepsies avec pointes ondes continues dans le sommeil. Même si l'explication pathogénique reste mystérieuse, l'intérêt en pratique clinique de ces connaissances est fondamental dans ces pathologies sévères. Une meilleure connaissance des stratégies thérapeutiques à choisir s'impose ainsi qu'une évaluation la plus rigoureuse possible des effets éventuellement bénéfiques des médicaments et enfin l'adjonction systématique à ces essais thérapeutiques d'un programme précis de réhabilitation.

RÉFÉRENCES

- [1] AICARDI (J.), CHEVRIE (J.J.) : « Atypical benign partial epilepsy of childhood », *Dev. Med. Child. Neurol.*, 24, 1982, pp. 281-292.
- [2] AICARDI (J.) : *Epilepsy in children*, New York, Raven Press, 1986.
- [3] AMBROSETTO (G.), TASSINARI (C.A.) : « Antiepileptic drug treatment of benign childhood epilepsy with rolandic spikes : is it necessary ? », *Epilepsia*, 31, 1990, pp. 802-805.
- [4] BEYDOUN (A.), GAROFALO (E.), DRURY (I.) : « Generalized spike-waves, multiple foci, and clinical course in children with EEG features of benign epilepsy of childhood with centrotemporal spikes », *Epilepsia*, 33, 1992, pp. 1091-1096.
- [5] BILLARD (C.), AUTRET (A.), LUCAS (B.), DE GIOVANNI (E.), GILLET (P.), SANTINI (J.J.S.), DE TOFFOL (B.) : « Are frequent SW during non-REM sleep in relation with an acquired neuropsychological deficit », *Neurophysiol. Clin.*, 20, 1990, pp. 439-453.
- [6] BILLARD (C.), LOISEL (M.L.), GILLET (P.) *et al.* : « Relationship between acquired neuropsychological deficit and nocturnal EEG abnormalities in a case of Landau-Kleffner syndrome », *ANAE*, 1, 1991, pp. 39-43.
- [7] BILLARD (C.), LOISEL (M.L.), GILLET (P.) *et al.* : « Acquired non verbal deficit and semantic pragmatic syndrome associated with continuous spike waves during slow waves sleep in four cases », *Epilepsia*, 35, 1994, p. 51.
- [8] BINNIE (C.D.), MARSTON (D.) : « Cognitive correlates of interictal discharges », *Epilepsia*, 33, 1992, pp. S11-S17.
- [9] BOEL (M.), CASAER (P.) : « Continuous spikes and waves during slow waves sleep : a 30 months follow-up study of neuropsychological recovery and EEG findings », *Neuropediatrics*, 20, 1989, pp. 176-180.
- [10] Commission on Classification and Terminology of the International Leagues Against Epilepsy : « Proposal for revised classification of the epilepsies and the epileptic syndromes », *Epilepsia*, 26, 1989, pp. 268-278.
- [11] DEONNA (T.), BEAUMANOIR (A.), GAILLARD (F.), ASSAL (G.) : « Acquired aphasia in childhood with seizure disorder : a heterogeneous syndrome », *Neuropediatrics*, 8, 1977, pp. 263-273.
- [12] DEONNA (T.), PETER (C.L.), ZIEGLER (A.) : « Adult follow-up of the acquired aphasia epilepsy syndrome in childhood ; report of seven cases », *Neuropediatrics*, 20, 1989, pp. 132-138.
- [13] DULAC (O.), BILLARD (C.), ARTHUIS (M.) : « Aspects électrocliniques et évolutifs de l'épilepsie dans le syndrome aphasie-épilepsie », *Arch. Fr. Pédiatr.*, 40, 1983, pp. 299-308.
- [14] DUVELLEROY-HOMMET (C.), BILLARD (C.), LUCAS (B.) *et al.* : « Sleep EEG and developmental dysphasia : lack of a consistent relationship with paroxysmal EEG activity during sleep », *Neuropediatrics*, 26, 1995, pp. 14-18.
- [15] ECHENNE (B.), CHEMINAL (R.), RIVIER (F.), NÈGRE (C.), TOUCHON (J.), BILLIARD (M.) : « Epileptic electroencephalographic abnormalities and developmental dysphasia : a study of 32 patients », *Brain and Development*, 14, 1992, pp. 216-225.
- [16] GOKYIGIT (A.), CALISKAN (A.) : « Diffuse spike-wave status of 9-year duration without behavioral change or intellectual decline », *Dev. Med. Child. Neurol.*, 33, 1991, pp. 1091-1096.
- [17] GROSS-SELBECK (G.) : « Treatment of "benign" partial epilepsies of childhood, including atypical forms », *Neuropediatrics*, 26, 1995, pp. 45-50.
- [18] HIRSCH (E.), MARESCAUX (C.), MAQUET (P.) *et al.* : « Landau-Kleffner syndrome : a clinical and EEG study of five cases », *Epilepsia*, 31, 1990, pp. 756-767.
- [19] KASTELEIJN-NOLST TRENITE (D.G.A.), BAKKER (D.J.), BINNIE (C.D.), BUERMAN (A.), VAN RAAIJ (M.) : « Psychological effects of sub-clinical epileptical discharges : scholastic skills », *Epilepsy Res.*, 2, 1988, pp. 11-16.
- [20] KELLERMAN (K.) : « Recurrent aphasia with subclinical bioelectric status epilepticus during sleep », *Eur. J. Pediatr.*, 128, 1978, pp. 207-212.
- [21] JAYAKAR (P.B.), SESHIA (S.S.) : « Electrical status epilepticus during slow-wave sleep : a review », *J. Neurophysiol.*, 8, 1991, pp. 299-311.
- [22] LANDAU (W.M.), KLEFFNER (F.R.) : « Syndrome of acquired aphasia with convulsive disorder in children », *Neurology*, 7, 1957, pp. 523-530.
- [23] LERMAN (P.), LERMAN-SAIGE (T.), KIVITY (S.) : « Effect of early corticosteroid therapy for Landau-Kleffner syndrome », *Dev. Med. Child. Neurol.*, 33, 1991, pp. 257-266.
- [24] MANTOVANI (J.F.), LANDAU (W.M.) : « Acquired aphasia with convulsive disorder : course and prognosis », *Neurology*, 30, 1980, pp. 524-529.
- [25] MARESCAUX (C.), HIRSCH (E.), FINK (S.) *et al.* : « Landau-Kleffner syndrome. A pharmacologic study of five cases », *Epilepsia*, 31, 1990, pp. 768-777.
- [26] MORREL (F.), WHISTLER (W.), BLACK (T.) : « Multiple subpial transections : A new approach to the surgical treatment of focal epilepsies », *J. Neurosurg.*, 70, 1989, pp. 231-239.
- [27] MOTTE (J.), MAQUET (P.), METZ-LUTZ (M.N.), HIRSCH (E.) : « The neuropsychological signs of the Landau-Kleffner syndrome are not restricted to acquired aphasia », *Epilepsia*, 35, 1994, p. 118.
- [28] PAQUIER (P.), VAN DONGUEN (H.), LOONEN (C.) : « The Landau-Kleffner syndrome or "acquired aphasia with convulsive disorder". Long term follow-up of six children and a review of the recent literature », *Arch. Neurol.*, 49, 1992, pp. 354-359.
- [29] PATRY (G.), LYAGOUBI (S.), TASSINARI (C.) : « Subclinical "electrical status epilepticus" induced by sleep in children », *Arch. Neurol.*, 24, 1971, pp. 242-252.
- [30] PICCIRELLI (M.), D'ALESSANDRO (P.), TIACCI (T.), FERRONI (A.) : « Language lateralization in children with benign partial epilepsy », *Epilepsia*, 29, 1988, pp. 19-25.
- [31] ROULET (E.), DEONNA (T.), GAILLARD (P.), PETER-FAVRE (C.), DESPLAND (P.A.) : « Acquired aphasia, dementia and behavior disorder with epilepsy and continuous spike and waves during sleep in a child », *Epilepsia*, 32, 1991, pp. 495-503.
- [32] RIVA (D.), PANTALEONI (C.), MILANI (N.), GIORGI (C.) : « Hemispheric specialization in children with unilateral focus, with and without computed tomography-demonstrated lesions », *Epilepsia*, 34, 1993, pp. 69-73.
- [33] SIEBELINK (B.M.), BAKKER (D.J.), BINNIE (C.D.), KASTELEIJN-NOLST TRENITE (D.G.A.) : « Psychological effects of sub-clinical epileptical EEG discharges in children : general intelligence tests », *Epilepsy Res.*, 2, 1988, pp. 117-121.
- [34] WORSTER-DROUGHT (C.) : « An unusual form of acquired aphasia in children », *Dev. Med. Child. Neurol.*, 13, 1971, pp. 563-571.
- [35] YASUHARA (A.), YOSHIDA (H.), HATANAKA (T.) *et al.* : « Epilepsy with continuous spike-waves during slow waves sleep and its treatment », *Epilepsia*, 32, 1991, pp. 59-62.
- [36] ZARDINI (G.), MOLTENI (B.), NARDOCCI (N.) *et al.* : « Linguistic development in a patient with Landau-Kleffner syndrome : a nine-year follow-up », *Neuropediatrics*, 26, 1995, pp. 19-25.

Publications

Une nouvelle revue internationale sur l'autisme

Autism : The International Journal of Research and Practice dont le premier numéro est paru en juillet 1997 vient donc prendre place sur la scène internationale aux côtés du très célèbre *Journal of Autism and Developmental Disorders*. Cette nouvelle publication émane de la National Autistic Society. Cette association a pour but, au travers de ce nouveau support, d'encourager la recherche dans le domaine de l'autisme et ses applications en vue d'obtenir une amélioration de la qualité de vie des personnes autistes. Des revues de question théorique, des résultats de recherches originales et des applications pratiques des travaux de recherche seront publiés.

Le premier numéro comportera des contributions de Lorna Wing sur l'histoire des idées dans le domaine de l'autisme, Gary Mesibov sur l'efficacité du programme TEACCH, Christopher Gillberg sur l'intégration auditive, Pat Howlin sur le diagnostic et Paul Shattock sur les dernières recherches.

Bernadette Rogé, Rédacteur associé d'ANAE, représente la France au sein du comité de rédaction.
Abonnements : SAGE Publications, 6 Bonhill Street, London EC2A 4PU, UK.
 Tél. : 44(0) 171 330 1266 - Fax : 44(0) 171 374 8741

Annuaire des associations de santé (Patients - Familles/Information - Éducation - Soutien)

Les associations de santé regroupent les associations de malades, de leur famille et celles ayant un objet de santé publique (prévention, éducation, recherche, etc.).

Les associations de santé connaissent un essor formidable depuis le début des années 80. Les différentes autorités, en France, leur reconnaissent un rôle de plus en plus important sur toutes les questions relatives à la santé. De très nombreux organismes, publics ou privés, souhaitent développer des partenariats avec ces associations.

Il était nécessaire de recenser ces associations, pour l'ensemble de la France.

Au sommaire : Accidentés ou victimes - Aide à l'enfance et à l'adolescence - Aide et soins à domicile - Anomalies de la croissance - Appareil digestif, urinaire

- Audition - Cancer - Cœur et vaisseaux - Dépendance, alcool, drogue, tabac - Diabète - Dons d'organes et de tissus - Éducation sanitaire - Entraide - Grossesse et maternité - Handicap - Maladies de la peau, des os, des articulations et des muscles, du sang, génétiques, mentales et troubles psychiques, métaboliques, orphelines, respiratoires - Neurologie - Nez-gorge-oreilles - Pédiatrie - Personnes âgées - Sida - Soins palliatifs - Sport et médecine - Transsexualisme - Troubles du langage - Vision.

L'édition 1997 de l'Annuaire des associations de santé est en vente au prix de 290 F TTC, par correspondance auprès de :

B. Tricot Consultant, BP 33, 34150 Gignac.
 Tél. : 04 67 57 20 22 - Fax : 04 67 57 21 41.

Formation

Autisme et autres troubles du développement psychologique (approche pluridisciplinaire)

Université de Toulouse-Le Mirail, UFR de psychologie, Diplôme Universitaire à dimension européenne.

Les objectifs de cette formation sont :

- d'actualiser les connaissances sur l'autisme et les autres troubles du développement ;
- d'approfondir ces connaissances en les replaçant dans une perspective pluridisciplinaire ;
- d'opérationnaliser les connaissances ainsi développées en vue d'une application sur le terrain, ou d'une orientation vers la recherche.

Deux niveaux sont prévus :

• D.U. de 2^e cycle : « **Diplôme de formation à l'intervention pluridisciplinaire dans l'autisme** ».

Ce premier niveau est plus particulièrement destiné aux professionnels de terrain. Il concerne les titulaires d'un diplôme de premier cycle universitaire ou titulaires d'un diplôme professionnel (orthophoniste, psychomotriciens, éducateurs et enseignants, spécialisés, infirmiers, etc.). Le niveau Bac +2 minimum avec un début de spécialisation ou une expérience dans le domaine du handicap est demandé. Une dérogation peut être accordée après examen du dossier. L'accent est mis sur l'application des nouvelles connaissances dans le cadre d'actions menées au sein d'une équipe pluridisciplinaire. Il s'agit

de mieux comprendre et évaluer les besoins des personnes porteuses de troubles du développement et d'ajuster les pratiques qui leur sont proposées dans une relation de collaboration avec les autres professionnels et avec les familles.

• D.U. de 3^e cycle : « **Diplôme d'approfondissement sur l'autisme et les autres troubles du développement** ».

Ce deuxième niveau est destiné aux professionnels qui assument des fonctions de cadre. Il concerne les titulaires d'un diplôme de deuxième cycle (médecins, psychologues).

La formation permet une compréhension globale des besoins et des moyens à mettre en œuvre pour y répondre. Elle doit leur permettre de coordonner les actions de l'équipe pluridisciplinaire. Ce deuxième niveau doit faciliter aussi l'orientation vers la recherche, par l'approfondissement des données théoriques qu'il apporte.

Cette formation pluridisciplinaire est assurée en collaboration avec des spécialistes européens. La participation ponctuelle d'enseignants américains est aussi prévue en fonction de leurs déplacements en Europe.

Les enseignements se déroulent à Toulouse à raison de deux jours par mois regroupés en fin de semaine. Des manifestations scientifiques extérieures peuvent être intégrées au programme.

Coût et modalités d'inscription
 Cet enseignement est dispensé dans le cadre de la formation continue (CUPPA).

L'inscription peut être prise en charge par les organismes de formation permanente.

Le montant des frais d'inscription est de 8 000 F à titre individuel et de 12 000 F au titre de la formation permanente.

Les demandes d'information et les candidatures doivent être adressées à madame le professeur Bernadette Rogé, UFR de psychologie, Université de Toulouse Le Mirail, 31052 Toulouse Cedex.

Diplôme d'université neuroanatomie fonctionnelle et modélisation

Université Paris V - René-Descartes, Centre Universitaire des Saints-Pères.

Année universitaire 1997-1998
 Ce diplôme s'adresse plus spécialement :

- aux docteurs en médecine, en sciences, en lettres et en sciences humaines ;
- aux étudiants ayant validé le premier et le deuxième cycle des études médicales ;

- aux titulaires d'une maîtrise, d'un DEA, de la capacité d'orthophoniste, de la capacité d'orthoptiste, d'un diplôme de kinésithérapie.

Enseignement

L'enseignement est délivré par l'Institut d'Anatomie, Centre Universitaire des Saints-Pères, 415, rue des Saints-Pères, 75006 Paris (6^e étage). Il est d'une durée de un an.

Méthodes d'explorations fonctionnelles

Psychophysique : J. Lorenceau
 Potentiels évoqués : D. Prat-Pradal
 Traitement du signal et de l'image en neuroanatomie fonctionnelle : H. Benali
 Imagerie IRMF : Y. Cordoliani, C. Levêque.
 TEP : J.-L. Martinot

Perception visuelle

Mise en place et anatomie fonctionnelle de l'appareil visuel : C. Corbe
 Développement (épigénèse) des fonctions visuelles chez l'enfant : F. Vital-Durand
 Imagerie cérébrale fonctionnelle : C. Orssaud
 Cognition de la vision : J.-P. Menu
 Énergie de survie fonctionnelle. Fonctions adaptatives : J. Viret
 Modélisation des fonctions visuelles : P. Tarroux

Mémoire et apprentissage

Mémoire cellulaire et récepteurs. Bases moléculaires de la mémoire : F. Crepel
 Clinique et évaluation des déficits de la mémoire : B. Dubois
 Bases neuronales des représentations mnésiques et de l'apprentissage : S. Laroche
 Mémoire visuelle. Mémoire et représentations visuelles : P. Tarroux
 Mémoire spatiale. Mémoire et représentations spatiales : O. Trullier

Langage et communication

Modélisation du cortex chez le singe. Latéralité, perception visuelle homme/singe : J. Vauclair
 Développement du langage et de la communication chez l'enfant : G. Dehaene
 Le langage des signes : M. Belissen
 Dysphasie et dyslexie développementales chez l'enfant : P. Messerschmitt, M. Genot-Delbecque
 Aphasie et dysphasie chez l'adulte : N. Sichez
 Imagerie du langage : L. Hertz-Pannier
 Aspect linguistique (théorie de type génétique et théorie de type acquis) : A. Decrosse
 Problème de modélisation. Syntaxe et sémantique

Ontogenèse des fonctions cognitives

Développement du lobe frontal : J.-P. Bourgeois
 Développement des localisations dans l'espace, recherche des objets ?
 Hypothèse développementale de la schizophrénie. De l'anatomopathologie à la cognition : C. Bourdet

Intégration sensori-motrice

Ségrégation anatomo-fonctionnelle des circuits cérébelleux : C. Habas
 Visualisation et données de l'IRMf : C. Habas
 Ségrégation anatomo-fonctionnelle des circuits cérébelleux : C. Habas, O. Plaisant
 Exploration anatomo-fonctionnelle de ces circuits : C. Habas, O. Plaisant
 Héminégligence, atteinte neurologique : N. Sichez
 Intégration sensori-motrice, cortex pariétal postérieur : J.-D. Duhamel
 Renseignements : Mme Bargain : 01 42 86 22 59

Autisme et stratégies éducatives

Stage : Développement normal et anomalies du développement (autisme et autres troubles du développement)
 Animé par le **Pr B. Rogé**
 Les 25 et 26 mai 1998 à EDI Formation.

Stages théoriques : Autisme et stratégies éducatives

Objectif des formations :
 - donner une connaissance actualisée du handicap des enfants, adolescents et adultes atteints d'autisme ;
 - présenter les classifications internationales (CIM 10 et DSM IV), les définitions et les caractéristiques de l'autisme ;
 - l'état de la recherche : aspect génétiques, biologiques, maladies associées, aspects affectifs ;
 - échelles de diagnostic ;
 - les spécificités de communication, du contact social, de l'imagination ;
 - développer les stratégies éducatives, compréhension de la théorie et intervention ;
 - les tests d'évaluations : buts et moyens ;
 - les projets éducatifs individualisés ;
 - la place de la psychothérapie ;
 - les adolescents et les spécificités de l'âge adulte ;
 - les problèmes de comportement.

Stages animés par C. Trehin (1) ou **C. Durham** (2)
 ou **T. Peeters** et **H. Declerq** (3) :
 - 9 au 13 mars 1998 : Paris (1)

- 16 au 20 mars 1998 : Reims (3)
 - 23 au 27 mars 1998 : Dijon (2)
 - 30 mars au 3 avril 1998 : Toulouse (1)
 - 11 au 15 mai 1998 : Paris (3)
 - 25 au 29 mai 1998 : Poitiers (1)
 - 8 au 12 juin 1998 : Paris (2)
 - 12 au 16 octobre 1998 : Angers (3)
 - 23 au 27 novembre 1998 : Paris (2)
 - 23 au 27 novembre 1998 : Le Cannet (1)

Les inscriptions aux sessions d'approfondissement sur l'autisme impliquent une participation préalable à un stage théorique. L'ordre de présentation de ces sessions est aléatoire.

Stage : Évaluations et projets éducatifs individualisés

- former à l'utilisation d'un test d'évaluation standardisé ;
 - rôle de l'évaluation ;
 - les échelles non spécifiques ;
 - la structuration d'une session d'évaluation ;
 - le dossier pédagogique et médical ;
 - le questionnaire aux parents ;
 - évaluation d'un enfant (PEP-R) ou d'un adolescent/adulte (AAPEP) ;
 - élaboration du projet éducatif individualisé en fonction des résultats de l'évaluation, des goûts et intérêts de l'enfant, adolescent/adulte, des priorités parentales ;
 - élaboration des activités pédagogiques en fonction du PEI.

Évaluations/projets éducatifs individualisés « PEP-R » pour enfants

- 23 au 27 mars 1998
 - 19 au 23 octobre 1998

Évaluations/projets éducatifs individualisés « AAPEP » pour adolescents/adultes

- 16 au 20 novembre 1998

Stages pratiques

- intervention auprès de cinq enfants, adolescents et adultes atteints d'autisme dans une situation de classe reconstituée, sous la supervision de cinq formateurs expérimentés. Le partage des tâches entre chaque stagiaire permet d'assumer une partie de la fonction éducative.
 Chaque jour un thème est développé : structure, aide visuelle, aptitudes de travail, aptitudes sociales et loisirs ;
 - élaboration des grilles d'évaluation informelles ;
 - analyse de tâche ;
 - décomposition des activités ;
 - création et/ou adaptation d'activités au niveau de chaque enfant à partir des évaluations ;
 - rapport.
(Trois sessions prévues, dates suivantes sous réserve)

- 20 au 24 avril 1998
 - 17 au 21 août 1998
 - 24 au 28 août 1998

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

- clarifier les diagnostics de psychoses infantiles, dysharmonies évolutives, les troubles de la personnalité, selon les définitions de l'ICD 10 et du DSM IV ;
 - les différents aspects des prises en charge, les outils d'évaluation, l'intégration... ;
 - la psychothérapie.
 - 11 au 15 mai 1998
 - ou 13, 14 et 15 mai 1998 (pour les personnes ayant déjà suivi un stage théorique).

Stage : Collaboration parents/professionnels

- le diagnostic : quel rôle, quelle importance, l'information des parents, la formation des professionnels, les formes de collaboration, la place des parents dans l'élaboration des PEI...
 - 21, 22 et 23 septembre 1998

Stage : Développement social et loisirs

- 23, 24 et 25 septembre 1998

Stage : Communication expressive et réceptive et support visuel

- 16 au 18 novembre

Handicap mental et/ou polyhandicap

Stage : Méthodologie de l'intervention individualisée

Ou comment les théories de l'apprentissage amènent le praticien à mettre au point, appliquer et évaluer une intervention adaptée aux besoins éducatifs d'enfants handicapés ou polyhandicapés. Analyses de cas, travaux pratiques, simulations, exercices.
 Stage animé par **C. Merjavec**, orthopédagogue, Université d'Orthopédagogie à Mons.

- Module 1 : 30 mars au 3 avril 1998
 - Module 2 : 12 au 16 octobre 1998

Session se déroulant au Centre EDI, 06610 Le Cannet.

Renseignements

EDI Formation
 11-13, chemin de l'Industrie - 06610 Le Cannet
 Canéopole Bât D.
 Tél. : 04 93 43 53 18
 Fax : 04 93 69 90 47.

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 Pr 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 2^e degré comme cousin ou tante) ayant des troubles sévères du développement et de la communication. Ces troubles du développement peuvent correspondre à des diagnostic 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'informations. 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.

Renseignements : Secrétariat Professeur Bernadette Rogé. Tél. 05 61 77 79 55

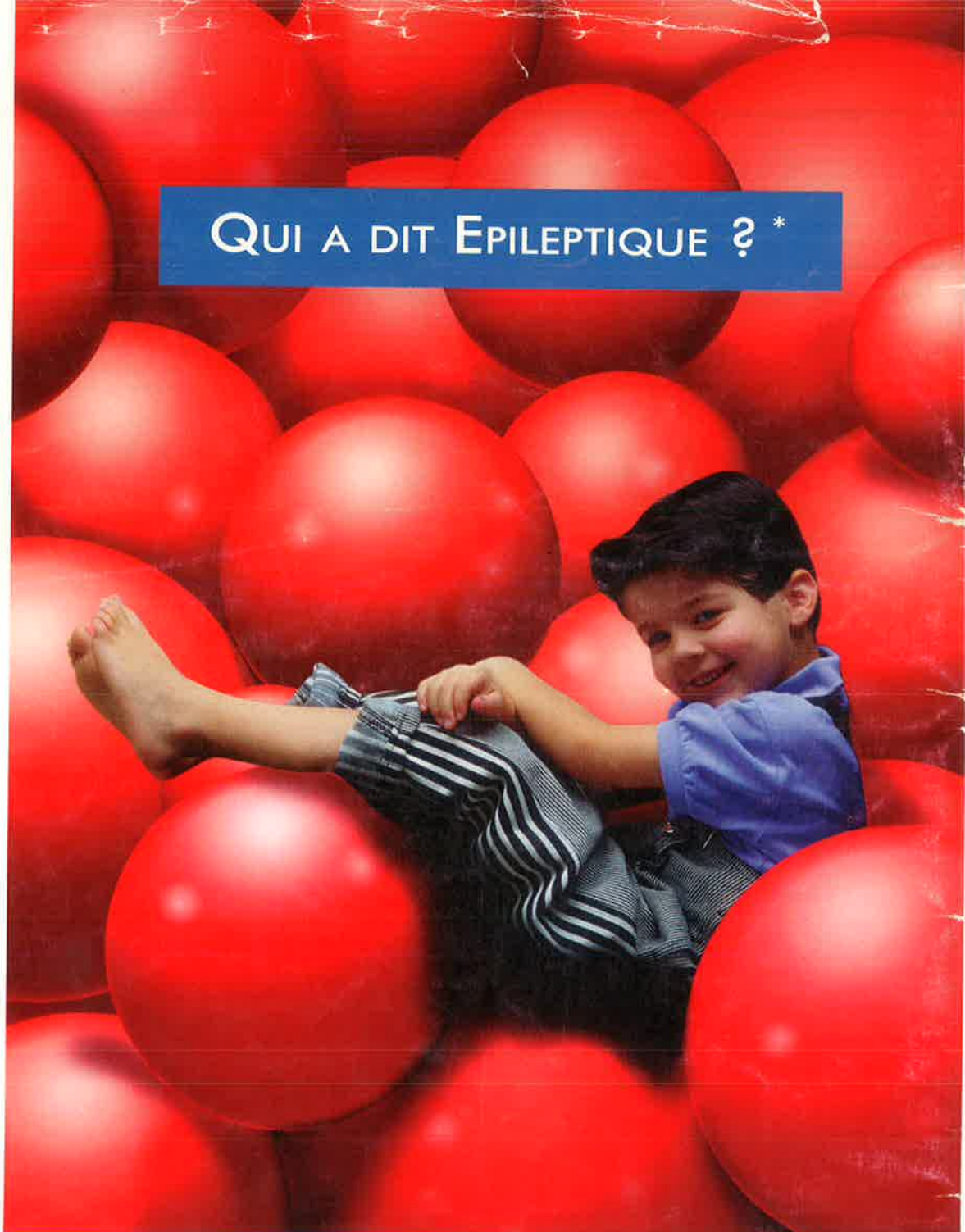
Unité de diagnostic et évaluation de l'autisme, Hôpital La Grave, Place Lange, 31052 Toulouse Cedex.

SABRIL® 500 mg comprimé pelliculé et poudre pour solution buvable.
COMPOSITION : Vigabatrin 500 mg pour un comprimé ou pour un sachet. **DONNÉES CLINIQUES :** Indications thérapeutiques :
 - 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. - Traitement en monothérapie des spasmes infantiles, en particulier liés à une sclérose de Bourneville.
POSOLOGIE ET MODE D'ADMINISTRATION : La forme comprimé n'est pas adaptée à l'enfant de moins de 6 ans. **Chez l'adulte :** - Mise en route du traitement : 2 g 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 (clairance de la créatinine inférieure à 60 ml/min.) : commencer le traitement à dose plus faible et surveiller particulièrement la survenue possible de sédation et les signes de confusion éventuelle. **Chez l'enfant :** - La dose quotidienne pourra être administrée en une ou deux prises. - 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. Le tableau posologique recommandé est :

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

- Pour le traitement des spasmes infantiles (syndrome de West) en monothérapie, la posologie quotidienne optimale est de 60 à 100 mg/kg ; une augmentation de la posologie peut être envisagée en cas d'efficacité insuffisante. Des doses quotidiennes allant jusqu'à 150mg/kg ont été bien tolérées. Une réévaluation thérapeutique rapide est indispensable en cas de non-disparition des spasmes ou de récurrences. **CTJ : 5,02 F à 40,17 F (comprimés) - CTJ : 5,27 F à 42,15 F (sachets).** **CONTRE-INDICATIONS :** Ce médicament NE DOIT JAMAIS ÊTRE prescrit dans le cas suivant : hypersensibilité à l'un des constituants du produit. Ce médicament NE DOIT GÉNÉRALEMENT PAS ÊTRE prescrit dans les cas suivants : grossesse, allaitement. **MISES EN GARDE ET PRÉCAUTIONS D'EMPLOI :** Mises en garde : En raison de la fréquence des effets indésirables psychiatriques, le traitement par le vigabatrin ne doit être envisagé, 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 : il est recommandé de réduire progressivement la posologie. - Insuffisant rénal et sujet âgé : il est nécessaire de réduire la posologie chez l'insuffisant rénal et le sujet âgé (cf Posologie et mode d'administration). - Une surveillance neurologique peut être nécessaire au moindre signe d'appel, notamment une modification de la vision des couleurs. - 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 MÉDICAMENTEUSES ET AUTRES FORMES D'INTERACTIONS :** Peu de risque d'interaction avec d'autres médicaments. **Interactions avec d'autres médicaments antiépileptiques :** réduction progressive des concentrations plasmatiques de phénytoïne atteignant un maximum de 20 %, sans conséquence clinique dans la majorité des cas, a parfois été rapportée. **GROSSESSE ET ALLAITEMENT :** Grossesse : - Si la grossesse est envisagée : elle représente l'occasion de peser à nouveau l'indication du traitement. - Pendant la grossesse : un traitement antiépileptique efficace par le vigabatrin ne doit pas être interrompu, l'aggravation de la maladie étant préjudiciable à la fois à la mère et au fœtus. - Surveillance et prévention : la prévention par l'acide folique des anomalies du tube neural chez les femmes enceintes traitées par le vigabatrin n'est pas étayée à ce jour ; toutefois, compte-tenu de l'effet bénéfique de cette supplémentation observée dans d'autres situations, celle-ci est recommandée chez les femmes enceintes traitées par le vigabatrin, 2 mois avant et 1 mois après la conception. - Un diagnostic anténatal spécifique peut être proposé même aux femmes supplémentées en acide folique. **Allaitement :** Non 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, risques de somnolence, vertiges, diplopie attachés à l'emploi du vigabatrin. **EFFETS INDÉSIRABLES :** 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. **Effets le plus souvent observés :** somnolence et fatigue. **Autres effets décrits au cours du traitement :** vertiges, agitation, irritabilité, agressivité, dépression, maux de tête et, plus rarement, confusion, épisodes de délire ou d'hallucination, troubles de la mémoire et diplopie. **Autres effets secondaires non liés au système nerveux central :** peu fréquents, les plus courants étant une prise de poids et des troubles gastro-intestinaux mineurs. Baisse des SGOT et SGPT observée lors du traitement (considérée comme le résultat de l'inhibition de ces transaminases par le vigabatrin). De rares cas d'atteinte du champ visuel, de troubles rétinien (tels que atrophie rétinienne périphérique) et de très rares cas d'atrophie ou de névrite optique ont été rapportés. D'autres médicaments antiépileptiques étant associés dans la plupart des cas, une relation de cause à effet ne peut être formellement affirmée. Néanmoins, une surveillance ophtalmologique et des examens spécialisés (notamment, étude du champ visuel) s'imposent au moindre signe d'appel. **PROPRIÉTÉS PHARMACOLOGIQUES :** Pharmacodynamie : Anticonvulsivant (N : système nerveux central). Inhibition sélective de 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. Pharmacocinétique et surdosage : cf dictionnaire VIDAL. **LISTE I.** AMM 337 804.1 (1995, RCP révisé en 1997) : 60 comprimés - Prix : 301,30 F. AMM 337 806.4 (1995, RCP révisé en 1997) : 60 sachets - Prix : 316,10 F. Remb. Séc. soc. à 65 % - Collect. et AP. **MARION MERRELL S.A.** Exploité par : Laboratoires CASSENNE - 1. Terrasse Bellini - 92910 PARIS LA DÉFENSE Cedex - Tél : 01 40 81 55 00 **POUR UNE INFORMATION COMPLÈTE CONSULTER LE DICTIONNAIRE VIDAL.**

QUI A DIT EPILEPTIQUE ? *



SABRIL®
VIGABATRIN

*Dans les épilepsies mal contrôlées