

Pascal Bourgeois est professeur d'éducation physique et sportive. Docteur en Staps, il est enseignant chercheur depuis 1988 à l'Institut Libre d'Éducation Physique Supérieure (ILEPS) à Cergy Pontoise, qui forme de futurs enseignants d'EPS. Il travaille depuis près de 20 ans sur les relations entre la motricité et la réussite scolaire. Nicole Bourgeois est professeur des écoles à Cormeilles en Vexin et collabore depuis 1983 à l'élaboration et à la réflexion sur les différents tests cognitifs. Tous deux présentent ici les résultats d'une recherche sur les relations entre les problèmes de posture et la lecture et ses difficultés.

Difficultés de posture et difficultés scolaires

1. Introduction

Cet article vise à présenter les rapports qui existent entre les problèmes de posture, manifestation d'un processus physiologique interne relevé chez de jeunes enfants et adolescents, et l'inefficacité scolaire qu'ils peuvent engendrer (notamment le taux de redoublement, les difficultés en lecture, français et mathématiques). Nous savons déjà combien la réussite scolaire peut dépendre de l'influence de processus cognitif, psychologique, et sociologique mais nous allons voir combien elle peut aussi dépendre de petits problèmes neurophysiologiques du système postural fin qui gère l'équilibre de l'enfant.

Dans un ensemble complexe de multiples facteurs qui tous peuvent jouer un rôle sur l'efficacité ou l'échec scolaire de l'enfant, « entité individuelle » qui a un vécu personnel, nous avons cherché à isoler l'influence d'un certain nombre de ces paramètres. Ainsi, chez plus de 1 000 élèves issus de milieux favorisés de collège et de lycée privés d'Ile de France, le facteur catégorie socioprofessionnelle du père et de la mère, seul, est responsable de 35% de la variance des résultats scolaires. De nombreux articles ont déjà mis en évidence l'influence de tels facteurs sociaux. D'autres, comme le nombre d'années d'étude du père et de la mère interviennent aussi. Afin de pouvoir comparer avec ce facteur social, nous avons relevé que les facteurs cliniques, reflet de la gestion de l'équilibre, étaient responsables à eux tout seuls de 10% de

la variance. Somme toute, lorsqu'on étudie statistiquement ces phénomènes, on considère que cette influence bien que très significative reste faible. Nous allons voir au cours de cet exposé combien elle peut être importante malgré tout pour un grand nombre d'enfants et d'adolescents qui vont redoubler voire plus parce que neurophysiologiquement ils montrent de légers troubles de la posture qui sont imperceptibles lorsqu'on ne connaît pas leurs manifestations.

Enseignant d'éducation physique et sportive, nous sommes aussi enseignant chercheur depuis 1988 à l'Institut Libre d'Éducation Physique Supérieure (ILEPS, à Cergy Pontoise). Nous travaillons sur ce sujet depuis près de vingt ans (1983) en milieu scolaire secondaire puis primaire et pourtant nous sommes loin d'avoir étudié l'ensemble des compétences et des éléments qui co-varient avec l'efficacité scolaire.

Nous présenterons d'abord la relation entre les problèmes rencontrés chez les enfants qui présentent des asymétries de la posture et un certain nombre de compétences liées à la réussite essentiellement en français, en lecture mais aussi en mathématiques.

Dans un deuxième temps, nous définirons les manifestations d'asymétrie de la posture et comment les repérer facilement. Enfin, nous essaierons de dégager quelques pistes de remédiations tant médicales que pédagogiques bien que nous n'en soyons qu'aux balbutiements.

Cette découverte pose aujourd'hui une question essentielle : est-il possible à partir de l'examen postural d'un enfant de prévoir des difficultés d'apprentissage scolaire ou leur optimisation ?

Elle nous incite aussi à savoir quelle est l'ampleur ou le nombre d'enfants que cette relation entre posture et cognitif vont toucher ?

2. Nombre d'enfants ayant des asymétries posturales

Sur 752 sujets qui ne présentent pas de handicap particulier manifeste (aucun d'entre eux n'avaient consulté qui que soit pour des problèmes d'équilibration), **18.88%**, soit 142 enfants révélaient des réponses d'asymétries posturales dépassant nettement les normes statistiques d'au moins deux tests cliniques (Fukuda et Romberg, Fig. 6 et 8) et de façon répétée (16, 17, 25) (Cf. § 6.2).

Nous avons en 2002, à l'aide d'étudiants de Licence et de Maîtrise Staps, pu corroborer cette proportion aussi importante d'enfants présentant ces petits problèmes de posture sur plus de 1 015 enfants de la 6ème à la 1ère qui ont pu être observés (en milieu favorisé, dans des écoles privées). Il apparaît que 51,2% ne présentent aucune dissymétrie

importante et nous les avons classés comme des enfants posturalement normaux (PN). 24,9% montrent au moins une asymétrie de la posture dans l'un des quatre tests qu'ils ont réalisés. Ce qui ne nous permet pas de les classer en posturalement normaux ou posturalement hors norme (non PN ou ?) et **23.8%** présentent aux moins deux réponses sur les quatre tests cliniques hors des normes statistiques permettant d'affirmer qu'il existe bien une asymétrie fonctionnelle posturale.

Donc, 1 enfant sur 5 présente des problèmes de posture que nous allons étudier au regard de leurs résultats scolaires. Ce chiffre évoluant peu de 12 ans à l'âge adulte.

Par contre, nous nous sommes posé les mêmes questions sur la période où se mettent en place des stratégies d'équilibre, lorsque les capacités d'équilibre de l'enfant de 7-8 ans (Assaïante, 1999) (1) et de 9-10 ans sont diminuées (Bourgeois, 2000) (6, 7). Nous verrons l'efficacité scolaire à ce stade de maturation, lorsque l'enfant construit et stabilise ses apprentissages fondamentaux.

Sur 252 enfants de classe de CE2, nous trouvons un plus fort taux d'enfants hors normes ou non PN

- (32.8%) enfants posturalement normaux (PN),

- 38.1% enfants Non posturalement Normaux (non PN) qui ne présentent qu'une réponse hors norme aux différents tests cliniques et

- **29.1%** enfants posturalement Hors normes (PHN) dès lors que 2 asymétries au moins sont relevées. 8.1% présentent même des asymétries à tous les tests.

Lors de cette maturation nerveuse de l'équilibre, c'est **plus d'un enfant sur quatre** qui est concerné par cette relation entre posture et efficacité scolaire.

3. Revues d'auteurs sur la question Équilibre et Cognition

Une analyse des publications de ces vingt dernières années, sur les relations entre le contrôle postural et les fonctions cognitives supérieures comme l'intelligence, révèle des résultats contradictoires à partir de méthodologies très différentes. Ryan en 1963 (23) ne trouve pas de relation entre les résultats scolaires et les performances stabilométriques de jeunes enfants normaux (mesurant les déplacements de l'enfant en position statique à l'aide d'une plate-forme de force). Il en conclut que les études rapportant des corrélations positives ne concernent que les enfants mentalement attardés. Il en est de même pour Singer en 1968, sur l'équilibre et l'intelligence. (24)

En revanche, plus récemment, le lien entre la posture et la maturation cognitive des jeunes enfants dyslexiques a déjà été montré (Kohen-Raz, 1970, 1979, 1983) (19, 20, 21)

Ces résultats ont été confirmés par Zazzo (1978) (26), et Kohen-Raz (1986) (21) sur des enfants du premier cycle de l'enseignement primaire. Des projets de réhabilitation des enfants dyslexiques ont même déjà été mis en place par Kohen-Raz en Israël depuis 1986.

L'expérience de Ghelfi (1975) (21) sur 200 enfants de 13 à 18 ans a montré alternativement une relation positive entre le contrôle de l'équilibre et la réussite à des tests de langage et de littérature mais plutôt une relation négative avec des tests de mathématiques. Inversement, le Dr Baron à l'hôpital Ste Anne utilisait des exercices de calcul mental pour augmenter le niveau de vigilance et par conséquent le contrôle de l'équilibre.

Michel Habib à Marseille, Da Silva O. au Portugal ont poursuivi ces recherches sur les dyslexiques mais à notre connaissance, aucune étude n'a été effectuée sur l'ensemble d'une population d'enfants ne présentant apparemment pas de difficultés majeures mais qui révèlent malgré tout une ou plusieurs asymétries posturales qui, jusqu'alors, ne les ont pas amenés à consulter un médecin.

Cependant, aucune étude n'a différencié les filles et les garçons, ce qui est fondamental lorsque l'on essaie d'établir des liens entre processus cognitifs et processus d'équilibration comme nous avons pu le montrer chez de jeunes adolescents (Bourgeois, 1994 à 1999) (14, 4) ainsi que chez les jeunes enfants de 8 à 10 ans (Bourgeois, 2000 à 2002) (6, 7, 8 10, 11, 12).

4. Relations entre les problèmes de posture et les apprentissages fondamentaux

Nous avons étudié, au cours de ces 20 dernières années, l'équilibre de plus de 2 000 enfants et adolescents, de 8 ans à 23 ans, de la classe de CE1 à la première année d'université de Deug Staps. Nous allons vous présenter ces résultats ainsi que la méthodologie la plus communément utilisée notamment par l'Association Française de Posturologie pour objectiver à partir de tests cliniques simples et rapides d'éventuels troubles de la posture. Ainsi chacun pourra se forger une première idée sur la détection des problèmes éventuels de la Posture sans pour cela devenir un thérapeute, ce que je ne suis pas non plus.

Les premières études de 1983 à 1996 ont concerné le Taux de redoublement sur 752 collégiens et lycéens posturalement normaux et posturalement hors normes. Il faut ajouter, hors normes **statistiques**, car elles ont été dépassées au cours de la passation de tests révélant ces fortes asymétries. Nous avons cherché ensuite les facteurs responsables

de cette inefficacité. Nous avons déjà étudié l'efficacité dans les lectures intégrales, les lectures rapides et la compréhension de texte sur plus de 200 étudiants de 1er cycle universitaire (1996).

Plus récemment, nous avons complété cette étude de la cognition chez des enfants plus jeunes (Bourgeois, Masset et Ouaknine, 2000-2002) (6, 8) afin de distinguer la part de l'influence sociale. Plus de 250 enfants issus de milieux favorisés ou défavorisés répartis dans 11 classes de Cours élémentaire de 2^e année nous ont permis de mieux cerner :

- les items en français (4 items) et mathématiques (5 items).
- ainsi que des compétences de la lecture en CE2 et CM1 :
 - Identification de mots (contexte, hors contexte)
 - Lecture entre vitesse et compréhension
 - Rodary vitesse efficace de la lecture
 - Lettres barrées.

Il nous reste encore à analyser ce qu'ils ont réalisé en CM2 sur la mémorisation et la construction spatiale de figures géométriques complexes (de Rey), les affects et une étude comportementale (notamment à partir de l'étude de la dame de Fay)

4.1 Taux de redoublement

Sans avoir établi des rapports de causalité directe, nous avons noté que l'influence d'une étiologie posturale était un des facteurs qui accroissait très fortement le taux de redoublement. Dans la population de sujets collégiens posturalement hors normes nous trouvons 66.3% de redoublement (ou triplement) contre 30.17 % chez les sujets posturalement normaux (Bourgeois, 1988, 1994, 1996) (2, 3, 14).

Une étiologie posturale semble aggraver considérablement ce taux de redoublement chez les jeunes lycéens garçons. Par contre, l'influence de ce facteur physiologique sur l'échec scolaire semble maîtrisée par les jeunes filles lycéennes (Bourgeois, 1996) (Fig.1).

4.2 Lecture rapide et lecture sélective.

À partir de ces résultats surprenants, nous avons suivi ces mêmes jeunes, devenus étudiants. Afin de cerner, au plus près les multiples variables des raisons de cet échec scolaire, il nous est apparu judicieux de les tester (PN et PHN) sur leurs résultats en lecture. Nous faisons systématiquement ces tests à l'ILEPS avant de leur proposer un module de 12 heures d'apprentissage de lecture sélective.

Étudier la lecture, à travers son approche visuelle, nous a amené à proposer des pistes de réflexion sur le mode d'entrée de l'étiologie posturale, responsable en partie de l'échec scolaire. Était-ce un problème visuel, non pas de la vision, mais du réglage de l'équilibre orthostatique de l'œil lorsque celui-ci suit, avec un léger décalage par rapport à la normale, les empans de lecture ? Était-ce un problème d'oculomotricité (entrée visuelle et/ou hypo-convergence d'un œil) comme cela se manifeste très souvent chez les personnes présentant ces problèmes de posture ? (Baron, 1952, 1983; Gagey 1973, 1983, Ushio et al 1980,...) (18)

La poursuite de nos recherches nous a permis d'y répondre partiellement. D'abord, nous avons observé qu'il ressort une corrélation directe entre l'efficacité scolaire, l'efficacité de la lecture rapide et/ou sélective et la posture. Ceci nous permet d'avancer qu'en effet les procédures d'apprentissage de la lecture ou la lecture elle-même sont influencées par ce petit dérèglement de la posture.

Dans un milieu favorisé, il semble que les jeunes filles PHN compensent mieux leurs handicaps posturaux en adoptant des stratégies différentes de lecture (meilleures lectures sélective et intégrale) les rendant les plus efficaces (80% de compréhension à une vitesse moyenne de lecture de 67 000 signes/heure¹). Pourquoi ? Nous ne le savons toujours pas mais nous avons commencé à mieux cerner à quel moment de l'apprentissage ce changement peut se produire.

¹ Taux de compréhension exprimée en % de bonnes réponses à partir d'un texte lu, en lecture intégrale, le plus rapidement possible.

fig.1	efficacité scolaire	taux de redoublement	différence	en %	significativité
1.	filles posturalement hors normes	48%	entre 1 et 2	9,6	n.s.
2.	filles posturalement normales	57%	entre 2 et 3	18,3	.03
3.	garçons posturalement normaux	76%	entre 3 et 4	15,1	.05
4.	garçons posturalement hors normes	91%	entre 1 et 4	43,1	.001

Statistiquement, on accepte de dire que les différences entre les 2 populations ne sont réellement significatives que lorsque le résultat des tests statistiques est inférieur ou égal à 0.05 (colonne de droite)

Les garçons PHN, eux, s'enfoncent davantage encore dans l'inefficacité (65% de compréhension à une vitesse de 62 600 signes/heure).

Ainsi on peut considérer que les problèmes liés à la posture viennent catalyser-amplifier les nombreux facteurs de la non-réussite scolaire, notamment chez le garçon. Par contre un élève (notamment fille) «tourné/incité» à réussir scolairement peut surmonter, au moins au niveau cognitif, son handicap postural.

À quel moment les filles font-elles évoluer leurs stratégies de lecture ? Quelles sont les influences psycho-sociologiques du milieu favorisé ou défavorisé dans lequel vit l'enfant ?

Questions complémentaires mais essentielles que nous avons cherché à résoudre pendant 3 ans sur 242 élèves de 11 classes de CE2, puis CM1 et CM2 (8 à 11 ans, 123 garçons et 119 filles parmi 6 classes en milieu favorisé et 5 en milieu défavorisé). Nous avons cherché à connaître l'évolution des problèmes posturaux que pouvaient rencontrer ces jeunes enfants que nous avons parallèlement testés dans leurs apprentissages fondamentaux.

Nous avons collecté l'ensemble de leur évaluation nationale en Français et en Mathématiques passés en début de CE2. Nous confronterons ces résultats, 3 ans après, en leur faisant passer en fin de CM2, les évaluations nationales de début de 6^e. (étude en cours)

L'évaluation nationale met en évidence pour chaque élève 4 compétences en français (compréhension, connaissances, production d'écrits, score global) et 5 compétences en mathématiques (géométrie, mesures, numération, problèmes et score global). Les résultats présentés sont exprimés en % de bonnes réponses. Ces livrets permettent de cibler précisément les possibilités et difficultés de chaque élève et ainsi les items particuliers sur lesquels nos enfants posturalement hors normes peuvent pêcher.

4.3 Logiciel CAVIAR

En fin de CE2, nous avons poursuivi les tests sur l'identification des mots grâce un logiciel CAVIAR développé par V. Estrabaut de l'Association Française pour la Lecture. La compétence évaluée est l'identification des mots le plus rapidement possible. Deux principes sont explorés à partir :

- de mots isolés dits Hors contexte (Exemple : le, dans, septembre,...) et
- de mots qui prennent du sens dans un contexte linguistique (Roth et Perfetti, 1981)(15)

Après avoir lu une phrase à trou à l'enfant, celui-ci est invité à reconnaître ce mot à l'écran alors qu'il apparaît progressivement. Exemple : « *Il prit son pistolet et sauta sur son...* » (cheval).

On a ainsi la possibilité de contrôler séparément 2 types de traitement de la lecture : les décodages basés sur la compréhension d'une situation, d'un contexte et celui basé sur la quantité et la qualité d'informations graphiques d'un stimulus.

Principe du logiciel

Chaque lettre de l'alphabet utilisée par CAVIAR est définie par un ensemble de points que le logiciel contrôle un à un (Voir A.L. n°36, déc. 91, p.24. NDLR). Il gère l'affichage des mots à l'écran en faisant apparaître point par point le corps de chaque lettre. Le logiciel permet de réaliser un affichage partiel de chaque lettre et ainsi l'apparition progressive d'un mot sur l'écran de l'ordinateur qui devient de plus en plus lisible (Fig.2). Chaque état intermédiaire d'écriture des mots peut être défini par le pourcentage de points lumineux utilisés. Lorsque la procédure est déclenchée, les points apparaissent automatiquement avec un rythme de 5% de points supplémentaires toutes les 0,2 seconde jusqu'à ce que l'élève l'interrompe en appuyant sur la touche « espace » du clavier, ce qui permet l'enregistrement du temps écoulé pour répondre. Il annonce le mot lu à l'expérimentateur qui le retranscrit lui-même à l'ordinateur (pour éviter les biais des fautes d'orthographe). Si le mot est correctement identifié, l'enfant passe au suivant. Si l'enfant s'est trompé, l'ordinateur lui signale et lui propose de nouveau le même mot avec le même pourcentage de points obtenus au moment où l'élève avait interrompu la procédure. L'ordinateur enregistre alors le nombre d'erreurs que l'enfant a commis pour lire ce mot et le temps total écoulé depuis le début de l'opération.

Ces procédures ont été définies par R. Goigoux (1991) (15) afin de savoir jusqu'où les traitements descendants (connaissances préalables du sujet sur le monde, sur la situation pragmatique de réception du message, sur les textes, sur la langue...) peuvent « descendre » et interagir avec les traitements ascendants des « entrées » (données graphiques). Ceci nous permet de différencier le domaine de la réflexion-compréhension et celui du décodage graphique pur des lettres ou graphèmes de la lecture.

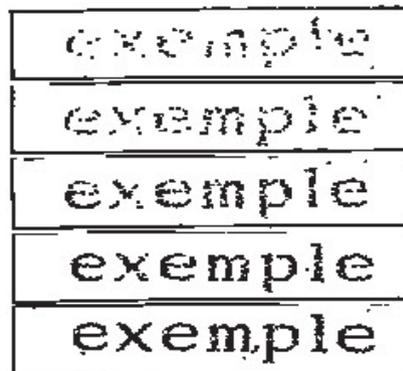


Fig.2 Le mot "exemple" tracé par Caviar avec 5, 10, 20, 30 et 50% des points.

En fin de CE2, nous avons testé, le même jour, les élèves sur leur vitesse de lecture et leur compréhension.

4.4 Lecture rapide - Lecture compréhension

L'épreuve se déroule en classe systématiquement l'après-midi après la récréation habituelle (15h-15h15). Après explications, un premier texte d'essai est proposé puis corrigé avec les élèves. Ensuite, 4 textes proposés par l'Association Française pour la Lecture doivent être lus par l'élève le plus rapidement possible. Trois questions identiques sont systématiquement attachées à chaque texte et 4 réponses sont proposées. L'élève doit cocher à chaque fois une seule bonne réponse sur les quatre. Nous insistons particulièrement lors du premier essai sur l'importance de donner la bonne réponse plutôt que sur la rapidité de l'exercice. Dans un cadre ludique, l'émulation pour finir dans les premiers en classe est telle qu'il est important de s'entourer de ces précautions préalables. Il faut ensuite totaliser le plus de bonnes réponses. Un pourcentage de compréhension est alors établi à partir du nombre de bonnes réponses sur les 12 questions proposées. Le temps total écoulé est chronométré. L'enfant lève la main dès qu'il a terminé. Nous lui indiquons et notons son temps. À partir de ce temps et compte tenu du nombre de caractères dans les 4 textes, il nous est aisé de calculer la Vitesse de Lecture (exprimée en nombre de signes par heure), sachant que le temps moyen est de 6.26 minutes avec des valeurs qui varient de 3.53 à 11.30 min.

La compréhension est exprimée en % de bonnes réponses et l'efficacité de la lecture est le reflet de ces deux paramètres : Efficacité = Vitesse x Compréhension, exprimée en nombre de signes compris par heure.

4.5 Lettres barrées

On demande à l'enfant de lire rapidement un texte simple d'une vingtaine de lignes et de barrer au fur et à mesure de sa lecture une lettre que l'on peut trouver au début, au milieu ou à la fin du mot. Afin de vérifier la bonne compréhension des consignes, on leur fait passer une première épreuve très courte où on leur demande de barrer la lettre E. Puis, l'élève découvre le texte sur lequel il doit barrer la lettre D. On insiste particulièrement sur la compréhension de ce texte.

Hypothèse suggérée par ce test :

Plus le lecteur lit vite, plus il occulte des lettres et notamment dans les mots outils : **de, du, dans...** Son pourcentage d'oubli de barrage de lettres augmente.

Notre objectif était de vérifier cette hypothèse pour les enfants qui ont des problèmes de posture parce qu'ils montrent souvent des problèmes de représentation spatiale. Comment organisent-ils leur lecture en CM1 dans une double tâche de compréhension et de décryptage des lettres ? L'étude a été réalisée dans un milieu favorisé.

Exemple de phrase du texte :

« Sonia a **décidé de** reprendre son travail et elle **rédige** une lettre **pendant** que je répartis les cartons **de** vêtements, **de** livres, **de** vaisselles, **dans** l'aile nord **du** bâtiment... »

Sur l'ensemble du texte, 36 lettres étaient à repérer, soit au début, soit au milieu, soit à la fin des mots. Nous avons porté une attention particulière aux mots outils. Les résultats sont récapitulés dans la Fig.3.

Les enfants posturalement hors normes oublient moins de lettres. Ils semblent s'attarder davantage sur le déchiffrement des lettres lors de cet exercice. Toutefois la localisation de la lettre joue un rôle important. Nous ne voyons de différence entre les filles PN et PHN que sur les lettres placées au milieu

fig.3	Pourcentage d'oublis de lettres barrées : D				
3A Garçons	total des mots	début	milieu	fin	mots outils
PHN	28,9	34,8	14,2	17,7	45,3
Dif. avec PN	.001	.001	.05		.01
PN	42,2	51,4	22,2	18,9	61,4
3B Filles					
PHN	25,5	31,0	10,6	19,7	37,1
Dif. avec PN			.01		
PN	27,9	31,6	20,2	18,5	37,7

Nous n'avons indiqué les résultats statistiques que lorsque ceux-ci sont inférieurs ou égaux à 0.05

des mots et nous n'en retrouvons pas dans les mots outils qui sont occultés une fois sur trois.

Cette différence est plus sensible entre les garçons mais surtout au début des mots et dans les mots outils où les enfants posturalement normaux oublient 16% de lettres en plus. Au regard de l'hypothèse avancée, les garçons PN, qui occultent deux mots outils sur trois et la moitié des lettres sises au milieu des mots, seraient les lecteurs les plus rapides. Ce que nous avons, en effet, relevé lors des autres tests.

5. Analyse des données et discussion

5.1 Effets de la posture sur la population totale

Nous pouvons remarquer qu'il existe une tendance. Les enfants posturalement hors normes sont moins efficaces (de 27%) que les enfants posturalement normaux en lecture rapide-compréhension, en français et en reconnaissance de mots placés dans un contexte. Nous en donnons une illustration dans la Fig.4.

Toutefois, aucune différence n'est statistiquement significative. Les résultats sont masqués à la fois par une influence

sociologique et par une différenciation entre les filles et les garçons (influences physiologique et sociologique). Ceci peut expliquer les résultats contradictoires des différentes recherches précitées. Il faut maîtriser les paramètres sociologiques et étudier les personnes en fonction de leur sexe.

5.2 Relations entre la posture, le sexe et le milieu social des élèves.

5.2.1 Dans un milieu défavorisé

Une très forte tendance se dégage de la Fig.5. Les garçons, répondant de façon anormale à 2 tests cliniques et plus (PHN), sont moins efficaces dans tous les tests scolaires (y compris mathématiques) que les garçons posturalement normaux et ce dès le début de la classe de CE2. Les différences sont très significatives en français et en reconnaissance de mots placés dans un contexte.

On ne retrouve pas de différences significatives entre les filles. Seule, une légère tendance peut être notée en lecture rapide-compréhension où les filles PHN sont moins efficaces de 26%.

Fig.4 : Illustration des tendances les plus marquantes entre les 20 enfants PHN et les 81 enfants posturalement normaux.

Tests scolaires	Évaluation nationale en Français		LECTURE RAPIDE		Reconnaissance Mots
Pouplation	Compréhension %	Score global	Compréhension %	Efficacité Vit x Comp.	Efficacité contexte
PHN	54,8	57,1	46,0	6238	1,8
PN	59,0	60,2	55,0	7915	2,08

Comp. : compréhension

Fig.5 : Tableau récapitulatif des résultats obtenus par les Garçons (Fig. 5A) et les Filles (Fig. 5B) de milieux défavorisés aux tests scolaires, de lecture, de reconnaissance de mots contexte et hors contexte.

Tests scolaires	Évaluation nationale en français				Lecture rapide-compréhension			Reconnaissance Mots	
	Comp %	Connai %	Écrits %	Score global	Temps min.	Comp %	Efficacité Vit x comp.	Efficacité contexte	Cité hors contexte
5A Garçons									
1 ^{er} PN	49,5	48,9	52,7	51,3	6,64	45,0	5924	1,95	1,86
4 ^e PHN	26,9	36,3	29,7	31,6	6,91	40,0	4891	1,46	1,74
diff. sig	.01	.04	.03	.02				.05	
5B Filles									
2 ^e PN	45,4	49,3	53,3	48,0	7,45	47,0	5806	1,88	1,73
2 ^e PHN	49,0	46,8	57,5	48,4	7,70	39,0	4613	1,94	2,06

Comp. : compréhension ; Connai : connaissances. Diff. Sig. : différence significative. Un classement des résultats est effectué pour les différentes populations.

5.2.2 Dans un milieu favorisé

Le « classement » est tout autre et les filles posturalement hors normes ayant seulement 2 réponses anormales aux 4 tests cliniques présentent les meilleurs résultats devant les garçons posturalement normaux. Les garçons posturalement hors normes restent les derniers.

Il faut cependant différencier parmi les filles PHN, celles qui n'ont que 2 mauvaises réponses (les meilleures) de celles qui ont des réponses hors normes à tous les tests cliniques (les moins bonnes). Compte tenu du petit effectif, les résultats méritent d'être explorés davantage (Fig.6B). Si ces résultats se confirmaient, cela montrerait que, quel que soit le milieu social, le poids du handicap physiologique est déjà important et difficile à compenser pour près de 9% de la population qui présentaient déjà à 8 ans des asymétries posturales à tous les tests et aussi un retard au niveau cognitif.

Comme nous l'avions déjà noté chez les filles PHN de 18-19 ans (Fig.1) (Bourgeois, 1997) (4), des processus cognitifs plus efficaces sont mis en œuvre chez les petites filles qui ne présentent que 2 réponses anormales aux tests cliniques. Ils apparaissent même très tôt, dès le début du cycle des approfondissements.

Cette tendance existant déjà au début du CE2, en français (et en mathématiques), on peut se demander si ces processus cognitifs viennent *compenser* des « problèmes » physiologiques d'asymétries posturales ou plutôt si « génétiquement ou non » ces processus de traitements cognitifs et de la

posture sont étroitement liés et rendent tout simplement la jeune fille plus efficace tandis qu'ils rendent plus inefficace le jeune garçon. À ce niveau d'interrogation, il est intéressant de noter que les jeunes garçons de cet âge présentent des profils stabilométriques significativement différents de ceux des jeunes filles. Ce qui plaide déjà pour des traitements différents de l'équilibre.

Un effet sociologique semble jouer indéniablement dans le milieu défavorisé en donnant un handicap supplémentaire significatif aux garçons posturalement hors normes et ce dès le début de l'année de la classe de CE2 lors de l'évaluation nationale notamment en français, alors que l'on ne retrouve cette tendance qu'en fin d'année de CE2 dans le milieu favorisé.

Inversement les jeunes garçons posturalement normaux émergent très nettement au dessus des 3 autres groupes en milieu défavorisé et pratiquement au même niveau que les filles PHN ayant 2 réponses anormales dans les milieux favorisés (Fig.6). Ainsi contrairement à ce que l'on pense souvent, les garçons peuvent être les plus efficaces s'ils sont posturalement normaux. Cela est vrai en lecture, en français et en mathématiques. Toutefois à l'issue de toute leur scolarité, leurs résultats sont moins bons (Cf. Fig.1) 76% contre 57% de redoublement chez les filles PN de la classe de terminale bien qu'ils soient toujours meilleurs en lecture. Ainsi, c'est plus leur capacité de travailler qui doit être remise en cause que leurs compétences intellectuelles.

Fig.6 : Tableau récapitulatif des résultats obtenus par les Garçons (Fig.6A) et les filles (Fig. 6B) de milieux favorisés aux tests de lecture rapide-compréhension.

Tests Scolaires	Lecture rapide-compréhension			Reconnaissance Mots
	Vit. signes /h	Comp. %	Efficacité Vit. x Comp.	Efficacité contexte
Fig.6A Garçons				
2 ^e PN	17119	61,0	10404	2,15
4 ^e PHN, 2 réponses anormales	16093	58,5	9652	2,06
réponses anormales à tous les tests	14328	50,6	7670	2,32
Fig.6B Filles				
3 ^e PN	13737	58,5	8006	2,15
1 ^{ère} PHN, 2 réponses anormales	17581	70,5	12451	2,12
Dif. Sig. avec PN	.01	.05	.001	
réponses anormales à tous les tests	11940	61,1	7440	1,6
Dif Sig. avec PHN	.01		.04	.05

Red. : redoublement par rapport à l'âge normal ; Comp. : compréhension. Le classement des résultats est indiqué pour chaque groupe.

Revue sur l'équilibre postural

L'homme « normal » est symétrique mais un certain nombre d'auteurs comme Da Cunha, et Bricot (13) reconnaissent comme le souligne Gagey (18), que 95% des sujets qu'ils ont observés sont asymétriques. Toutefois la plupart de ces asymétries sont non pathogènes et leurs manifestations restent dans des normes statistiques cliniques. Dire que 5% seulement de la population serait statistiquement normale... est difficilement acceptable !

Il faut donc modifier ces formulations insatisfaisantes et dire, par exemple, que « l'asymétrie est normale jusqu'à une certaine limite ». Mais précisément jusqu'à quelle limite ? Tant qu'elle n'est pas pathogène... mais comment la définir ?

Fukuda disait que « *le Tonus s'exprime au mieux dans le mouvement.* » et depuis cette découverte les tests de posture statiques et dynamiques se sont multipliés. On en retrouve même les manifestations dans les activités sportives (dissymétrie en Brasse, latéropulsion de la jambe en Sprint,...) (Bourgeois, 1988-2001) (9). Ceci a permis de constituer des normes sur de très grands échantillonnages à partir desquelles il devient possible d'établir une probable anormalité posturale. La passation de plusieurs tests, la reproductibilité des résultats de ces tests (Fukuda), le croisement avec des enregistrements stabilométriques permettent alors d'avancer qu'en dehors de certaines normes, les cas deviennent (plus ou moins) pathogènes.

● L'examen clinique postural

Son but est simple : mettre en évidence un déséquilibre tonique, une modification des réflexes de posture, une atteinte des réactions d'équilibration, en vue de dessiner la physiono-

mie posturale du sujet. Les phénomènes que cet examen cherche à observer sont discrets. Il est impossible de fonder un diagnostic sur 2 ou 3 signes seulement. Il faut que les manœuvres soient répétées pour que ne soient retenues que des modifications de l'équilibre tonique postural.

● Tests cliniques utilisés

Dans le calme, chacun de nos sujets a passé, **au moins**, deux fois les deux tests cliniques. (Gagey P.M. et al, 1980,1993) (18)

La manœuvre de piétinement de Fukuda

Elle permet de constater l'équilibre tonique des membres inférieurs. Nous nous sommes servis d'une piste de Fukuda pour mesurer l'angle de spin (déviation et rotation sur soi-même) en fin de test (Fig.7 et 8). Au sol, sont donc dessinés, des cercles concentriques de rayon progressant de 50 en 50 centimètres, six diamètres formant des angles de 30° et au centre des traces de pas. (Fukuda, 1978) (16)

Le sujet debout se place sur les traces centrales, on lui bande les yeux et on lui donne les consignes suivantes : tenir les bras devant lui à 90° sans qu'ils se touchent, piétiner 50 fois de suite sur place en levant les cuisses à environ 45°, genoux fléchis, en suivant le rythme qui lui est imposé (soit 50 appuis en 40 sec.) (Fig.7)

La manœuvre est considérée comme normale lorsqu'en fin d'examen un sujet adulte se trouve dans le quadrant qui était devant lui, limité par les deux rayons situés à 30° de part et d'autre du diamètre sagittal (Unterberger S., 1938 ; Gagey P.M. & al., 1983)

Chez l'enfant, nous avons pris comme référence d'anormalité une déviation dépassant les 45 degrés ; valeurs que nous avons validées (Bourgeois, 2000) (6).

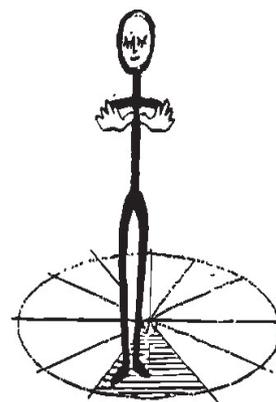


Fig.7 Exécution du test de Fukuda

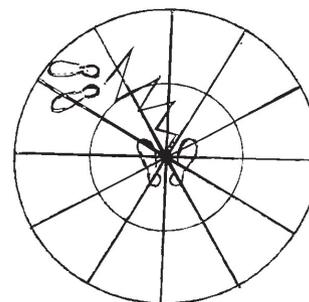


Fig.8 Résultat du test de piétinement

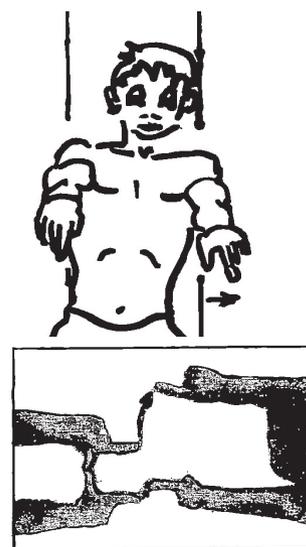


Fig.9 la manœuvre de positionnement des index

La manœuvre de positionnement des index ou le Romberg postural

Avec la même vigilance technique que précédemment, le principe consiste à observer ce qui se passe chez le sujet debout lorsqu'on supprime ses afférences oculaires. Le sujet est examiné, debout talons joints, pieds écartés à 30°, bras tendus à l'horizontale devant lui (Fig.9). Nous repérons la position des index du sujet en le plaçant face à des repères gradués. L'occlusion des yeux est alors demandée et l'on observe pendant 20 secondes le déplacement des index qui indiquent la rotation axiale du corps.

Nous considérons la réaction posturale comme anormale lorsque l'axe du corps et les index présentent une déviation lente d'un côté supérieure à 5 cm.

Le profil de Barré

Nous plaçons notre sujet debout (immobile) les bras tendus à l'horizontale à 90° pointant avec chaque index 2 cibles espacées de 10 cm placées à la hauteur de ses yeux. Les pieds sont installés dans un dispositif standardisé ce qui permet de repérer, grâce à un fil à plomb passant en arrière des talons, centré entre les deux pieds, les anomalies de la colonne vertébrale (Fig.10).

Dans notre étude quantitative nous avons essentiellement relevé, au bout de quinze secondes, la position de l'épineuse de la 7^{ème} cervicale par rapport au plan vertical intermalléolaire. Nous considérons comme anormal une déviation de plus de 2 cm.

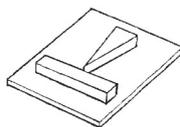


Fig.10a

Fig.10a : Dispositif pour l'examen

Fig.10b : Verticale de Barré de dos

L'hypertonie posturale des muscles axiaux et distaux peut être croisée (syndrome postural harmonieux, Fig.10b à gauche) ou Homolatérale (syndrome postural dysharmonieux, Fig.10b à droite).

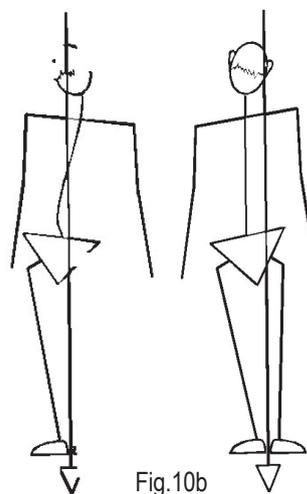


Fig.10b

6. Perspectives et confusion

Que peut-on faire ? C'est une question qui nous anime chaque jour. Que peut-on faire pour corriger les problèmes médicaux qui peuvent être engendrés. Scoliose posturale (Fabre, 1990), entorse à répétition et blessures dans les activités physiques et sportives, hyperactivité, fatigue excessive, moins bonne réussite scolaire chez les garçons et les filles en milieu défavorisé... Autant d'effets connexes que nous étudions lentement un à un.

Nous avons bien sûr en tête qu'en corrigeant médicalement les problèmes de posture, tout peut s'arranger... Mais la situation est bien plus complexe comme nous l'avons observée dans les activités physiques. On peut corriger une dissymétrie en Brasse (Natation) après avoir corrigé les problèmes posturaux mais au prix d'abord d'un réapprentissage (qui est bien sûr plus rapide que sans correction médicale).

Lorsqu'il s'agit d'apprentissages complexes, comme cela est le cas avec les apprentissages fondamentaux (Lecture, Mathématiques), il est évident qu'il ne suffit pas de mettre des lunettes prismatiques (qui servent pour corriger un très grand nombre de ces problèmes de posture) pour que l'enfant, voire l'adulte, puissent subitement résoudre les problèmes mathématiques les plus complexes. « Mets tes lunettes, lève toi et marche... »

Nous travaillons pour cela, à la fois à la correction médicale mais aussi et surtout, puisque cela est notre métier, à la correction pédagogique individualisée que nous espérons, un jour, appropriée. Nous avons bon espoir et nous terminerons avec une note optimiste puisque à l'issue d'un module d'apprentissage pour tous, de la lecture sélective, de 12 heures seulement chez le jeune adulte, étudiant(e) de 1^{ère} année de l'ILEPS, ce sont les jeunes posturalement hors normes qui progressent le plus et de façon très significative. Ne voyons-nous pas là un plaidoyer naturel pour un apprentissage continu de la lecture bien au delà du CE2, alors qu'il est encore aussi efficace à l'université.

Nicole BOURGEOIS, Pascal BOURGEOIS

Bibliographie

1. ASSAIANTE C. (1999) *Stratégies d'équilibre: Maturation et adaptation au cours de l'enfance*. in : Lacour M., Ed. Posture et équilibre. Sauramps médical, Montpellier, pp 79-90.
2. BOURGEOIS P. (1988) *Relations entre l'activité oculomotrice et nucale automatique et la réalisation d'une tâche motrice volontaire*. Mise en place d'un registre de « perturba-

tions techniques posturales » dans des populations d'enfants et d'étudiants STAPS. Thèse de doctorat en STAPS. Paris X Nanterre.

3. BOURGEOIS P. (1997) *Étiologie posturale et échec scolaire*. in : Lacour M. Ed. Posture et environnement. Sauramps médical. Montpellier, 63-73.

4. BOURGEOIS P. (1998) *Étiologie posturale et échec scolaire en fin d'étude secondaire*. in : Lacour M. Ed. Posture et équilibre. Sauramps médical. Montpellier, 59-70.

5. BOURGEOIS P. (1999) *La lecture. Différence de stratégie d'apprentissage chez les adolescents perturbés par une étiologie posturale*. in : Lacour M. Ed. Posture et équilibre. Entrées sensorielles. Méthodes d'exploration et applications. Sauramps médical. Montpellier, 155-168

6. BOURGEOIS P. et Masset JB. (2000). *La normalité chez l'enfant de 8-9 ans est-elle « l'anormalité posturale » ?* 7^e journées de Posturologie Modena. Italie

7. BOURGEOIS P. (2000). *Interrelations entre les problèmes de posture et les apprentissages scolaires fondamentaux de la lecture chez l'élève de CE2*. 7^e journées de Posturologie Modena. Italie

8. BOURGEOIS P. et OUAKNINE M. (2000). *Études stabilométriques à partir de la plate-forme 40/16 des paramètres standards et séparés de chaque pied des enfants de 8-9 ans. Pied pilier - Pied moteur et apprentissage cognitif*. 7^e journées de Posturologie Modena. Italie

9. BOURGEOIS P. (2001) *Éducation physique, sport et posture in : Mesure S. et Lamendin H. (Ed) Posture, pratique sportive et rééducation*. Ed. Masson, coll. Médecine du sport, 75-91

10. BOURGEOIS (2001) *Interrelations entre les problèmes de posture et les apprentissages scolaires fondamentaux de la lecture et du français chez l'élève de CE2*. Valence ACAPS

11. BOURGEOIS P. (2001) *Relationships between postural control and higher cognitive functions*. 69^e congrès international de physiologie. Montpellier The European journal of physiology (en cours)

12. BOURGEOIS P. (2001). *Évolution clinique de la posture de l'enfant de 8 à 10 ans*. 8^e journées de Posturologie. Toulouse

13. BRICOT B. (1996) *La reprogrammation posturale globale*. in : Lacour M., Ed. Posture et équilibre. Sauramps médical, Montpellier,

14. DONNEAU F. et BOURGEOIS P. (1994) « *Perturbations techniques posturales* » et retard scolaire. Une nouvelle donne. Maîtrise STAPS. ILEPS - Paris X Nanterre.

15. FOUCAMBERT J. et GOIGOUX R. (1991) *La recherche 5-8 ans*. A.F.L. 1991 - Les Actes de Lecture n°36, 18-30.

16. FUKUDA T. (1978) *On human dynamic postures*. *Agressologie*, 20, B, 99-104.

17. GAGEY P.M. (1980) *L'examen clinique postural*. *Agressologie*, 21, E, 125-141.

18. GAGEY P.M. et Weber B. (1999) *Posturologie. Régulation et dérèglements de la station debout*. 2^e Ed. Masson, 167 p.

19. KOHEN-RAZ R. (1970) *Developmental patterns of static balance ability and their relation to cognitive school readiness*. *Pediatrics*, 46, 276-281.

20. KOHEN-RAZ R. and HIRIARTBORDE E. (1979) *Some observations on tetra-axiometric patterns of static balance and their relation to mental and scholastic achievement*. *Perc. & motor skills*, 48, 871-890.

21. KOHEN-RAZ R. (1986) *Learning disabilities and postural control*. By Freund publishing house, Ltd, London, England.

22. KOHEN-RAZ R et al. (1995) *Modulations des données tétraataxiométriques par la fatigue et le rythme circadien*. in : Entrées du système postural fin Ed. Masson Paris. 131-135

23. RYAN E.D. (1963) *Relative academic achievement and stabilometer performance*. *Research quarterly*, 34, 184-190.

24. SINGER R.N. (1968) *Interrelationship of physical, perceptual-motor and academic variables in elementary school children*. *Perc. & motor skills*, 27, 1323-1332.

25. WEBER B., GAGEY P.M., NOTO R. (1983) *La répétition de l'épreuve modifie-t-elle l'exécution du test de Fukuda ?* *Agressologie*, 24, 2, 127-128.

26. ZAZZO B. (1978) *Un grand passage de l'école maternelle à l'école élémentaire*. Paris. P.U.F.