

Université de Bourgogne
Diplôme Universitaire « Perception, Action et Troubles des
Apprentissages »
Promotion Gagey 2010-2011

**Influence du traitement de l'insuffisance
de convergence sur le test du Maddox postural**

Etude comparée entre normo-lecteurs et dyslexiques

Shirley LINGAYA
Valérie MENARD

Influence du traitement de l'insuffisance de convergence sur le test du Maddox postural

Etude comparée entre normo-lecteurs et dyslexiques

Introduction

- I. Insuffisance de convergence
- II. Test du Maddox postural
- III. Protocole
 - 1. Population
 - 2. Méthode
 - 3. Matériel
- IV. Résultats
 - 1. Description du groupe normo-lecteur
 - 2. Description du groupe dyslexique
 - 3. Comparaison entre les deux groupes
- V. Conclusion et discussion

Bibliographie

Annexes

Orthoptistes installées en libéral depuis plus de quinze ans, les patients nous sont adressés pour des troubles oculaires accompagnés de céphalées, fatigue visuelle, asthénopie, voire vertiges et inconfort général.

La prise en charge du patient consiste à redonner un confort visuel en améliorant la qualité de sa vision binoculaire et ce, en sollicitant les muscles oculomoteurs, muscles striés effecteurs de la motricité oculaire.

Ces muscles étant proprioceptifs, dotés de fuseaux neuromusculaires dans leurs parties proximales et distales, et de « palissades de Dogiel » au niveau des jonctions musculo-tendineuses, il nous a semblé intéressant d'étudier la corrélation entre l'augmentation des capacités fusionnelles du patient et la localisation spatiale testée par le Maddox postural, soit la réaction des signaux extra-rétiniens et proprioceptifs selon des postures définies.

I. L'insuffisance de convergence. Bilan et traitement

Le bilan orthoptique s'attache à étudier la vision binoculaire, dans son organisation et ses dysfonctionnements, au travers d'un bilan sensorimoteur.

- le bilan sensoriel s'articule autour de l'analyse de l'acuité visuelle, de la vision stéréoscopique et de l'étude d'une éventuelle neutralisation alternante ou intermittente.
- Le bilan moteur consiste à étudier le parallélisme des axes visuels avec recherche d'une déviation patente des axes (strabismes en correspondance normale ou anormale) ou d'une déviation latente (hétérophories horizontales et/ou verticales). La motricité est également étudiée au travers des ductions et versions, et la capacité fusionnelle est testée dans l'espace et au synoptophore à la recherche d'une possible insuffisance de convergence.

Le traitement orthoptique a donc plusieurs visées : la prise en charge des amblyopies, le suivi des strabismes ou des paralysies oculomotrices et l'insuffisance de convergence accompagnée ou non d'une hétérophorie.

Dans ce mémoire nous nous sommes intéressées uniquement à cette dernière population, le but étant de soulager les patients de leurs signes fonctionnels en améliorant leurs capacités fusionnelles et en rétablissant dans la mesure du possible le parallélisme oculaire (orthophorie).

Les mouvements de vergences sont à l'origine des reflexes de fusion. Convergence et divergence ont pour rôle de maintenir les images perçues par chaque œil sur les fovéas lorsque la distance de l'objet varie.

Les capacités fusionnelles sont caractérisées comme insuffisantes, selon Hugonnier si :

- elles sont asymétriques à la règle de prisme positionnée devant chaque œil
- la convergence est inférieure à 20Δ en vision lointaine (C) et 30Δ en vision de près (C')
- et si l'équilibre fusionnel ne repose plus sur un rapport d'amplitude de fusion en convergence/amplitude de fusion en divergence égale à trois.

Duke-Elder quant à lui, parle d'insuffisance de convergence « absolue » lorsque :

- le Punctum Proximum de Convergence est supérieur à 10 cm
- la puissance de convergence à moins de 30 Δ
- et la convergence volontaire impossible.

L'ensemble de ces critères a donc été retenu pour notre étude.

II. La baguette de Maddox

La baguette de Maddox est un test très dissociant permettant d'interrompre la fusion sensorielle. Elle consiste en un verre (le plus souvent rouge) formé de plusieurs cylindres convergents qui donnent d'un point lumineux une image sous forme de trait (perpendiculaire à l'axe des cylindres).

En orthoptie « classique », la mesure d'une déviation oculaire à la baguette de Maddox est utilisée en complément de la mesure objective pratiquée au test de l'écran alterné. L'examen se fait en vision de loin et vision de près, le test donnant une réponse opposée et de même amplitude selon que la baguette est placée devant l'œil droit ou l'œil gauche. Il y a concomitance.

Dans le cas du Maddox postural, (test réalisable uniquement en l'absence de déviation verticale type DVD) on recherche une hyperphorie verticale inférieure à 1 Δ (ou 2 Δ selon les auteurs).

On teste l'œil droit et l'œil gauche à chaque fois, les réponses n'étant pas systématisées, l'hyperphorie d'un œil n'entraînant pas une hypophorie de l'autre.

En effet, on teste ici la vision périphérique (œil devant lequel est placée la baguette) en relation avec la vision centrale (œil fixant un point lumineux) ce qui nous renvoie au niveau des différents circuits impliqués, voies ventrale et dorsale ou voies dites de la perception et de l'action.

Le test peut donc varier lorsqu'on modifie les capteurs sensoriels connus pour agir au sein du système postural.

C'est donc en modifiant les afférences buccales et podales (selon des postures précises et chronologiquement définies) que nous avons voulu observer d'éventuelles variations de localisation spatiale chez les sujets.

III. Protocole

III 1.Population

L'étude a été réalisée sur deux sites.

Les patients retenus ont été ceux pour lesquels :

- le signe d'appel était une asthénopie de fixation, accompagnée de larmoiements et picotements oculaires à la lecture prolongée.
- l'examen ophtalmologique montrait une réfraction maximale comprise entre +1,00 Δ et -1,00 Δ avec un astigmatisme léger
- le bilan orthophonique attestait le diagnostic de dyslexie (avec un niveau de lecture en décalage de 24 mois à 30 mois par rapport à l'âge réel et défini comme trouble spécifique de l'apprentissage de la lecture, sans trouble sensoriel ou neurologique et sans déficit intellectuel ou psychiatrique)
- l'examen orthoptique mettait en évidence une insuffisance de convergence (selon les critères définis par Hugonnier et Duke-Elder) avec une orthophorie à 5m et une exophorie comprise entre -2,00 Δ et -8,00 Δ , voire orthophorie en vision de près.

Suite à ces critères, 14 patients ont été retenus, 7 normo-lecteurs et 7 dyslexiques, avec 5 garçons et 9 filles.

L'âge moyen était de 10,14 ans avec des extrêmes de 6 à 14 ans.

III 2.Méthode

Le but était de réduire l'insuffisance de convergence en travaillant sur le plan horizontal, dans le territoire du III sollicitant les muscles Droits Internes et Droits Externes afin d'augmenter l'amplitude de fusion binoculaire, les vergences et le PPC.

Nous avons fait le test du Maddox Postural lors du bilan initial avant traitement puis à l'issue du traitement en bilan de clôture.

III 3.Matériel

Le travail de convergence s'est fait au synoptophore avec des mires fovéolaires, maculaires et paramaculaires stimulant la fixation centrale et périphérique (en sollicitant une amplitude de fusion de -10 Δ à +80 Δ), ainsi que dans l'espace par le biais de prismes sur des mires toniques en vision proche et vision à 5m, patient assis (40 Δ de convergence pour chaque œil étant pris comme référence d'une bonne convergence).

Le test du Maddox Postural a été testé également à 5 m avec un point lumineux à hauteur des yeux du patient, sans correction optique (la retenue de faible amétropie nous permettant un examen sans correction pour éviter les aberrations prismatiques). Les mesures ont été enregistrées, patient d'abord assis normalement pieds ballants, puis assis redressé pieds ballants, langue contre les papilles palatines, lèvres serrées, langue contre les incisives inférieures, debout pied nu, debout sur semelles extéroceptives.

NB : nous aurions également pu ajouter deux postures : avec contraction isovolumétrique de la langue, d'une part et d'autre part avec stimulation podale. Mais le temps de rémanence de la déglutition et la mise en place des barres retro-capitales et éléments calcanéens rallongeant la durée de l'examen, nous avons délibérément évincé ses deux manipulations afin de ne pas entamer la vigilance des patients...

IV Résultats

IV1. Description du groupe normo-lecteur

A t1, bilan initial, orthophorique en vision de loin, l'exophorie en vision proche (X') était en moyenne de 4,57 Δ avec des extrêmes de 0 à 10 Δ et une capacité de convergence moyenne de 20,43 Δ de près et 13,43 Δ de loin.

Le Maddox postural était perturbé chez 29% des patients, avec 14% d'erreur de localisation sur l'ensemble des sept positions choisies.

A t2, bilan final, X' était en moyenne de 0,86 Δ avec une amplitude de convergence optimale à 40 Δ de près et de loin.

Le taux d'erreur au Maddox était quant à lui resté identique.

IV 2. Description du groupe dyslexique

A t1, orthophorique en vision de loin, X' était en moyenne de 7,14 Δ avec des extrêmes de 4 à 10 Δ et une capacité de convergence moyenne de 22,43 Δ de près et 16,57 Δ de loin.

Le Maddox postural était perturbé chez 100% des sujets, les troubles de localisation allant de 14% à 71% sur les sept positions.

A t2, X' était de 1,14 Δ avec une amplitude de convergence optimale à 40 Δ de près et de loin.

Le Maddox postural n'est resté inchangé que pour 14% des patients. Pour 14% autres, une augmentation du taux d'erreur a été relevée avec 33% de perte d'orthoporie. Et chez 71% des sujets, un gain de 17% à 250% a été noté.

Et il est intéressant de noter que le gain n'est pas identique selon les capteurs mis en jeu :

Assis naturellement la localisation spatiale a varié de 43% dont 66% vers l'orthoporie. Les réponses lorsque l'entrée podale est sollicitée varient de 29% dont 50% de normalisation. Les afférences buccales semblent par contre plus sensibles au potentiel de convergence ; les réponses varient de 57% (lèvres serrées) 14% (langue au palais) et 14% (langue contre incisives inférieures) avec une amélioration de 100%.

IV 3. Comparaison entre les deux groupes

- On note d'abord que **l'insuffisance de convergence n'est pas plus marquée chez la population dyslexique que chez les normo-lecteurs.**

En termes de déficit, on ne note pas de différence très significative entre les deux groupes:

53% du seuil requis en VP et 34% en VL chez les normo-lecteurs

56% du seuil requis en VP et 41% en VL chez les dyslexiques

- Après traitement, les deux populations harmonisent également leur résultat. L'exoporie est compensée avec un angle résiduel de 1 Δ dans les deux groupes soit 81% d'amélioration chez pour les normo-lecteurs et 84% chez les dyslexiques.

Et on note une **normalisation complète des capacités fusionnelles dans les deux groupes.**

-Par contre les populations diffèrent lors de la mise en jeu de capteurs proprioceptifs par afférences buccales et podales.

Il semblerait que **les normo-lecteurs soient moins sujets aux hétérophories verticales labiles** (seuls 29% du groupe) **mais que leur erreur de localisation reste inchangée quelle que soit leur capacité de convergence.**

Dans le groupe des dyslexiques, apparaît beaucoup plus d'interaction ; les variations de localisation répondent aux sollicitations des capteurs mis en jeu dans les différentes positions adoptées.

Alors que **100% des dyslexiques montraient une perturbation, 43% d'entre eux ont vu la localisation spatiale se normaliser lors d'une convergence efficace, quel que soit le capteur proprioceptif sollicité, le système devenant stable.**

On note donc sur l'ensemble des sujets dyslexiques une amélioration de la localisation pour les sept positions confondues : 71% dont 60% de normalisation.

Le déséquilibre initial sur l'ensemble du groupe s'est donc vu réduit lorsque la convergence est devenue efficace.

Il ressort que chez les sujets dyslexiques étudiés il existe un lien fort entre les afférences visuelles et buccales et l'amélioration des capacités fusionnelles permet aux sujets de retrouver une bonne localisation spatiale lors de la mise en jeu de la cavité orale, qui ce voulait délétère.

Il est important de noter **qu'on teste un système.**

Donc le capteur « perturbateur » qui induit un déséquilibre n'est pas pathologique en soi mais dans l'état précis du système.

Les résultats de notre étude montrent que l'augmentation des capacités fusionnelles permet à l'entrée stomatognathique de ne plus être en conflit .

V Conclusion/ discussion

La vision et l'oculomotricité joue un rôle important dans l'équilibre postural. Des études faites en 2006 par Kapoula, Bucci, Bremond-Ginac, Lê, Wiener-Vacher ont montré que l'amélioration de la convergence améliore la stabilité et l'équilibre postural.

Cette stabilité pourrait être en lien avec une meilleure localisation spatiale..

Notre étude montre que chez les dyslexiques le lien entre capacité de convergence et variation de localisation est très fort.

Mais les différences notées entre normo-lecteurs et dyslexiques nous fait nous interroger sur l'origine de cette insuffisance de convergence.

→ Serait-elle différente dans les deux populations ? Ou y aurait-il simplement plus d'interaction entre les capteurs que nous avons sollicités chez une population sujette à des troubles cognitifs ?

Nos observations montrent que pour eux l'inter-connectivité entre capteur visuel et système manducateur est majeure ; la localisation spatiale est moins perturbée lors de la sollicitation des capteurs stomatognathiques si la convergence est efficace.

→ Est-ce un résultat à court terme ?

→ Pourrait-on penser qu'à contrario les capacités de convergence pourraient varier lorsque l'on sollicite des afférences buccales ?

Les deux populations montrent, pour ce qui est des capacités fusionnelles, la même réceptivité au traitement de l'insuffisance de convergence. Et il ressort de nos observations que les dyslexiques ont encore plus à gagner à améliorer leur convergence que des normo-lecteurs.

Après traitement, les maux pour lesquels l'ensemble de nos patients consultait ont disparu. Pourtant notre étude montre qu'un bon pouvoir de convergence ne suffit pas à réguler l'ensemble du système.

Une prise en charge pluridisciplinaire du patient s'avère nécessaire afin d'annuler tout conflit d'informations entre les capteurs.

Cette attitude semble être la seule garante d'une prise en charge efficace et efficiente.

Bibliographie

- R et S Hugonnier « Strabismes, Hétérophories, Paralysies oculomotrices »1980
- Eric Matheron « Alignement binoculaire vertical, Posture et Equilibre »2009
- Patrick Quercia « Traitement proprioceptif et dyslexie » 2008
- Annette Spielman « Les strabismes »1990
- Pubmed :
- P-M Gagey « L'oculomotricité comme endocapteur du système postural »
Agressologie 1987
- Zoï Kapoula « Syndrome pseudo vestibulaire, stabilité posturale et rôle de la
vergence oculomotrice » 2006

ANNEXES

BILAN DES CAPACITES FUSIONNELLES AVANT (t1) et APRES (t2) TRAITEMENT de la CONVERGENCE

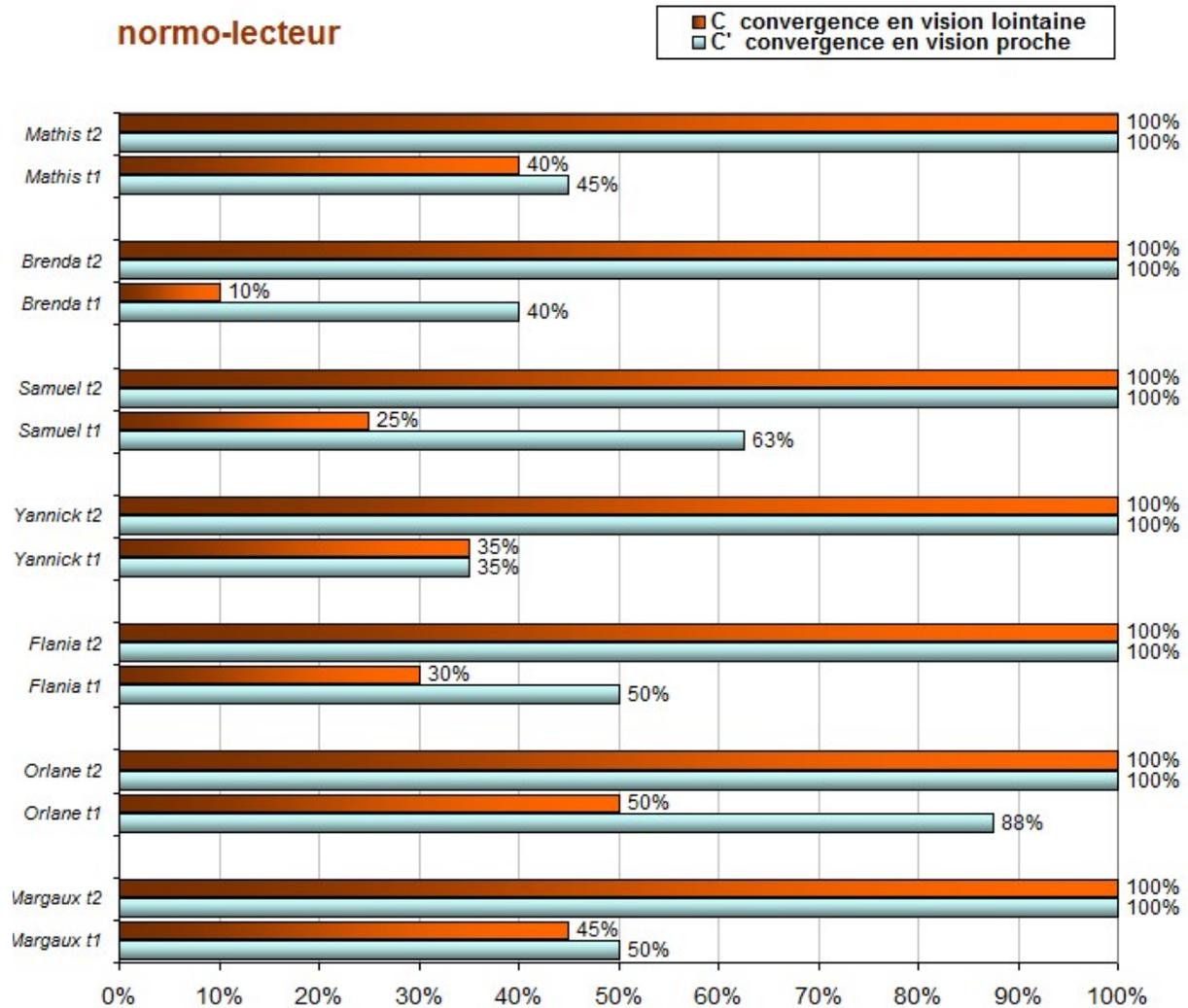
normo-lecteur				EXOPHORIE en VISION PROCHE	CONVERGENCE en VISION PROCHE	CONVERGENCE en VISION de LOIN		
	Age	Réfraction		en dioptries	en dioptries	en dioptries	C'	C
				X'	C'	C		
Margaux	11 ans	+0,50	t1	-6	20	18	50%	45%
		+0,50	t2	0	40	40	100%	100%
Orlane	10 ans	plan	t1	-6	30	20	75%	50%
			t2	0	40	40	100%	100%
Flania	6 ans	+1,25(-0,50)100°	t1	-6	20	12	50%	30%
		+1,25(-0,25)145°	t2	-2	40	40	100%	100%
Yannick	9 ans	+0,75(-0,25)10°	t1	-4	14	14	35%	35%
		+0,75(-0,25)170°	t2	0	40	40	100%	100%
Samuel	10 ans	+0,50	t1	-10	25	10	63%	25%
		+0,50	t2	-4	40	40	100%	100%
Brenda	8 ans	plan	t1	0	16	4	40%	10%
			t2	0	40	40	100%	100%
Mathis	8 ans	plan	t1	0	18	16	45%	40%
			t2	0	40	40	100%	100%
Moyenne :			t1	-4,57	20,43	13,43	51%	34%
Moyenne :			t2	-0,86	40	40	100%	100%
Amélioration :			81%					
Capacité de convergence à t1 :					51%	34%		
Capacité de convergence à t2 :					100%	100%		

BILAN DES CAPACITES FUSIONNELLES AVANT (t1) et APRES (t2) TRAITEMENT de la CONVERGENCE

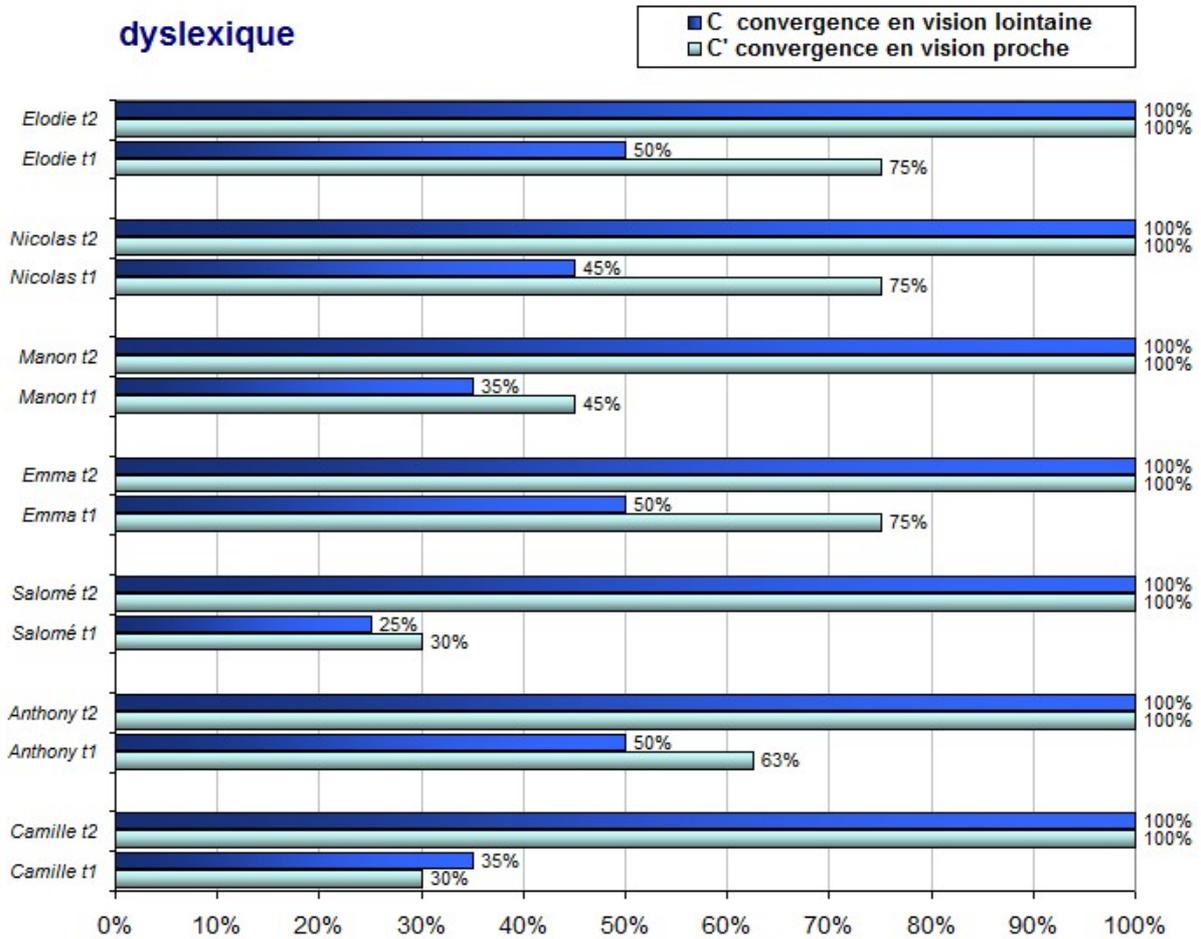
dyslexique

	Age	Réfraction		X'	C'	C	C'	C
Camille	14 ans	plan	t1	-8	12	14	30%	35%
			t2	0	40	40	100%	100%
Anthony	14 ans	plan	t1	-8	25	20	63%	50%
			t2	0	40	40	100%	100%
Salomé	9 ans	-1,00	t1	-8	12	10	30%	25%
		-1,00	t2	0	40	40	100%	100%
Emma	11ans	+0,50(-0,25)10°	t1	-10	30	20	75%	50%
		+0,50(-0,25)90°	t2	-3	40	40	100%	100%
Manon	10 ans	-0,25	t1	-6	18	14	45%	35%
		-0,25	t2	-3	40	40	100%	100%
Nicolas	13 ans	plan	t1	-4	30	18	75%	45%
			t2	0	40	40	100%	100%
Elodie	9 ans	plan	t1	-6	30	20	75%	50%
			t2	-2	40	40	100%	100%
Moyenne :			t1	-7,14	22,43	16,57	56%	41%
Moyenne :			t2	-1,14	40,00	40,00	100%	100%
Amélioration :			84%					
Capacité de convergence à t1 :					56%	41%		
Capacité de convergence à t2 :					100%	100%		

CAPACITÉ DE CONVERGENCE AVANT et APRÈS TRAITEMENT



CAPACITÉ DE CONVERGENCE AVANT et APRÈS TRAITEMENT



REPONSES AU TEST DU MADDOX POSTURAL AVANT (t1) et APRES (t2) AMELIORATION DE LA CONVERGENCE

normo-lecteur

ORTHOPIHORIE

HYPERPHORIE VERTICALE

normo-lecteur	Age	Réfraction	ORTHOPIHORIE				HYPERPHORIE VERTICALE				Taux de réussite	Gain / Perte	Amélioration (gain >0)	Normalisation (100% à t2)
			assis	redressé	langue haute	lèvres serrées	langue basse	debout	debout /semelle					
Margaux	11 ans	+0,50									86%	0%	0	0
		+0,50									86%	0%	Trouble	0
Orlane	10 ans	plan									86%	0%	0	0
											86%	0%	Trouble	0
Flania	6 ans	+1,25(-0,50)100°									100%	0%	0	1
		+1,25(-0,25)145°									100%	0%	0	0
Yannick	9 ans	+0,75(-0,25)10°									100%	0%	0	1
		+0,75(-0,25)170°									100%	0%	0	0
Samuel	10 ans	+0,50									100%	0%	0	1
		+0,50									100%	0%	0	0
Brenda	8 ans	plan									100%	0%	0	1
											100%	0%	0	0
Mathis	8 ans	plan									100%	0%	0	1
											100%	0%	0	0

Taux Normalisation Initiale **71%**

Taux d'amélioration : 0%

Taux normalisation : 71%

soit, relativement aux améliorations

Taux normalisation relative à l'initiale : 0%

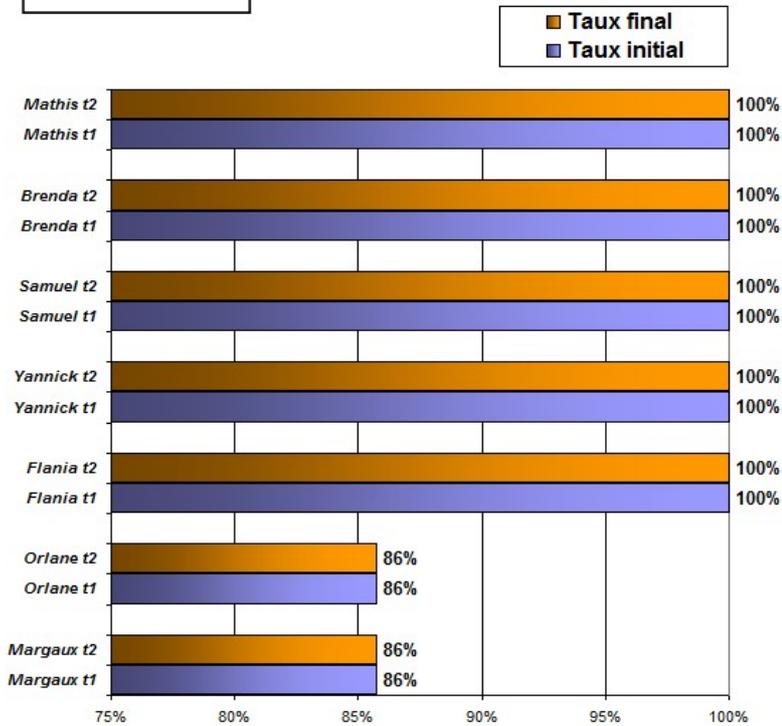
REPONSES AU TEST DU MADDOX POSTURAL AVANT (t1) et APRES (t2) AMELIORATION DE LA CONVERGENCE

dyslexique

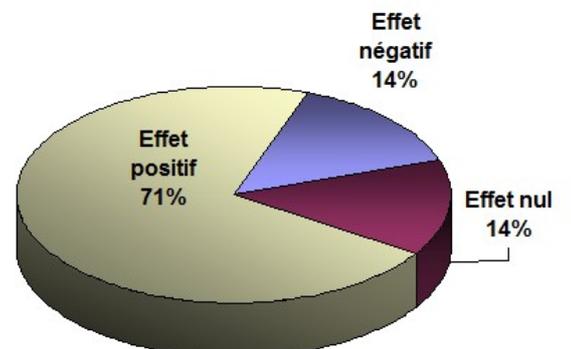
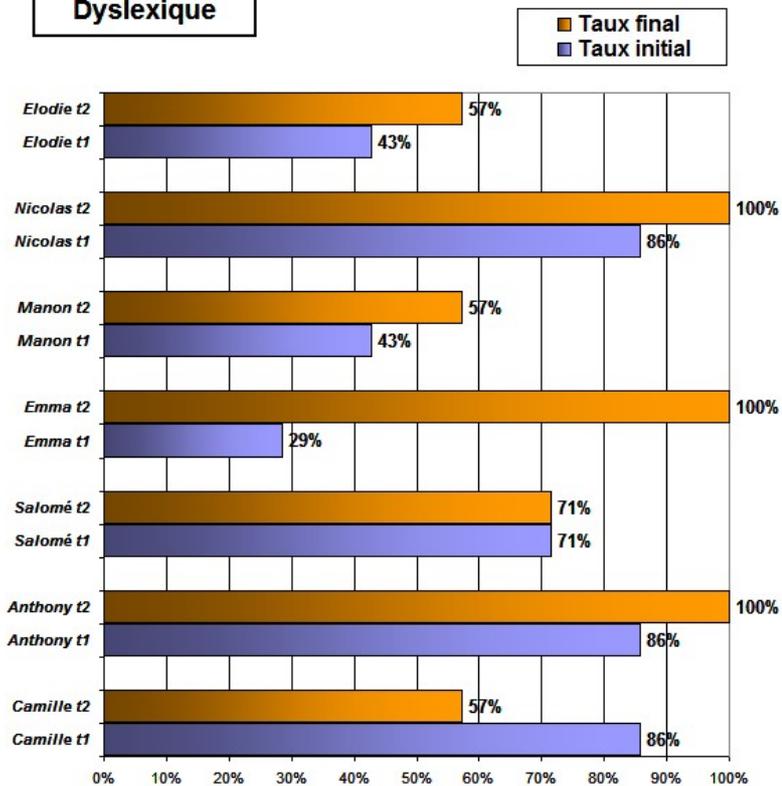
		Age	Réfraction	assis	redressé	langue haute	lèvres serrées	langue basse	debout	debout /semelle	Taux de réussite	Gain / Perte	Amélioration (gain >0)	Normalisation (100% à t2)
Camille	t1	14 ans	plan								86%	-33% Trouble	0	0
	t2										57%			
Anthony	t1	14 ans	plan								86%	17%	1	1
	t2										100%			
Salomé	t1	9 ans	-1,00								71%	0%	0	0
	t2										71%			
Emma	t1	11ans	+0,50(-0,25)10°								29%	250%	1	1
	t2										100%			
Manon	t1	10 ans	-0,25								43%	33%	1	0
	t2										57%			
Nicolas	t1	13 ans	plan								86%	17%	1	1
	t2										100%			
Elodie	t1	9 ans	plan								43%	33%	1	0
	t2										57%			
		Taux de variation :		3	0	1	4	1	2	2	Taux Normalisation Initiale 0%		Taux d'amélioration : 71%	
				43%	0%	14%	57%	14%	29%	29%	Taux normalisation : 43%		Taux normalisation : 60%	
		Taux de réussite :		2	0	1	4	1	1	1	Taux normalisation relative à l'initiale :		43%	
				29%	0%	14%	57%	14%	14%	14%			43%	

TAUX MOYEN DE BONNE LOCALISATION SPATIALE SUR L'ENSEMBLE DES SEPT POSTURES

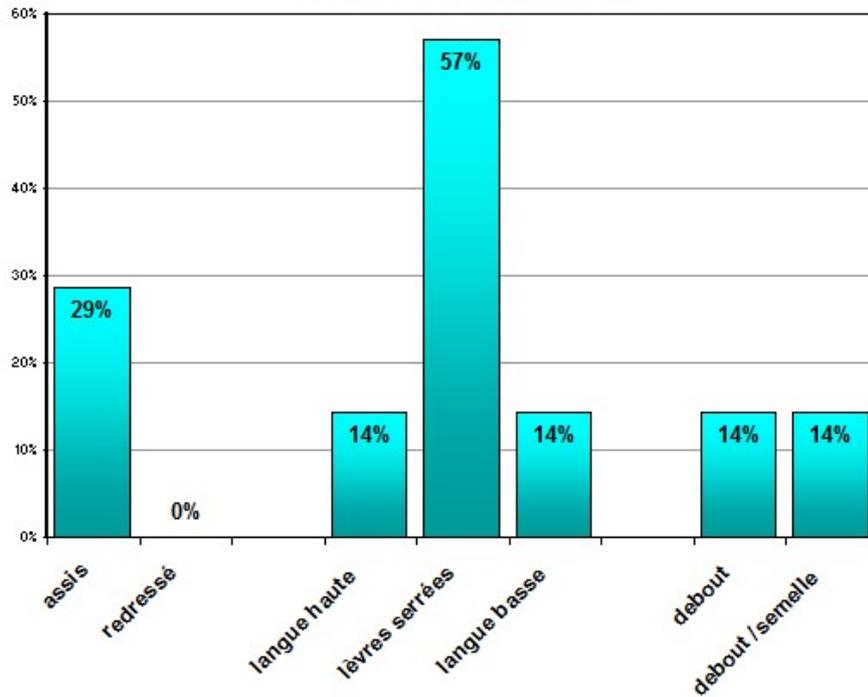
Normo-lecteur



Dyslexique



Taux de normalisation de la localisation en fonction des postures



Taux de variation de la localisation en fonction des postures

