

La vision, les problèmes d'apprentissage et la dyslexie: Partie 2

Melançon, Carole, OD
Bastien, Yves, OD
Carmel Christiane, OD
Claudine Greendale, OD
Jean-Pierre Lagacé, OD, M.Sc.
Nathalie Mazur, OD
Frédéric Morin, OD
Geneviève Provost, OD
Marie-Claude Provost, OD
Margaret Ronis, OD



Deuxième partie des commentaires et réfutations de l'article: « *Diverses modalités de traitement des troubles d'apprentissage scolaire par thérapies visuelles: quelles sont les évidences scientifiques?* » par les optométristes Amélie Ganivet et Isabelle Denault, et les ophtalmologistes Rosanne Superstein et Nicole Fallaha article paru dans la Revue Canadienne d'optométrie, en décembre 2014.

La population ciblée des dyslexiques : un casse-tête épidémiologique:

Rappelons que dans leur mise en contexte, les auteures spécifient qu'elles traiteront essentiellement de la dyslexie (DYS), qui représente à leurs yeux plus de 80 % des troubles d'apprentissage (TA). Ce chiffre de 80 % des TA aurait, selon certains, été mal rapporté dans le texte du «*Joint statement*» [1]. En fait, quelle que soit la statistique finale en ce qui concerne le nombre de cas de DYS, il ne nous apparaît pas pertinent de limiter la discussion à ces seuls cas si on considère le % important et croissant de cas de TDA/H, de dyspraxies, de spectre de l'autisme et de syndrome de dysfonction non verbale existant dans la population des TA et ayant également des difficultés spécifiques ou non de lecture. Selon une expertise collective de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm), datant de 2006 [2] qui s'appuie sur une base documentaire de plus 2000 articles, le nombre des enfants en difficultés d'apprentissage de la lecture en début de scolarité sont nombreux, entre 5 % et 15 % selon les recensements, et ces mauvais lecteurs n'ont pas tous des difficultés spécifiques d'apprentissage. Toujours selon l'Inserm, les statistiques sont difficiles à évaluer :

« Malgré les progrès des dernières années, en particulier pour la dyslexie, la plupart des définitions des troubles des apprentissages ne sont pas très opérationnelles et les critères diagnostiques ne sont pas bien définis. Pour ces raisons, les classifications internationales, CIM-10 et DSM-IV, sont souvent ignorées sur le terrain, aussi bien par les cliniciens que par les chercheurs qui utilisent leurs propres classifications. Certains points des classifications soulèvent des questions qui sont toujours objet de débat. »

Nous avons vu que les problèmes visuels sont très fréquents dans la population pédiatrique en général comme dans la population des enfants en difficulté scolaire. Nous sommes d'avis qu'en excluant des discussions tous ces cas de TA et DA autres que DYS, et tous les cas de DYS non encore identifiés, nous risquons de fausser le portrait. En niant tout lien entre DYS et vision, on incite aussi le lecteur, consciemment ou non, à nier également l'existence de tout lien entre la vision et les difficultés scolaires pour tous les autres cas. Nous

avons bien établi dans notre préambule les différences existant entre les termes TA et DA. Et nous considérons qu'il faut veiller à ne pas désinformer les lecteurs en occultant une partie des réalités cliniques des optométristes.

Au sujet des évidences scientifiques et du fondement de la décision clinique:

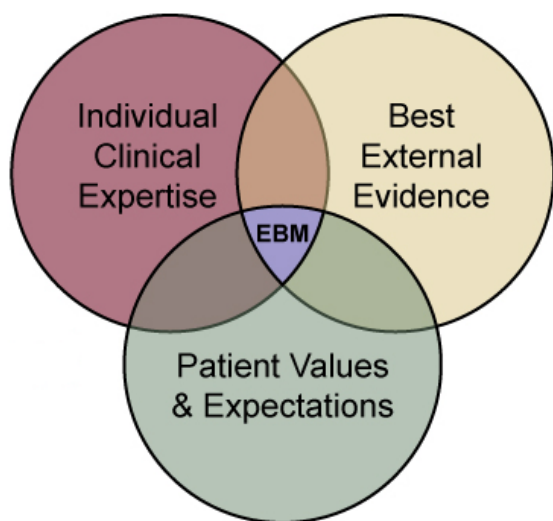
Dans leur mise en contexte, les auteures de *l'article* affirment à bon droit que l'étiologie des TA est encore mal connue, ce qui permet plusieurs hypothèses quant aux possibilités de traitements. Cependant, elles déclarent que « *diverses thérapies visuelles sont parfois suggérées afin de traiter ces désordres* ». Il est évident, nous l'avons dit, qu'il y a méprise, sur les objectifs des traitements de rééducation visuelle, et une telle affirmation ne peut qu'embrouiller les lecteurs et les induire en erreur. Nous avons déjà cité au préalable la position conjointe de l'Association américaine des optométristes et de l'Académie américaine des optométristes. Pour clore ce débat, voyons, celle du « *College of Optometrist in Vision Development* » (COVD), reconnu pour ses écrits scientifiques et son approche fonctionnelle de la vision :

« Individuals manifesting visual problems associated with learning problems may benefit from the use of lenses and prisms for both the prevention and remediation of these visual problems. Other visual problems might best be remediated by optometric vision therapy. This includes the application of lenses and prisms in conjunction with procedures to provide the individual with strategies which will aid in the development of adequate visual performance [3]. »

À chaque décennie depuis 1972, dans différents écrits appelés « *Joint statement* » [4], les ophtalmologistes et pédiatres américains attaquent cette pratique et tiennent, toujours en 2009 et en 2011 [5,6], un discours sans nuance, discours pourtant révolu, dépassé et réfuté par de très nombreux écrits [1,7]. Les réfutations n'ont jamais reçu de réponse; il ne s'agit donc pas d'un débat scientifique, mais d'un discours de dénigrement interprofessionnel. Essentiellement, c'est ce discours qui est repris à l'intérieur de *l'article*.

Lorsqu'ils recommandent des thérapies visuelles, les optométristes devraient, selon *l'article*, adopter

l'approche médicale basée sur des données factuelles et scientifiques dite : *evidenced-based medicine* (EBM). Et on associe totalement la pratique de l'EBM aux preuves scientifiques d'efficacité basées sur des études à double insu avec placebo. Ces études nous apparaissent cependant irréalistes et utopiques : au départ, l'éthique nous empêche de les mener autrement que sur de très courtes périodes pour éviter de pénaliser une population contrôle qui ne bénéficierait pas d'un traitement auquel elle a droit [8]. À titre d'exemple, une étude américaine menée en 1993 déplore l'impossibilité de former un groupe témoin : «*Unfortunately, participants in the control group were unable to adhere to no-treatment and were deleted*» [9]. Quand on parle de traitement de rééducation, que ce soit en orthoptique, en ergothérapie, en orthophonie ou en toute autre approche de rééducation, les recherches à double insu demeurent quasi inexistantes et l'optométrie ne fait pas exception. Cependant, contrairement à ce qu'on pourrait laisser croire, l'EBM ne s'appuie pas que sur des études contrôlées randomisées en double aveugle avec placebo. Il est également possible que les preuves proviennent de méta-analyses ou d'études transversales ou de suivi bien construites en ce qui a trait aux évidences externes. L'EBM n'exclut pas non plus l'expérience clinique du professionnel; au contraire, les meilleures décisions cliniques impliquent que le professionnel partage ses expériences et les évidences cliniques reconnues avec son patient pour respecter son choix éclairé (autonomie) et ses attentes. En fait, selon la très réputée organisation de validation de données scientifiques Cochrane, l'EBM est idéalement un croisement de ces trois éléments tel qu'illustré dans le schéma [10] ci-contre de la triade du MEB:



Nous sommes bien d'accord avec Granet cité en référence dans *l'article* qui aimerait que plus d'études cliniques viennent étoffer les évidences scientifiques [11]. C'est le souhait de tout clinicien de s'appuyer sur des certitudes. Mais de quelles évidences scientifiques veut-on exactement parler ? Nous en avons recensés de nombreuses sur lesquels *l'article* tous comme l'ensemble des écrits ophtalmologiques sont muets.

Dans les cas plus litigieux, il est non seulement pertinent, mais essentiel d'appliquer le « *principe de précaution* ». Ce principe est une notion qui, en présence d'un risque potentiel, entraîne l'adoption de mesures de protection *avant* qu'il n'y ait des preuves scientifiques complètes démontrant l'existence d'un danger; autrement dit, une action ne devrait pas être différée simplement en raison de l'absence de preuves scientifiques complètes. Quant à la précaution, elle vise à éviter des risques potentiels, soit des risques mal connus, objets d'incertitude et associés à un danger hypothétique, mais *plausible* [12]. On pourrait peut-être interpréter ce principe en prétendant qu'en ne faisant pas d'intervention optométrique, on évite des risques potentiels... mais on doit alors se questionner si notre intervention, ou son absence, contrevient aux *principes éthiques* en santé qui sont le *primum non nocere* [13] ou le principe de non nuisance et celui de la *bienfaisance* [14]. La bienfaisance est la finalité de l'action à poser auprès du patient, et ce, dans son seul intérêt. À notre avis, l'intervention optométrique auprès de tous les enfants en DA ou en TA rencontre ces trois principes :

- la précaution d'éviter qu'une condition oculovisuelle et perceptuelle ne nuise à l'enfant,
- la non nuisance puisque, l'intervention élimine une interférence possible sans créer d'autre problème,
- et la bienfaisance puisque l'intervention agit positivement pour régler une condition problématique afin d'améliorer les conditions d'apprentissage d'un enfant.

Ces règles trouvent écho dans les différents codes de déontologie des professionnels de la santé, optométristes [15] et médecins [16] inclus. Non seulement un professionnel se doit-il de viser le bien-être de son patient, mais qui plus est, les codes lui enjoignent d'informer le patient de l'existence de services qui ne font pas partie de son champ de pratique mais qui pourraient aider le patient. Ainsi, au Chapitre 3, section 1 du code de déontologie des médecins qui s'applique aux

ophtalmologistes, on retrouve parmi les devoirs et obligations l'article 24 [17] :

« Le médecin doit informer son patient de ses convictions personnelles qui peuvent l'empêcher de lui recommander ou de lui fournir des services professionnels qui pourraient être appropriés, et l'aviser des conséquences possibles de l'absence de tels services professionnels. Le médecin doit alors offrir au patient de l'aider dans la recherche d'un autre médecin. »

De même le professionnel doit reconnaître les limites de sa pratique, consulter un collègue au besoin et même diriger son patient, s'il ne peut répondre à ses besoins [18,19]:

« Avant d'accepter un mandat, l'optométriste doit tenir compte des limites de ses aptitudes, de ses connaissances ainsi que des moyens dont il dispose. » [20]

Le cas fictif du petit Zach, un élève en difficulté évoqué dans l'argumentaire de l'Académie américaine d'optométrie [21] illustre parfaitement ce genre de situation où un deuxième avis optométrique peut s'avérer salutaire. Encore faut-il garder l'esprit ouvert face aux spécialités de nos collègues. Pour en revenir aux évidences scientifiques, nous constatons que la vaste majorité des sources citées dans *l'article* provient d'une profession qui a depuis longtemps abandonné la pratique de l'orthoptique pour se concentrer sur l'approche chirurgicale des problèmes oculomoteurs [22]. Dans les années 1980, l'ophtalmologie a expressément voulu éliminer l'optométrie du champ de pratique de l'orthoptique et a même cherché à interdire l'examen des enfants par les optométristes [23]. Les études citées semblent donc n'avoir pour but que de dénigrer, une fois de plus, les interventions optométriques et les liens possibles existant entre les difficultés scolaires et la vision, ce qui, de toute évidence, ne peut que susciter doute et suspicion quant à l'objectivité des conclusions.

Ainsi dans tous les cas où persisteraient certains doutes quant à l'existence d'un lien d'interférence possible entre la vision et une quelconque condition, les optométristes doivent se référer à leur jugement clinique avec leurs principes éthiques en toile de fond. Ils doivent essentiellement baser leur décision clinique sur :

- Le corpus de connaissances, que l'on apprend en formation initiale mais qui n'est pas une fin en soi.
- L'expérience clinique, qui s'acquiert par la pratique personnelle et celle des pairs.
- Les attentes des patients, qui permettent l'individualité de la prise en charge.
- La littérature scientifique existante produite par les pairs et par d'autres professionnels du domaine.
- Les formations reconnues par les organismes officiels (non exclusivement québécois), lors de séminaires.

Voilà les fondements de l'EBM tel que décrit dans la littérature [10,24] dans son sens large et non restreint aux seules études cliniques à double insu.

L'établissement d'une bonne pratique clinique

Il est intéressant de noter que l'Institut National d'excellence en santé et services sociaux (INESSS) [25] promulgue et applique de nouvelles méthodes d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé (ETMIS) et en réadaptation (ETMIR). Dans ces méthodes d'évaluation des bonnes pratiques, l'examen de la littérature considère à la fois l'information sur les données probantes de la littérature scientifique provenant des banques de données ainsi que celles de la littérature grise (organismes d'évaluations, sociétés savantes, revues scientifiques, thèse et maîtrise), et au besoin, de la littérature non scientifique. Cette démarche préliminaire permet de bien comprendre la problématique afin de pouvoir formuler les bonnes questions lors de l'évaluation d'une bonne pratique. Dans ce même but, toutes les parties concernées [26,27] sont consultées pour permettre le bon cadrage du projet d'évaluation. Un bon cadrage demande de préciser plusieurs éléments tels que : les caractéristiques de la population visée, le problème de santé, la problématique sociale visée, l'intervention ou le mode d'intervention visée pour ne nommer qu'eux. En ce qui concerne *l'article* que nous critiquons présentement, il semble justement qu'on veuille faire une forme « *d'évaluation* » des pratiques optométriques en lien avec les enfants atteints de la DYS, dans le but de guider ou d'explorer l'instauration de bonnes pratiques. On doit regretter alors que la question de départ soit fautive ou mal formulée et que l'évaluation soit mal cadrée puisqu'elle se perd dans toutes les directions. On y mélange en effet de nombreuses populations cibles, en l'occurrence, les enfants avec un trouble spécifique de DYS, les enfants

en troubles d'apprentissage, avec ou sans DYS et les enfants présentant des difficultés d'apprentissage scolaire. Pourtant, même le processus de "médecine factuelle" auquel *l'article* veut se référer passe par la première étape suivante: *la formulation d'une question clinique claire et précise à partir d'un problème clinique posé* [24].

Les vraies questions nous semblent les suivantes :

- Est-ce que divers problèmes oculaires, visuels et perceptuels peuvent créer des signes et des symptômes d'inconfort visuel, créer une perte d'efficacité visuelle et ainsi potentiellement interférer avec les habiletés de lecture (décodage, vitesse, endurance)?

La question du champ de pratique :

On allègue souvent que les troubles d'apprentissage ou de la perception visuelle ne font pas partie du champ de pratique de l'optométrie. Or, au Québec, il ne faut pas oublier que l'optométrie a gagné de haute lutte son statut de PROFESSION AUTONOME pour toute activité concernant la VISION et non seulement l'acuité visuelle.

« Constitue l'exercice de l'optométrie tout acte [...] qui a pour objet la VISION et qui se rapporte à l'examen des yeux, l'analyse de leur fonction et l'évaluation des problèmes visuels, ainsi que l'orthoptique, la prescription, la pose, l'ajustement, la vente et le remplacement de lentilles ophtalmiques. » [28]

En citant Granet [29] à l'appui des différents dénigrements, *l'article* omet de préciser que cet ophtalmologiste américain affirme tout de même que les parents consultent à bon escient lorsque les enfants ont des difficultés de lecture. Bien que ses propos se limitent aux stricts problèmes réfractifs, d'accommodation et de convergence, il soutient tout de même que l'existence de problèmes visuels peut interférer avec l'action de la lecture et que ces problèmes doivent être traités. Quant aux problèmes du traitement de l'information visuelle ou

- Quelles sont les interventions thérapeutiques recommandées pour traiter ces problèmes d'ordre oculaires, visuels et perceptuels? Quels sont leur niveau d'efficacité?
- Considérant que l'existence de problèmes oculaires, visuels et perceptuels peuvent interférer avec les apprentissages, à quel moment devrait se poser le diagnostic optométrique dans le cadre d'une intervention multidisciplinaire auprès des enfants en DA ou en TA et quand devrait-on planifier les interventions thérapeutiques optométriques?

Nous croyons qu'ignorer ces questions, quel qu'en soit la motivation, n'est pas dans l'intérêt de la population ni des différents professionnels concernés par le sujet, et risque de priver de nombreux enfants de soins appropriés.

aux problèmes oculomoteurs, Granet affirme qu'il existe aux États-Unis des thérapeutes occupationnels et physiques pour traiter les anomalies de coordination motrice et d'intégration visuomotrice. Il ne nie donc pas l'existence de ces problèmes; il en exclut simplement l'optométriste à titre d'intervenant [29]. Il va de soi qu'en rééducation visuelle, l'optométriste, par sa formation complète est le professionnel de première ligne et doit faire partie de l'équipe multidisciplinaire même si d'autres professionnels tels que les ergothérapeutes ou les neuropsychologues se penchent sur cette question : l'un n'exclut pas l'autre. C'est aussi l'opinion qu'émet l'optométriste Langis Michaud en spécifiant que

"Il est donc évident que le diagnostic des problèmes d'apprentissage reliés à des problèmes visuels ne peut se faire qu'après une évaluation complète des composantes oculaires et visuelles de l'enfant."

« L'examen visuel de l'enfant chez qui l'on suspecte un retard ou un problème d'apprentissage est évidemment différent de celui des autres enfants. De même chez l'adulte qui manifeste des comportements pouvant laisser croire à des déficits visuels ou de traitement de l'information, certains tests spécifiques devront être effectués. » [30]

Granet mentionne également que les yeux sont « *seulement* » la voie d'entrée d'une série d'étapes compliquées qui permettent l'acte de la lecture [31]. Nous convenons tous avec lui que les yeux sont la voie d'entrée initiale : mais c'est là que prennent toute leur importance les interférences visuelles qu'il s'agit

d'éliminer. Évidemment de ce point de vue nous ne pouvons en minimiser l'impact comme le fait Granet. Et c'est là que prend toute son importance l'évaluation des habiletés visuelles de perception.

Les hypothèses causales de la dyslexie

On mentionne dans *l'article*, sans les préciser, que « *plusieurs hypothèses impliquant des atteintes visuelles ont été émises quant à la cause de la dyslexie et des troubles de l'apprentissage* ». Il aurait été intéressant afin d'éclairer le jugement des lecteurs d'en préciser la teneur et les sources bibliographiques. Est-ce que les hypothèses mentionnées concernent spécifiquement la DYS dont *l'article* voulait exclusivement discuter ou concernent-elles d'autres troubles de l'apprentissage? Est-ce que les hypothèses mentionnées affirmaient un lien causal entre les atteintes visuelles et les TA ou affirmaient-elles l'existence reconnue de conditions visuelles perturbantes?

Les auteures disent que l'hypothèse la plus largement acceptée en lien avec la cause de la DYS, malgré certaines divergences d'opinion, est d'origine phonologique, ce à quoi nous acquiesçons. Pour être plus précis, ajoutons cependant que la DYS est rarement d'origine exclusivement phonologique mais plutôt mixte, c'est-à-dire que la *voie lexicale* (ou dite visuo-perceptuelle ou d'adressage) est souvent impliquée et qu'il existe des cas de DYS dite « *de surface* » ou d'origine lexicale pure [32,33]. De plus, ce champ de recherche est toujours en mouvement et on ne saurait tirer un trait sur les découvertes récentes qui vont encore dans le sens d'une origine visuelle de la DYS [34,35].

L'Inserm [2], dans son expertise collective, consacre plus de 150 pages aux diverses théories explicatives de la DYS. Au chapitre des diverses théories visuelles, qui impliquent le système magnocellulaire ou plusieurs fonctions perceptuelles, visuo-attentionnelle et d'empan visuel, elle conclut :

« Les données dont nous disposons aujourd'hui doivent néanmoins conduire à ne pas oublier que la lecture implique une dimension visuelle et une dimension phonologique dont chacune joue un rôle complémentaire dans l'apprentissage. Elles reposent donc la question de l'origine multifactorielle des troubles dyslexiques. »

L'article évoque à plusieurs reprises la théorie à l'effet que les « *...troubles visuels parfois rencontrés [qui] seraient en fait un manque d'expérience en lecture* », que « *les anomalies visuelles parfois évoquées seraient une conséquence du trouble d'apprentissage et non la cause* », et « *qu'un entraînement basé sur la phonologie améliore non seulement les habiletés en lecture, mais également les fonctions visuelles* ». On fait référence plus spécifiquement à une recherche de Olulade et coll. sur le système magnocellulaire publiée dans la revue *Neuron* [36] dont l'interprétation a été mal rapportée.

La recherche a démontré qu'un entraînement phonologique en lecture de 8 semaines auprès de 22 enfants DYS avait amélioré l'activité de l'aire V5/MT du système magnocellulaire de même que la conscience phonologique et la lecture de mots isolés chez l'enfant. L'article conclut que le déficit du système magnocellulaire, qui toucherait le contrôle oculomoteur, est une conséquence de la DYS et non sa cause. Mais la recherche n'a investigué aucune fonction visuelle, et n'a jamais examiné si des résultats similaires ou meilleurs pouvaient être obtenus par le traitement d'une fonction visuelle comme les mouvements oculaires. Il est spécifiquement précisé dans la recherche que :

« At the same time, our observations are specific to visual motion processing and area V5/MT and therefore do not speak to other dorsal stream mechanisms that have been implicated as being predictive of, and causal to, reading disability, such as visual-spatial attention ».

Rappelons qu'une étude récente avec placebo vient de conclure au contraire qu'un entraînement intensif des mouvements oculaires améliore la fluidité de la lecture [37]. Et concernant la fameuse aire V5/MT et sans entrer dans les détails il faut prendre acte d'une publication plus récente qui fait jouer à cette aire cérébrale le rôle de marqueur de l'attention spatiale plutôt que d'être impliqué dans le processus de mouvement oculaire [38]. Le contrôle oculomoteur serait situé ailleurs et remettrait ainsi en doute la conclusion élargie de l'article de la revue *Neuron* sur les mouvements oculaires.

Au sujet du processus de traitement de l'information visuelle et de la perception visuelle

« During pre-school and the early school years, academic instruction places relatively greater demand on a child's visual information processing skills.[...] At least 20 percent of individuals with learning disabilities are thought to have a prominent visual information processing deficit »

Cette citation provient du guide de pratique clinique pour les problèmes visuels liés aux difficultés d'apprentissage publié par l'association américaine des optométristes [39]. On retrouve dans cette monographie une description exhaustive des divers problèmes de traitement de l'information visuelle, les symptômes et l'ensemble des évaluations qui devraient être effectuées. Révisée en 2008 la monographie comporte une bibliographie de plus de deux cent (200) références qui a été actualisée avec plus de 40 % qui sont postérieures à l'année 2000. Elle inclut notamment l'évaluation de diverses habiletés de perception visuelle telles que les habiletés visuospatiales, d'analyse visuelle, d'intégration visuomotrice et d'intégration visuo-auditive. L'examen oculovisuel de base d'un optométriste, même lorsqu'il touche toutes les composantes réfractives, accommodatives, de vision binoculaire et de santé oculaire, occulte cette composante qui requiert des tests complémentaires :

“When the preschool child's history indicates a possible developmental lag or a learning problem, the optometrist may administer a developmental visual perceptual screening test to help diagnose and manage visual information-processing problems. The testing can help assess developmental level, detect visual perceptual dysfunction, and enable early identification of children at risk for the development of learning related vision problems”[40].

Consacrant l'importance de cette pratique optométrique spécialisée, l'Académie américaine a intégré dans son programme de « Fellow » et de « Diplomate » la perception visuelle à sa section d'optométrie pédiatrique et de Vision binoculaire [41].

Ce sujet du traitement de l'information visuelle et des habiletés de perception visuelle n'a pas du tout été traité dans l'article. Pourtant, la question du processus

d'intégration de l'information transmise par le système visuel est le cœur même de l'évaluation visuo-perceptivo-motrice qui est recommandée lorsqu'un enfant est en DA ou TA.

Encore ici, les publications scientifiques ne manquent pas : qu'il s'agisse des liens existants entre les amétropies et les diverses habiletés cognitives ou qu'il s'agisse des liens ou de la présence des problèmes de localisation (orientation) spatiale, de mémoire visuelle et même de l'efficacité d'un entraînement de ces habiletés visuelles chez les enfants en difficultés scolaires [42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52]. Les problèmes visuo-attentionnels sont aussi particulièrement bien décrits tant sur le plan des symptômes qui y sont reliés que des diverses conditions visuo-motrices et de leurs effets négatifs sur les apprentissages. Ce sont des problèmes reconnus pour être liés aux difficultés scolaires [53,54,55].

De l'aveu même de plusieurs chercheurs, une attention particulière a toujours été apportée aux problèmes d'ordre phonologique délaissant du même coup les problèmes existant en comorbidité. Dans une revue très intéressante sur le sujet, Schuett et coll. soulignent l'importance du processus de traitement de l'information visuelle dans l'acte de lire et déplorent le manque de recherche dans ce domaine comparativement à ceux du domaine de la phonologie [56]:

“These higher-level reading disorders (central dyslexias) rank high in neuropsychology's research agenda and have substantially contributed to the development of models of the normal reading process.

Unfortunately, the acquired lower-level reading disorders, which involve impairments of pre-lexical (visual) processes, have been largely neglected.”

Le domaine de la perception visuelle est particulièrement reconnu aux États-Unis, on l'a vu avec les guides de pratique clinique, avec les prises de positions et les programmes de reconnaissances des divers organismes optométriques. Même s'il ignore et exclut le rôle de l'optométriste dans ce champ d'activités, l'ophtalmologiste Granet reconnaît l'existence de problèmes de coordination motrice et d'intégration visuomotrice chez les DYS. Philosophiquement sans doute, il attribue aux ophtalmologistes le soin de procéder aux examens complets de l'œil et de la vision

en portant une attention particulière aux problèmes accommodatifs et de vergences et attribue à des « *occupational and physical therapists* » les interventions requises aux fins de traitement des problèmes visuo-moteurs [29]. Évidemment, il calque sa position sur celle du « *Joint statement* » des ophtalmologistes et des pédiatres.

En France la profession d'optométrie est quasi inexistante suite au lobby incessant de l'ophtalmologie française. Étonnamment pourtant, les évaluations perceptivo-motrices sont bien intégrées dans les pratiques ophtalmologique et orthoptique [57,58]. Les ophtalmologistes reconnaissent pleinement le bien fondé et l'utilité de ces évaluations dans le cadre d'un bilan oculovisuel complet. L'orthoptiste française réalise les procédures diagnostiques et les interventions thérapeutiques rééducatives sous la supervision de l'ophtalmologie. Quant à l'intervention multidisciplinaire, l'orthoptiste fait partie intégrante de l'équipe et doit faire son bilan lors de l'évaluation d'un enfant en difficulté.

Les ophtalmologistes français sont donc loin de la position de déni leur vis-à-vis américains. Comment peut-on expliquer une si grande différence de pensée et de pratique entre l'ophtalmologie française et l'ophtalmologie américaine? Peut-on accuser l'ophtalmologie française d'être moins scientifique, moins rigoureuse, moins compétente et moins professionnelle que l'ophtalmologie américaine? Quoiqu'il en soit, il nous a été donné de consulter la bibliographie qui appuie la position du plus récent « *Joint statement* » quant à l'absence de problèmes dans le processus d'intégration de l'information visuelle chez les DYS. Nous avons constaté malheureusement que leurs recherches dans l'ensemble sont vieilles de trente (30) à quarante (40) ans ce qui nous semble totalement dépassé compte tenu de la vitesse à laquelle évolue les neurosciences et compte tenu de nombreuses autres sources plus récentes existantes.

Discussion: Intervenir ou ne pas intervenir

L'article avance l'argument que la DYS ne soit pas une dysfonction visuelle mais langagière pour prôner une intervention multidisciplinaire essentiellement centrée sur une thérapie phonologique. Mais une prise en charge sur le plan orthophonique ne saurait exclure l'intervention de l'optométriste dans l'équipe multidisciplinaire puisqu'il est le praticien de première ligne en ce qui a trait aux yeux et à la vision. Il est reconnu qu'un dépistage simple par une mesure d'acuité

visuelle ne permet pas de déterminer si les fonctions visuelles sont adéquates [40]. Et n'oublions pas que la comorbidité [59] de plusieurs problèmes visuels et perceptuels est très fréquente. Il est donc impératif que l'optométriste élimine, par son intervention, toute interférence possible avec les difficultés scolaires ou les troubles de l'apprentissage du jeune enfant. Même si on arrive un jour à prouver que la DYS vient exclusivement d'un trouble phonologique du langage, comment un optométriste devrait-il justifier l'abandon du diagnostic et du traitement d'une anomalie visuelle? Certes, l'approche multidisciplinaire est recommandée par les ophtalmologistes et les pédiatres américains et canadiens. Pour autant, personne n'a jamais demandé d'exclure les psychologues de l'équipe sous prétexte que la DYS n'est pas d'origine psychologique. Il est tout aussi inconcevable d'en exclure l'optométriste.

Les optométristes Cacho, Garcia et coll. prennent position en faveur d'une intervention optométrique thérapeutique basée sur le jugement clinique lorsque la littérature scientifique semble manquer d'évidence quant à l'efficacité d'un traitement sur une condition spécifique :

« Finally, although the lack of evidence on how treatments work for each condition could lead to the belief that clinicians should not treat symptomatic patients when identifying an accommodative and/or nonstrabismic binocular dysfunction, this is not the case. In the absence of clinical trials that prove or disprove the efficacy of different treatment options, optometrists must rely on their clinical judgment and training. Patients are entitled to the best possible treatment option for their conditions, and it is the responsibility of optometrists to provide it. » [60]

Nous pensons qu'ils ont raison et nous étendons cette prétention à tout problème d'ordre visuel, visuomoteur et visuoperceptuel diagnostiqué dans la population en général et chez les enfants en difficultés scolaires en particuliers, quelle que soit l'« *étiquette* » attribuée à leur trouble scolaire. Contrairement à l'article, qui est en faveur de la position ophtalmologique opposée, nous croyons que l'intervention optométrique est non seulement justifiée mais bénéfique. Nous en avons fait la démonstration tout au long de cette réfutation.

Conclusion

La revue de littérature fournie dans cet *article* que nous réfutons est biaisée et incomplète. On y avance des conclusions sur le sujet comme si on avait fait une recherche systématique dans le cadre d'une méta-analyse. Non seulement ce n'est pas le cas, mais on a relevé plusieurs erreurs d'interprétations de leurs propres références qui ont pour conséquence de discréditer tout un champ de pratique professionnelle. Si la pratique de l'optométrie devait un jour faire l'objet d'une révision pour que soit établie un guide optométrique clinique pour le suivi des enfants en difficultés scolaires, il serait crucial qu'un certain nombre des affirmations non fondées et erronées de cet *article* soient considérées désormais comme étant réfutées.

(1) L'article affirme que les enfants qui souffrent d'un trouble d'apprentissage ne sont pas plus à risque d'être touchés par des problèmes oculo-visuels que la population pédiatrique en général. Cette affirmation est fautive et démentie par de nombreuses études.

(2) L'article s'appuie sur le fait que les problèmes oculo-visuels ne sont pas la cause de la DYS (ce qui n'est pas contesté) pour ensuite discréditer l'idée de traiter les problèmes visuels chez les enfants touchés par la DYS, les TA et les DA. Même s'il était vrai que les atteintes oculo-visuelles ne sont pas la cause des troubles en question, il est patent qu'ils peuvent entraver gravement les apprentissages des enfants lorsqu'on les retrouve en comorbidité. On refuserait à l'optométriste de jouer son rôle et de traiter tout problème visuel retrouvé ? Quelle absurdité!

(3) L'article insinue qu'on doit attendre que soient complétées des études scientifiques à double insu avec placebo au sujet de l'efficacité des traitements avant d'appliquer ces thérapies aux enfants DYS, en TA ou en DA. Or, les principes éthiques de base et le principe de précaution nous enjoignent d'examiner et de traiter tout problème visuel qui existe en comorbidité chez ces enfants comme dans la population en général. L'article lui-même ne s'appuie pas sur de telles études à haut niveau de fiabilité pour soutenir que ces pratiques ne sont pas efficaces. Finalement, l'article fait une description incomplète du principe de l'« *evidence based médecine* » (EBM) qui implique un faisceau d'évidence provenant non strictement des études à double insu avec placebo, mais aussi des méta-analyses et des études transversales ou de suivi bien construites. L'approche EBM fait aussi une place importante à

l'expérience clinique du professionnel et au respect du choix éclairé du patient. Sur un autre niveau, nous devrions également citer les critères de causalité Hill-Bradford qui sont encore largement utilisés en épidémiologie.

(4) Au Québec, le champ optométrique des évaluations visuo-perceptivo-motrices qui intègrent les notions du processus de traitement de l'information visuelle et des habiletés visuo-motrices, est un champ de pratique optométrique méconnu dont l'enseignement souffre d'un grand retard par rapport à d'autres universités. Et ce n'est pas la faute des optométristes en pratique. Il existe plusieurs problèmes qui commandent une évaluation visuo-perceptivo-motrice pour prendre en charge un patient efficacement, que ce soit chez les enfants en difficultés scolaires, chez les sportifs, ou chez les individus atteints de commotion cérébrale. Les professionnels de la basse vision puisent déjà largement dans ce savoir. À l'étranger, on constate d'une part que les ophtalmologistes américains admettent mal ou avec réticence l'existence même de ces problèmes; d'autre part, les ophtalmologistes français les reconnaissent volontiers. Cette négation du problème par les ophtalmologistes américains semble relever plus d'une défense agressive de leur champ de pratique plutôt que de l'expression d'une réalité démontrée scientifiquement. Or, l'article s'appuie largement sur une documentation ophtalmologique américaine au détriment de la grande expertise optométrique pour affirmer sa position. Nous pensons qu'il y aurait avantage à étudier l'abondante littérature optométrique à ce sujet et nous sommes d'avis que l'École d'optométrie devrait s'ouvrir à cette analyse et à supporter l'enseignement et la recherche clinique sur le sujet des problèmes de la vision et du traitement de l'information visuelle qui interfèrent avec les apprentissages scolaires.

(5) Finalement, qu'il nous soit permis de rappeler que le champ de pratique de l'optométrie au Québec touche à tout ce qui concerne la vision et que l'optométriste de par sa formation complète est le mieux placé pour intervenir dans l'équipe multidisciplinaire qui s'occupe des enfants en difficulté quand il s'agit de vision et d'anomalies visuelles qu'elles soient d'ordre fonctionnelle, physiologique ou cognitive. L'optométriste demeure le seul intervenant en mesure d'intégrer toutes les notions reliées à la vision et le seul à offrir des thérapies pour l'ensemble des anomalies. Il agit en amont dans de nombreux cas où les enfants en difficulté n'ont pas encore de diagnostic spécifique et tente d'intégrer son

intervention en harmonie avec les besoins prioritaires de l'enfant, dans le respect des autres intervenants.

RECOMMANDATION :

Les «*autorités universitaires au Québec*» semblent considérer que les données scientifiques actuelles sont insuffisantes en regard de l'impact des problèmes d'origine visuomotrice et perceptuelle sur les apprentissages scolaires et conséquemment de leur traitement.

- compte tenu de nombreuses évidences cliniques soulevées par les optométristes en pratique et par de nombreuses organisations savantes en optométrie,
- compte tenu des besoins importants concernant la population des enfants en difficultés scolaires,
- compte tenu de l'importance de la problématique sociale et économique des enfants en difficultés scolaires,
- compte tenu du rôle et de la responsabilité sociale importante de l'Optométrie comme profession responsable de la Vision,
- en vertu du principe de précaution et des principes éthiques du *primum no nocere* et de la bienfaisance,

Nous sommes d'avis que l'École d'optométrie devrait s'ouvrir à l'analyse objective de des problèmes de la vision et du traitement de l'information visuelle qui interfèrent avec les apprentissages scolaires et devrait supporter l'enseignement et la recherche cliniques sur le sujet.

Bibliographie–Partie 2

1. Lack D., Another joint statement regarding learning disabilities, dyslexia, and vision: A rebuttal, *Optometry* (2010) 81, 533-543 The LJS cited Shaywitz with the misleading statement that 80% of people with learning disabilities have dyslexia. Shaywitz actually stated, "...reading disability is estimated to comprise at least 80% of all learning disabilities..."
2. Inserm Institut national de la santé et de la recherche médicale . Dyslexie Dysorthographe Dyscalculie Bilan des données scientifiques; Les éditions Inserm, 2007
3. Tiré du document Vision and learning du College of Optometrists in Vision Development, document consulté le 12/12/2014, au www.covd.org_WP6_Rev_1/2/08_©2008
4. *The eye and learning disabilities*. *Ped News* 1972;1:63-6. ; American Academy of Ophthalmology: *Policy Statement, Learning disabilities, dyslexia and vision*, 1981. (Available in the Appendix of: Flax N, Mozlin R, Solan HA. Learning disabilities, dyslexia, and vision. *J AM OPT OM ASSOC* 1984;55:399-403); Committee on Children with Disabilities, American Academy of Pediatrics (AAP), American Academy of Ophthalmology , and American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus (AAPOS). *Learning Disabilities, Dyslexia And Vision: A Subject Review*. *Pediatrics* 1998;102:1217-9
5. American Academy of Ophthalmology. Policy Statement – Learning Disabilities, Dyxlexia and Vision. 2009 1 mai 2013]; Available from: <http://www.ao.org/about/policy/upload/Learning-Disabilities-Dyslexia-Vision-2009.pdf>
6. Handler, S.M., etcoll., Learning disabilities, dyslexia, and vision. *Pediatrics*, 2011. 127(3): p. e818-56.
7. Bowan, M.D. Learning disabilities, dyslexia, and vision: a subject review A rebuttal, literature review, and commentary *Optometry* (2002) VOL 73 , No 9
8. Association Médicale Mondiale : Déclaration d'Helsinki : Principes éthiques applicables à la recherche médicale impliquant des êtres humains (article 33 sur le placebo). Le placebo ne peut être utilisé si le patient peut être traité par un traitement existant, ce qui est le cas de la majorités des problèmes oculo visuels connus. Page consultée le 4/1/2015 à : <http://www.wma.net/fr/30publications/10policies/b3/>
9. Atzmon D, Nemet P, et coll. *A randomized prospective masked and matched comparative study of orthoptic treatment versus conventional reading tutoring treatment for reading disabilities in 62 children*. *Binocular Vision & Eye Muscle Surgery Quarterly*, 8(2):p. 91-106, 1993.
10. The Evidence-based Medicine Triad, Source: Florida State University, College of Medicine. Retrieved 08.07.11. Page consultée le 12/12/2014 à : <http://www.cochrane.org/about-us/evidence-based-health-care>
11. « **However, science does not stand still, and so it is also up to us to alter our recommendations as new clinical trials and improved scientific evidence become available** ». tiré de : Granet, D.B., Learning disabilities, dyslexia, and vision: The role of the pediatric ophthalmologist. *J AAPOS*, 2011. 15(2): p. 119-20.
12. Le principe de précaution, Rapport de la Commission mondiale d'éthique des connaissances scientifiques et des technologies (COMEST), de l'[UNESCO](http://unesco.org), 52 pages Page consultée le 4/1/2015 à : <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001395/139578f.pdf>
13. Smith CM, Origin and uses of primum non nocere--above all, do no harm! *J Clin Pharmacol*. 2005 Apr;45(4):371-7 Ce principe prescrit la retenue et l'abstention de poser un acte qui serait un mal pour le patient. Il s'agit du principe de non malfaisance qui couvre tant les dimensions physique, psychologique, intellectuelle, spirituelle et sociale
14. La société, l'individu, la médecine; Principe éthique fondamentaux; Notions essentielles; Consulté le 4/1/2015 à : http://www.med.uottawa.ca/sim/data/Ethics_f.htm. C'est le principe selon lequel on doit faire le bien d'autrui.
15. Code de déontologie des optométristes CHAPITRE I DEVOIRS ET OBLIGATIONS ENVERS LE PUBLIC : « 4. *L'optométriste doit adopter généralement une conduite [...] soucieuse de la protection de la santé et du bien-être des individus qu'il dessert, tant sur le plan individuel que collectif* »; page consultée le 12 décembre 2014 au: http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/O_7/O7R5.HTM
16. Code de déontologie des médecins Chapitre II Devoirs généraux du médecin : « 3. *Le médecin a le devoir primordial de protéger et de promouvoir la santé et le bien-être des individus qu'il sert, tant sur le plan individuel que collectif.*» page consultée le 12 décembre 2014 au : http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/M_9/M9R17.HTM
17. Id note 16; Chapitre III devoirs et obligations du médecin envers le patient, le public, la profession / Section I qualité de la relation professionnelle : article 24.
18. Id note 15; Chapitre II devoirs et obligations envers le patient / Section I Dispositions générales : article 7.
19. Id note 16; article 42.
20. Id note 15 , article 6
21. American Academy of Optometry; Binocular Vision, Perception, and Pediatric Optometry. *Position Paper on Optometric Care of the Struggling Student For parents, educators, and other professionals* August 2013
22. Ils utilisent à cette fin les services d'orthoptistes, formées ailleurs qu'au Québec pour faire la collecte de données sur l'état de la vision binoculaire en présence de strabisme ou de diplopie. Les orthoptistes agissent sous le contrôle médical.
23. Dans un article publié à la faculté de Droit de l'Université de Sherbrooke en 1991, une étudiante rapporte les propos de l'Association des Ophtalmologistes du Québec provenant d'un document de Réflexions sur l'organisation des soins oculaires et des soins visuels au Québec; page consulté le 12/12/2014 à : https://www.usherbrooke.ca/droit/fileadmin/sites/droit/documents/RDUS/volume_22/22-1-doyon.pdf
24. Heneghan C., Badenoch D., Evidence-based Medicine Toolkit, 2nd ed. pp 3-6. Voir aussi Introduction à l'« Evidence-Based Medicine » (EBM) : faculté de médecine, Université de Liège Page consultée le 4/1/2015 à : <http://www.ebm.lib.ulg.ac.be/prostate/ebm.htm#questionHenegan>
25. Le cadrage des projets de l'INESSS, document méthodologique, mai 2013; page consulté le 4/1/2015 à : https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/DocuMetho/INESSS_Metho_Cadragedesprojets.pdf

26. « Les parties prenantes sont tous les acteurs qui présentent un intérêt dans la question à l'étude, qui sont touchés par celle - ci, ou qui, en raison de leur fonction, influencent ou pourraient influencer le processus de prise de décision. Il peut s'agir de patients, d'associations, de gestionnaires, de professionnels de la santé, d'experts, de décideurs, d'organisations, de groupes de personnes au sein d'organisations, etc. » Tiré de Le cadrage des projets de l'INESSS, document méthodologique, mai 2013; page consulté le 4/1/2015 à : http://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/DocuMetho/INESSS_Metho_Cadragedesprojets.pdf
27. La lecture externe est un des mécanismes importants utilisés par l'INESSS pour assurer la qualité de ses travaux. Les lecteurs externes valident les aspects méthodologiques de l'évaluation, de même que l'exactitude du contenu, en fonction de leur domaine d'expertise propre.
28. Loi sur l'optométrie, Éditeur officiel du Québec, article 16; Page consultée le 4/1/2015 à : www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/O_7/O7.html. Le législateur a étendu l'aspect médical de la pratique par l'utilisation de médicaments thérapeutiques, mais pour autant, il n'a ni modifié ni diminué ou éliminé l'essence de la profession qui concerne l'acte visuel sensoriel.
29. Granet, D.B., Learning disabilities, dyslexia, and vision: The role of the pediatric ophthalmologist. J AAPOS, 2011. 15(2): p. 119-20 : « *Ophthalmologists and optometrists are often appropriately consulted by parents of children who have been experiencing difficulty with reading. Visual problems can surely interfere with the physical aspects of reading; therefore, the visual system should be assessed to rule out any ocular disorder before specific treatment is initiated. Reading discomfort can be related to uncorrected refractive errors and to disorders of ocular motility, binocular function (especially convergence), or accommodation. If eye conditions are diagnosed at the time of the visit, they should be treated appropriately; treatment may include glasses for refractive error or convergence exercises for convergence insufficiency* »
30. Michaud L. Les liens entre les problèmes d'apprentissage et les problèmes oculo-visuels dans : Les anomalies de la vision chez l'enfant et l'adolescent Chapitre 20 Kovarski, Caroline, coord.2014 Lavoisier Paris
31. Granet id note 29 « *So while the eyes seem to be responsible for a large part of reading and learning, they are only the initial means of a complicated series of steps that result in word processing, cognition, and comprehension* »
32. Valdois S., Visage de la dyslexie Québec français , n° 140, 2006, p. 72-7
33. Pannetier É., Mieux comprendre la dyslexie. Ed Quebecor, 2010 pp 85-92
34. Vidyasagar TR, Pammer K, Trends Cogn Sci. « Dyslexia: a deficit in visuo-spatial attention, not in phonological processing. » 2010 Feb;14(2):57-63.
35. Stein J. et Kapoula Z., ed . Visual Aspects of Dyslexia. Oxford University Press, 2012
36. Olulade, O.A., E.M. Napoliello, and G.F. Eden, Abnormal visual motion processing is not a cause of dyslexia. Neuron, 2013. 79(1): p. 180-90.
37. Master CL, Messner LV, Pang Y, et al The Effect of Saccadic Training on Early Reading Fluency. . Clin Pediatr (Phila) 2014 May 1;53(9):858-864.
38. Paulesu E., Danelli L. et Berlingeri M. Reading the dyslexic brain : multiple dysfunctionnal routes revealed by a new meta-analysis of PET and fMRI activation studies. Frontiers in human neuroscience , Novembre 2014, Vol. 8 Article 830
39. American Optometric Association Optometric clinical practice guideline : Care of the patient with :learning related vision problems Revised 2008 Consulté le 12/12/2014 à : <http://www.aoa.org/documents/optometrists/CPG-20.pdf>
40. American Optometric Association American optometric Association Optometric clinical practice guideline : pediatric eye and vision examination Consulté le 22/12/2014 à : <http://www.aoa.org/documents/optometrists/CPG-2.pdf>
41. American academy of optometry Diplomate candidacy : Binocular Vision, Perception, & Pediatric Optometry Section Consulté le 12/12/2014 à : <https://annotatpdf.appspot.com/#/edit/OB226dgwOGKXeS3NBRml5RHZ1NOE>
42. Roch-Levecq, A-C., Brody, B.L., et al . Ametropia, Preschoolers' Cognitive Abilities, and Effects of Spectacle Correction. Arch Ophthalmol. 2008;126(2):252-258
43. Borsting E. Overview of vision efficiency and visual processing development. In: Scheiman MM, Rouse MW, eds. Optometric management of learning-related vision problems, 2nd ed. St. Louis: Mosby-Elsevier, 2006
44. Roger E. Graves, Robert J. Frerichs, and J. Ann Cook Visual Localization in Dyslexia Neuropsychology (1999) Vol. 13, No. 4, 575-581 1999
45. Chen, A., Bleything, W. et al Relating vision status to academic achievement among year-2 school children in Malaysia Optometry (2011) 82, 267-273
46. Kulp MT. Relationship between visual motor integration skill and academic performance in kindergarten through third grade. Optom Vis Sci 1999; 76:159-63
47. Front. Psychol., 02 July 2014 | doi: 10.3389/fpsyg.2014.00686 Devil in the details? Developmental dyslexia and visual long-term memory for details
48. Improving visual skills: IldRemote assessment via Internet Maureen K. Powers, Ph.D.,a,b J. David Grisham, O.D.,b Janice K. Wurm, M.S.,c and William C. Wurm, M.Div.c
49. Case Report Improvements in performance following optometric vision therapy in a child with Dyspraxia Caroline M. F. Hurst¹, Sarah Van de Weyer², Claire Smith³ and Paul M. Adler⁴ Ophthal. Physiol. Opt. 2006 26: 199-210
50. Groffman S. The relationship between visual perception and learning. In: Scheiman MM, Rouse MW, eds. Optometric management of learning-related vision problems, 2nd ed. St. Louis, MO: Mosby-Elsevier, 2006.
51. Sireteanu, R., Goertz , R. et al Children with developmental dyslexia show a left visual "minineglect" Vision Research 45 (2005) 3075-3082
52. Rouse MW, Borsting E. Vision therapy procedures for developmental visual information processing problems. In: Scheiman MM, Rouse MW, eds. Optometric management of learning-related vision problems, 2nd ed. St. Louis: MosbyElsevier, 2006
53. Facoetti A et Molteni M. The gradient of visual attention in developmental dyslexia Neuropsychologia 39 (2001) 352-357

54. Solan HA, Larson S, Shelley-Tremblay J, Ficarra A, Silverman M. Role of visual attention in cognitive control of oculomotor readiness in students with reading disabilities. *J Learn Disabil.* 2001 Mar-Apr;34(2):107-18
55. Solan HA, Shelley-Tremblay J, Ficarra A, etcoll. Effect of attention therapy on reading comprehension.. *J Learn Disabil.* 2003 Nov-Dec;36(6):556-63
56. Schuett S, Heywooda C, etcoll. Reviews and perspectives The significance of visual information processing in reading: Insights from hemianopic dyslexia *Neuropsychologia* 46 (2008) 2445–2462
57. Arentsa A, Berger Martinet A, Évaluation ophtalmo-pédiatrique et orthoptique de l'enfant dyspraxique *Journal français d'ophtalmologie* (2012) 35, 651—660
58. Clenet, M.F., *Exploration de la vision fonctionnelle tiré de : Guide de l'orthoptie* © 2013, Elsevier Masson
59. Quaid P et Simpson T. Association between reading speed, cycloplegic refractive error, and oculomotor function in reading disabled children versus controls . *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* . 2012,
60. Cacho Martinez P, O.D., Garcia Munoz A, O.D., and Ruiz-Cantero MT , Ph.D. Treatment of accommodative and nonstrabismic binocular dysfunctions: A systematic review. *Optometry* (2009) 80, 702-716