

Troubles visuels - Synthèse bibliographique

Sommaire

1. Justification du dépistage des troubles visuels par les équipes de Protection Maternelle et Infantile (PMI).....	2
1.1. Prévalence des troubles visuels	2
1.2. Rôle du médecin généraliste dans le dépistage des troubles visuels	3
2. Recommandations actuelles sur le dépistage visuel des enfants en âge préscolaire.....	3
2.1. Recommandations françaises	3
a. Recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS), 2002 et 2005.....	3
b. Recommandations de l'INSERM, 2002 et 2009	4
c. Recommandations de la Société Française de Pédiatrie, 2009	5
2.2. Recommandations étrangères	5
3. Modalités de repérage des troubles visuels dans la population générale des enfants de moins de 6 ans	6
3.1. Dépistage de l'amblyopie	6
a. Age optimal d'utilisation des tests d'acuité visuelle de loin.....	6
b. Qui dépister ?.....	7
c. Les seuils internationaux pour la mesure de l'acuité visuelle	7
d. Les seuils Français pour la mesure de l'acuité visuelle.....	8
e. Principes généraux de mesure de l'acuité visuelle de loin	8
f. Caractéristiques générales des échelles de mesure de l'acuité visuelle.....	9
g. Les tests lettres {Inserm, 2002 #3; Inserm, 2009 #4}	9
h. Les tests d'images.....	10
i. Conclusion	12
3.2. Etude de la vision binoculaire	13
a. Les tests disponibles {Inserm, 2002 #3; Inserm, 2009 #4}	13
b. Conclusion	14
3.3. Dépistage des troubles de la réfraction.....	15
3.4. Dépistage du strabisme.....	16
4. Efficience des programmes de dépistage.....	18

1. Justification du dépistage des troubles visuels par les équipes de Protection Maternelle et Infantile (PMI)

1.1. Prévalence des troubles visuels

Un déficit visuel, quelle que soit sa nature ou sa gravité, est susceptible d'affecter le bon développement de l'enfant et de diminuer ses performances scolaires. Pour réduire les conséquences de tels handicaps, il faut donc faire un dépistage visuel précoce afin d'orienter rapidement l'enfant vers une prise en charge spécialisée {Inserm, 2002 #3}. En France, la prévalence des troubles visuels des enfants de moins de 5 ans est estimée de 10 à 15 % {HAS, 2002 #2; HAS, 2005 #1; Inserm, 2002 #3}. En 2005-2006, un enfant de grande section de maternelle sur sept (14 %) porte des verres correcteurs, soit un peu plus qu'en 1999-2000 (12,3%) {Drees, 2010 #6}. Cette prévalence est de 12,7 % en 2005-2006, dans l'académie d'Aix-Marseille {de Saint Pol, 2011 #10}.

Si les déficits visuels sévères du jeune enfant sont rares et facilement identifiés, les déficits légers sont très fréquents et peuvent passer inaperçus. Ils comprennent les troubles de la réfraction ou amétropies (myopie, hypermétropie et astigmatisme), le strabisme (défaut de parallélisme entre les deux axes du regard) et les autres déséquilibres oculomoteurs (limitation des mouvements d'un œil ou des deux yeux, mouvements oculaires anormaux).

Certains troubles de la réfraction et le strabisme peuvent être à l'origine d'une amblyopie (insuffisance uni ou bilatérale de certaines aptitudes visuelles, principalement les formes). La prévalence de l'amblyopie en France chez l'enfant de moins de 6 ans, évaluée par des études de qualité discutable, varie de 0,48/1 000 pour les amblyopies définies par une acuité visuelle inférieure ou égale à 4/10^e à 14,5 % pour les amblyopies définies par toute diminution de l'acuité visuelle {HAS, 2002 #2}. La prévalence des troubles de la réfraction et du strabisme est supérieure à celle de l'amblyopie. Ceci s'explique par le fait qu'il existe des anomalies réfractives dont la simple correction par verres fait remonter l'acuité visuelle à un niveau normal ou des strabismes sans amblyopie. Les troubles de la réfraction sont les causes les plus fréquentes de consultation en ophtalmologie {Denis, 2004 #22}. Une estimation approximative dans une population d'enfants préscolaires d'origine caucasienne situe la prévalence du strabisme entre 3 % et 5 % et celle des anomalies réfractives entre 8 % à 12 % {Carlton, 2008 #8}.

Toutefois, l'interprétation des études de prévalence doit être nuancée par différents facteurs :

- il n'existe pas toujours de confirmation par un examen ophtalmologique des troubles visuels retrouvés avec les tests de dépistage ou les résultats d'une confirmation par un ophtalmologiste ne sont pas toujours communiqués par l'auteur du programme de dépistage. Or la sensibilité et la spécificité des tests de dépistage sont très variables et sont parfois faibles ;
- parfois les taux de troubles visuels indiqués sont ceux qui ont été confirmés sur un échantillon de la population considéré comme « à risque » lors du dépistage et ne sont pas calculés sur la totalité des enfants dépistés ;
- le niveau d'acuité visuelle défini comme critère diagnostique de l'amblyopie a un impact majeur sur l'estimation de la prévalence. Les seuils d'acuité visuelle retenus

pour définir l'amblyopie ou pour demander une confirmation spécialisée varient selon les programmes.

1.2.Rôle du médecin généraliste dans le dépistage des troubles visuels

Le dépistage des troubles visuels nécessiterait idéalement un examen ophtalmologique. Toutefois, les médecins ophtalmologistes ne peuvent pas réaliser cet examen chez tous les enfants pour des raisons démographiques évidentes. C'est donc au médecin traitant qu'il revient d'effectuer un dépistage et d'orienter si nécessaire.

Les examens obligatoires des 2^{ème}, 4^{ème}, 9^{ème} et 24^{ème} mois prévoient en France un dépistage visuel par le médecin généraliste ou le pédiatre de l'enfant. Le résultat de ce dépistage est noté dans le carnet de santé de l'enfant. Le guide du carnet de santé précise que cet examen comprend à partir de l'examen de la 3^{ème} année, une mesure de l'acuité visuelle de loin et de près et à partir de la 4^e année, l'examen comporte un test de vision stéréoscopique (<http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/guide-6.pdf>).

D'après une étude de 2005 du Réseau Sentinelles de l'INSERM faite auprès de médecins généralistes (Inserm, 2004), le dépistage des troubles visuels est moins fréquemment réalisé par les médecins généralistes que les autres dépistages (audition ou troubles psychomoteurs). Dans cette étude, seulement 21% des médecins pratiquaient un dépistage visuel contre 81% pour le dépistage des troubles auditifs. En 2008, une autre étude faite chez auprès de tous les médecins généralistes de Maine et Loire (Colineau-Meneau, 2008) montrait que l'examen clinique visuel fait à leur cabinet était sommaire, la recherche du strabisme et de l'amblyopie restant très superficielle. Un quart des médecins ne réalisaient pas d'examen visuel systématique chez les nourrissons et 86% des médecins estimaient leur formation insuffisante en matière de dépistage des troubles visuels et 88% souhaitaient avoir une formation complémentaire. Le matériel utilisé pour le dépistage visuel consistait en un jouet coloré (69 % des médecins), une source lumineuse (Sensory Baby Test pour 88,1 % des médecins) et une paire de lunettes à secteurs (pour 8 % d'entre eux). Une étude réalisée en 2004 auprès de 5030 enfants âgés de 6 à 10 ans scolarisés dans les écoles primaires d'une région du Piémont en Italie a montré que 14,3% des enfants avaient une acuité visuelle inférieure ou égale à 8/10^{ème}. Parmi ces enfants, 9% n'avaient jamais effectué de contrôle chez un ophtalmologiste (Gallor R, 2005).

Ces résultats montrent l'importance du dépistage effectué par les médecins de PMI lors de la visite médicale à l'école semble.

2. Recommandations actuelles sur le dépistage visuel des enfants en âge préscolaire

2.1. Recommandations françaises

a. Recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS), 2002 et 2005

Trois groupes de populations sont distingués par la HAS dans ses recommandations sur le dépistage visuel individuel des enfants {HAS, 2002 #2; HAS, 2005 #1}: 1) les enfants ayant

des signes d'appel d'un trouble visuel, 2) les enfants présentant une pathologie ou des antécédents (personnels ou familiaux) favorisant l'apparition d'un facteur amblyogène et, 3) les enfants sans signe d'appel et ne présentant pas de risque personnel ou familial d'amblyopie. Pour ce dernier groupe, il est recommandé de pratiquer systématiquement un bilan visuel à la naissance, à l'âge préverbal (9 mois-15 mois) et à l'âge verbal (2 ans ½- 4 ans).

Les tests de dépistage peuvent être réalisés par le médecin ou être délégués à un orthoptiste. Toute anomalie impose un examen par un ophtalmologiste. Le groupe de travail insiste sur la nécessité de répéter les tests tout au long de la croissance de l'enfant.

Entre 2 et 4 ans, cet examen individuel comporte :

- un entretien avec les parents afin de préciser l'existence d'éventuelles situations cliniques à risque et de signes d'appel ;
- un examen externe de l'œil : examen des paupières, vérification de la symétrie des globes oculaires, examen à l'aide d'une source lumineuse (conjonctive, cornée, iris, pupille) ;
- l'étude de la lueur pupillaire et la recherche des réflexes photomoteurs ;
- mesure de l'acuité visuelle de loin par l'utilisation d'échelles d'images (échelles de Pigassou, échelle du Cadet ou au mieux échelle de Sander-Zanlonghi) ou par des échelles de lettres (échelle du Cadet) en utilisant la possibilité d'appariement
- dépistage du strabisme : étude des reflets cornéens et de la fixation, test de l'écran unilatéral puis alterné de près et de loin (*cover test*);
- estimation de la vision stéréoscopique par le test de Lang I ou II.

Il est recommandé les principes suivants pour la mesure de l'acuité visuelle de loin :

- les échelles visuelles citées ci-dessus sont à présenter à 2,50 mètres de l'enfant, qui doit porter ses lunettes correctrices, s'il en a ;
- les symboles (lettres ou images) ne sont pas présentés isolément (cependant en médecine scolaire, deux tests utilisant une présentation isolée des symboles, le Scolatest et l'échelle de Sheridan-Gardiner à 5 ou 7 lettres, peuvent être proposés compte tenu de leur facilité d'emploi mais il faut alors tenir compte du fait que l'acuité visuelle qu'ils mesurent peut être surestimée) ;
- l'acuité visuelle est testée pour chaque œil séparément (l'œil non testé est obturé par un pansement oculaire occlusif ou par des lunettes dont un verre est dépoli et non par la main de l'observateur, ni par un morceau de carton ou par une petite palette) ;
- une acuité visuelle inférieure à 7/10es entre 3 et 4 ans (inférieure ou égale à 7/10es pour le Scolatest et l'échelle de Sheridan-Gardiner), ou une différence d'acuité visuelle égale ou supérieure à 2/10es entre les deux yeux (même si par ailleurs l'enfant à une acuité visuelle à chaque œil normale, ou supérieure à la normale, pour son âge) sont à considérer comme anormales.

En cas d'impossibilité de réaliser une mesure de l'acuité visuelle à 3 ans (échecs répétés), un examen par un ophtalmologiste est proposé, comprenant un examen de la réfraction sous cycloplégie.

b. *Recommandations de l'INSERM, 2002 et 2009*

L'ensemble des études publiées s'accordent à dire que trois types de déficit doivent faire l'objet d'un dépistage précoce : les amblyopies, les troubles de la réfraction et le strabisme

{Inserm, 2002 #3; Inserm, 2009 #4}. Dans le texte des recommandations {Inserm, 2002 #3; Inserm, 2009 #4}, en dehors de la période néonatale, il est envisagé :

- de rechercher les déficits visuels lors de l'examen systématique du 4e mois ;
- d'effectuer un dépistage des anomalies visuelles entre 9 et 12 mois ;
- d'évaluer quantitativement l'acuité visuelle dès l'âge de 30 mois. Dès 30 mois, l'enfant est en mesure de répondre, verbalement, aux tests morphoscopiques (reconnaissance d'images). Son acuité visuelle peut donc être évaluée, cette mesure devant permettre de dépister, évaluer quantitativement et prendre en charge, avec un bon taux de récupération, les amblyopies fonctionnelles (amblyopie accompagnant un trouble asymétrique de la réfraction, un strabisme ou un nystagmus (mouvement saccadé des yeux)) non détectées auparavant ou apparues depuis l'âge de 9-12 mois. Actuellement, les amblyopies fonctionnelles sont de façon majoritaire détectées entre 3 et 5 ans, lors de l'examen réalisé en maternelle. Le groupe d'experts recommande que l'acuité visuelle soit évaluée, par des tests morphoscopiques, dès l'âge de 30 mois, c'est-à-dire en première année de maternelle. En l'absence de scolarisation ce dépistage devrait être proposé dans les centres de protection maternelle et infantile ;
- le groupe d'experts recommande que l'examen oculaire prévu dans le cadre du bilan réalisé au cours de la 4e année soit conservé, fond d'oeil compris. Les résultats doivent intégralement figurer dans le carnet de santé.

Pour éviter un excès d'envoi chez l'ophtalmologiste, il faut rappeler que tout médecin peut demander un bilan orthoptique (la diminution des faux positifs est aussi une question d'éthique vis-à-vis de la population dépistée).

c. Recommandations de la Société Française de Pédiatrie, 2009

Après 2 ans et demi et avant 5 ans {Pédiatrie, 2009 #5} : mesure de l'acuité visuelle de près (60cm) et de loin (5m ou 2m50) avec des lettres ou des dessins en utilisant des méthodes d'appariement des objets. Les tests proposés sont le test de Pigassou ou le test Cadet ou le test de Rossano Weiss. Après 4 ans, les tests proposés sont le E de Snellen, le Stycar test, le test Cadet lettres ou l'échelle de Monoyer. Un examen de la vision des couleurs doit être réalisé au moins une fois dès le début de la scolarité soit au cabinet du médecin soit dans le cadre de la médecine scolaire (exemples de tests : Babydalton ou Ischihara).

2.2.Recommandations étrangères

Un certain nombre de questions font l'objet d'un débat dans la littérature scientifique expliquent les disparités des recommandations édictées au niveau international. Aux États-Unis et au Canada, des recommandations en faveur d'un dépistage spécifique de ces trois types de déficit – amblyopie, trouble de la réfraction et strabisme -- ont été faites en 1994 par les autorités compétentes sur la base de revues de la littérature (*Canadian task force on periodic health examination*, 1994 ; *Guide to clinical preventive services*, 1994). La situation au Royaume-Uni est sensiblement différente, tant en raison de l'expérience acquise à partir de nombreux programmes mis en œuvre depuis les années soixante, que par la réflexion conduite au regard de la littérature scientifique disponible : le National Screening Committee ne préconise pas de programme de dépistage formalisé avant 4 ans. Le dépistage des enfants de 4

à 5 ans repose sur les orthoptistes avec comme objectif que l'intégralité des enfants soient testés avant 5 ans. L'American Academy of Pediatrics (AAP) recommande entre 3 et 6 ans, une mesure de l'acuité visuelle adaptée à l'âge. L'US Task Force recommande le dépistage de l'amblyopie, du strabisme et des anomalies de l'acuité visuelle chez les enfants âgés de moins de 5 ans. Le choix des tests dépend de l'âge de l'enfant.

3. Modalités de repérage des troubles visuels dans la population générale des enfants de moins de 6 ans

L'Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (Anaes devenue l'HAS) a conduit une analyse des performances des tests utilisables pour le dépistage des troubles visuels amblyopigènes chez l'enfant de moins de 6 ans {Anaes, 2002 #2}. Les tests de dépistage analysés soit, n'ont pas fait l'objet d'une évaluation par rapport à un examen ophtalmologique de référence, soit ont montré une sensibilité médiocre par rapport à cet examen. En recommandant d'utiliser plusieurs tests, explorant chacun un trouble visuel différent (strabisme, trouble de vision stéréoscopique, diminution de l'acuité visuelle), il est possible que l'on augmente la performance globale du bilan visuel, mais ce n'est pas prouvé.

Il existe plusieurs méthodes de dépistage visuel qui se fondent essentiellement sur deux stratégies différentes :

- la première consiste à mesurer directement le défaut visuel par des tests sensoriels subjectifs (mesure de l'acuité visuelle et/ou de la vision stéréoscopique) ;
- l'autre consiste à prédire indirectement l'existence possible de ce défaut par la mise en évidence objective de facteurs amblyopigènes, à savoir les erreurs réfractives, le strabisme et les opacités des milieux.

Dans la suite du document ; nous nous intéresserons uniquement au dépistage des troubles visuels chez l'enfant d'âge verbal puisque le bilan de santé Eval Mater s'adresse à des enfants âgés de 3 ans et demi à 4 ans et demi.

3.1. Dépistage de l'amblyopie

L'amblyopie peut, chez l'enfant d'âge verbal, être recherchée par la mesure de l'acuité visuelle grâce aux tests morphoscopiques. La méthode subjective de mesure de l'acuité visuelle correspond à la présentation à l'enfant de symboles graphiques ou imagés de taille progressivement décroissante, chaque œil étant testé séparément. L'enfant doit nommer correctement le symbole, ou identifier en le montrant du doigt le même symbole sur une planche à sa disposition (appariement d'image). L'acuité visuelle est déduite du plus petit symbole que l'enfant est capable de reconnaître. L'acuité visuelle de loin est plus fiable que celle de près car moins influencée par le contrôle exact de la distance.

a. Age optimal d'utilisation des tests d'acuité visuelle de loin

La plupart des auteurs s'accordent à dire qu'un dépistage de masse est nécessaire. L'école suédoise {Abrahamsson, 1990 #13; Abrahamsson, 1990 #14} considère que le moment optimal du dépistage est l'âge de 4 ans parce que le diagnostic de l'amblyopie est facile et le traitement efficace. Les écoles anglo-saxonnes apparemment ne partagent pas cet avis et

préconisent un dépistage nettement plus précoce, basé sur la réfraction objective {Atkinson, 1984 #15}. Pour les recommandations de l'Académie américaine de pédiatrie, un test d'acuité visuelle est préconisé chez tous les enfants à partir de 3 ans. Au cas où l'enfant est incapable de coopérer pour un test d'acuité visuelle à 3 ans, une deuxième tentative doit être faite 4 ou 6 mois après. Si après plusieurs tentatives, il n'est toujours pas possible de tester l'enfant, il doit être adressé à un ophtalmologiste qui a une expérience pédiatrique {Pediatrics., 1996 #16}.

En France, pour la Société Française d'Ophtalmologie, l'acuité visuelle est testable dès 2 ans (avec une échelle d'images) si on procède par appariement. Selon Péchereau et al, l'âge préscolaire (deux à cinq ans) est la période idéale du dépistage, tenant également compte du fait que les résultats du traitement sont meilleurs qu'en cas de dépistage à partir de cinq ans {Péchereau, 2013 #7}. S'il s'agit d'un dépistage de l'acuité visuelle de reconnaissance, il faut idéalement s'adresser à des enfants qui ont un âge minimum de trois ans et demi. En effet, avant cet âge la collaboration n'est pas assez bonne et entraîne beaucoup de tests douteux, imposant un nouveau contrôle. De plus, 65 % seulement des enfants de trois ans acceptent l'occlusion d'un œil permettant de prendre la vision monoculaire {Lennerstrand, 1995 #17}. À trois ans et demi, selon le test choisi, entre 80 % et 95 % des enfants coopèrent au test et, donc, un dépistage à trois ans et demi ou quatre ans par mesure d'acuité visuelle comporte un taux raisonnable de faisabilité et de fiabilité, tout en étant simple à comprendre pour les dépisteurs et moins coûteux que le dépistage par méthodes objectives. Il faut également considérer le fait que, si un dépistage des facteurs amblyopigènes est organisé entre un an et demi et trois ans et demi, un second dépistage doit obligatoirement être organisé vers quatre à cinq ans afin de dépister les amblyopies d'installation plus tardive, ce qui augmente considérablement le coût pour la société.

b. Qui dépister ?

Un dépistage peut théoriquement s'appliquer à toute une population, ou seulement à une partie de celle-ci qui présenterait des facteurs de risque. Certains facteurs significatifs de risque pour le strabisme sont connus : l'âge et le tabagisme maternel, le petit poids de naissance associé au non à la prématurité, l'ethnie (plus de strabisme dans la race blanche que dans la race noire), les anomalies chromosomiques et les craniosténoses. Ces enfants sont en général pris en charge et suivis dès la naissance, invalidant la nécessité d'un dépistage visuel spécifiquement pour eux. Les antécédents familiaux de strabisme, d'amblyopie ou d'anomalies réfractives importantes augmentent la probabilité que l'enfant en soit également atteint. Toutefois, moins de la moitié des enfants strabiques ont une histoire familiale de strabisme et les anomalies réfractives ne mènent pas de manière univoque à l'amblyopie et au strabisme. C'est pourquoi il vaut mieux s'adresser à une population non sélectionnée (Carlton, 2008).

c. Les seuils internationaux pour la mesure de l'acuité visuelle

Le standard de mesure de l'acuité visuelle a été établi en 1988 {HAS, 2002 #2} et on considère généralement qu'une ligne d'optotypes a été lue quand plus de 50 % des optotypes présentés (par exemple 3 sur 5 ou 4 sur 6) ont été lus correctement. Les normes d'acuité visuelle publiées n'ont pas été établies par des études scientifiquement valides mais ont été

définies par consensus d'experts, en fonction de leur expérience clinique. Dans les études du *Vision in Preschoolers (VIP) Study Group*, le seuil d'acuité considéré comme anormal est « inférieure à 4/10 » chez les enfants de trois ans, et « inférieure à 5/10 » chez les enfants de quatre et cinq ans, ainsi que deux lignes ou plus de différence d'acuité visuelle {Cyert, 2010 #18}.

d. Les seuils Français pour la mesure de l'acuité visuelle

Les normes indiquées ci-dessous sont celles citées dans le dernier rapport de la Société Française d'Ophthalmologie comme communément admises {Société Française d'Ophthalmologie, 1999 #20} : à 4 ans, 5/10 et à 5 ans, 10/10.

Pour le groupe de travail des recommandations de l'Inserm, les normes retenues en pratique habituelle sont les suivantes : à 3 ans : 7/10, à 5 ans : 10/10. Le groupe du CADET indique des normes pour les enfants de 2 ans et demi à 5 ans, avec une norme bien supérieure à la précédente pour les enfants de 4 ans {Salvanet, 1995 #19} : à 2 ans et demi, 6/10, à 3 ans, 8/10, à 4 ans, 9/10 et à 5 ans, 10/10.

Ce qu'il importe de dépister c'est {Inserm, 2002 #3} :

- une différence d'acuité entre les deux yeux, d'au moins 2/10^{es} et ce même si l'acuité visuelle de chaque oeil se maintient dans une moyenne acceptable pour l'âge. Les Anglo-Saxons expriment cette différence en lignes d'échelle d'acuité visuelle et considèrent comme pathologique le seuil de deux lignes de différence entre les deux yeux ;
- une acuité inférieure à la moyenne normale admise pour l'âge de l'enfant.

Dans les deux cas, l'enfant doit être adressé à un ophtalmologiste (consensus du groupe de travail).

e. Principes généraux de mesure de l'acuité visuelle de loin

Ces principes sont issus du *Manuel de strabologie pratique*, de la revue générale du CADET et des recommandations de l'Académie américaine de pédiatrie {Inserm, 2002 #3}.

- Tous les tests ne sont pas étalonnés pour la même distance. La majorité le sont pour 5 mètres, d'autres pour 4 mètres, certains pour 2,50 mètres. Pour l'acuité visuelle de loin, il est préférable **pour un jeune enfant d'utiliser un test à 2,50 mètres**, l'attention est plus soutenue, cependant si l'échelle visuelle est présentée par un projecteur, il est possible de faire varier l'étalonnage et d'utiliser une échelle à la distance souhaitée (consensus du groupe de travail).
- L'échelle utilisée, qu'elle soit présentée sur un tableau ou par un projecteur, doit comporter des signes groupés et non un signe isolé car l'utilisation d'un seul signe peut donner une acuité surévaluée et il doit y avoir au moins 3 symboles par ligne.
- L'acuité doit être mesurée avec et sans correction, en position de torticolis s'il y a lieu, en monoculaire et en binoculaire pour le *Manuel de strabologie pratique* ou en monoculaire uniquement pour l'Académie américaine de pédiatrie et le groupe de travail, afin de ne pas décourager l'enfant par un examen trop long.
- L'occlusion (pour l'acuité visuelle en monoculaire) doit être faite avec un cache efficace ou de larges lunettes avec un verre obturé et non par la main du sujet, un

morceau de carton ou un petite palette, pour éviter toute tricherie à travers les doigts de la main ou une éventuelle compression du globe par un doigt trop appuyé.

- Le test le plus difficile que l'enfant est capable de faire doit être utilisé.

f. Caractéristiques générales des échelles de mesure de l'acuité visuelle

Les échelles de lecture sont conçues pour utiliser des optotypes aux dimensions adaptées à la distance de lecture. Il existe deux types de progression entre la taille des optotypes qui définissent l'augmentation ou la diminution de l'acuité visuelle exprimée en fractions, soit une progression arithmétique du dénominateur (pour les échelles en dixièmes ou échelles décimales), soit une progression géométrique du dénominateur (pour les échelles logarithmiques). L'exemple typique d'échelle décimale en France est l'échelle de lettres de Monoyer. Il n'existe qu'une échelle logarithmique spécialement conçue pour les enfants : l'échelle de Sander-Zanlonghi.

g. Les tests lettres {Inserm, 2002 #3; Inserm, 2009 #4}

- Echelles des E de Snellen et de Raskin (test directionnel)

Ces échelles décimales utilisent des lettres majuscules E de taille décroissante présentées selon 4 orientations différentes, la forme du E étant légèrement différente selon l'échelle de Sne llen ou de Raskin L'enfant doit indiquer l'orientation des branches du E (vers le haut, le bas, la droite ou la gauche) soit à l'aide d'un petit instrument qui reproduit la forme de l'optotype qu'il doit orienter dans la même direction que le test présenté, soit avec sa main. Pour la Société Française d'Ophthalmologie, ces échelles sont utilisables à partir de 3 ans, en utilisant au besoin une planche d'appariement. L'échelle des E de Snellen fait partie des tests recommandés dès 3 ans par les recommandations de l'Académie américaine de pédiatrie déjà citées. Le test doit être présenté à 6 mètres pour l'étude de la vision binoculaire, à 3 mètres pour l'étude de la vision monoculaire.

- Test Cadet lettres

Il s'agit d'une échelle décimale avec progression arithmétique. Le test se présente comme un petit livret à spirales présenté à 2,5 mètres et utilise 6 lettres symétriques (A,H,O,T,U,X), pour éviter les difficultés de latéralisation fréquentes chez les jeunes enfants. La répartition des lettres sur l'échelle d'acuité a été déterminée de manière aléatoire par ordinateur, en réalisant des séquences de 3 lettres par ligne non répétitives. Le test a été étalonné par rapport au E de Snellen, l'épaisseur du trait étant le cinquième de l'épaisseur de l'optotype. Il existe une planche d'appariement. Il n'a été identifié qu'une publication sur ce test. Elle décrit le test et mentionne trois études de comparaison avec d'autres tests. L'une a utilisé le test Cadet chez des enfants scolarisés (sans précision ni de leur nombre ni de leur âge) qui avec ou sans correction avaient 10/10^{es} au test des E de Snellen, et il n'a pas été constaté de différence significative entre les deux tests (sans mention d'une analyse statistique). Une deuxième étude chez des enfants de 4 à 6 ans a confirmé ces résultats (sans plus de précisions dans l'article). La troisième étude mentionnée dans l'article ne sera pas détaillée car elle a comparé le test Cadet lettres à un test qui n'est plus utilisé (le test ASBU d'Ardouin et Urvoy). Une étude réalisée auprès d'un échantillon représentatif de 640 enfants âgés de 3 à 5 ans issus de la

commune d'Oran a trouvé, en comparant le Cadet à une réfraction automatique sous Skiacol (Gold standard), les résultats suivants (Zouaoui-Kesraoui, 2009) :

- Echelle de Sheridan-Gardiner ou « Stycar test » (test directionnel)

Echelle avec soit une présentation groupée des lettres sur un tableau mural, soit une présentation isolée des lettres. En présentation groupée, il existe actuellement une version à 7 lettres et une version à 4 lettres, non utilisées en France. La version à 4 lettres ou test HTOV fait partie des tests d'acuité visuelle de loin recommandés par l'Académie américaine de pédiatrie. En présentation isolée, il existe deux versions, avec 7 (X, O, U, T, H, A, V) ou 5 (H, T, O, V, X) lettres symétriques. L'enfant peut répondre verbalement ou par appariement. Comme ce test présente les lettres symboles de façon isolée, il a pour défaut de ne pas rechercher les troubles de séparation, et peut donc surévaluer l'acuité visuelle (Hilton, 1972 ; Schmidt, 1986). Une seule étude méthodologiquement acceptable a étudié les performances de l'échelle de Sheridan-Gardiner à 7 lettres, par rapport à un examen ophtalmologique. La sensibilité du test varie selon le niveau d'acuité visuelle retenu comme anormal, mais ne dépasse pas 45 %. Deux études ont comparé l'échelle de Sheridan-Gardiner, avec une présentation isolée des lettres, à l'échelle des E de Snellen. La première de ces 2 études, réalisée chez des enfants de 3 à 7 ans, utilise les 2 versions à 5 et 7 lettres de l'échelle de Sheridan-Gardiner comparées à une version modifiée de l'échelle des E de Snellen, c'est-à-dire avec une présentation isolée des « E ». Pour les auteurs, l'échelle des E était difficile à utiliser chez les moins de 5 ans, du fait des difficultés de latéralisation des enfants. En revanche, chez les 5 à 7 ans, même si elle était plus longue à utiliser que l'échelle de Sheridan-Gardiner, elle semblait plus fiable que cette dernière pour détecter les baisses d'acuité visuelle. L'acuité visuelle est surestimée avec le Stycar. Dans les Hauts de Seine, les performances et limites des tests Stycar (présentation isolée) et Cadet lettres (présentation groupée) ont été comparées : le Stycar est très adapté au jeune enfant, car facile à réaliser mais il donne des résultats insuffisants (plus de 10% des enfants non orientés avec le Stycar se sont révélés 15 mois plus tard atteint d'un trouble) (Bois, 2007). Selon les auteurs, du fait de sa valeur prédictive négative médiocre, le Stycar devrait être abandonné au profit du Cadet après 4 ans.

- Echelle de Monoyer et de Péchereau

L'utilisation de ces échelles suppose une bonne connaissance de toutes les lettres de l'alphabet qui est rarement atteinte avant 6 voire 7 ans (consensus du groupe de travail).

h. Les tests d'images

- Test Cadet images de loin et de près

Il s'agit d'une échelle décimale avec une progression d'acuité du test comparable à celle du Cadet lettres. Le test se présente comme un petit livret à spirales présenté à 2,5 mètres et utilise 6 images familières au jeune enfant : un bateau, un sapin, une fleur, un oiseau, une maison, une voiture. Chaque ligne d'acuité doit être présentée recto-verso pour éviter une mémorisation au moment de tester le deuxième oeil. Il existe une planche d'appariement. Le test Cadet images de près est présenté à une distance de 33cm.

Il n'a été identifié que deux publications sur ce test qui présentent les modalités d'élaboration et de validation du test. La progression arithmétique rigoureuse prévue au départ a dû être revue à cause de difficultés à obtenir des acuités visuelles supérieures à 7/10^{es} chez des enfants ou des adultes qui avaient par ailleurs 10/10^{es} au test Cadet lettres. Le test a donc été étalonné empiriquement par rapport au test Cadet lettres pour retrouver une acuité visuelle similaire aux deux tests chez un même sujet. Après cet étalonnage, les deux tests (lettres et images) ont été soumis à une centaine d'enfants (d'âge non précisé). Tous ont obtenu la même acuité visuelle au test lettres et au test images. Le test Cadet images, compte tenu de son étalonnage, permettrait plus un dépistage d'une baisse d'acuité visuelle et surtout d'une différence d'acuité visuelle entre les deux yeux qu'une réelle mesure de l'acuité visuelle.

- Test Lea Symbols®

Dans le rapport de Pêchereau et al {Pêchereau, 2013 #7}, il est noté « il ressort des études que le test Lea Symbols® figure parmi les meilleurs tests d'acuité visuelle préscolaire, avec un taux de réalisabilité excellent (plus de 95 %), aussi bien pour les enfants de trois ans que pour ceux de quatre à cinq ans. Une variante très intéressante de ce test a été développée par le groupe d'études américain VIP : le Single, crowded Lea Symbols® VA screening test (Good-Lite Co., Elgin, IL) à 1,5 m. Il donne d'excellents résultats chez les enfants de trois ans pour des dépisteurs non qualifiés (test réalisable dans plus de 95 % des cas, sensibilité de détection de toute anomalie d'environ 70 % pour une spécificité à 90 %). Ce test se présente comme un disque rotatif faisant apparaître l'optotype dans une petite fenêtre et comporte l'avantage d'une présentation isolée avec des barres d'interaction de contour, ce qui l'assimile à une présentation groupée. Il nous paraît toutefois utile de préciser que la tranche d'âge des enfants de trois ans concernés par cette étude allait de trois ans et cinq mois à trois ans et onze mois, avec une moyenne de trois ans et neuf mois, ce qui plaide en faveur d'un âge minimum de trois ans et demi pour un dépistage d'acuité visuelle. Les études du groupe Vision In Preschoolers Study (VIP) ont comparé les performances de trois tests de dépistage (Lea Symbols® pour l'acuité visuelle, Retinomax et SureSight®) effectués soit par des orthoptistes/optométristes, soit par des infirmières qualifiées, soit par des dépisteurs non qualifiés mais entraînés. Dans l'ensemble, pour une spécificité de 90 % et en tenant compte du fait que les dépisteurs non qualifiés ont utilisé le test Single crowded Lea Symbols® à 1,5 m et les deux autres catégories de dépisteurs le Linear Crowded Lea Symbols® à 3 m, les performances du dépistage sont identiques pour les trois catégories de dépisteurs : environ 70 % de sensibilité pour la détection de toute anomalie (amblyopie, strabisme, anomalie réfractive, diminution d'acuité visuelle ».

- Echelle de Rossano

Il s'agit d'une échelle de progression décimale, présentée à 5 mètres. Elle est constituée de 3 planches différentes pour éviter les effets de mémorisation, et utilise douze dessins : poule, bateau, feuille, landeau, lune, maison, étoile, main, voiture, arbre, chien, vélo. Seule sa version initiale à 10 dessins a été comparée à l'échelle des E de Raskin comme test de référence. Il est donc impossible de connaître les performances de l'échelle actuellement utilisée.

- Echelle de Pigassou

Il s'agit d'une échelle de progression décimale, présentée initialement à 4 mètres. Elle comporte 7 dessins : maison, enfant, fleur, chat, soleil, voiture, oiseau. Le test est réalisable par appariement. Sa présentation se fait actuellement à 2,50 mètres. Il n'a pas été identifié d'études sur les performances de cette échelle.

- Echelle de Sander-Zanlonghi

C'est une échelle à progression logarithmique présentée à 2,50 mètres. Elle utilise 9 dessins : chat, voiture, téléphone, canard, ballon, bateau, poisson, chaussure, lapin. Il n'a pas été identifié d'étude méthodologiquement acceptable pour évaluer ses performances.

- Scolatest Essilor

Il est constitué d'un boîtier comportant un éclairage interne. De chaque côté du boîtier il existe une lucarne de 4 centimètres sur 5. À l'intérieur, une bande rotative permet une présentation isolée (dans la version standard du Scolatest), soit d'une des images de Pigassou d'un côté, soit d'une des 5 lettres du test de Sheridan-Gardiner (H, O, V, T et X) de l'autre. La présentation du Scolatest se fait à 2,50 mètres. Une seule étude chez 385 enfants de 3 à 5 ans a comparé le Scolatest, pour la version lettres au test E de Snellen (en présentation isolée), pour la version images au test d'Allen (test images considéré comme test de référence aux USA). Seule la comparaison avec le E de Snellen sera détaillée, puisque le test d'Allen n'est pas utilisé en France. Le nombre d'enfants ayant une acuité visuelle supérieure à 20/30^{es} était significativement plus élevé avec le Scolatest qu'avec l'échelle des E de Snellen, présentée à 6 mètres. Quand on présentait l'échelle des E de Snellen à la même distance que le Scolatest, la différence était toujours statistiquement significative, mais uniquement pour les acuités visuelles de 20/20^{es}. Ces résultats ne sont pas surprenants, compte tenu des résultats d'autres études ayant comparé le test de Sheridan-Gardiner au test E de Snellen, déjà détaillés plus haut.

i. Conclusion

Le dépistage de l'acuité visuelle de loin est possible dès 2 ans-2 ans et demi, par appariement si l'enfant n'a pas encore acquis la maîtrise parfaite de la parole. Il n'existe que peu de données sur les performances des différentes échelles d'acuité visuelle, et ces données sont toutes méthodologiquement discutables.

- Pour tester l'acuité visuelle de loin, les échelles d'images semblent les plus appropriées pour les enfants de 2 à 4 ans, les tests lettres pouvant être utilisés ensuite. Mais selon le principe d'utilisation du test le plus difficile à faire pour l'enfant, les tests lettres peuvent être essayés dès 3 ans, par appariement.
- La meilleure distance pour tester l'acuité visuelle de loin est 2,50 mètres, et il faut éviter une présentation isolée des optotypes.
- L'acuité visuelle doit être testée pour chaque œil séparément (en assurant une obturation efficace de l'œil non testé), avec les verres correcteurs de l'enfant s'il en porte.
- Enfin, pour se conformer à une norme récente, les échelles décimales devraient progressivement être remplacées par des échelles logarithmiques.

- Compte tenu du peu de données sur les performances des différentes échelles, il est difficile de recommander plus particulièrement un test.
- Pour montrer l'intérêt d'un dépistage de l'amblyopie chez des enfants, deux revues de la littérature réalisées en 2009 ont montré qu'en dépit d'une large littérature sur le dépistage des troubles visuels, il n'existe pas d'essais méthodologiquement rigoureux comparant la prévalence de l'amblyopie d'une part chez des enfants dépistés et d'autre part chez des enfants non dépistés (Powell, 2009 et Schmucker, 2009).

3.2. Etude de la vision binoculaire

Une méthode de la vision binoculaire subjective utilise les tests de vision stéréoscopique ou de mise en évidence de suppression en vision binoculaire. Parmi tous les tests, celui de Lang est sans doute le plus facile à réaliser en âge préscolaire.

a. Les tests disponibles {Inserm, 2002 #3; Inserm, 2009 #4}

- Test de Lang I et II

Chez l'enfant d'âge verbal, les deux versions, Lang I et Lang II, sont utilisables. Pour le test de Lang I, selon les stéréogrammes, l'acuité stéréoscopique explorée va de 1200 à 550 secondes d'arc (3,132). Pour le Lang II, la plus petite acuité stéréoscopique observée est de 200 secondes d'arc, ce qui dans les deux cas ne permet qu'une appréciation grossière de la vision binoculaire.

Les études permettant d'apprécier les performances du test de Lang sont toutes méthodologiquement discutables.

Pour le Lang I, il n'a été identifié que trois études permettant d'apprécier la faisabilité et les performances du test soit seul soit avec deux autres tests de vision stéréoscopique, le test de Frisby et le test TNO, cette dernière étude étant surtout utile pour les données sur la faisabilité du test plus que sur ses performances. À partir de ces données très limitées, il est difficile d'apprécier les performances du test de Lang I. Ce test est facilement réalisable chez l'enfant d'âge verbal. Il semble meilleur dans la détection des strabismes (y compris des microstrabismes) puisque la composante sensorielle impliquée dans le strabisme est relative à une altération de la vision binoculaire que dans celle des anisométries. Les données comparatives du test de Lang I avec deux autres tests stéréoscopiques (Frisby et TNO) ne permettent pas de conclure à la supériorité de l'un ou l'autre de ces 3 tests pour le dépistage d'un trouble de la vision du relief.

Pour le Lang II, il n'a été identifié qu'une étude, méthodologiquement critiquable, qui a comparé les performances de ce test, du test de l'écran, et du test de Frisby à une échelle d'acuité visuelle considérée comme examen de référence. L'intérêt du test de Lang II par rapport au test de Lang I n'a pas été étudié.

- Test de Frisby

Le test de Frisby est constitué de 3 plaques de Plexiglas d'épaisseur variable. Sur chaque plaque apparaissent quatre carrés constitués de triangles bleus de taille variable disposés au

hasard. Quand on fait varier l'inclinaison de la plaque, sur un des carrés, un cercle renfermant les mêmes motifs triangulaires que le fond apparaît en relief. Selon l'épaisseur de la plaque, les cercles en relief sont plus ou moins facilement visibles, ce qui permet de tester plusieurs niveaux d'acuité stéréoscopique. Le test doit être présenté à 40 centimètres de l'enfant, et il est très important de respecter cette distance pour éviter tout artefact. Les performances du test de Frisby ont été détaillées en même temps que celles des tests de Lang I et II. Il est difficile de conclure compte tenu du peu de données disponibles et de leur qualité méthodologique médiocre, mais ces performances semblent analogues à celles du test de Lang I et inférieures à celles du Lang II. Actuellement, selon le groupe de travail, l'usage du test de Frisby en France est limité.

- Test de Titmus

Chez l'enfant d'âge verbal, on présente toujours l'image de la mouche. Il est demandé à l'enfant de saisir l'extrémité des ailes qu'il perçoit au-dessus de l'image s'il a la perception du relief. La vision de la mouche indique une acuité stéréoscopique de 3 000 secondes d'arc. La suite du test permet une estimation plus fine de la vision stéréoscopique avec la présentation de l'image de 3 animaux en relief correspondant respectivement à 400, 200 et 100 secondes d'arc d'acuité stéréoscopique. Une série de cercles permet d'apprécier une acuité stéréoscopique qui varie de 800 à 40 secondes d'arc. Lors d'un dépistage, 364 enfants avec une suspicion de défaut visuel ont été identifiés, dont 54 seulement avaient échoué au test de la mouche. Parmi ces 54 échecs, à l'examen ophtalmologique de confirmation, 11 enfants n'avaient aucun problème visuel ; sur les 43 problèmes visuels confirmés, 33 étaient considérés par les auteurs comme cliniquement significatifs.

D'autres tests existent, TNO, test de Wirt ou test de Randot mais peu de données existent dans la littérature pour décrire leurs performances.

b. Conclusion

Les données de la littérature sur les performances des différents tests de vision stéréoscopique sont peu nombreuses et souvent méthodologiquement discutables. Cependant, leurs performances pour le dépistage d'une anomalie de la vision stéréoscopique semblent comparables. Ils ne peuvent être utilisés seuls en dépistage compte tenu du nombre élevé de faux négatifs. À partir des données d'une seule étude méthodologiquement correcte, il semblerait qu'un dépistage associant le test de Titmus à une échelle d'acuité visuelle n'ait qu'une sensibilité très médiocre.

Les tests de Lang I et II sont les plus facilement utilisables en pratique pédiatrique courante. La nécessité des lunettes polarisées pour le test de Titmus et le Randot peuvent limiter leur usage par les médecins généralistes et les pédiatres, mais ces deux tests permettent d'évaluer une acuité stéréoscopique plus fine que le test de Lang. Le test TNO est le plus difficile à réaliser, compte tenu de la nécessité des lunettes rouge-vert, que l'enfant supporte mal. De plus la possibilité d'artefacts liés à ces lunettes n'est pas exclue. C'est cependant le test qui explore le plus précisément l'acuité stéréoscopique. Il est peut-être à réserver à un usage en milieu spécialisé (consensus du groupe de travail).

La plupart des études s'accordent pour reconnaître que l'ajout d'un test de vision stéréoscopique à un dépistage par mesure d'acuité visuelle ou par autoréfractométrie non cycloplégique n'augmente guère la sensibilité du dépistage (une stéréoscopie pouvant être présente alors qu'une amblyopie non négligeable existe) :

- Köhler et Stigmar ont étudié les résultats d'un dépistage chez 2 447 enfants âgés de quatre ans et ont constaté que 97 % des désordres visuels significatifs sont dépistés par l'acuité visuelle uniquement ; les 3 % restant étaient dépistés par le test à l'écran (1 %) et le test de Titmus (2 %). L'ajout du test de Titmus à la mesure de l'acuité visuelle ne permettait finalement de dépister que 0,12 % de désordres visuels significatifs par rapport aux 6 % dépistés par l'acuité visuelle uniquement. Ces constatations ont conduit leurs auteurs à abandonner le test de Titmus dans leur dépistage ultérieur [13]
- les études du *VIP study group* font la même constatation : la combinaison du Stereo Smile test II à la mesure d'acuité visuelle ou à l'autoréfraction n'augmente pas la sensibilité du dépistage [6] ;
- une analyse d'un échantillon de 3 037 enfants d'une population non sélectionnée, dépistés par du personnel qualifié en communauté française de Belgique sur une durée de vingt-deux mois, permet de constater que 326 (10,73 %) enfants sont dépistés positifs, dont 73 (2,4 %) strabismes et 260 (8,5 %) anomalies réfractives. En étudiant la rentabilité des tests de réfraction et des tests orthoptiques, on constate que l'association « réfractomètre et Lang » n'identifie que 0,01 % d'enfants supplémentaires par rapport au réfractomètre seul {Péchereau, 2013 #7}.

Pourtant, dans un article récent de A. Sauer et C. Speeg-Schatz, les auteurs recommandent deux tests : la mesure de l'acuité visuelle et le test de Lang {Sauer, 2013 #21}.

3.3. Dépistage des troubles de la réfraction

Un très large consensus s'est constitué, considérant que le défaut de réfraction, et surtout l'association de deux défauts, constituent le principal facteur causal de l'amblyopie et du strabisme. C'est donc l'objet premier d'un dépistage. Chez l'enfant plus grand, la mesure de la réfraction peut être envisagée par des méthodes de réfractométrie automatique, dont le développement pourrait à terme permettre une évaluation sans cycloplégie préalable. Aujourd'hui, il n'existe pas de méthode reconnue sans cycloplégie, rapide, fiable et à faible coût, qui pourrait être utilisée dans le cadre d'un dépistage des amétropies. Cependant, le marché évolue et propose des appareils de dépistage de plus en plus fiables (Ying et coll., 2005 ; Nassif et coll., 2006) y compris dès le plus jeune âge. Les antécédents familiaux de strabisme et de troubles de la réfraction constituent un élément bien connu qu'il faut savoir rechercher (Podgor et coll., 1996 ; Mohney et coll., 1997 ; Abrahamsson et coll., 1999). Néanmoins, l'analyse de la littérature ne relève qu'un faible taux d'amblyopie dans les fratries et les familles d'enfants théoriquement à risque (Pacella et coll., 1999 ; Robinson, 1999).

- Réfractomètre automatique

Selon la littérature actuelle, la sensibilité de la méthode est de 98,9%, la spécificité de 96,1%, le taux de faux positifs de 3,7% et de faux négatifs de 1% (VPP : 97,9%). La photoréfraction

(*photoscreening*) a été proposée comme méthode de dépistage de certains facteurs amblyogènes. Elle utilise toutefois un appareillage aujourd'hui complexe et encore relativement onéreux, actuellement au stade de l'étude expérimentale. Trois appareils ont été commercialisés, les plus étudiés étant le *Photoscreener* MTI (*Medical Technology Inc*), le *Visiscreen 100* (*Vision research Corp*) et le Fortune (ce dernier ne dépistant pas les astigmatismes obliques). Simons et coll. (1999) ont réalisé, sur un échantillon de 100 enfants de 1 à 3 ans, une étude comparant un examen utilisant le *Photoscreener* MTI et un examen ophtalmologique complet avec skiascopie et bilan de strabisme. Pour le strabisme, la sensibilité du dépistage est de 23 % à 50 % et la spécificité de 76 % à 96 %. L'étude de Tong et coll. (2000) confirme ces résultats, avec une sensibilité de 65 % et une spécificité de 87 % pour l'amblyopie, et une spécificité de 95 % pour un strabisme supérieur à 10°. Ottar et coll. (1995) ont étudié avec le même appareil une population de 1 003 enfants sains âgés de 6 à 59 mois ; 949 enfants ont été inclus dans l'étude et les résultats ont été comparés à ceux donnés par un examen ophtalmologique classique avec cycloplégie. La sensibilité de l'appareil était de 82 %, sa spécificité de 90 %, les valeurs prédictives positive et négative de 69 % et 95 %, respectivement. Tous les cas de strabisme et d'opacités des milieux transparents ont été détectés par l'appareil. Cette étude est la plus convaincante en faveur de la généralisation de cette technique.

3.4. Dépistage du strabisme

Quand le strabisme est évident, les parents, avertis éventuellement par l'entourage proche, le pédiatre ou les personnes en contact avec l'enfant, s'orienteront vers une consultation ophtalmologique. Mais ceci n'est pas toujours le cas, et il faut rappeler à tous les médecins et pédiatres, qu'en cas de doute l'avis ophtalmologique est primordial et qu'ils peuvent prescrire un bilan orthoptique qui fera le tri des faux positifs si les délais de consultation ophtalmologique sont trop importants.

- Tests de l'écran ou cover-test : test de l'écran unilatéral et test de l'écran alterné
{ Inserm, 2002 #3; Inserm, 2009 #4 }

Le test de l'écran est couramment utilisé pour dépister un strabisme. Cependant, ce test nécessite une grande expérience dans son interprétation, il est donc très dépendant de l'utilisateur (Speeg-Schatz et Espana, 1994). Il n'existe pas de travaux ayant évalué la validité de ce test, qui constitue néanmoins « le » test de diagnostic du strabisme, un des éléments essentiels des campagnes de dépistage menées dans certaines régions françaises (Rezaiguia et coll., 1994 ; Arnaud et coll., 1998 ; Massy, communication personnelle).

Dans le test de l'écran unilatéral, un écran opaque (ou à défaut la main de l'examineur) est placé devant un oeil puis l'autre pendant que l'on demande à l'enfant de fixer un objet situé soit à 40 centimètres (test de l'écran de près) soit à 3 mètres (test de l'écran de loin). Si l'enfant porte déjà des lunettes, l'écran doit être placé sur les lunettes. Chez l'enfant non strabique, il n'y a pas de mouvement de l'oeil libre à la mise en place de l'écran sur l'autre. Le test de l'écran alterné consiste à couvrir alternativement un oeil puis l'autre afin qu'ils ne soient jamais découverts simultanément. Il doit être réalisé après le test de l'écran unilatéral. Tout mouvement d'un oeil à la mise en place de l'écran sur l'autre oeil ou à la levée de

l'écran est pathologique. Par rapport au test de l'écran unilatéral, il permettrait de mieux dépister les strabismes latents (consensus du groupe de travail).

Le test de l'écran unilatéral fait partie des tests recommandés par l'Académie américaine de Pédiatrie pour les enfants de 3 ans et plus qui précise que dans cette tranche d'âge, la cible que l'enfant doit fixer doit être située à 3 mètres de lui. Il n'a été identifié qu'une seule étude méthodologiquement correcte sur les performances du test de l'écran unilatéral « de près ». Elle a été réalisée chez 877 enfants d'écoles primaires et a comparé en double aveugle les performances du test de l'écran réalisé en situation de dépistage des strabismes manifestes⁶ par des infirmières scolaires, à celles d'un test de l'écran réalisé dans le cadre d'un examen ophtalmologique réalisé par une équipe pluri-disciplinaire (ophtalmologiste, orthoptiste, infirmières scolaires). Les modalités de l'examen ophtalmologique de référence ont été détaillées dans un autre article. La conclusion de cette étude est que la sensibilité du test de l'écran en situation de dépistage est médiocre et qu'elle est très dépendante de l'examineur. Dans cette étude, le dépistage n'avait comme objectif que la détection des strabismes manifestes. Il est cependant mentionné que chez 224 enfants qui avaient un strabisme latent, le test de l'écran « de près » était considéré comme normal chez 222, soit 99,1%. Il n'a pas été identifié d'études permettant d'apprécier les performances du test de l'écran alterné avant 6 ans. Le rapport rédigé par M Pêchereau sur le strabisme conclue que le test à l'écran demande du personnel qualifié (ophtalmologistes ou orthoptistes) (Pêchereau, 2013).

- Les lunettes à secteur de dépistage

Les lunettes à secteur de dépistage dites aussi lunettes du Docteur Badoche sont très largement et exclusivement utilisées en France. Les secteurs sont binasaux. Lors de la rotation de l'œil après attraction, l'enfant évite le secteur avec son œil directeur. En regard tout droit, le décalage des axes visuels apparaît plus nettement. C'est un test d'interprétation simple, promu par le Cadet (Cercle d'action pour le dépistage des troubles visuels) et rendu populaire par le docteur Badoche (Sarniguet-Badoche, 1979). Cependant, aucune étude ne permet actuellement d'apprécier la valeur de ce test. Pour l'inventeur du test, il est intéressant quand le test de l'écran est trop difficile à interpréter ou en cas d'épicanthus (celui-ci est masqué par les secteurs). Les lunettes sont utilisables de 4 mois à 2 ans et demi.

- Etude des reflets cornéens ou test de Hirschberg

La recherche des reflets cornéens (test de Hirschberg) consiste à projeter la lumière d'un point lumineux sur l'œil. On étudie la réflexion de la lumière à partir de la cornée. Le reflet obtenu dans chaque œil doit se présenter symétriquement sur les 2 cornées. L'asymétrie de l'aspect du reflet cornéen peut être une indication d'un déséquilibre des muscles oculomoteurs, donc d'un risque de strabisme ultérieur. Il n'a pas été identifié dans la littérature de données permettant de préciser sa validité comme examen de dépistage chez l'enfant de moins de 6 ans.

- Recherche d'un strabisme par la vision stéréoscopique

Le dépistage du strabisme a également été proposé en recherchant l'existence de la vision stéréoscopique. En effet, chez un enfant strabique, la vision binoculaire participant au sens du

relief n'est pas acquise par le cerveau. Les tests de Lang I et II sont réalisables très tôt, dans le meilleur des cas vers le 8^e mois. Ils montrent de façon simple la présence d'une vision stéréoscopique, mais il existe un nombre assez important de faux négatifs. Un test négatif ne doit donc pas être obligatoirement interprété comme une absence de vision binoculaire. De plus, le nombre de faux positifs dans le cas du dépistage du strabisme est élevé (test non vu par manque d'intérêt ou par immaturité de l'enfant alors qu'il n'y a pas de strabisme) : 20 % à 30 % des cas {Rasmussen, 2000 #23}. Les auteurs suggèrent dans leur étude que le test de Lang II présenterait peu d'intérêt en termes de dépistage. Le test de Wirth peut être utilisé par l'intermédiaire du test de la mouche. Il nécessite des lunettes polarisées. On montre une planche représentant une mouche, qui apparaît en relief avec les lunettes et on demande à l'enfant de lui saisir les ailes. L'inconvénient de ce test est de ne donner qu'une notion très grossière de la vision stéréoscopique (3 000 secondes d'arc).

D'autres tests ont été proposés, qui ne sont toutefois pas adaptés à un dépistage de masse, soit en raison de la complexité et du coût actuels de leur utilisation, soit parce que ce sont des tests à visée quantitative (photoréfraction, test de Hirschberg (demande du personnel qualifié), prisme de 4 dioptries de Irvine, biprisme de Gracis (demande du personnel qualifié), test de Frisby, tests de Randot, TNO, test de Mentor...).

4. Efficience des programmes de dépistage

Il ne semble pas exister de véritable consensus sur les méthodes les plus efficaces, et les critères d'adressage aux spécialistes font l'objet de controverses entre professionnels {Inserm, 2009 #4}. La proportion d'enfants adressés aux ophtalmologistes, après le dépistage, pour confirmation diagnostique est conditionnée par le choix des critères retenus pour donner lieu à un signalement. Ces critères sont variables d'une étude à l'autre. Par exemple, dans l'enquête réalisée en région Provence-Alpes-Côte d'Azur en 2009-2010 auprès d'un échantillon représentatif d'enfants âgés de 3 ans et demi à 4 ans demi, les prévalences d'enfants dépistés pour un trouble visuel variaient de 3,7 % dans les Hautes-Alpes (Scolatest ou Pigassou) à 12,9 % dans le Vaucluse (Cadet ou Pigassou) {ORS PACA, 2012 #11}. Une étude réalisée dans le département des Hauts-de-Seine auprès d'enfants âgés de 3-4 ans en 2002-2003, 2,9 % portaient des lunettes au moment du dépistage et 11,7 % (Cadet ou Stycar) ont été orientés vers un spécialiste {Bois, 2007 #12}.