

Faculté de santé publique

**Évaluation de l'efficacité du
dépistage visuel des enfants à
l'ONE**

chez les enfants d'âge préscolaire

Mémoire réalisé par

Atatu Dumu

Promoteur(s)

Martina Delle Fave

Madeleine Capiou

Année académique 2021-2022

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à remercier ma promotrice Mlle Delle Fave Martina, et ma co-promotrice, Mme Capiou Madeleine pour m'avoir conseillée et assistée avec bienveillance tout au long de mon mémoire.

Je tiens également à remercier toute l'équipe d'ophtalmologie de l'hôpital Universitaire des Enfants Reine Fabiola, ainsi que les anciens collègues qui y ont travaillé, pour m'avoir encouragé et aidé à réaliser ce mémoire.

Je voudrais également remercier mes enfants, mon compagnon et ma famille qui n'ont cessé de prier pour moi durant mon cursus scolaire. Merci pour votre soutien durant ces trois années qui n'ont pas été de tout repos.

Aux membres du jury pour avoir accepté de faire partie de notre jury malgré vos multiples occupations, veuillez trouver ici mes hautes considérations.

Et pour finir, merci à l'ensemble du corps professoral de la faculté de Santé Publique de l'UCLouvain qui en dépit de la crise sanitaire ont déployé leurs efforts pour assurer un enseignement de qualité.

LE PLAGIAT

Je déclare sur l'honneur que ce mémoire a été écrit de ma plume, sans avoir sollicité d'aide extérieure illicite, qu'il n'est pas la reprise d'un travail présenté dans une autre institution pour évaluation, et qu'il n'a jamais été publié, en tout ou en partie.

Toutes les informations (idées, phrases, graphes, cartes, tableaux, ...) empruntées ou faisant référence à des sources primaires ou secondaires sont référencées adéquatement selon la méthode universitaire en vigueur. Je déclare avoir pris connaissance et adhérer au Code de déontologie pour les étudiants en matière d'emprunts, de citations et d'exploitation de sources diverses et savoir que le plagiat constitue une faute grave sanctionnée par l'Université catholique de Louvain.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	II
LE PLAGIAT	III
TABLE DES MATIERES	IV
LISTE DES TABLEAUX	VI
LISTE DES FIGURES	VII
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS	VIII
INTRODUCTION	1
CADRE THEORIQUE	3
1. LES DIFFERENTES PATHOLOGIES DE L'ŒIL CHEZ L'ENFANT	3
1.1 <i>Amblyopie</i>	3
1.2 <i>Facteurs amblyogènes</i>	4
1.2.1 Anomalies réfractives	4
1.2.2 Strabisme	6
1.3 <i>Facteurs de risque</i>	7
1.4 <i>Prévalence de l'amblyopie</i>	8
1.5 <i>Traitement de l'amblyopie</i>	9
1.6 <i>Impacts et coûts de la déficience visuelle</i>	10
1.6.1 Impact de la déficience visuelle	10
1.6.2 Coûts de la déficience visuelle	11
2. DEPISTAGE VISUEL	14
2.1 <i>Le dépistage visuel en Belgique</i>	14
2.2 <i>Historique du dépistage visuel</i>	18
2.3 <i>Déroulement du dépistage à l'ONE</i>	19
2.4 <i>Acteurs du dépistage</i>	22
2.5 <i>Recommandations en vue d'améliorer le dépistage</i>	23
3. QUESTION DE RECHERCHE	24
PARTIE PRATIQUE	25
1. MATERIELS ET METHODES	25
1.1 <i>Matériel</i>	25

1.2	<i>Méthodes</i>	26
1.2.1	Type d'étude.....	26
1.2.2	Description du recrutement.....	26
1.2.3	Description des données relevées dans les dossiers ONE et ophtalmologique.....	27
1.2.4	Paramètres étudiés et traitement des données.....	27
	METHODE STATISTIQUE	29
	RESULTATS	31
1.	ANALYSE STATISTIQUE DESCRIPTIVE DES RESULTATS.....	31
2.	ANALYSE STATISTIQUE DE DEUX VARIABLES INDEPENDANTES	36
3.	DISCUSSION	40
3.1.	<i>Synthèse</i>	40
3.2.	<i>Forces et limites</i>	43
4.	PERSPECTIVES	45
	CONCLUSION	47
	BIBLIOGRAPHIE	49

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Prévalence de la malvoyance dans les pays industrialisés	8
Tableau 2: Capacité de lecture des enfants selon les troubles visuels	10
Tableau 3: Dépistage des troubles visuels FWB de 2003 à 2019	21
Tableau 4: Effectifs des prescriptions de lunettes selon la pathologie dépistée.....	32
Tableau 5: Taux des différentes pathologies confirmées par le test de référence	33
Tableau 6: Analyse des pathologies non confirmées par le test de référence	34
Tableau 7: Effectifs des dépistages en fonction du prestataire	36
Tableau 8: Tableau de contingence + résultat du Test exact de Fisher.....	37
Tableau 9: Tableau de contingence + résultat du Test exact de Fisher (classe d'âge).....	42

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Vision d'un myope.....	4
Figure 2: Vision d'un hypermétrope	5
Figure 3: Vision d'un astigmaté	6
Figure 4: Vision strabique	7
Figure 5: Répartition du taux de collyre parmi les 55 enfants	32
Figure 6: Résumé du dépistage visuel des enfants référés par l'ONE	35
Figure 7: Taux de concordance suivant le prestataire	36
Figure 8: Taux de concordance selon l'âge.....	38

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ATO :	Assistante Technique en Ophtalmologie
AV :	Acuité Visuelle
D :	Dioptrie
FWB :	Fédération Wallonie Bruxelles
HUDERF :	Hôpital Universitaire des Enfants Reine Fabiola
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
ONE :	Office de la Naissance et de l'Enfance
PPA :	Parité de Pouvoir d'Achat
VP :	Vrais positifs
VPP :	Valeur prédictive positive

INTRODUCTION

Selon les dernières données publiées par l'Organisation mondiale de la santé en 2021, 2,2 milliards de personnes souffrent d'un déficit visuel, dont la moitié pourrait être évitée. Les erreurs de réfraction « évitables » non corrigées (88,4 millions) et les cataractes (94 millions) sont les deux principales causes de déficience visuelle dans le monde [1]. S'ils sont détectés à temps, ces troubles de la réfraction peuvent être entièrement corrigés.

Chez les enfants, les problèmes de réfraction tels que la myopie, l'hypermétropie et l'astigmatisme sont les principales causes de déficience visuelle, et sont en constante augmentation dans les pays à hauts revenus [1]. Cette augmentation est due à la croissance démographique, au vieillissement de la population et à l'évolution des modes de vie (sédentarité, utilisation excessive des écrans) [2].

La vision est le premier de nos cinq sens et joue un rôle vital dans tous les aspects de notre vie. 80 % de leur apprentissage se réalisant à travers les yeux [3], elle est l'outil principal de la réussite éducative des enfants. Or, un manque de concentration et des difficultés pour apprendre la lecture peuvent être le résultat d'un trouble de la vision. Elle participe également à l'interaction sociale et humaine dans la communication face à face, où l'information est transmise par le langage non verbal comme le langage corporel et les expressions faciales [2]. Elle permet également le développement cognitif et l'acquisition des compétences motrices telles que la coordination et l'équilibre [2].

Certaines déficiences visuelles ont une origine précoce. Dans 75 % des cas, le trouble visuel passe inaperçu, car la plupart du temps, les enfants en bas âge ne réalisent pas qu'ils en souffrent [4]. Néanmoins, plus tôt certaines de ces pathologies sont dépistées, moins les conséquences seront graves ; raison pour laquelle le dépistage des troubles visuels pose un réel problème de santé publique et nécessite donc qu'il soit effectué de façon précoce [3,4]. C'est dans cette optique que l'Office de la Naissance et de l'Enfance (ONE) l'a généralisé, en 2003-2004, dans toute la Belgique [5,20].

Le dépistage visuel effectué par l'ONE, dès l'âge de dix-huit mois, pour les enfants n'ayant aucun antécédent, consiste en une évaluation préliminaire des facteurs de risques d'anomalies de la vision, principalement l'amblyopie fonctionnelle, qui est l'une des causes importantes de la malvoyance traitable chez les enfants [4,6,20]. En fonction des résultats du

dépistage, les enfants seront référés vers un spécialiste, le plus souvent l'ophtalmologue, afin d'y effectuer des examens plus approfondis. Chaque année, ces dépistages sont analysés et interprétés pour justifier de leurs programmes et évaluer leur travail [6].

Du côté des hôpitaux, on constate qu'il existe très peu de données enregistrées concernant le dépistage visuel. L'absence de base de données nationale et d'évaluation concernant la pratique de l'ONE entrave les démarches permettant l'évolution des pratiques entre ces deux institutions qui devraient collaborer, afin de réajuster ou améliorer les programmes de dépistage mis en place.

Compte tenu de l'importance du dépistage visuel chez les enfants d'âge préscolaire, du fait que les enfants soient référés vers un ophtalmologue et surtout du coût économique et sociétal qu'entraîne une malvoyance ; il est important que le dépistage soit bien effectué et le seul moyen de le savoir est d'en évaluer la performance.

Travaillant en service d'ophtalmologie, il nous arrive de recevoir des patients envoyés par l'ONE. Pour certains d'entre eux, l'anomalie est confirmée par l'ophtalmologue et pour d'autres, elle ne l'est pas. Dans ce dernier cas, cela implique qu'un patient occupe la place d'une personne qui en aurait potentiellement réellement besoin.

À travers ce travail, nous tenterons d'évaluer l'efficacité du dépistage visuel réalisé par l'ONE chez les enfants en âge préscolaire. Cette évaluation se fera à travers diverses comparaisons entre l'ONE et le service d'ophtalmologie de l'Hôpital Universitaire des Enfants Reine Fabiola (HUDERF) ainsi qu'avec les pays avoisinant la Belgique.

Dans le cadre de ce projet de recherche, la première partie vise à expliquer les différentes pathologies visuelles qui conduisent à l'amblyopie ainsi que l'impact et les coûts qui en découlent. L'intérêt s'est ensuite porté sur la justification du dépistage visuel développée par la littérature scientifique et l'approche du dépistage à l'ONE. La partie pratique vise à recueillir des informations sur le dépistage des enfants d'âge préscolaire adressés à l'hôpital par l'ONE. Par la suite, nous interpréterons les résultats obtenus par l'ONE et l'HUDERF en termes de concordance des diagnostics du dépistage, puis terminerons le travail par quelques pistes d'amélioration qui permettraient d'enrichir la pratique du dépistage visuel.

CADRE THEORIQUE

1. Les différentes pathologies de l'œil chez l'enfant

Le développement de la fonction visuelle chez l'enfant commence dès la période embryonnaire jusqu'aux premières années de vie [7]. Le développement optimal de la vision dépend, d'une part, de facteurs acquis et de l'expérience visuelle, et d'autre part, de facteurs innés avec en particulier l'implication de facteurs génétiques [8].

Les anomalies réfractives sont les principales causes de l'amblyopie, qui est elle-même la raison d'être du dépistage visuel.

Ces pathologies sont souvent silencieuses, cependant plus tôt l'amblyopie est traitée et meilleure sera la récupération de l'acuité visuelle [9]. Il est donc utile de la détecter avant l'âge de 4 ans [10].

Après avoir donné la définition de l'amblyopie, nous dresserons une liste des facteurs de risque pouvant conduire à l'amblyopie et que le dépistage visuel vise à identifier.

1.1 Amblyopie

L'amblyopie est définie comme [11] : « Une insuffisance unie ou bilatérale de certaines aptitudes visuelles, non améliorables par une correction optique. Elle entraîne les dix premières années un trouble de la maturation du cortex visuel quasi irréversible chez l'enfant en l'absence de traitement. »

On distingue deux types d'amblyopie :

L'amblyopie fonctionnelle : dite de suppression, résulte d'un problème survenu pendant la petite enfance accompagnant un trouble de la réfraction (myopie, astigmatisme, hypermétropie), un strabisme ou un nystagmus. Avec une prévalence située entre 0,5 % et 3,5 % chez l'enfant, elle est la plus courante [12].

L'amblyopie organique : survient lorsqu'il y'a une dysfonction anatomique le long du trajet « œil-cerveau », secondaire à une anomalie du globe oculaire (anomalie des paupières, opacités cornéennes, cataracte, rétinopathie, glaucome congénital, rétinoblastome).

60 % des amblyopies sont causées par une erreur de réfraction, 39 % par un strabisme et le reste, par d'autres causes [13].

1.2 Facteurs amblyogènes

Comme mentionné ci-dessus, les anomalies de réfraction et le strabisme sont les deux causes les plus fréquentes d'amblyopie. Nous allons ici détailler ces différentes pathologies.

1.2.1 Anomalies réfractives

« En raison d'une forme ou d'une longueur anormale du globe oculaire, les rayons lumineux ne se focalisent pas sur la rétine, causant une vision floue. Il existe plusieurs types de troubles de la réfraction » [2].

➤ *Myopie*

La myopie est une anomalie de la réfraction due à un œil trop long, avec parfois une cornée trop bombée qui entraîne une vision de loin perturbée.

En cas de myopie, l'image d'un objet éloigné se forme en avant de la rétine. La vision de loin est de ce fait perturbée [14].

Au-dessus de 5D, la myopie est à 0,70 % amblyogène [10].



Figure 1: Vision d'un myope

➤ *Hypermétropie*

L'hypermétropie est une anomalie de la réfraction due à un œil trop court, avec parfois une cornée trop plate qui entraîne un trouble de la vision de près [14].

L'hypermétropie forte prédispose au strabisme convergent donc à un risque accru de développer une amblyopie. Il s'agit de l'anomalie la plus fréquente lors du dépistage à un an, représentant environ 7 % des cas [10].

Au-delà de 3,5D, l'hypermétropie est entre 25 à 48 % amblyogène [10].



Figure 2: Vision d'un hypermétrope

Source : <https://www.mutuelle-gsmc.fr/news/problemes-de-vue-quand-consulter-3-3>

➤ *Astigmatisme*

C'est une anomalie de la réfraction due à une cornée irrégulière. Une personne astigmatique voit les contours des objets qu'elle regarde et les lignes un peu floues ou troubles, en vision de près comme de loin [14].

Chez les enfants entre 1 et 4 ans, l'astigmatisme peut décroître. Passé cet âge, l'astigmatisme constant ou croissant est à risque d'amblyopie [15].

Au-delà de 1D, l'astigmatisme devient entre 10 à 50 % amblyogène [10].



Figure 3: Vision d'un astigmatisme

Source : <https://www.mutuelle-gsmc.fr/news/problemes-de-vue-quand-consulter-3-3>

➤ *Anisométrie*

L'anisométrie est définie comme une différence de la réfraction d'une dioptrie ou plus, se caractérisant soit par un œil sain (emmétrope) et un œil pathologique (amétrope) ou par amétrope différente des deux yeux [10].

Lorsque l'anisométrie est supérieure à 1D, elle est un facteur de risque amblyogène [16].

En conclusion, l'hypermétropie, l'astigmatisme et l'anisotropie sont plus susceptibles de provoquer l'amblyopie que la myopie.

1.2.2 Strabisme

« Le strabisme est un trouble musculaire causant un désalignement des yeux, entraînant une incapacité de coordination et de fixation vers un même objet, il en résulte une vision double. Le cerveau doit alors supprimer l'une des deux images formées. » [17]

Avec une prévalence de 1 % à 1 an et 6,5 % au-dessus de 4 ans, le strabisme est, dans 45 à 70 % des cas, amblyogène [12].

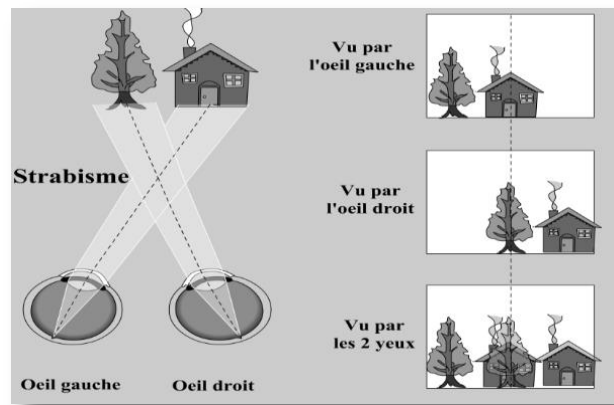


Figure 4: Vision strabique

Source : <https://studylibfr.com/doc/2191404/test-d-acuit%C3%A9-visuelle>

Une étude des facteurs de risque d’amblyopie visuelle chez les enfants d’âge préscolaire a montré que le strabisme et les erreurs de réfraction importantes étaient des facteurs de risque d’amblyopie unilatérale, et que l’astigmatisme et l’hypermétropie bilatérale étaient des facteurs de risque d’amblyopie bilatérale [16,18].

L’amblyopie étant multicausale, nous avons listé ci-après tous les facteurs de risque qui doivent être connus des personnes qui effectuent le dépistage.

1.3 Facteurs de risque

Un ou plusieurs de ses facteurs peuvent conduire au risque d’amblyopie [10,19] :

- ✓ Antécédents familiaux au 1^{er} degré (strabisme, myopie) ;
- ✓ Maladies génétiques telles que la trisomie 21, l’albinisme ;
- ✓ Prise de médicament pendant la grossesse ;
- ✓ Prématurité d’âge ou faible poids de naissance ;
- ✓ Anomalie congénitale comme les cataractes et glaucome ;
- ✓ Malnutrition dans les pays en voie de développement (hypovitaminose) ;
- ✓ Maladies infectieuses congénitales ou acquises (syphilis, toxoplasmose).

Toutes ces pathologies font partie de la population à dépister de façon précoce lors d’un check-up de routine chez le pédiatre ou le médecin traitant.

1.4 Prévalence de l'amblyopie

On estime qu'environ 10 à 14 % des enfants de moins de 6 ans ont une déficience visuelle, dont environ 3 % à 5 % ont une amblyopie fonctionnelle [11,20].

Avec une prévalence d'environ 3 % dans la population générale, l'amblyopie est la cause la plus fréquente de basse vision unilatérale chez les adultes âgés de 20 à 70 ans sans dépistage et traitement précoce [13].

Ci-dessous un récapitulatif des prévalences de la malvoyance dans les pays industrialisés tirés du livre de l'ophtalmologie pédiatrique [21].

Tableau 1 : Prévalence de la malvoyance dans les pays industrialisés

Prévalence	Catégories d'affections visuelles
Malvoyance profonde bilatérale +/- 3 pour 10 000	Affections de catégorie 1 : affection uni ou bilatérale repérable par une inspection des yeux
Malvoyance profonde unilatérale +/- 3 pour 1 000	Affections de catégorie 1 (rarement 2)
Malvoyance relative unilatérale +/-3 pour 100	Affections de catégorie 2 : repérables par des tests spécifiques, souvent unilatérale et moins invasive que la 1

Dans la catégorie 1, sont classées toutes les maladies oculaires entraînant une incapacité grave, telles que la cataracte, le glaucome, détectables à la naissance et traitables chirurgicalement [21].

Dans la catégorie 2 sont classées toutes les affections oculaires avec possibles répercussions visuelles telles que les anomalies réfractives, le strabisme et l'amblyopie [21].

Dans une étude britannique de 2002, le dépistage précoce a été associé à une réduction de 70 % de la prévalence de l'amblyopie et à une amélioration de la vision chez les enfants de moins de 3 ans après le traitement [22].

C'est donc cette dernière catégorie d'affections qui est recherchée dans le cadre du dépistage de l'ONE. Pour les autres, un traitement coûteux est nécessaire.

1.5 Traitement de l'amblyopie

Pour traiter une amblyopie unilatérale et/ou les facteurs amblyogènes, le traitement de première intention est la prescription de lunettes, elles seules suffisent à corriger l'amblyopie réfractive. Si l'acuité visuelle ne remonte pas suffisamment avec les lunettes, il faudra poser un cache dans l'œil dominant, associé ou non à des verres correcteurs [10,21].

Si l'amblyopie est bilatérale, le traitement se limitera à un port de verres correcteurs [10].

Le traitement de l'amblyopie est simple, le coût est raisonnable avec un taux de réussite allant de 70 à 93 % [10].

Le succès du traitement dépend en grande partie de l'observance des parents et de l'enfant, ainsi que de l'âge de l'enfant au moment du traitement, mais aussi du type d'amblyopie et de l'acuité visuelle initiale [10,23]. Les taux de réussite des traitements ont été rapportés entre 30 % et 92 % [23].

D'après une étude sur le traitement de l'amblyopie [24] : la majeure partie du gain visuel est acquis entre les 16 et 18 premières semaines après la correction optique ; cependant, chez certains enfants, l'AV a continué à s'améliorer jusqu'à 45 semaines.

La déficience visuelle est le handicap invalidant le plus courant chez les enfants. C'est aussi l'une des dix principales incapacités chez les adultes de plus de 18 ans [1].

La perte de vision chez un enfant impacte sa qualité de vie et affecte les opportunités financières, sociales et professionnelles tout au long de sa vie.

En Belgique, est considérée comme amblyope une différence d'acuité visuelle corrigée d'au moins deux lignes entre les deux yeux, mesurée sur une échelle logarithmique [25]. L'amblyopie est bilatérale, si l'AV est inférieur à 20/40 [25].

Bien que majoritairement unilatérale, l'amblyopie peut être uni ou bilatérale et peut entraîner une forte diminution de l'acuité visuelle.

En général, l'œil fonctionnel compense l'œil malvoyant, c'est pourquoi elle n'est pas prise en compte dans les statistiques sur la cécité [17].

1.6 Impacts et coûts de la déficience visuelle

1.6.1 Impact de la déficience visuelle

Tableau 2: Capacité de lecture des enfants selon l'existence d'un ou plusieurs troubles visuels (données Asnav, Lenne, 1994) [26].

Développement de la personne déficiente visuelle			
Tableau 2.III : Répartition (%) des enfants selon l'existence d'un ou plusieurs troubles visuels (données Asnav, Lenne, 1994)			
Trouble visuel	Répartition (%) selon la capacité de lecture		
	Mauvaise	Moyenne	Bonne
Aucun	28,0	40,0	32,0
Un	40,0	36,0	24,0
Plusieurs	52,0	32,0	16,0

Les jeunes enfants atteints d'une déficience visuelle sévère précoce peuvent éprouver des retards cognitifs, sociaux, émotionnels, moteurs ou du langage avec des conséquences à vie [27].

Certaines déficiences visuelles peuvent dissimuler ou être associées à des troubles du développement tels que le trouble du spectre autistique (TSA) avec lesquels il existe certaines similitudes : troubles de l'investissement du regard, altération de la communication non verbale, troubles tonico posturaux, stéréotypies, difficultés de l'attention conjointe et du langage [28].

De plus, une basse vision peut avoir des conséquences pour les enfants comme pour les aidants proches, car elle interfère avec les gestes de la vie quotidienne, sur l'estime de soi, sur l'éducation, le développement social, mais également au niveau de la carrière professionnelle qui se voit limitée [19].

➤ *Impact sur la vie professionnelle et sociale*

La gravité de l'amblyopie bilatérale se mesure grâce au score de l'acuité visuelle binoculaire [10].

La déficience est considérée comme minimale lorsque l'acuité visuelle corrigée se situe entre 5-8/10^e [10].

Lorsque l'acuité visuelle se situe entre 3-5/10^e, le handicap limitera professionnellement la personne et le travail devra être adapté [10].

En dessous de 3/10^e, il n'y a quasi aucune chance de trouver un métier [10].

Pour pouvoir passer le permis de conduire, la personne amblyope doit avoir une vision binoculaire d'au moins 5/10^e (avec une correction optique si nécessaire), ou une acuité visuelle de minimum 8/10 pour le bon œil et de 1/10 pour le moins bon. Sans cela, la personne peut se voir refuser de passer son permis de conduire [10,29].

➤ *Impact sur la vie future*

L'amblyopie non corrigée est un facteur de risque important de cécité si un traumatisme ou une maladie survient dans l'œil avec la meilleure vision. Ce risque est de 0,79 ‰ dans la population générale et plus du double 1,75 ‰ dans la population amblyope [30].

La déficience visuelle entraîne une réduction de la productivité, ce qui représente un énorme fardeau économique dans le monde [1].

Pour conclure, la déficience visuelle a un énorme impact sur la vie quotidienne des enfants, sur leur avenir, mais également sur celle de leurs familles. Une étude faite par le syndicat national des ophtalmologistes de France a montré que certaines déficiences visuelles pouvaient entraîner des handicaps supplémentaires tels que la dépression et l'hypertension, accumulant ainsi les fardeaux liés à la malvoyance [31].

Outre cet impact personnel, elle génère également des coûts pour la société.

1.6.2 Coûts de la déficience visuelle

Une revue systématique sur le coût de la déficience visuelle et ses principales causes estime la perte annuelle mondiale de productivité économique (morbidité + mortalité) à 411 milliards de dollars d'ici 2020. À cela s'ajoutent d'autres coûts comme les coûts directs (médicaux et non médicaux), les coûts de soins informels (liés à la comorbidité et autres) [32].

Cette revue a décrit et résumé les coûts associés à la cécité et à la déficience visuelle (il y a au total sept causes mondiales ou causes inconnues).

Quelques chiffres tirés de cette revue :

L'étude montre que plus de 50 % des coûts étaient liés aux frais médicaux, tandis que la perte de productivité est principalement liée à la morbidité à hauteur de 97 % [32].

➤ **Au niveau européen :**

En France, en 2004, pour 1,27 million d'habitants, les coûts en ophtalmologie, toutes causes confondues, s'élevaient à 16,35 milliards USD en soins médicaux indirects [32].

Au Royaume-Uni, en 2013, pour une population de 1,93 million d'habitants, les coûts d'ophtalmologie pour les soins médicaux et non médicaux, toutes causes confondues, étaient de 5,24 milliards USD et les pertes de productivité (morbidité + mortalité) s'élevaient 3,85 milliards USD (PPA = parité de pouvoir d'achat) [32].

En Allemagne, en 2016, pour une population de 3,27 millions d'habitants, les coûts d'ophtalmologie, toutes causes confondues, pour les soins médicaux directs s'élevaient à 25,51 milliards de dollars et les pertes de productivité liées à la morbidité s'élevaient à 15,93 milliards de dollars (PPA) [32].

Quant à la Belgique, il y a très peu de données concernant la prévalence des déficiences visuelles et des coûts y étant associés.

➤ **Au niveau mondial :**

En 2006, une étude sur le fardeau économique des troubles visuels majeurs chez l'adulte aux États-Unis estime que le fardeau financier total annuel était de 35,4 milliards de dollars (16,2 milliards de dollars en coûts médicaux directs, 11,1 milliards de dollars en autres coûts directs et 8 milliards de dollars en pertes de productivité) et que l'impact budgétaire gouvernemental annuel était de 13,7 milliards de dollars [33].

En 2013, une analyse statistique sur le fardeau économique de la perte de vision et des troubles oculaires parmi la population américaine de moins de 40 ans a estimé leur coût à 5,9 milliards de dollars pour les enfants [34].

En 2015, 537,6 millions de personnes dans le monde souffraient d'une pathologie réfractive, entraînant une perte de 239,75 milliards USD de productivité (morbidité) et de 17,57 milliards USD en soins informels [32].

Le coût des lunettes varie de 12 \$/personne en Inde à 201 \$/personne dans les pays européens. Celui de la cécité fluctue entre 3 799 \$/personne en Corée du Sud et 5 946 \$/personne aux États-Unis. Les coûts directs pour les femmes sont plus élevés que pour les hommes et cela augmente avec l'âge [32].

L'accès aux services de soins ophtalmologiques, la précocité de la prise en charge et les coûts associés devraient être d'une grande importance pour le gouvernement, d'autant plus que la population est vieillissante, que les erreurs de réfraction sont en constante augmentation et que les technologies médicales coûteuses exercent une pression sur le système de prestation des soins de santé [35]. Par conséquent, il est important de tenir compte du fait que les enfants qui échappent au dépistage, qui sont diagnostiqués tardivement ou traités inadéquatement peuvent être pénalisés avec des coûts futurs supplémentaires pour la société [36].

2. Dépistage visuel

Le dépistage est défini d'après le Larousse comme un « ensemble d'examen et de tests effectués au sein d'une population apparemment saine afin de dépister une affection latente à un stade précoce » [37].

Le dépistage visuel en âge préscolaire a pour but de détecter les affections oculaires types erreurs de réfraction ou strabisme chez les enfants âgés de 18 à 36 mois. Ces affections pouvant conduire à une déficience visuelle et à la cécité sont la cible principale des stratégies de prévention en matière de dépistage visuel [1].

La précocité de la prise en charge de ces affections est importante, surtout pour l'amblyopie qui est mieux récupérable avant l'âge de 3-4 ans du fait d'une meilleure plasticité corticale et compliance au traitement [6,10].

Le dépistage permettra alors de réduire l'incidence de certaines affections, d'atténuer les effets et impacts de la déficience visuelle sur la vue du jeune enfant. Comme cité dans l'introduction, la vision contribue au bon apprentissage scolaire, à la réalisation des activités quotidiennes, à une meilleure productivité des personnes [2]. Elle permet également de diminuer les coûts informels et immatériels et contribue à l'épanouissement de la personne à toutes les étapes de la vie.

Son rôle est donc capital pour les jeunes adultes en devenir. Mais qu'en est-il en Belgique ?

2.1 Le dépistage visuel en Belgique

La Belgique est un État fédéral de trois communautés linguistiques : française, flamande et germanophone. Elles ont chacune développé leurs programmes de dépistage visuel. Dans le cadre de ce mémoire, nous n'aborderons que le dépistage visuel effectué en FWB.

Le dépistage visuel en Fédération Wallonie-Bruxelles est opéré par l'Office de la Naissance et de l'Enfance (ONE) chez les enfants en âge préscolaire de 18 mois à 3 ans [6].

Le but du dépistage effectué par l'ONE est de détecter des troubles visuels s'exprimant après l'âge de dix-huit mois, pouvant entraîner une déficience visuelle s'ils ne sont pas traités à temps comme les anomalies réfractives (myopie, hypermétropie, astigmatisme), le strabisme (désalignement des yeux dû à une incapacité à coordonner et fixer un même objet) et

l'amblyopie (mauvaise vision par défaut d'expérience visuelle entraînant une anomalie de développement du cortex visuel) [6,10].

Une étude sortie en 2020 sur le dépistage visuel des enfants en Belgique [38] à montrer que, comparé aux autres communautés, le dépistage effectué en FWB est assez complet. Il a une meilleure spécificité, un taux élevé de vrais positifs (83 %) et peu de résultats douteux ; loin devant les deux autres communautés (44 % en communauté flamande et 36 % en communauté germanophone), mais en accord avec d'autres pays comparables [38]. 74 % des patients vus à l'ONE ont reçu un traitement après la visite chez l'ophtalmologiste contre 13 % en communauté flamande. Cette différence est due au fait qu'en communauté flamande, les enfants sont dépistés à un plus jeune âge et ne peuvent être traités si tôt [38]. Cette possibilité de traiter quasi trois quarts des enfants est un atout pour l'ONE. En revanche, le principal point faible est la couverture du dépistage qui est de seulement 57 % en FWB contre 70 % en communauté germanophone et 83 % en communauté flamande [38].

Il y a plusieurs raisons à cette faible couverture, la première est que le dépistage à la FWB est gratuit, mais pas obligatoire, la deuxième est le pourcentage élevé de non-présentation aux consultations de dépistage prévu sur rendez-vous, et la dernière est le manque de personnel (orthoptiste). Comme partout ces derniers temps, les établissements de soins de santé peinent à recruter du personnel paramédical, ce qui se répercute sur le nombre de consultations, qui a lui-même affaibli le taux de couverture.

Cette même étude [38] a également été comparé aux programmes de dépistage dans dix pays développés et il en est ressorti que la proportion de tests douteux et d'enfants référés à un ophtalmologue après un dépistage visuel est similaire entre la Belgique et les autres pays. La proportion de vraie référence positive en FWB est comparable aux autres pays, mais en dessous pour les autres communautés (germanophone et flamande). Le seul point faible de l'ONE, comparé aux autres pays, est le taux de couverture qui est de 57 %.

Enfin, l'étude atteste que les critères de référence utilisés par l'ONE et celles des recommandations internationales sont assez bien alignés [38].

➤ *Justification du dépistage*

La performance d'un dépistage se définit par [10,21] :

- Sa sensibilité : qui est la probabilité que le test soit positif si la personne est atteinte de la maladie ;
- Sa spécificité : qui est la probabilité que le test soit négatif si la personne testée est saine ;
- Valeur prédictive positive (VPP) : qui est la probabilité que la personne soit réellement malade si son test est positif ;
- Valeur prédictive négative (VPN) : qui est la probabilité que la personne n'ait pas la maladie si son test est négatif.

Pour le dépistage visuel, on privilégie des tests à haute spécificité pour éviter les faux positifs [8]. En effet, plus un test est spécifique, moins il occasionne de faux positifs, donc moins d'enfants inutilement référés dans les hôpitaux.

Les performances, quant à elles, sont appréciées grâce aux valeurs prédictives positives.

Ces deux tests sont préférés dans les dépistages de masse afin de détecter le maximum de malades sans importuner les personnes saines.

Afin de justifier le dépistage d'une maladie, différents principes doivent être observés :

- Une prévalence suffisamment élevée ;
- Histoire naturelle connue pour permettre une détection précoce ;
- Impact sur la morbidité et qualité de vie ;
- Traitement acceptable, efficace et accessible à tous ;
- Que le test soit simple, fiable et reproductible.

La performance d'un test de dépistage, à la recherche d'une pathologie, se mesure en comparant ses résultats à ceux d'un examen de référence « gold standard » qui permet d'affirmer ou non la présence de maladie [10]. Dans notre étude, l'examen initial est celui de l'ONE et celui de référence est celui du service de consultation d'ophtalmologie. C'est ainsi que nous allons évaluer la performance du test de dépistage visuel réalisé à l'ONE.

➤ *Justification du dépistage selon la revue littéraire*

Plusieurs études sur la prévalence de l'amblyopie ont conclu qu'elle s'installait au cours de la période préscolaire, d'où l'importance d'effectuer le dépistage à cette période [4,5,8,10].

La bibliothèque Cochrane a effectué une analyse de la revue bibliographique de 1966 à 2004 et a conclu qu'il n'y avait « pas d'essais solides mesurant les avantages du dépistage chez les enfants d'âge scolaire et adolescent » [39]. Les chercheurs estiment que l'impact d'un programme de dépistage dépend du contexte géographique et socio-économique dans lequel il est mené. Pour eux, il est nécessaire que des essais contrôlés randomisés bien planifiés soient entrepris dans divers contextes afin que les avantages et les inconvénients potentiels du dépistage de la vue puissent être mesurés [39].

À ce jour, aucun essai randomisé comparant le dépistage préscolaire de la vue à l'absence de dépistage n'a été mené, car cela est éthiquement inacceptable. Néanmoins, de nombreuses études comme celle de : Williams C, Northstone K, Harrad RA, et al. [22] étudiant les effets bénéfiques du dépistage et du traitement de l'amblyopie avant l'âge de 3 ans démontrent qu'un dépistage répété entraîne une meilleure acuité de l'œil amblyope et une prévalence plus faible des yeux amblyopes à 7 ans et demi par rapport à un dépistage unique à l'âge de 3 ans.

Des études récentes préconisent de dépister à l'âge de 3-4 ans, car plus l'enfant est jeune, plus le risque que le test soit non concluant augmente [10,12,38,40]. En tant que tel, cela réduira potentiellement les tests de dépistage douteux et diminuera les renvois non urgents vers les hôpitaux [40]. Cependant, une étude d'Atkinson montre qu'un enfant hypermétrope fort non corrigé avant l'âge de 4 ans a un risque relatif quadruplé de strabisme comparé à un enfant corrigé par verre à l'âge de 9 mois [10,41]. Cela souligne et soutient l'importance d'une détection ainsi que d'un traitement précoce des erreurs de réfraction.

Concernant le traitement de l'amblyopie, il est recommandé de le commencer avant 7 ans pour des résultats optimaux (avant la fin de la période de plasticité cérébrale) [10,40], l'étude de (Piano et al.,2019) [42] démontrent que l'amblyopie peut être réversible même après avoir dépassé le stade de la période dite critique et préconise de traiter les enfants quel que soit leur âge. Cependant, les différentes études admettent que le traitement est moins efficace après l'âge de 7 ans [42,43].

Il n'y a pour le moment aucune étude qui a évalué les effets du dépistage sur les performances scolaires, la qualité de vie ou autres résultats fonctionnels [45]. Ces informations seraient utiles et bénéfiques pour évaluer le dépistage.

Les différentes études [10,42,43,45] et données citées plus haut soutiennent indirectement l'hypothèse selon laquelle le traitement précoce de l'amblyopie conduit à de meilleurs résultats visuels, justifiant ainsi la présence du dépistage visuel à l'ONE.

Nous allons, dans les pages suivantes, parler plus avant du dépistage en lui-même. De son historique aux pistes de son amélioration, nous évoquerons aussi le déroulement d'un dépistage ainsi que ses acteurs.

2.2 Historique du dépistage visuel

C'est lors de travaux de recherche sur le trajet de l'influx nerveux de l'œil au cortex visuel que Torsten Wiesel et David Hubel, neurobiologiste suédois, Prix Nobel de physiologie et médecine en 1981, ont distingué dans les années 1950 de nombreuses propriétés structurelles et fonctionnelles de cette région du cerveau. Ils ont également découvert les conséquences de diverses altérations visuelles chez les jeunes animaux, confirmant qu'un traitement chirurgical rapide est indispensable pour corriger certains défauts oculaires détectables chez les nouveau-nés [46].

En Belgique, les premiers tests de dépistage sont effectués en 1987 par l'ONE en utilisant les méthodologies standards objectives (l'acuité visuelle, le biprisme, le Lang, le cover-test) [20]. Dix ans plus tard, la thèse du Professeur Cordonnier permet l'introduction de la méthode subjective : le réfractomètre portable qui permet de mesurer l'acuité visuelle binoculaire de manière dynamique. Ainsi, le premier dépistage a été réalisé au Brabant Wallon, et grâce à l'utilisation de ces deux méthodes, le dépistage est devenu plus complet et plus facile à réaliser [5]. En 2003, il est enfin étendu à l'ensemble de la Fédération Wallonie-Bruxelles [5]. En voici le déroulement.

2.3 Déroulement du dépistage à l'ONE

Les parents sont généralement informés des séances de dépistage par des affiches, des invitations, dans des journaux locaux ou des dépliants. Les consultations sont gratuites et se font sur rendez-vous [6].

Dans un souci d'amélioration du taux de couverture du dépistage visuel qui est de 57 % en FWB, l'ONE a initié des partenariats en dehors de ces établissements, et propose désormais de dépister les enfants dans des maisons médicales, maisons communales, et parfois même des dépistages combinés tels que (dentiste + ophtalmologie). Ce système permet d'atteindre les enfants qui ne sont pas inscrits dans les consultations ONE ou structures partenaires à l'ONE.

Les séances de dépistage se font ponctuellement pour les partenariats, sont proposées une fois par mois pour les grandes structures et une fois par an pour les plus petites, aux enfants de 18 à 36 mois. Il s'agit d'un test rapide et indolore [6].

Le dépistage comporte : une inspection et motilité des yeux, une étude des reflets cornéens, un test à l'écran, un stéréo-test de Lang, un test au biprisme et une mesure de la réfraction sans cycloplégie au Rétinomax [5,8,10,21].

Le dépistage est considéré comme positif s'il y a une défaillance à l'un des cinq tests (excepté le Lang), ou si la réfraction sans cycloplégie montre [10,38] :

- Une hypermétropie $> 1.50D$;
- Un astigmatisme ou une anisométrie $> 2D$;
- Une myopie $> 3D$.

En cas de test anormal, les parents sont référés à un ophtalmologiste, avec un questionnaire-réponse que celui-ci doit renvoyer à l'ONE après son examen [6].

En cas de test douteux et/ou irréalisable, les parents seront convoqués le plus rapidement possible pour une revisite, si le test s'avère anormal ou que la date de revisite est supérieur à six mois, l'enfant sera référé à un ophtalmologiste [6].

Le dépistage est considéré comme [47] :

- Normal si aucun trouble visuel n'a été détecté chez l'enfant ;

- Anormal si un ou plusieurs problèmes visuels sont observés. Les parents sont invités à consulter un ophtalmologue ;
- Douteux si les troubles visuels ne sont pas certains, l'enfant peut avoir bougé. Les parents sont donc invités à représenter l'enfant à la séance de dépistage suivante ;
- Irréalisable si l'enfant ne s'est pas montré collaboratif (au vu de son âge ou d'un handicap) et que le dépistage visuel n'a pas pu se faire.

L'étude sur le dépistage visuel en Belgique [38] montre que l'examen de vue pratiqué par l'ONE en FWB est de bonne qualité grâce à des examens plus complets, et une consultation de dix à quinze minutes plus longues que les autres centres de dépistage.

➤ **Quelques données provenant de l'étranger :**

Une étude sur l'inventaire des programmes de dépistage visuel pédiatrique de l'UE et du dépistage auditif [59] datant de 2015 a récolté des informations sur les programmes de dépistage préscolaire et auditif de 36 pays.

Il en ressort qu'aucun dépistage infantile n'est pratiqué en Bulgarie, en Grèce et en Pologne, que le dépistage préverbal n'est pas effectué dans huit pays et que l'Allemagne n'effectue qu'un seul examen de dépistage en âge scolaire.

L'AV est testé entre 3 et 7 ans, en utilisant une combinaison d'un ou plusieurs tests pour la plupart des pays. Dans un tiers des pays, l'AV est testé une fois, un tiers a effectué deux tests et le dernier tiers a effectué plus de deux tests. Les mesures de l'AV sont pour la plupart répétées à un âge plus avancé.

Les acteurs du dépistage sont majoritairement des pédiatres, des ophtalmologistes et/ou des infirmières.

Les enfants sont orientés vers des ophtalmologistes la majeure partie du temps, sauf en Lettonie où ils sont référés vers un médecin généraliste ; au Royaume-Uni, à une clinique commune d'orthoptie et d'optométriste ou à l'optométriste ; à Malte, vers un orthoptiste ou un optométriste et aux Pays-Bas, ils sont orientés vers un optométriste ou un ophtalmologiste via le médecin traitant, mais parfois directement vers un optométriste, un ophtalmologiste, un optométriste ou un opticien.

Le dépistage visuel est gratuit dans la plupart des pays, à l'exception de la République Tchèque, de la Suisse et de la Turquie.

À travers cette étude, nous avons pu nous rendre compte que la mise en place de programmes de dépistage visuel pour les enfants en Europe est très variable. Les tests utilisés pour mesurer l'AV, le personnel effectuant le dépistage et le diagnostic sont également diversifiés, il sera difficile de trouver un consensus unifié pour standardiser la pratique du dépistage visuel.

➤ **Quelques chiffres provenant de l'ONE :**

Tableau 3: Dépistage des troubles visuels FWB de 2003 à 2019, source : ONE

Année	Nombre de dépistages	Dépistages normaux	Dépistages anormaux	Dépistages douteux	Dépistages irréalisables
2003	5283	76%	13%	7%	4%
2004	10502	72%	12%	9%	6,8%
2005	12993	71%	11%	8,80%	8,9%
2006	15826	69%	12,5%	10,73%	7,77%
2007	18107	66%	11,5%	6,40%	15,3%
2008	22302	69%	12%	4%	14%
2009	24104	73%	11%	3,54%	12,5%
2010	25551	74%	11%	3,20%	11,3%
2011	25515	74%	11%	2,80%	11,5%
2012	25289	75%	10%	2,70%	11,4%
2013	23293	76%	10,2%	3,20%	10,5%
2014	25731	77%	10,5%	3,41%	8,9%
2015	29205	74%	11%	4,92%	8,69%
2016	31308	74%	11,28%	5,01%	9,27%
2019	32196	75,32%	9,79%	4,39%	10,51%

Entre 2003 et 2019, il y a eu une nette augmentation du nombre de dépistages effectués par l'ONE et une légère diminution des dépistages anormaux et douteux. En revanche, il y a une augmentation de plus de 50 % des dépistages irréalisables. Ces derniers sont-ils dus au profil des prestataires qui effectuent le dépistage (leurs formations, leur ancienneté ?) ou à l'âge trop jeune des enfants dépistés ?

En 2019, 14,9 % des enfants ont été référés à un ophtalmologiste à la suite d'un dépistage douteux ou irréalisable, dépassant alors le taux de dépistage anormal qui est de 9,79 %. Malheureusement, les hôpitaux sont saturés, comment pouvons-nous éviter cette surcharge inutile dans les services d'ophtalmologie pour y laisser la place aux enfants qui en ont réellement besoin ? Quels sont les acteurs qui peuvent aider à tendre vers cela ?

2.4 Acteurs du dépistage

En Belgique, différents professionnels interviennent dans le dépistage visuel. Le personnel intervenant pour le dépistage dépend du budget alloué, du matériel à utiliser et des professionnels disponibles [21]. Au sein de la FWB, les personnes aptes à dépister sont les : médecins, pédiatres, infirmières, orthoptistes et assistantes techniques en ophtalmologie (ATO), après avoir suivi une formation adéquate [21,38].

Néanmoins, selon certaines recommandations, l'orthoptiste est l'acteur idéal du dépistage préscolaire [4,21]. « C'est le paramédical qui travaille dans le domaine des troubles oculaires, il intervient dans le cadre de pathologies visuelles variées. Il a un large champ d'action et est formé pour examiner, analyser, rééduquer, réadapter et/ou revalider le système oculaire et visuel » [48].

C'est une profession, en pénurie due au manque de structures et de cohérence au niveau de la formation, qui a peiné à trouver sa place, pour finalement se stabiliser en 2016.

Il y a actuellement trois écoles d'orthoptie en Belgique, deux à Bruxelles et une en Wallonie [48].

Il faudrait idéalement deux orthoptistes par ophtalmologue pour répondre aux besoins des soins visuels de plus en plus croissants, mais il n'y a pour le moment que 203 orthoptistes pour près de 1 000 ophtalmologues [49].

2.5 Recommandations en vue d'améliorer le dépistage

Afin d'améliorer la couverture du dépistage visuel, certains médecins [21] recommandent de l'associer à un programme de vaccination ou bilan de santé obligatoires ; comme en France où les examens « certifiants » sur le carnet de santé à 8 jours, 9 et 24 mois ont permis d'atteindre un taux de couverture assez élevé les premières années de vie de l'enfant. Outre ces 3 examens, les enfants bénéficient de 20 examens médicaux obligatoires prise en charge à 100% par l'assurance maladie jusqu'à l'âge de 6 ans, et ont permis d'obtenir un taux moyen de couverture du carnet de santé à 80% [21].

Si le dépistage est obligatoire ou gratuit, la couverture sera plus élevée.

Concernant la pratique même du dépistage visuel, le National Expert panel for Children's Vision and Eye Health [50] recommande un dépistage obligatoire soit :

- Par méthode objective des mesures réfractives entre 2 et 5 ans effectuées par des orthoptistes (probablement avec cycloplégie sous supervision). Cette méthode désigne toutes les méthodes permettant la détection indirecte des erreurs de réfraction, strabisme et tous autres facteurs amblyogènes d'un patient au moyen d'un réfractomètre [51].
- Par méthode subjective en mesurant l'acuité visuelle entre 3 et 5 ans réalisée par des personnes moins qualifiées, mais formées. L'objectif principal de la mesure de l'acuité visuelle par la méthode directe est de déterminer la discrimination des organes visuels et de mettre en évidence la présence d'une amblyopie [52]. Cette méthode est peu coûteuse, mais nécessite la coopération de l'enfant qui n'est possible qu'à partir de 3 ans [10].

3. Question de recherche

L'Organisation mondiale de la santé dénombre environ 19 millions d'enfants de moins de 15 ans malvoyants. 12 millions d'entre eux découlent d'une erreur de réfraction [1,2] et ces chiffres ne cessent d'augmenter dans les pays industrialisés.

Les différentes recherches théoriques mettent en avant la nécessité de dépister les enfants en âge préscolaire. Nous savons désormais qu'un traitement précoce permet de limiter ou éviter l'impact de ces déficiences visuelles sur la vie de l'enfant. Pour cela, il est important de dépister les anomalies réfractives et facteurs amblyogènes entre l'âge de 18 à 36 mois afin de réduire la prévalence de l'amblyopie et donc les risques de cécité. Compte tenu de l'âge des enfants, les examens doivent être simples, fiables, rapides et effectués par des personnes bien formées [10].

Nous avons vu au point 2.3 qu'en 2019 il y avait un pourcentage plus élevé de cas référés de dépistages douteux et irréalisables (14,9 %) que de dépistages « testés positifs » (9,79 %). Peut-on attribuer cela au fait que le dépistage effectué à l'ONE est souvent opéré par des professionnels moins qualifiés ? Moins expérimentés ? Ou à l'âge trop jeune des enfants dépistés ? Telle-est notre hypothèse.

Avec un délai d'attente d'environ un an pour un nouveau rendez-vous en consultation d'ophtalmologie à l'HUDERF, comment limiter la saturation « évitable » de celle-ci ? Le décalage entre la demande et l'offre est assez important. Il s'agit là d'un problème de santé publique incontestable, car les retards dans la prise en charge de certaines maladies peuvent être préjudiciables aux enfants.

À l'heure actuelle, il n'existe en Belgique aucun système national permettant d'enregistrer, de suivre et d'évaluer le suivi du dépistage visuel. Très peu d'études sont également faites en ce sens au niveau des hôpitaux.

Nous allons donc dans le cadre d'une enquête rétrospective comparer les conclusions de l'ONE à ceux de la consultation d'ophtalmologie de l'HUDERF afin d'évaluer la concordance et/ou discordance de ces résultats, ainsi qu'identifier les éventuelles variables susceptibles d'affecter l'efficacité du dépistage réalisé par l'ONE.

PARTIE PRATIQUE

Nous allons maintenant, à travers les matériels et méthodes, tenter de répondre à notre question de recherche, à l'aide d'une étude rétrospective réalisée à l'HUDERF avec l'aide de demandes d'avis provenant de toutes institutions ONE situées en FWB et de dossiers informatisés.

Pour rappel, « Le dépistage est un triage de première intention, si le dépistage est positif, une présomption de diagnostic nécessitant un examen de seconde intention doit confirmer ou non le diagnostic » [53]. Par conséquent, il est essentiel que le dépistage soit bien effectué afin de maximiser les vrais positifs et minimiser les faux positifs.

1. Matériels et méthodes

1.1 Matériel

Fondé en 1986, l'Hôpital Universitaire des Enfants Reine Fabiola est un hôpital médico-chirurgical spécialisé dans les soins pédiatriques. Il regroupe une variété de spécialités dans le domaine de la pédiatrie pour fournir des soins complets de la naissance à 16 ans, voire au-delà pour les personnes atteintes de maladies chroniques. C'est un hôpital qui accueille près de 200 000 patients en ambulatoire par an (urgences et hospitalisations comprises) et plus 47 000 journées d'hospitalisation par an [54].

La collecte des données a été réalisée du 22 avril au 31 mai 2022 au sein du service d'ophtalmologie de l'HUDERF, à partir de dossiers patients et de dossiers patients informatisés datant de 2012 à 2014.

Les dossiers informatisés ont été consultés à l'aide du logiciel Softalmo, logiciel stockant les données médicales des patients suivis en ophtalmologie.

En raison des mesures spécifiques prises lors de la crise sanitaire, les données d'années plus récentes n'ont pas pu être collectées.

Grâce aux méthodes ci-après expliquées, l'objectif de ce travail est d'évaluer s'il existe une bonne concordance des résultats diagnostiques entre l'ONE et la consultation d'ophtalmologie chez les enfants en âge préscolaire, tel que décrit dans la partie théorique.

1.2 Méthodes

1.2.1 Type d'étude

Notre étude est une étude rétrospective quantitative et monocentrique par analyse de dossiers d'archives, incluant tous les patients préscolaires consécutifs âgés de 16 mois à 3 ans qui se sont présentés à la consultation d'ophtalmologie de l'HUDERF avec une demande de consultation provenant de l'ONE.

Pour ce faire, nous avons comparé les résultats d'un même patient auprès de deux institutions distinctes de 2012 à 2014.

- ONE (considéré comme le test initial) ;
- Consultation d'ophtalmopédiatrie située à l'HUDERF (considéré comme le test de référence).

L'objectif étant d'évaluer la concordance entre la conclusion posée à l'ONE et le diagnostic posé lors de la consultation d'ophtalmologie.

1.2.2 Description du recrutement

La population sélectionnée est une population de convenance pédiatrique âgée de 16 à 37 mois (considérée comme étant l'âge préscolaire) qui a subi un dépistage visuel dans l'un des établissements ou centres de l'ONE en Belgique, et a ensuite été référée à un ophtalmologiste pour des tests anormaux, douteux ou irréalisables ; où le diagnostic a été infirmé ou confirmé.

Cet échantillon a été choisi, car il correspond à la tranche d'âge évaluée par l'ONE [6] et, selon la littérature, à l'âge critique pour la détection des lésions visuelles [10,47].

Les patients et leurs familles se sont présentés de façon volontaire à la consultation de l'HUDERF.

Les enfants ont été sélectionnés selon les critères d'inclusion et d'exclusion suivants :

Critères d'inclusion :

- Enfant ayant un dépistage positif, douteux ou irréalisable référé par l'ONE ;
- Enfant âgé de 16 à 37 mois ;

- Enfant dépisté à l'aide de collyres mydriatiques au service d'ophtalmologie, cet examen permet de poser le diagnostic de façon fiable.

Critères d'exclusion :

- Enfant non référé par l'ONE ;
- Enfant avec pathologie déjà connue par le service d'ophtalmologie de l'HUDERF, pour éviter les patients dont un diagnostic a déjà été posé auparavant.

1.2.3 Description des données relevées dans les dossiers ONE et ophtalmologique

- Date de naissance de l'enfant afin de calculer l'âge moyen de l'enfant en consultation. Cela nous permettra de savoir si cet âge tend vers le bas ou plus vers le haut. L'âge des enfants sera également utilisé en tant que variable statistique pour le test d'indépendance de Khi-2.
- Date de visite à l'ONE et date de visite à la consultation d'ophtalmologie de l'HUDERF afin de calculer le temps moyen de rendez-vous.
- Collyres mydriatiques utilisés pour confirmer le diagnostic
- Diagnostic posé par l'ONE et diagnostic posé par la consultation de l'HUDERF afin d'évaluer le taux de concordance et le taux de valeur prédictive positive.
- Le profil des prestataires ayant effectué le dépistage à l'ONE, fera aussi partie d'une variable statistique.
- Le traitement de sortie prescrit par le service d'ophtalmologie dans le but d'en faire une analyse descriptive.

Les données ont été collectées de façon anonyme.

1.2.4. Paramètres étudiés et traitement des données

Dans un premier temps, en étudiant la feuille de référence ONE, nous avons procédé à une analyse descriptive exhaustive des données recueillies.

Dans un second temps, nous avons pu réexaminer les données du patient à l'aide du logiciel informatique Softalmo. Cela permet d'éviter les erreurs, ainsi que les biais de sélection et de vérification qui sont les plus connus dans les recherches sur le dépistage [21].

Après vérification, nous avons collecté les données restantes provenant de leurs consultations à l'hôpital.

Nous disposons donc de données sur 55 patients répondant à nos critères de sélection, nous permettant de démarrer notre analyse. Les données recueillies ont été compilées dans des fichiers électroniques MS Excel et importées dans le logiciel d'analyse statistique JMP au format .csv.

Nous avons obtenu l'accord du Comité d'éthique de l'Hôpital des Enfants Reine Fabiola le 22 avril 2022 avec la référence : CEH n.39/22.

METHODE STATISTIQUE

Pour l'ensemble des tests statistiques, nous utiliserons le logiciel JMP.

Pour la première partie, nous avons procédé à l'analyse descriptive des données recueillies dans le test de référence. Ces données sont exprimées en fréquence et pourcentages pour les variables discrètes à savoir :

- L'âge moyen lors de la visite à l'hôpital ;
- Le délai moyen d'attente entre la visite à l'ONE et le rendez-vous en consultation d'ophtalmologie ;
- Le pourcentage de pathologies diagnostiquées et non diagnostiquées ;
- Le pourcentage des différents collyres ophtalmologiques utilisés en consultation ;
- Le pourcentage d'enfants traités par lunettes.

Nous évaluerons ensuite le taux de concordance entre la conclusion du dépistage visuel = test initial (ONE) et le diagnostic du test de dépistage visuel = test de référence (consultation d'ophtalmologie) par des tests statistiques descriptives.

Enfin, nous chercherons à étudier à l'aide du test d'indépendance de Khi-2 l'association entre une variable catégorielle et indépendante à une variable confirmation selon que le test est étai confirmé ou non. D'après notre recherche théorique, les principaux facteurs pouvant influencer les tests de dépistage effectué à l'ONE sont les prestataires et l'âge des enfants. Ces deux variables ont donc été choisies. Effectivement, si le prestataire réalisant les tests n'est pas correctement formé, il peut ne pas être en mesure de diagnostiquer correctement l'enfant. L'autre facteur pouvant influencer le test de dépistage est l'âge de l'enfant ; plus l'enfant est jeune, plus il y a de risques qu'il soit moins collaborant lors des tests [10,38].

Ce test permettra de savoir s'il existe un lien entre ces deux variables et le taux d'accord (variable confirmation), et de quantifier l'intensité du lien en vérifiant l'existence d'une différence significative.

➤ **Test de Khi-2 pour la variable classe d'âge**

Il est appliqué en croisant la variable confirmation qui prend les valeurs du diagnostic « confirmé » et « non confirmé » selon que la conclusion de l'ONE est confirmée ou non par l'hôpital, à la variable âge qui comprend trois tranches : inférieur à 25 mois, inférieur à 32 mois puis supérieur à 31 mois.

Hypothèse nulle H0 : le taux de concordance ne diffère pas selon le groupe d'âge.

Hypothèse alternative H1 : le taux de concordance diffère selon le groupe d'âge.

Seuil de décision statistique : = 5 %

Compte tenu de l'effectif réduit (<5, effectif théorique minimum), la P-value considérée sera celle du test exact de Fisher.

➤ **Test de Khi-2 pour la variable type de prestataire**

Il est appliqué en croisant la variable confirmation qui prend les valeurs du diagnostic « confirmé » et « non confirmé » selon que le diagnostic initial est confirmé ou non à la variable type de prestataire qui comprend quatre modalités qui sont : Médecin, Orthoptiste, Ergothérapeute, ATO.

Hypothèse nulle H0 : le taux de concordance ne diffère pas selon le type de prestataire effectuant le dépistage.

Hypothèse alternative H1 : le taux de concordance diffère selon le prestataire qui effectue le dépistage.

Seuil de décision statistique : = 5 %

Compte tenu de l'effectif réduit (<5, effectif théorique minimum), la P-value considérée est celle du test exact de Fisher.

RESULTATS

L'échantillon final est composé de 55 enfants tous sexes confondus référés par des centres ONE de la FWB. Les enfants sont âgés de 16 à 37 mois lors de leur première visite au centre ONE.

Parmi les 55 dossiers, 12 n'avaient pas de feuille de référence, mais le diagnostic de l'ONE était enregistré dans le dossier informatique du patient et 14 dossiers n'avaient pas l'intitulé du prestataire ayant effectué le dépistage.

1. Analyse statistique descriptive des résultats

➤ Analyse descriptive des données provenant de l'HUDERF

Dans un premier temps, nous avons analysé et synthétisé les différents paramètres associés au test du dépistage visuel développé par la consultation d'ophtalmologie de l'HUDERF.

La moyenne d'âge des enfants lors de la consultation à l'hôpital était de 28,5 mois avec un écart-type de $\pm 5,6$ mois. L'âge minimum étant de 16 mois et l'âge maximum de 37 mois (classe d'âge des enfants : 30,91 % < 25 mois, 34,55 % < 32 mois et 34,55 % > 31 mois).

Le délai moyen de rendez-vous entre la visite à l'ONE et le service d'ophtalmologie était de 2 mois et 21 jours avec un minimum de 3 jours et un maximum de 250 jours. Ce taux a été calculé à l'aide des 43 feuilles de référence et des dossiers médicaux informatisés.

Pour confirmer le diagnostic du test de référence, tous les enfants consultés ont reçu des collyres mydriatiques permettant de dilater les pupilles tels que la cycloplégie, l'atropine ou phényléphrine associé à du tropicol (mélange bb -2 ans ou + 2ans). Les collyres ophtalmiques permettent de mesurer de manière fiable les erreurs de réfraction (myopie, hypermétropie, astigmatisme) et de dépister certaines pathologies oculaires à l'aide du fond d'œil.

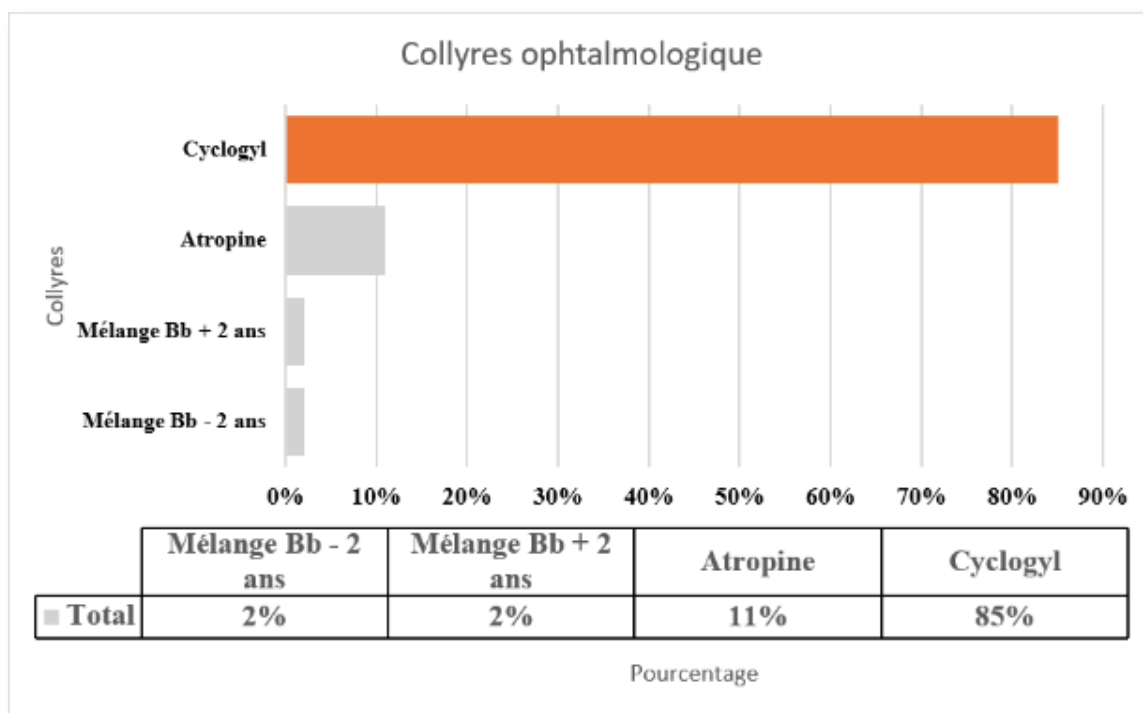


Figure 5: Répartition du taux de collyre parmi les 55 enfants

On observe que 100 % des enfants ont été dépistés avec des gouttes ophtalmiques. Le Cyclogyl® est de loin le collyre le plus utilisé ; l'une des principales contre-indications est l'épilepsie, c'est pourquoi il ne peut pas être utilisé systématiquement.

Le tableau ci-dessous présente le nombre de prescriptions de lunettes en fonction de la pathologie détectée.

Tableau 4: Effectifs des prescriptions de lunettes selon la pathologie dépistée

Pathologies visuelles	Prescription de lunettes	Min-Max âge en mois
Aniso-astigmatisme	3 (15 %)	26-34 mois
Aniso-hypermétropie	1 (5 %)	28 mois
Astigmatisme	8 (40 %)	21-37 mois
Hypermétropie	2 (10 %)	19-30 mois
Hypermétropie + astigmatisme	4 (20 %)	21-36 mois
Myopie + astigmatisme	1 (5 %)	35 mois
Strabisme	1 (5 %)	35 mois
Total général	20 (100 %)	19-37 mois

Au total, 36,4 % (n=20/55) des enfants dépistés présentent une pathologie qui nécessite le port de verres correcteurs.

Les principales altérations oculaires pour lesquelles des lunettes ont été prescrites étaient : l'astigmatisme à 40 % (n=8), l'hypermétropie associée à de l'astigmatisme à 20 % (4), et l'aniso-astigmatisme dans 15 % des cas (n=3). Les patients qui se sont vu prescrire des lunettes avaient entre 19 et 37 mois.

L'analyse des données des pathologies confirmées par la consultation d'ophtalmologie de l'HUDERF est présentée dans le tableau ci-dessous.

Sont compris dans les données confirmées, tous les diagnostics établis par l'ONE qui ont été totalement ou partiellement confirmés par le test de référence. Le diagnostic partiel est décrit comme la présence de deux ou plusieurs pathologies, identifiées dans le diagnostic, mais dont au moins une est confirmée par le test de référence.

Tableau 5: Taux des différentes pathologies confirmées par le test de référence

Types de pathologie confirmée	Effectifs	Effectifs en pourcentage
Hypermétropie	10	23 %
Hypermétropie + astigmatisme	7	16 %
Strabisme	2	5 %
Astigmatisme	18	42 %
Myopie + astigmatisme	1	3 %
Aniso-astigmatisme	4	9 %
Aniso-hypermétropie	1	3 %
Total	43 sur 55	100 %

En somme, 78 % ($43/55=0,78$) des enfants ont au moins une des pathologies diagnostiquées par l'ONE. On y trouve tous les facteurs amblyogènes comme le strabisme, l'hypermétropie. On remarque également que certaines pathologies se combinent. La plus courante est l'astigmatisme avec 42 % (n=18), suivi de l'hypermétropie 23 % (n=10) et de l'hypermétropie associée à de l'astigmatisme avec 16 % (n=7).

Le tableau suivant décrit l'analyse des données pour les pathologies non confirmées :

Sont compris dans les données non confirmées :

- Tout diagnostic non confirmé par l'examen de référence ;
- Les examens douteux qui comprennent les tests irréalisables ou les diagnostics pour lesquels l'hôpital n'est pas sûr de l'existence d'un problème réel ;
- La découverte d'un diagnostic autre que celui référé par l'ONE.

Tableau 6: Analyse des pathologies non confirmées par le test de référence

Pathologies non confirmées	Effectifs	Effectifs en %
Non confirmées	5	41,7 %
Douteuses	3	25 %
Découverte d'une autre pathologie	4	33,3 %
Total	12 sur 55	22 % ou 100%

Nous pouvons observer dans le tableau ci-dessus que le taux de pathologies non confirmées est de 22 %. Parmi ces 22 %, 9 % (n=5) sont de vrais négatifs c'est-à-dire qu'ils n'ont aucune altération ou pathologie visuelle.

Grâce à la synthèse des tableaux 3 et 4, nous pouvons calculer le ratio de valeur prédictive positive, qui est la proportion de vrais cas positifs parmi les positifs détectés par le test dont la formule est $VP/(VP+FP)$.

$VP = 43$ cas confirmés + 4 cas découverts dans les cas non confirmés ;

$FP = 5$ cas non confirmés.

Nous obtenons donc $47/(47+5) = 90,38\%$ qui est considéré comme la probabilité que le diagnostic soit vrai si l'ONE le détecte. Ce taux est relativement bon, bien qu'il ne représente qu'un petit échantillon de la population.

Nous terminerons notre analyse de l'examen de référence par un tableau récapitulatif des taux d'examens confirmés et non confirmés.

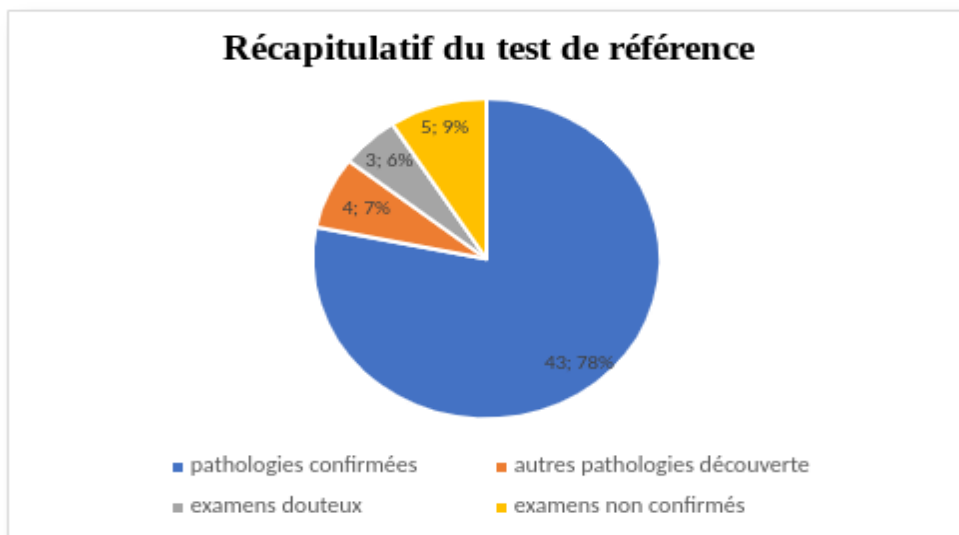


Figure 6: Résumé du dépistage visuel des enfants référés par l’ONE

Ce résumé montre un taux d’examen douteux à 6 % (n=3), des examens non confirmés à 9 % (n=5) et un taux de découverte d’une pathologie autre à 7 % (n=4).

La question est maintenant de savoir si ces taux diffèrent selon le prestataire qui effectue le dépistage visuel à l’ONE ou si l’âge de l’enfant au moment du dépistage affecte le succès du test.

Pour ce faire, nous allons d’abord calculer les taux d’accord par prestataire, puis par tranche d’âge, et ensuite vérifier si ces taux sont statistiquement significatifs.

2. Analyse statistique de deux variables indépendantes

➤ Taux de concordance générale :

Tableau 7: Effectifs des dépistages en fonction du prestataire

	Ortho	Médecin	Ergo	ATO	Sans précision	Total
Effectifs confirmés	10	11	4	9	9	43
Total des effectifs	14	13	5	9	14	55
Total						43/55 =0,7818

Sur les 55 diagnostics établis par l'ONE, 43 ont été confirmés par un ophtalmologue de la consultation. Soit un taux de concordance général des diagnostics estimé à 78,2 %.

La littérature dit que les mesures de l'AV dépendent largement des compétences et expériences du professionnel ainsi que de l'âge des enfants [21,55]. C'est ce que nous allons essayer d'objectiver.

➤ Taux de concordance suivant le prestataire :

Sur l'ensemble des 55 patients, 41 formulaires contenaient les données relatives au prestataire.

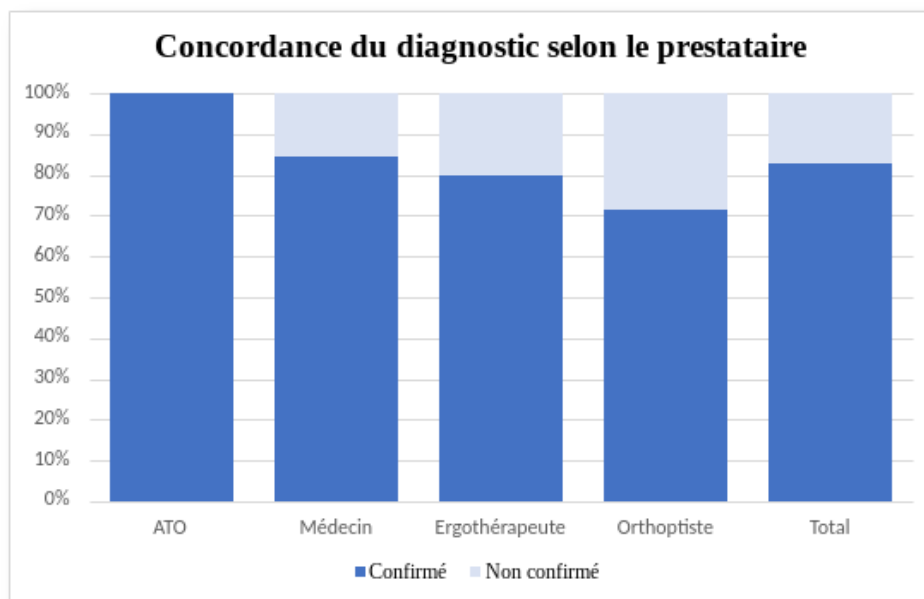


Figure 7: Taux de concordance suivant le type de prestataire

La figure 7 semble indiquer une différence de taux de concordance suivant le prestataire, ce dernier variant entre 71% pour les orthoptistes à 100% pour les assistantes techniques en ophtalmologie.

Tableau 8: Tableau de contingence type de prestataire+ Résultat du Test exact de Fisher

	Prestataire					
Test de dépistage	Médecin	Ortho	Ergo	ATO	Total	Fisher's Exact Test
Confirmé	11	10	4	9	34	P-value 0,3176
Non confirmé	2	4	1	0	7	
Total	13	14	5	9	41	
Taux de concordance en %	84,62 %	71,43 %	80 %	100 %	82,93 %	

L'analyse générale des taux de concordance selon le prestataire qui effectue le test est de 82,93 %.

Elle est répartie par prestataire comme suit :

- 84,62 % de taux de concordance pour les médecins ;
- 71,43 % de taux de concordance pour les orthoptistes ;
- 80 % de taux de concordance pour les ergothérapeutes ;
- 100 % de taux de concordance pour les assistances techniques en ophtalmologie.

Cependant, avec une P-Value de 0,3176, les résultats du test d'indépendance entre les deux variables indiquent qu'au seuil de 5 % ces données ne permettent pas de conclure qu'il existe une association significative entre la concordance des diagnostics et le prestataire.

➤ **Taux de concordance selon l'âge de l'enfant :**

L'analyse a été établie sur l'ensemble des 55 enfants avec les données sur l'âge qu'ils avaient lors de leur visite à l'hôpital.

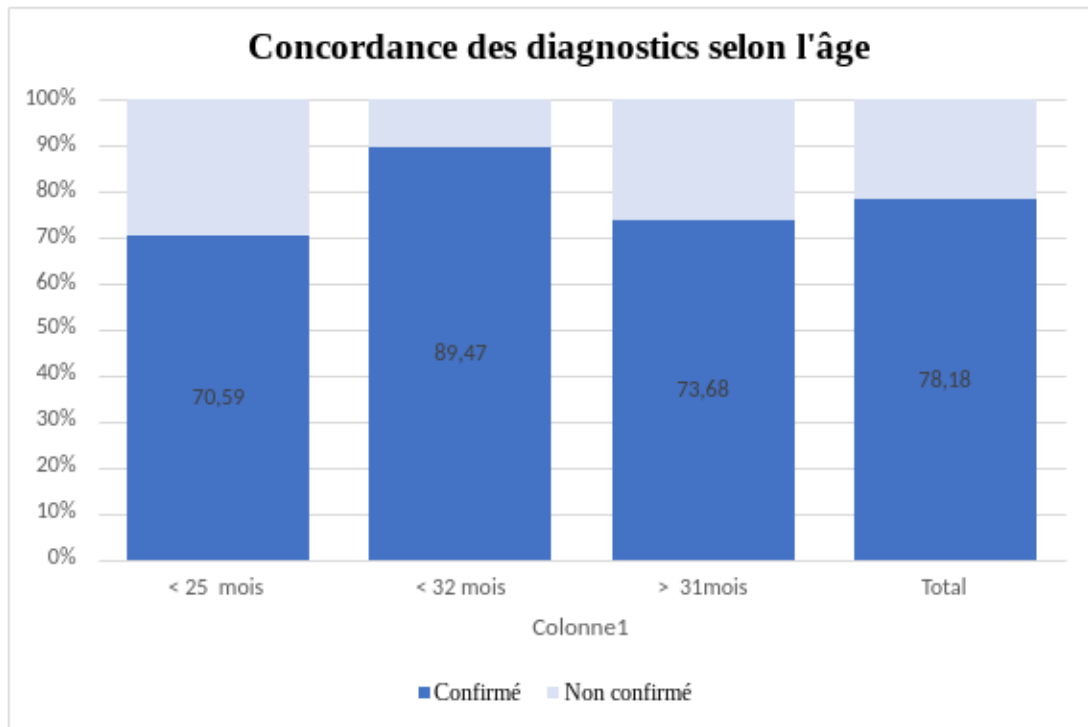


Figure 8: Taux de concordance selon l'âge

La figure ci-dessus semble indiquer un taux de concordance selon l'âge variant de 70 à 90 %.

Tableau 9 : Tableau de contingence classe d'âge + Résultat du test exact de Fisher

Test de dépistage	Classe d'âge				Fisher's Exact Test
	< 25 mois	>24 - < 32 mois	> 31 mois	Total	
Confirmé	12	17	14	43	P-value 0,3620
Non confirmé	5	2	5	12	
Total	17	19	19	55	
Taux de concordance en %	70,59 %	89,47 %	73,68 %	78,18 %	

L'analyse générale des taux de concordance selon les classes d'âge est de 78,18 % au total.

Elle est répartie par classe d'âge comme suit :

- 70,59 % de taux de concordance pour la classe d'âge < 25 mois
- 89,47 % de taux de concordance pour la classe d'âge >24 et < 32 mois
- 73,68 % de taux de concordance pour la classe d'âge > 31 mois

Cependant, les résultats du test d'indépendance entre les deux variables indiquent qu'au seuil de 5 %, les données ne permettent pas de conclure qu'il existe une association significative entre le taux de concordance des diagnostics et la classe d'âge des enfants.

3. Discussion

3.1. Synthèse

Dans cette partie, nous parlerons de l'étude menée, mais aussi des forces et limites de ce mémoire ainsi que des perspectives envisageables.

En effet, l'objectif principal de cette étude était d'évaluer l'efficacité du test de dépistage réalisé à l'ONE. Cette évaluation s'est faite en calculant le taux de concordance en comparant les résultats du test initial au test de référence.

L'objectif secondaire était de comprendre « Quels étaient les facteurs et déterminants qui pouvaient définir et influencer les tests de dépistages effectués à l'ONE ? ». Parmi ces facteurs, il y avait l'âge de l'enfant et le profil du prestataire effectuant le dépistage [10,38,55].

Cette discussion vise à étayer nos résultats sur la base des informations théoriques existantes sur ces sujets.

Dans l'ensemble, nos résultats sur l'objectif principal sont cohérents avec ceux de la littérature. En effet, de nombreuses recommandations suggèrent que l'âge idéal pour le dépistage visuel se situe autour de 3 ans (notre âge moyen était de 28 mois) [10,21].

Cette étude a montré que le taux de concordance des diagnostics était de 78,2 %, ce taux est relativement bon et semblable à ce qui a été trouvé dans la littérature [38,47].

Bien qu'un taux de concordance à 100 % serait irréaliste et utopiste, il reste tout de même les 15 % restants (cas non confirmés/douteux – autres pathologies découvertes), dont 9 % de faux positifs qui encombrent la consultation d'ophtalmologie. Sachant que le service d'ophtalmologie de l'HUDERF accueille environ 80 enfants par jour, cela signifie que 7 d'entre eux se présentent sans réelle nécessité empêchant ainsi de voir des personnes qui en auraient réellement besoin.

Notre échantillon ayant un âge compris entre 16 et 37 mois, nous nous sommes intéressés à la relation entre l'âge des enfants et le taux de diagnostic confirmé. Le taux général était de 70,59 %. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les enfants plus jeunes étaient plus difficiles à examiner, mais les résultats ont montré que le groupe d'âge < 32mois avait un meilleur taux de concordance de 89,47 % (n=19) comparé à la classe d'âge >31 mois 73,68 % (n=19). Pour être sûr, nous avons procédé à un test de concordance avec pour objectif d'analyser

les pourcentages de variation selon les classes d'âge des enfants et pour déterminer s'il y avait une différence significative entre eux. Avec une P-value à 0,3620, les résultats du test d'indépendance indiquent qu'il n'existe aucune association significative entre la concordance des diagnostics et l'âge des enfants.

Après cela, nous nous sommes penchés sur le profil des prestataires effectuant les tests de dépistage à l'ONE. Avec un taux variant de 100 % de concordance pour les assistantes techniques en ophtalmologie à 71,43 % pour les orthoptistes, la question était de savoir si les taux de diagnostic confirmé ont varié en fonction des prestataires effectuant le dépistage. Après calcul du Test exact de Fisher, la P-value de 0,3176 indique que cette variable n'est pas non plus significativement associée.

Ces deux variables n'ont pas permis d'expliquer les variations dans les taux de concordance, les résultats non significatifs peuvent être liés à la petite taille de l'échantillon.

Pour ce faire, il aurait fallu analyser plus de données ; à savoir un plus grand échantillon, analyser le pourcentage des dépistages référés pour chaque prestataire ainsi que leurs anciennetés, vérifier la concordance avec le test de référence, ainsi qu'analyser les taux de faux positifs.

Concernant l'amblyopie, une étude sur la prévalence de l'amblyopie et ses déterminants a montré que la plus faible prévalence de l'amblyopie était de 2,24 % dans la tranche d'âge 5-15 ans (IC 95 % : 0,99 %-3,48 %) et la prévalence la plus élevée était de 7,14 % dans la tranche d'âge 55-65 ans (IC 95 % : 2,64 %-11,56 %) [56]. Cela prouve que les programmes de dépistage visuel ont réduit de plus de moitié la prévalence de l'amblyopie chez les jeunes générations.

Au niveau de l'âge du dépistage, les différentes études recommandent d'établir le dépistage visuel vers l'âge de 3, voire 4-5 ans, mais cette étude a montré que 36,4 % (n=20) des enfants en âge préscolaire (avant 3 ans) consultés sont repartis avec une prescription de lunettes. C'est un peu plus d'un tiers des enfants dépistés.

Dans son rapport de 2016 [47], l'ONE atteste que sur les 1 163 réponses reçues, 969 (soit 83,3 %) des anomalies ont été confirmées par un ophtalmologue, dont 720 (soit 74,3 % des enfants) ont reçu un traitement [38,47]. Outre le coût éventuel d'un dépistage précoce, le fait que l'ONE mette en place un dépistage avant 3 ans est tout de même bénéfique quand on sait l'impact qu'une mauvaise vision peut avoir sur la vie d'un enfant. Les erreurs de réfraction étant en constante augmentation [2], il est nécessaire de prendre soin de ces enfants le plus tôt

possible afin de diminuer l'impact des maladies oculaires sur le fardeau économique et social global.

Un autre point très important, qui est également l'une des forces de la consultation d'ophtalmologie HUDERF, est que le délai moyen de rendez-vous entre les deux visites était de 2 mois et 21 jours. Bien que différent de l'organisation d'il y a dix ans, ce temps moyen est toujours d'actualité. Ce délai d'attente raisonnable est possible grâce à la collaboration de l'ONE avec les différents services d'ophtalmologie et ophtalmologues.

L'étude de Hemptinne C. [38] montre qu'en 2020 le dépistage visuel préverbal réalisé à l'ONE avait un taux de valeur prédictive positive de 83 % en FWB. Ce taux a été calculé en divisant le taux de vrais positifs par le nombre de patients pour lesquels l'ONE a reçu les conclusions de l'ophtalmologiste. Ce taux est le meilleur des trois communautés. Le taux de valeur prédictive positive obtenu dans notre étude avec une autre méthode de calcul (cf. p. 9) était de 90,38 %, il est donc assez proche de cette étude.

Une étude sur la prévalence de l'amblyopie et ses déterminants montre que l'amblyopie est moins fréquente dans les groupes socio-économiques plus élevés [56], d'où l'importance pour les enfants et les familles à faibles revenus de bénéficier de ces dépistages visuels gratuits à plusieurs étapes de leur vie.

Une autre étude datant de 2011, évaluant les déterminants et conséquences d'une non-présentation à l'hôpital après un dépistage positif [57], a identifié un taux de présentation en ophtalmologie de 77 % après un test positif. Les 23 % restants ne se sont pas présentés en raison d'un refus parental délibéré, d'une mauvaise compréhension du diagnostic, d'une difficulté à trouver un rendez-vous ou d'une maîtrise faible à modérée de la langue officielle. Ces chiffres soulignent l'importance d'établir un suivi après le dépistage.

Pour conclure, le dépistage visuel précoce vise à améliorer la qualité de vie des enfants en diminuant l'impact de l'amblyopie sur leur développement physique, cognitif et social. Il permet également de limiter le nombre d'adultes amblyopes par défaut de traitement précoce.

3.2. Forces et limites

Cette étude est une première d'un point de vue hospitalier, le service d'ophtalmologie n'avait encore jamais comparé ses taux de concordance à celui de l'ONE.

Travaillant nous-même en consultation d'ophtalmologie, nous avons très à cœur de mener cette enquête et d'en découvrir les outcomes.

Ensuite, nous avons évalué, selon l'âge, le nombre d'enfants qui se sont vu prescrire des lunettes en fonction des pathologies dépistées. Ces données, assez rares, pourraient être exploitées ultérieurement pour des recherches ou des programmes d'évaluation.

Ce mémoire pourrait être exploité pour des recherches visant à améliorer la pratique du dépistage visuel des enfants en âge préscolaire.

Bien qu'il n'y ait pas eu de changements majeurs dans les méthodes de dépistage, la première limite de cette étude était l'année de collecte des données (de 2012 à 2014). Avec plus d'orthoptistes au sein de leurs institutions, on ose espérer que les dépistages visuels soient davantage mieux référés. Malheureusement, ces résultats ne peuvent être confirmés par comparaison avec d'autres années, la crise de la Covid-19 et les restrictions qui y sont associées ne nous ayant permis d'obtenir des données actualisées.

Lors de l'enquête, les résultats ont été enregistrés de manière anonyme. Quant aux critères de sélection, ils ont été un peu modifiés en élargissant la tranche d'âge préscolaire de 16 à 37 mois dans le but d'avoir un peu plus de cas à étudier. Un petit échantillon peut réduire la puissance de l'étude et augmenter la marge d'erreur. De ce fait, nous sommes conscients que ce résultat n'est pas généralisable.

L'évaluation de l'efficacité s'est basée sur le taux de concordance entre les résultats obtenus à la suite du dépistage visuel et le diagnostic posé par l'HUDERF, ainsi d'autres critères auraient pu être inclus, mais les données parfois incomplètes ne nous ont pas permis d'élargir le champ de notre recherche.

Bien que l'objectif du côté santé publique est d'obtenir le meilleur taux de concordance (VPP), l'évaluation de l'efficacité ne peut se faire que sur ce seul critère. Pour mieux faire, il

aurait fallu analyser également le coût du dépistage sur la totalité des patients vus par l'ONE (taux de référence/prestataire, âge des enfants) ainsi que le coût (financier + coût d'opportunité) d'un patient référé inutilement à l'hôpital, le taux de consultation à la suite d'un dépistage positif pour éviter les patients « perdus de vue ». Ces données sont pour le moment quasi inexistantes. En Flandre, il existe une plateforme regroupant les résultats des tests de dépistage visuel, mais en Fédération Wallonie-Bruxelles les données récoltées sont centralisées à l'ONE, il n'existe pour le moment aucune plateforme commune permettant de regrouper toutes ces informations.

4. Perspectives

De nombreuses études préconisent l'orthoptiste comme étant le paramédical idéal pour le test du dépistage visuel [4,21]. Le nombre d'écoles d'orthoptiste est en croissante augmentation en Belgique et ils sont de plus en plus embauchés dans les hôpitaux comme dans les centres ONE. Il serait intéressant d'étudier leur impact sur le dépistage visuel dans un futur proche.

Au vu des croissantes avancées technologiques, il serait profitable de pouvoir utiliser les plateformes connectées.

En effet, le principal problème soulevé lors de ce mémoire est le manque d'informations centralisées permettant le suivi du parcours de soins du patient et de données permettant une évaluation plus approfondie des performances du dépistage visuel en âge préscolaire.

Idéalement, il faudrait créer une plateforme centralisée de recueil des données pour la FWB, comme en Région flamande permettant à l'ophtalmologue d'y insérer son diagnostic et traitement directement en fin de consultation.

Pour une meilleure utilisation de cette plateforme et compte tenu du peu de temps de consultation en ophtalmologie, il serait préférable d'établir des éléments de réponse avec des items préremplis.

Ce système pourrait pallier le faible taux de réponse des ophtalmologues à l'ONE, à éviter que les parents ne se présentent sans feuilles de référence à cause d'un oubli ou de perte, mais également à avoir une vue d'ensemble sur les personnes référées qui n'auraient pas encore consulté (bénéfices économiques et écologiques). Cette plateforme serait en pourparlers à l'ONE.

Compte tenu des conclusions de l'étude d'Angela M.Tjiam, et d'un souci de continuité de soins, il pourrait être envisageable de créer un système qui permettrait à l'ONE de contacter directement les hôpitaux ou ophtalmologues privés afin de prendre rendez-vous pour les enfants. Cela pourrait se faire au cas par cas.

Ce système permettrait de mieux monitorer les enfants référés à l'hôpital, améliorant ainsi la prise en charge du patient. D'éviter les « patients perdus de vue » par incompréhension ou réticence. Le fait de monitorer permettrait de recueillir plus de données concernant le dépistage et donc de potentiellement améliorer l'efficacité de celui-ci.

Il serait également intéressant pour l'ONE de recontacter les parents qui ne se seraient pas présentés en consultation d'ophtalmologie afin de connaître les raisons de leur non-présentation. Ainsi, ils pourraient avoir leur propre base de données adaptée au contexte et à la réalité du pays et tenter de fournir une réponse appropriée.

L'OMS, dans son rapport mondial sur la vision [2], préconise pour des services de santé intégrés centrés sur la personne : de coordonner les soins au niveau individuel, de coordonner les programmes et les prestataires de soins, et d'assurer la coordination intersectorielle. Ces trois approches stratégiques sont essentielles à la mise en œuvre des soins oculaires intégrés centrés sur la personne. Cette approche stratégique est très pertinente et tend à améliorer les services de soins en ajustant et en coordonnant les processus et les informations entre les différents services [2].

Pour finir, Eu-screen [58] est un projet qui étudie les moyens d'améliorer la qualité du dépistage visuel et auditif dans l'UE. Il demande à chaque pays de l'UE de fournir des données détaillées sur la population et les professionnels qui organisent et réalisent le dépistage visuel. Il étudie également les moyens de réduire le nombre d'enfants qui doivent subir un dépistage de la vue et/ou de l'ouïe. L'objectif étant de comparer le rapport coût/efficacité des programmes de dépistages en Europe. Cependant, les données manquantes de certains pays empêchent le suivi et la continuité du programme. Sachant que des recherches et des données de haute qualité mènent à de meilleures décisions fondées sur des données probantes, faudrait-il sanctionner certains de ces pays ?

CONCLUSION

L'amblyopie est actuellement la première cause de malvoyance chez les personnes âgées de 20 à 70 ans. Les politiques de dépistage des troubles visuels ont pour objectif de dépister l'amblyopie et les facteurs amblyogènes (strabisme, erreurs réfractives) afin de mettre en place un traitement le plus rapidement possible et ainsi éviter son installation définitive. En effet, l'amblyopie fait partie des pathologies qui peuvent mener à une malvoyance, celle-ci, dite évitable, entraînant des coûts économiques et sociaux non négligeables pour les individus, les aidants proches ainsi que pour les services de soins de santé et la société.

Cette étude menée au sein du service de consultation d'ophtalmologie de l'HUDERF sur le dépistage visuel des enfants préscolaires montre un taux assez élevé de concordance. Ce résultat en pourcentage peut être qualifié d'élevé pour notre échantillon, cela reflète donc d'une bonne organisation et d'un savoir-faire en matière de dépistage visuel préscolaire fait par l'ONE. Nous pouvons donc dire que le dépistage visuel préscolaire évite une grande partie des déficiences visuelles grâce à son taux de concordance et son taux de valeur prédictive positive élevés. Bien que nous ne disposions pas de données exactes sur l'ampleur de l'impact du dépistage sur l'amblyopie, nous savons que grâce à lui, la vision et indirectement les résultats scolaires des enfants atteints de troubles oculaires sont améliorés.

Nous avons également vu que le taux de couverture était le point faible de l'ONE, le recours aux divers partenariats mériterait d'être étudié afin d'évaluer si le taux de couverture a bel et bien augmenté grâce à ces nouvelles opportunités.

Compte tenu de la variété des variables indépendantes qui pourraient affecter le déroulement du dépistage, la question se pose de savoir comment augmenter le taux de concordance, et, par la même occasion, comment faire diminuer le taux de dépistage douteux ou irréalisable ? La réponse est que certains éléments sont invariables tels que l'ancienneté ou l'expérience du dépisteur, l'âge des enfants dépistés (sauf changement de politique), et la pénurie du personnel paramédical. Cela représente déjà une grande partie des faits qui ne peuvent être que difficilement résolus.

Étant donné que l'échantillon de notre étude ne peut être considéré comme représentatif de tous les enfants d'âge préscolaire, cette partie mériterait d'être développée plus en détail à l'avenir.

Malgré le fait que nous travaillons nous-même dans un service d'ophtalmologie, les données récoltées ne nous ont pas permis de conclure de façon fiable de l'efficacité plus globale du dépistage ONE. Une étude multicentrique avec d'autres services d'ophtalmologie peut être nécessaire pour obtenir plus de données, évaluer la concordance avec d'autres hôpitaux et permettre la comparaison des méthodes de tests de référence entre eux.

D'ici 2050, le nombre de personnes atteintes de cécité dans le monde devrait passer de 43,2 millions à 61 millions [2]. Les déficiences visuelles légères passeront à 360 millions, les modérées à 474 millions et sévères à 865 millions. Les programmes de dépistage visuel ont, et auront donc toujours leur importance au sein des services de prévention et promotion de la santé.

Bien que les résultats et les limites de cette étude soient discutables, elle a pu mettre en évidence les difficultés à trouver certaines données en matière de santé oculaire, telles que la prévalence des différentes pathologies, le taux d'enfants reçus à l'hôpital référés par l'ONE, la proportion d'enfants en âge préscolaire portant des lunettes par pathologie, et plus encore.

Par ailleurs, il peut être très intéressant de connaître la répartition des maladies oculaires diagnostiquées et traitées dans un même hôpital au cours des dix dernières années, notamment afin de vérifier si certaines maladies oculaires ont augmenté, d'autres diminué et pourquoi. Ces informations sont également précieuses pour estimer les coûts liés à ces pathologies et réadapter le système de financement en conséquence.

Les variations régionales de programme de dépistage visuel au sein d'un même pays ne facilitent pas la mise en commun de collecte des données, et l'évaluation de ces programmes. Au contraire, il pourrait même être contre-productif auprès de la population cible et des politiques de santé.

En conclusion, une évaluation complète du dépistage visuel dans les conditions actuelles est compliquée par le manque de données harmonisées. L'évaluation des programmes de santé tels que le dépistage visuel permettrait de mieux connaître les populations desservies, d'améliorer les stratégies futures de prévention contre les troubles visuels, de désengorger les consultations des services hospitaliers déjà surchargés ainsi que d'évaluer les besoins et coûts de santé publique. Pour cela, la coordination et la coopération entre les politiques et les acteurs de santé publique sont plus qu'essentiels.

BIBLIOGRAPHIE

1. OMS, *Cécité et déficience visuelle*. Consulté 22 novembre 2021, disponible à l'adresse <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
2. OMS, Rapport mondial sur la vision [World report on vision]. ; 2020. Licence : CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponible à l'adresse : <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331812>
3. L'école de la Vue. [Consulté le 18 novembre 2021]. Disponible à l'adresse : <https://lecoledelavue.ca/fr/l-ecole-de-la-vue>.
4. Association Francophone de Strabologie et d'Ophtalmologie Pédiatrique (AFSOP). 2019. Dépistage des troubles visuels de l'enfant. [Consulté le 22 novembre 2021]. Disponible sur le site l'AFSOP : <https://www.afsop.fr/depistage-des-troubles-visuels-de-lenfant-recommandations-afsop-2019>.
5. Dubois A., Paris V. Dépistage visuel précoce. 2009. [Consulté le 20 novembre 2021]. Disponible à l'adresse : https://www.ophtalmologia.be/downloads/BSA/depistage_visuel_en_communaute_francaise.pdf.
6. Office de la naissance et de l'enfance - *Les dépistages* [Consulté 18 novembre 2021], à l'adresse : <https://www.one.be/public/1-3-ans/sante/les-depistages/>
7. Syndicat National des Ophtalmologiste de France (SNOF). *Embryologie de l'œil*. [Consulté 22 novembre 2021], Disponible sur le site web de la SNOF : <https://www.snof.org/encyclopedie/embryologie-de-loeil>
8. Buisseret D., APMS. *Dépistage visuel en milieu scolaire (> 3 ans)*. 30 mai 2015. Disponible à l'adresse : http://www.apms.be/sites/default/files/chorus/publications/2015/Ophtalmologie/buisse_ret.pdf

9. Gunton KB. *Advances in Amblyopia: What Have We Learned From PEDIG Trials ?* Pediatrics 2013 ;131(3) :540–7.
10. Cordonnier M., *Dépistage des anomalies réfractives chez l'enfant préscolaire*. Éditions Universitaires Européennes, Saarbrücken, Germany, 2010.
11. Société Française de Pédiatrie. *Dépistage des troubles visuels chez l'enfant*. 2009. Disponible à l'adresse : https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/Depistage_des_troubles_visuels_chez_1_enfant.pdf
12. Société Française d'ophtalmologie (SFO)- *Strabisme* -Chapitre 2 dépistage. 2013. Disponible à l'adresse : https://www.em-consulte.com/em/SFO/2013/html/file_100010.html
13. Buisseret.D.,APMS. *Pathologies ophtalmologiques chez les jeunes*. 2020. Séminaire pdf.
14. *Troubles de la réfraction* - Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Toulouse. [Consulté 13 décembre 2021], disponible à l'adresse <https://www.chu-toulouse.fr/troubles-de-la-refraction>
15. Sjöstrand, J., & Abrahamsson, M. (1990). *Risk factors in amblyopia*. *Eye (London, England)*, 4 (Pt 6), 787–793. <https://doi.org/10.1038/eye.1990.124>
16. Tarczy-Hornoch, Kristina et al. “*Risk factors for decreased visual acuity in preschool children: the multi-ethnic pediatric eye disease and Baltimore pediatric eye disease studies.*” *Ophthalmology* vol. 118,11 (2011) : 2262-73. doi: 10.1016/j.ophtha.2011.06.033
17. Association des Optométristes du Québec: AOQ. *Troubles de la vision*. Disponible à l'adresse : <https://www.aoqnet.qc.ca/votre-vision-et-vos-yeux/troubles-de-la-vision/strabisme/>
18. Pascual, M., Huang, J., Maguire, M. G., Kulp, M. T., Quinn, G. E., Ciner, E., Cyert, L. A., Orel-Bixler, D., Moore, B., Ying, G. S., & Vision In Preschoolers (VIP) Study

Group (2014). *Risk factors for amblyopia in the vision in preschoolers study*. *Ophthalmology*, 121(3), 622–9. E1. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2013.08.040>

19. Les soins aux enfants néo-canadiens - *Le dépistage des troubles de la vue*. [Consulté 22 novembre 2022], disponible à l'adresse : <https://enfantsneocanadiens.ca/screening/vision>
20. Dr M.-C. Mauroy. *Dépistage précoce des troubles visuels en Fédération Wallonie-Bruxelles dans le cadre de l'ONE*. 2017. Disponible à l'adresse : https://amisdesaveugles.org/images/sitefr/edit/Actualites/symposium/2%20-%20D%C3%A9pistage%20des%20troubles%20visuels%20par%20le%20p%C3%A9diatre_Dr%20M.-C.%20Mauroy.pdf
21. Danièle DENIS, Ophtalmologie pédiatrique Rapport SFO 2017 - DÉFICIENCES VISUELLES. *Société Française d'Ophtalmologie (SFO)*. Disponible à l'adresse : <https://www.em-consulte.com/em/SFO/2017/index.html>
22. Williams C, Northstone K, Harrad RA, Sparrow JM, Harvey I; ALSPAC Study Team. *Amblyopia treatment outcomes after screening before or at age 3 years; follow up from randomised trial*. *BMJ* 2002 ;324 ;1549.
23. Tan JHY, Thompson JR, Gottlob I *Differences in the management of amblyopia between European countries* *British Journal of Ophthalmology* 2003 ;87:291-29
24. Chen, A. M., & Cotter, S. A. (2016). *The Amblyopia Treatment Studies: Implications for Clinical Practice*. *Advances in ophthalmology and optometry*, 1(1), 287–305. <https://doi.org/10.1016/j.yaoo.2016.03.007>
25. Société Française d'ophtalmologie (SFO)- *Strabisme* -Chapitre 6 Amblyopie. 2013. Disponible à l'adresse : https://www.emconsulte.com/em/SFO/2013/html/file_100015.html
26. Inserm. Déficiés visuels : *Dépistage et prise en charge chez le jeune enfant*. Rapport. Paris : Les éditions Inserm, 2002, XII- 398 p. - (Expertise collective). Disponible à l'adresse : <http://hdl.handle.net/10608/163>

27. Warren, D. (1994). *Blindness and Children: An Individual Differences Approach*. Cambridge: Cambridge University Press. doi :10.1017/CBO9780511582288
28. Rapport SFO 2017 - *DÉFICIENCES VISUELLES*. Disponible à l'adresse : <https://www.em-consulte.com/em/SFO/2017/index.html>
29. Code de la route. Annexes 6. Disponible à l'adresse : <https://www.code-de-la-route.be/textes-legaux/73-ar/ar-230398/630-t3hs2afd1>
30. Tommila, V., & Tarkkanen, A. (1981). *Incidence of loss of vision in the healthy eye in amblyopia*. The British journal of ophthalmology, 65(8), 575–577. <https://doi.org/10.1136/bjo.65.8.575>
31. Syndicat National des Ophtalmologiste de France. *Malvoyance et handicaps visuels / SNOF*. [Consulté 2 décembre 2022], Disponible à l'adresse : <https://www.snof.org/public/conseiller/malvoyance-et-handicaps-visuels>
32. Marques, Ana Patricia, et al. “*The Economics of Vision Impairment and Its Leading Causes: A Systematic Review.*” *EClinicalMedicine*, vol. 46, Apr. 2022, p. 101354, <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2022.101354>.
33. Rein, D. B., Zhang, P., Wirth, K. E., Lee, P. P., Hoerger, T. J., McCall, N., Klein, R., Tielsch, J. M., Vijan, S., & Saaddine, J. (2006). *The economic burden of major adult visual disorders in the United States*. *Archives of ophthalmology (Chicago, Ill.: 1960)*, 124(12), 1754–1760. <https://doi.org/10.1001/archophth.124.12.1754>
34. Wittenborn, J. S., Zhang, X., Feagan, C. W., Crouse, W. L., Shrestha, S., Kemper, A. R., Hoerger, T. J., Saaddine, J. B., & Vision Cost-Effectiveness Study Group (2013). *The economic burden of vision loss and eye disorders among the United States population younger than 40 years*. *Ophthalmology*, 120(9), 1728–1735. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2013.01.068>
35. *Soins de santé de couloir : un système sous tension* - Premier rapport provisoire du Conseil du premier ministre pour l'amélioration des soins de santé et l'élimination de la médecine de couloir - Information pour le public - MSSLD. [Consulté 04 janvier 2022],

Disponible à l'adresse :
https://www.health.gov.on.ca/fr/public/publications/premiers_council/report.aspx

36. Rapport SFO 2017 - *DÉFICIENCES VISUELLES*. Chapitre 1-La déficience visuelle chez l'enfant : un enjeu à l'échelon mondial. Disponible à l'adresse : https://www.em-consulte.com/em/SFO/2017/file_10001.html
37. Larousse, É. (s. d.). Définitions : dépistage - Dictionnaire de français Larousse. [Consulté 10 décembre 2021], Disponible à l'adresse : <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/d%C3%A9pistage/23787>
38. Coralie Hemptinne, Nancy La Grange & Demet Yüksel (2020) *Vision Screening in Belgian Children: Too Much or Not Enough?* *Ophthalmic Epidemiology*, 27:5, 364-375,
39. Powell, C. (2004). Cochrane Library. [Consulté 29 novembre 2021]. Vision screening for correctable visual acuity deficits in school-age children and adolescents. Disponible à l'adresse : <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD005023.pub2/full>
40. Hunter, D., & Cotter, S. (2018). *Early diagnosis of amblyopia*. *Visual neuroscience*, 35, E013. <https://doi.org/10.1017/S0952523817000207>
41. Atkinson, J., Braddick, O., Robier, B., Anker, S., Ehrlich, D., King, J., Watson, P., & Moore, A. (1996). *Two infant vision screening programmes: prediction and prevention of strabismus and amblyopia from photo- and videorefractive screening*. *Eye (London, England)*, 10 (Pt 2), 189–198. <https://doi.org/10.1038/eye.1996.46>
42. Piano, M. E. F., & Simmers, A. J. (2019). *'It's too late'. Is it really? Considerations for amblyopia treatment in older children*. *Therapeutic Advances in Ophthalmology*. <https://doi.org/10.1177/2515841419857379>
43. Holmes, J. M., Lazar, E. L., Melia, B. M., Astle, W. F., Dagi, L. R., Donahue, S. P., Frazier, M. G., Hertle, R. W., Repka, M. X., Quinn, G. E., Weise, K. K., & Pediatric Eye Disease Investigator Group (2011). *Effect of age on response to amblyopia*

treatment in children. Archives of ophthalmology (Chicago, Ill. : 1960), 129(11), 1451–1457. <https://doi.org/10.1001/archophthalmol.2011.179>

44. Revue francophone d'orthoptie, *Dépistage des troubles visuels de l'enfant*. 2019 ;12:163–167
45. Jonas, D. E., Amick, H. R., Wallace, I. F., Feltner, C., Vander Schaaf, E. B., Brown, C. L., & Baker, C. (2017). *Vision Screening in Children Aged 6 Months to 5 Years: Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force*. *JAMA*, 318(9), 845–858. <https://doi.org/10.1001/jama.2017.9900>
46. WIESEL TORSTEN (1924-) », Encyclopædia Universalis, [consulté le 23 novembre 2021]. Disponible sur le site : <https://www.universalis.fr/encyclopedie/torsten-wiesel/>.
47. La Fédération Wallonie-Bruxelles. *Les chiffres clés de la FWB. CC2018_enfance.pdf*. Disponible à l'adresse <https://statistiques.cfwb.be/pages-annexes/les-chiffres-cles-de-la-fwb/>
48. Association Belge d'Orthoptie (ABO). *Qu'est-ce que l'orthoptie ?* Disponible à l'adresse : <http://www.orthoptie.be/fr/orthoptie/qu-est-ce-que-l-orthoptie>
49. *Orthoptie . HE VINCI*. (s. d.). [Consulté 3 Janvier 2022], disponible à l'adresse : <https://www.vinci.be/fr/formations/orthoptie>
50. Cotter SA, Cyert LA, Miller JM, Quinn GE; National Expert Panel to the National Center for Children's Vision and Eye Health. *Vision screening for children 36 to <72 months: recommended practices*. *Optom Vis Sci*. 2015 Jan;92(1):6-16. doi: 10.1097/OPX.0000000000000429. PMID : 25562476 ; PMCID : PMC4274336.
51. *Rapport SFO 2012 - PRESBYTIE. Chapitre 21 : Examen clinique et ophtalmologique*. Disponible à l'adresse : https://www.em-consulte.com/em/SFO/rapport/file_100035.html
52. *Sensorio-Motricité Oculaire - Mesure de l'acuité Visuelle Par Des Méthodes Indirectes (Clinique, NOC, PEV, ERG)*. Disponible à l'adresse :

http://www.strabisme.net/strabologie/Colloques/BCliniques/BCI_MethIndir/BCI_MethIndir.html

53. Danièle DENIS, Ophthalmologie pédiatrique Rapport SFO 2017 – Partie 5 - Dépistage chapitre 29 : *Principaux dépistages des maladies des yeux chez l'enfant*. Disponible à l'adresse : https://www.em-consulte.com/em/SFO/2017/file_100029.html
54. *Visite guidée - HUDERF*. [Consulté le 18 avril 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.hudorf.be/fr/virtual.asp>
55. Kulp, M. T., Ciner, E., Ying, G. S., Candy, T. R., Moore, B. D., Orel-Bixler, D., & VIP Study Group, and the VIP-HIP Study Group (2022). *Vision Screening, Vision Disorders, and Impacts of Hyperopia in Young Children: Outcomes of the Vision in Preschoolers (VIP) and Vision in Preschoolers - Hyperopia in Preschoolers (VIP-HIP) Studies*. *Asia-Pacific journal of ophthalmology (Philadelphia, Pa.)*, 11(1), 52–58. <https://doi.org/10.1097/APO.0000000000000483>
56. Faghihi, M., Hashemi, H., Nabovati, P., Saatchi, M., Yekta, A., Rafati, S., Ostadimoghaddam, H., & Khabazkhoob, M. (2017). *The Prevalence of Amblyopia and Its Determinants in a Population-based Study*. *Strabismus*, 25(4), 176–183. <https://doi.org/10.1080/09273972.2017.1391849>
57. Tjiam, A. M., Groenewoud, J. H., Passchier, J., Loudon, S. E., De Graaf, M., Hoogeveen, W. C., Lantau, V. K., Juttman, R. E., De Koning, H. J., & Simonsz, H. J. (2011). *Determinants and outcome of unsuccessful referral after positive screening in a large birth-cohort study of population-based vision screening*. *Journal of AAPOS : the official publication of the American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, 15(3), 256–262. <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2011.01.159>
58. *EUSCREEN*. Disponible à l'adresse : <https://www.euscreen.org/>
59. Sloot, F., Hoeve, H. L., de Kroon, M. L., Goedegebure, A., Carlton, J., Griffiths, H. J., Simonsz, H. J., & EUSCREEN Study Group (2015). *Inventory of current EU paediatric vision and hearing screening programmes*. *Journal of medical screening*, 22(2), 55–64. <https://doi.org/10.1177/0969141315572403>

