

2021-2022

Amélie Chassaing  
Astrid Rancon

Licence Professionnel d'optique

## La dyslexie et la vision



dyslexie



# Remerciements

Nous remercions l'équipe de Lili for Life qui ont su nous faire confiance. Ils nous ont permis de tester dans de bonnes conditions et avec le matériel nécessaire nos sujets. Mme VENTRE, nous a apporté son aide et ses connaissances en tant qu'orthophoniste et membre du groupe LILI.

Enfin nous tenons à remercier les enseignants de l'école élémentaire où nous avons fait les tests, pour leur accueil et leur participation au projet. Ainsi que le directeur pour son sens pédagogique envers les élèves ayant fait les exercices demandés.

## Résumé

La dyslexie, est une pathologie encore peu connue du grand public. Pour venir en aide à ces personnes, deux scientifiques Rennais ont réalisé une étude sur le sujet. Grâce à leurs travaux, une des causes de la dyslexie a pu être mise en avant. Nous allons faire l'étude des différentes aides visuelles qui existent à ce jour sur le marché.

# Introduction

## A) Définition

La définition de la dyslexie selon l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) (1) se présente comme ceci : « La dyslexie est un trouble spécifique de la lecture. Il s'agit aussi d'un trouble persistant de l'acquisition du langage écrit montrant de grandes difficultés dans l'acquisition et dans l'automatisation des mécanismes nécessaires à la maîtrise de l'écrit (lecture, écriture, orthographe...) ». C'est un trouble spécifique et durable car malgré la rééducation il ne disparaîtra jamais. Le but est que le patient arrive à le compenser (comme notamment lors des rééducations orthophoniques). C'est neurologique et héréditaire. C'est sans lien avec l'efficacité intellectuelle, même il peut y avoir des comorbidités.

On a une prévalence d'environ 10% de la population 1 fille pour 3 garçons. Il existe des facteurs de variation avec le milieu socio-économique, la langue maternelle, le sexe. Qui dit dyslexie dit dysorthographe car l'un est la réversibilité de l'autre.

Il existe plusieurs types de dyslexie :  
(Dr Mark Chebli) (2)

- La dyslexie phonologique (Dyslexie la plus fréquente). Elle est aussi appelée dyslexie d'assemblage puisque c'est la voie d'assemblage qui est touchée. Le décodage est déficitaire. Pas de correspondance stable entre les graphèmes (lettres ou groupes de lettre) « OU » ET les phonèmes (sons). La lecture est lente et saccadée car le déchiffrage est problématique. Il existe une difficulté majeure pour les nouveaux mots par rapport aux mots familiers.

On notera différents types de difficultés, dont notamment :

Une difficulté à découper les mots en syllabes puis à passer des syllabes aux sons. Mais aussi des confusions auditives (p/b, t/d, k/g, f/v, ch/j). Et pour finir celle qui aujourd'hui nous intéresse le plus se sont les confusions visuelles (b/d, m/n, p/q voir p/b), des inversions tel que (or/ro).

Les conséquences sont une lecture lente, hésitante et saccadée.

- La dyslexie de surface, lexicale ou d'adressage puisque cette fois c'est la voie d'adressage qui est touchée. La lecture ne peut pas se faire de manière globale. Le lecteur « lexicalisera » des mots peu fréquents ou nouveaux, c'est-à-dire qu'il dira une forme proche plus fréquente pour lui. Comme par exemple « tableau » à la place de « tabulation ». L'accès au sens est très ralenti, puisque le lecteur tâtonne pour faire correspondre le mot qu'il a lu et le contexte. En voici un exemple : (« mais que vient faire un chapeau dans des dunes ? chariot ?? bof...me serais-je encore trompé en lisant ?? il faut que je relise, sans doute. Mais bon sang, j'ai horreur de ça... bon allez, j'y vais quand même...ah !!! Chameau !! » et je vous passe la version comorbidité hautpotentiel : « un chapeau dans les dunes... ben voyons... remarque ça me rappelle le petit prince et le serpent qui avait avalé un éléphant... mais comment il s'est pas démis la mâchoire ? tiens, je vais aller voir l'anatomie de la mâchoire des reptiles...»). On voit bien que l'accès au sens est ralenti.

- La dyslexie mixte est une atteinte des deux voies de traitement : assemblage et adressage. La plus sévère car le lecteur ne peut s'appuyer sur aucune des voies pour compenser celle qui est défaillante.

La pose d'un diagnostic de dyslexie ne se fait pas à la légère car on parle là d'un handicap scolaire avec une adaptation pédagogique et des aménagements consécutifs tout au long de la scolarité (même dans les études supérieures) et potentiellement dans le monde professionnel.

Pour poser un diagnostic de dyslexie d'après la Fédération nationale des orthophonistes :

- Écart > 18 mois entre âge réel de lecture et âge de lecture (c'est donc très rare d'avoir un diagnostic avant le CE2).
- Écart-type > 1,68 sur des tests orthophoniques étalonnés
- Résistance à la rééducation

Quel que soit le type de dyslexie le coût cognitif et attentionnel de la tâche est majeur.

Comme la dyslexie est un trouble cognitif qui ne se répare pas, donc le but va être de le compenser. C'est-à-dire de rendre la lecture plus efficace et moins coûteuse.

## B) État de l'art

La dyslexie a été décrite pour la première fois, le 7 novembre 1896, par un savant anglais, le Dr Pingle Morgan.

Les causes de la dyslexie restent mal connues de nos jours. On l'a longtemps attribué à des troubles psychologiques ou affectifs. A ce jour, cette thèse a de moins en moins d'importance et la communauté scientifique internationale penche davantage sur une explication neurologique et génétique. De nombreuses recherches ont permis d'en arriver à une de ces conclusions.

La dyslexie est un trouble neurocognitif dont la physiopathologie n'est pas connue. L'hypothèse aujourd'hui est qu'il s'agit d'un trouble neurodéveloppemental. Les patients dyslexiques présenteraient une anomalie dans la mise en place des réseaux neuraux.

Ce trouble spécifique de l'apprentissage de la lecture aurait donc bien une origine neurologique. Cela entraîne donc un trouble qui perturbe la lecture, la compréhension, le rythme de lecture qui font penser à des enfants en échec souvent mis de côté. En fait, ils souffrent d'un problème neurologique qui est souvent associé à d'autres troubles.

« La dyslexie est un trouble neurodéveloppemental très fréquent chez l'enfant qui se retrouve rarement de façon isolée. Elle est souvent associée à des troubles psychopathologiques mais aussi à d'autres troubles des apprentissages. » (L'encéphale) (3) D'autres études ont montré que ce trouble à une origine génétique très important. Des études génétiques ont identifié au moins 5 zones chromosomiques impliquées dans la dyslexie. Dans de multiples recherches sur des familles dyslexiques on sait que chaque enfant d'un parent dyslexique a lui-même une chance sur deux d'être dyslexique. L'article de Franck Ramus présente les résultats de ces nombreuses études scientifiques. « Une brève revue des principaux résultats de la recherche sur la dyslexie, qui démontrent de manière convaincante son origine génétique et neurologique. La dyslexie affecte environ 5% des enfants, et n'a donc pas vocation à expliquer la totalité des difficultés d'apprentissage de la lecture, dans le reste desquelles des facteurs sociaux et pédagogiques sont bien entendu impliqués. » (Franck Ramus) (4)

Une étude de deux physiciens Rennais a mis en évidence la relation qui existent entre les yeux et la dyslexie. Ils ont construit leur étude sur l'asymétrie gauche-droite des centroïdes des points de la tâche de Maxwell chez les adultes avec et sans dyslexie. Avec l'aide d'un fovéascope ils ont constaté que pour 30 adultes sans pathologie, les deux zones bleues sans cônes au centre de la fovéa sont asymétriques. Ils ont remarqué que pour 30 adultes il y a une absence d'asymétrie. Ils montrent des images avec deux contours du centroïde de Maxwell circulaire et donc une

symétrie. Leurs tests sont effectués sur ces personnes ayant auparavant fait un bilan optométrique afin d'éliminer tout problème de vision binoculaire. Le fonctionnement de leur étude, un observateur regarde un écran blanc lumineux à travers un filtre bleu, la zone sans cône au centre de la fovéa est vue comme une zone sombre sur un fond bleu. Ils leur font régler une fréquence entre 0,1 et 1 Hz (le plus souvent 0,2Hz). Après l'observateur va dessiner pour chaque œil les contours de la zone bleue sans cônes. Dans le cas d'une personne non atteinte il y a une asymétrie et dans l'autre cas une symétrie. Comme le montre les figures 1 et 2.



Figure 1 : Tâche de Maxwell chez un non dys (5) Figure 2 : Tâche de Maxwell chez un dys(5)

## C) Objectifs

Le but de cette étude est d'analyser et tester les différentes aides visuelles existantes de nos jours pour les personnes souffrant de dyslexie. Nous recueillons leurs ressentis avec celles-ci durant les tests. Nous avons un échantillon de personnes très différentes.

### I. Matériels et Méthodes

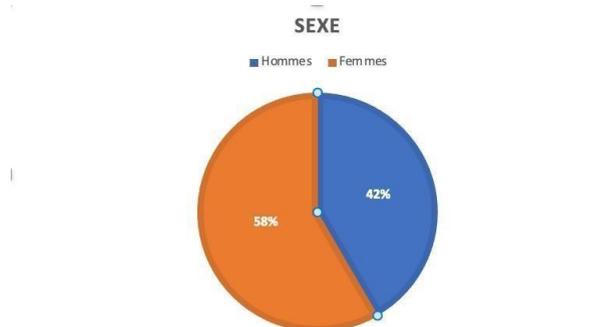
#### A) Notre échantillon

Nous avons choisi un échantillon varié homme/femme de tous âges avec une dyslexie. Nous avons un échantillon assez jeune car les effets de la dyslexie sont plus importants chez les enfants. Ils sont en début de traitement, et n'ont pas encore développés de nombreuses compensations. Toutefois, la plupart de nos cas ont fait des séances chez des orthophonistes. On a donc contacté une école primaire, avec l'accord des parents et du directeur où on a pu tester de jeunes dyslexiques. On a aussi réalisé des tests sur notre entourage dyslexique mais également sur nous-même car nous sommes toutes deux dyslexiques.

L'échantillon pour Lili lampes est composé de 12 personnes. En voici la répartition selon leur âge et leur sexe.



Graphique 1 : Répartition âge Lili



Graphique 2 : Répartition du sexe Lili

## B) Le matériel

Nous allons vous présenter la lampe LILI



La lampe Lili est une lampe aidant les personnes souffrant de dyslexie. Le fonctionnement de cette lampe est basé sur la recherche des deux rennais (Albert Le Floch et Guy Ropars). Ils ont mis en avant une nouvelle cause de la dyslexie comme vu précédemment.

Le fonctionnement de la lampe : elle émet des flashes lumineux qui viennent supprimer les images miroirs ou les superpositions de lettres, qui gênent lors de la lecture. En supprimant ces images, la lecture peut-être beaucoup plus fluide, compréhensive et moins fatigante pour la personne dyslexique.

Sa date de sortie, mai 2021. Cette lampe reste assez onéreuse il faut compter 349€. Pour le moment pas de remboursement de la part de la sécurité sociale ni des mutuelles. Ils essayent de se battre pour que l'étude soit reconnue comme une étude scientifique. Ils pourraient ainsi envisager un éventuel remboursement.

La lampe a pour but d'être d'une grande discrétion pour son utilisateur. Les personnes qui ne connaissent pas la lampe pourraient la confondre avec une lampe de bureau. Elle est facile de transport, son utilisateur peut l'utiliser partout.

Elle supprime les images qui parasitent une bonne lecture. Pour cela elle crée un effet grossissant, en augmentant les espaces entre les mots et des espaces entre les paragraphes. Elle permet aussi d'avoir une lecture plus fluide et plus compréhensible.

Les effets peuvent être ressentis ou non ceci est propre à chacun. Pour la tester, la marque propose un essai de 45 jours, 100% satisfait ou remboursé. Cela permet de voir ces effets sur un plus long terme et dans plusieurs conditions que ce soit à la maison ou à l'école.

Un bêta test a été réalisé sur des enfants et des adultes, durant une période de 4 mois.

Le résultat : une amélioration de la fluidité ou/et la rapidité de la lecture, et aussi moins d'erreurs de lecture. Comme l'image miroir est supprimée le lecteur est moins gêné lors de sa lecture.



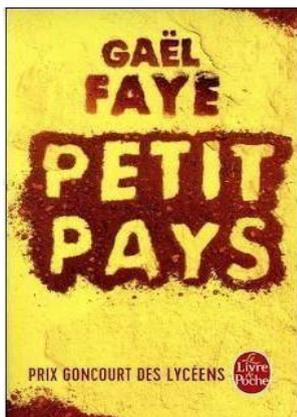
Pour les réglages, ils sont propres à chaque utilisateur. Il faut télécharger l'application sur son smartphone et activer le Bluetooth puis on connecte la lampe. Une fois les réglages terminés, les personnes peuvent l'utiliser tranquillement l'éteindre et la rallumer. Les réglages sont enregistrés. On commence par régler la vitesse (HZ) en se concentrant sur les flashes lumineux. Ensuite la balance en essayant plusieurs positions jusqu'à trouver la plus optimale. Elle intervient sur la luminosité et donc les contrastes en pourcentage. Et notre lampe est réglée.



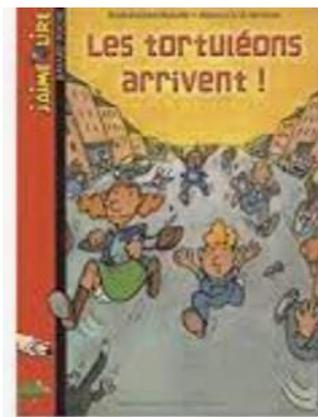
### C) Les méthodes utilisées

Pour les deux aides visuelles utilisées lors de notre étude les méthodes sont semblables. Elles sont basées sur la même étude, elles ont des points communs sur leurs effets ressentis et leurs effets optiques.

Nous avons choisi deux livres pour notre étude afin de s'adapter à l'âge de nos sujets. Pour les jeunes enfants il s'agit de « Les tortuléons arrivent » de Jean Pierre Maury et pour les autres c'est « Petit Pays » de Gaël Faye



Couverture du livre « Petit Pays »



Couverture du livre « Les tortuléons arrivent »

Pour la lampe Lili nous les avons installés dans une pièce isolée avec ou sans les parents, afin d'éviter la déconcentration dû à des bruits. Tout d'abord, nous avons expliqué le fonctionnement de la lampe et sur quoi elle agit. Puis nous procédons au test.

Pour réaliser le test, on commence par les réglages de lampe qui sont propre à chacun. Pour cela on connecte la lampe en Bluetooth avec l'application mobile. On demande à la personne de fixer un mot dans le livre et de se concentrer dessus. Ensuite, on allume la lampe et on vient la régler. Il va ressentir des flashes lumineux et il doit nous prévenir quand il n'en perçoit plus. On règle ainsi les hertz. Pour continuer on vient régler la balance qui est en pourcentage. On fait comparer plusieurs positions et on garde la plus confortable. Une fois les réglages terminés, la personne va lire des extraits du livre avec et sans la lampe. Tout d'abord elle lit avec la lampe, et on échange alors sur le ressenti. S'il y a une différence dans la taille des mots. Comment sont les espaces entre les mots ou encore entre les paragraphes. Après on la fait lire sans la lampe et on reste attentive aux fautes de lecture et à la fluidité de lecture. Après un laps de temps, on allume la lampe sans interrompre la lecture. On échange de nouveau sur son ressenti sur sa lecture, son confort. Nous prenons note de leur lecture avec et sans la lampe.

Un petit mot des parents présents lors des tests. Il en ressort qu'aujourd'hui il est très difficile de trouver un orthophoniste. Souvent il n'y a pas d'aide à l'école ce qui ne facilite pas l'accompagnement de l'enfant. Ils sont ravis que la recherche avance sur le sujet et qu'ils puissent trouver d'autres aides pour leurs enfants en complémentarité du travail effectué chez l'orthophoniste. Toutefois le coût financier de ces aides visuelles reste élevé et il constitue un point négatif.

On note que la plupart des enfants qui ont testé la lampe sont issus d'un milieu rural qui souffre du manque d'orthophoniste. Il y a 4 orthophonistes avec un an d'attente pour un premier rendez-vous dans le lieu du test. Des rendez-vous à 6 mois sont disponibles à une heure de route dans les plus grandes villes. Ces trajets vont ajouter une fatigue supplémentaire à des enfants déjà en difficultés sur ce plan. De plus, les parents n'ont pas toujours la possibilité logistique d'honorer ces rendez-vous. Certains sont désemparés, c'est le ressenti qu'on a pu avoir lors des tests réalisés. L'ensemble de ces éléments contribue à une perte de confiance en soi, à un sentiment de différence aux yeux des autres. Finalement, il faut un bon accompagnement de professionnels pour pallier à ces difficultés. Le chemin n'est pas sans embûche mais il faut les encourager à persévérer.

## **II- Résultats**

### **A) Les résultats de Lili lampe**

Voici nos différents cas testés, avec leur âge, leur suivi orthophoniste, les réglages de la lampe et les effets ressentis.

Tous les tests ont été faits en intérieur avec une lumière naturelle

#### **Cas n°1**

**Age :** Enfant de 11 ans (CM2)

**Suivi orthophoniste :** Oui, il a commencé à faire 3 séances sur 20, il est au début.

**Réglage de la lampe :** 80hz /20%

**Effet de la lampe :** Les mots sont plus gros, plus noirs, plus contrastés, plus espacés, et les paragraphes sont plus large. Une lecture plus fluide.

La maman étant présente ce jour, elle nous confirme un réel changement dans la façon de lire.

Il était très content et il a ressenti un réel changement.

Nous avons ressenti une lecture plus fluide.

#### **Cas n°2**

**Age :** Adolescent de 13 ans (5<sup>ème</sup>)

**Suivi orthophoniste :** Oui, il a fait 1 an de séances en CM2 et 6<sup>ème</sup>, arrêt car l'orthophoniste trouvait que s'était suffisant. Cependant depuis 1 an et demi, il cherche une nouvelle orthophoniste car il a encore des difficultés. Le collège a mis en place un PAP.

**Réglage de la lampe :**

98hz / 17%

**Effet**

**de la lampe :** Les mots sont plus gros et les paragraphes sont plus larges. Une lecture plus fluide. Et une lecture plus facile décrite.

Nous avons constaté une lecture beaucoup plus fluide et moins hachurée.

#### **Cas n°3**

**Age :** Enfant de 11 ans (CM2)

**Suivi orthophoniste :** Oui depuis 2ans

**Réglage de la lampe :** 90hz / 20%

**Effet de la lampe :** Les mots sont légèrement plus gros. Il y a plus d'espace entre les mots. Les paragraphes sont plus espacés. Une lecture plus fluide.

Nous avons aussi constaté une lecture plus fluide avec la lampe

#### **Cas n°4**

**Age :** Enfant de 7ans (CE1)

**Suivi orthophoniste :** Oui 2/3 séances

**Réglage de la lampe :** 75hz / 17%

**Effet de la lampe :** N'a pas ressenti d'effet avec lampe et ni sur la lecture.

Nous avons aussi constaté aucun effet sur la lecture et la fluidité avec la lampe

**Œil directeur :** OG

#### **Cas n°5**

**Age :** Enfant de 8 ans (CE2)

**Suivi orthophoniste :** Oui depuis septembre à raison d'une fois par semaine

**Réglage de la lampe :** 72hz / 20%

**Effet de la lampe :** Les mots sont légèrement plus gros. Il y a plus d'espace entre les mots.

Les paragraphes sont légèrement plus espacés. Une lecture plus fluide et un meilleur confort.

Nous avons aussi constaté une lecture plus fluide avec la lampe.

#### **Cas n°6**

**Age :** Enfant de 8 ans (CE1)

**Suivi orthophoniste :** Oui depuis septembre 2022 (avec un travail sur l'écriture et la lecture)

**Réglage de la lampe :** 69hz / 15%

**Effet de la lampe :** Les mots sont légèrement plus gros. Il n'y a pas de différence d'espace entre les mots. Les paragraphes sont légèrement plus espacés. Une lecture plus fluide avec la lampe.

Nous avons constaté une lecture légèrement mieux. Une vitesse de lecture qui semble plus rapide.

#### **Cas n°7**

**Age :** Adolescente 14ans (3<sup>ème</sup>)

**Suivi orthophoniste :** Oui début des séances en CE1, arrêt en 5<sup>ème</sup>

**Réglage de la lampe :** 75hz / 15%

**Effet de la lampe :** Les mots sont gros. La lecture est beaucoup plus fluide. Un réel changement sur les paragraphes et les espaces entre les mots. Elle nous décrit une lecture plus fluide.

Nous avons constaté une lecture beaucoup plus fluide et une vitesse plus rapide.

#### **Cas n°8**

**Age :** Étudiante en licence

**Suivi orthophoniste :** Oui du CE1 à la 5<sup>ème</sup> (avec des coupures)

**Réglage de la lampe :** 82hz / 20%

**Effet de la lampe :** Pas de différence sur les mots, les paragraphes et les espaces entre les mots mais une réelle différence sur la fluidité de lecture ainsi que la vitesse. Moins de fatigue lors de la lecture.

#### **Cas n°9**

**Age :** Étudiante en licence

**Suivi orthophoniste :** Oui durant 2ans (4<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup>)

**Réglage de la lampe :** 86hz / 18%

**Effet de la lampe :** Sur les mots plus gros, plus espacés, paragraphes plus larges. Une lecture plus fluide. Et moins de fatigue lors d'une lecture prolongée.

### **Cas n°10**

**Age :** Enfant de 8 ans (CE2)

**Suivi orthophoniste :** Oui en fait depuis le milieu du CP

**Réglage de la lampe :** 77hz / 15%

**Effet de la lampe :** Les mots sont légèrement plus gros. La lecture beaucoup plus fluide. Il y a un réel changement sur les paragraphes et les espaces entre les mots.

Nous avons constaté une lecture beaucoup plus fluide et une vitesse plus rapide. La maman étant présente le jour du test elle a aussi constaté des effets.

### **Cas n°11**

**Age :** Adulte de 39 ans, profession : opticien

**Suivi orthophoniste :** N'a jamais eu des séances mais souffre de plusieurs dys dont la dyslexie

**Réglage de la lampe :** 71hz / 16%

**Effet de la lampe :** Les mots sont plus gros. Mais aussi plus d'espace entre les mots et les paragraphes.

Il a ressenti une lecture beaucoup plus fluide, il est beaucoup plus confiant avec la lampe. Il n'aime pas lire car pour lui c'est difficile et fatiguant. Avec cette lampe il se sent moins fatigué, il comprend ce qu'il lit. Cette aide pourrait lui apporter un confort durant ces études. Il aurait investi dans cette aide malgré un prix élevé pour sa confiance en soi et ces capacités.

### **Cas n°12**

**Age :** Adulte de 30 ans, profession : audioprothésiste

**Suivi orthophoniste :** Oui durant son enfance

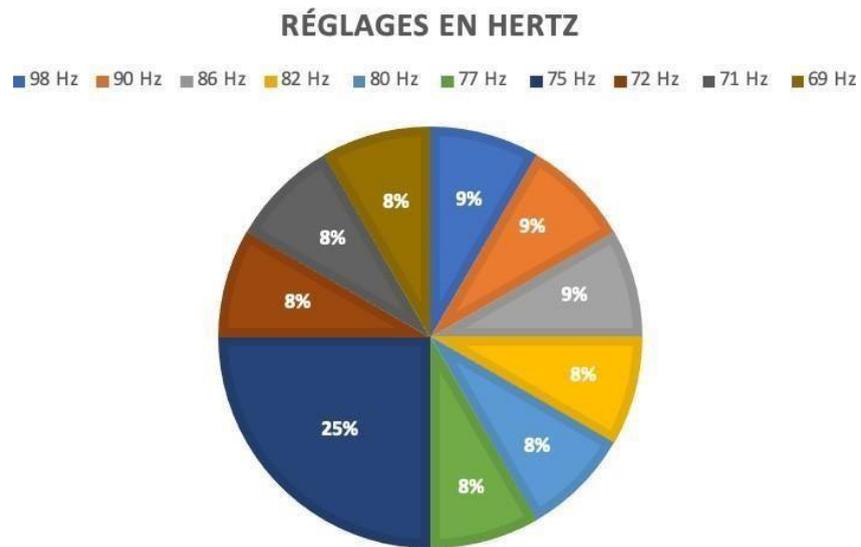
**Réglage de la lampe :** 75hz / 15%

**Effet de la lampe :** Pas de réelle différence mais se sentirait mieux avec la lampe, elle dirait légèrement plus gros pour les mots et un petit peu plus espacé. Sur la lecture pas de différence.

Pas de différence de lecture. Elle souhaiterait l'essayer plus sur du long terme pour vérifier si elle est moins fatiguée quand elle lit.

Pour les différents cas, nous avons regroupé nos résultats sous forme de graphiques : Les réglages de la lampe représentés sur les graphiques 5 et 6 :

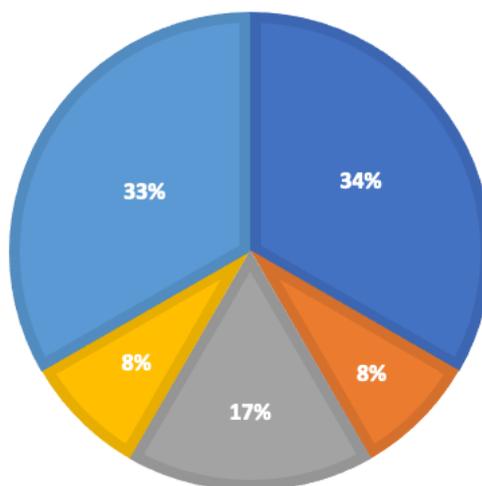
Graphique 5 : Réglage de la vitesse



Graphique 6 : Réglage de la balance

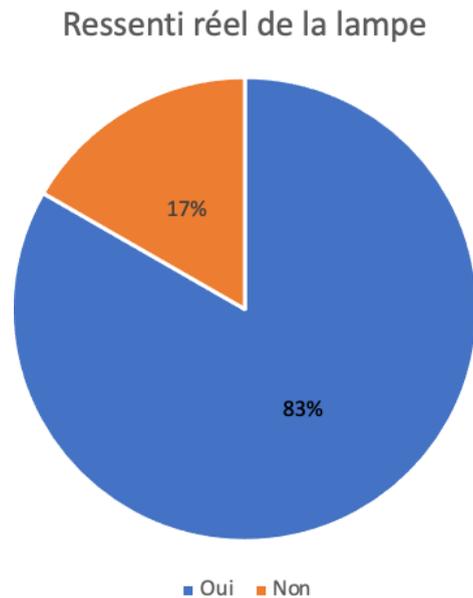
**RÉGLAGES BALANCE EN POURCENTAGE**

■ 20% ■ 18% ■ 17% ■ 16% ■ 15%



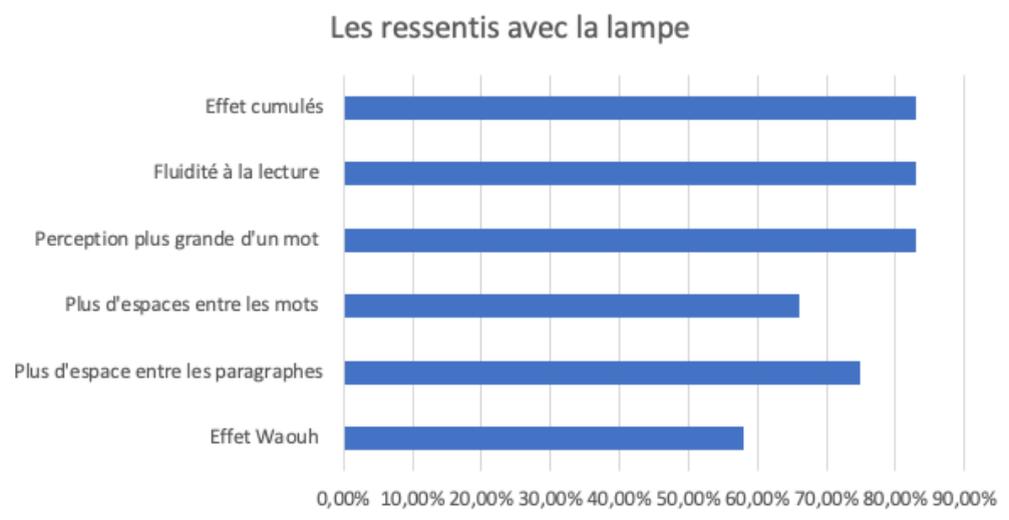
Les ressentis de nos testeurs avec la lampe sont représentés sur le graphique 7

Graphique 7 : Recommandation de la lampe



Les effets ressentis que les personnes ont eu durant les tests sur leur lecture, l'espace entre les mots et les paragraphes, la taille des mots. Ils sont présentés sur le graphique 8.

Graphique 8 : Les effets ressentis avec la lampe selon notre étude



On dénombre 2 cas qui n'ont pas ressenti de réels effets, un enfant et un adulte. Il faudrait leur laisser la lampe sur une période plus longue pour voir s'il y a un réel effet que ce soit sur la lecture ou les grossissements des mots ou encore les espaces. C'est pour cela que la marque propose sur leur site 45 jours d'essai qui sont 100% satisfait ou remboursé. Les autres personnes ayant ressentis un effet recommandent la lampe toutefois ils hésitent à investir financièrement.

### III- Discussion

#### A) Présentation des résultats et comparaison avec la littérature de Lili lampe

Le nombre de personnes testées est plus important pour le bêta test de Lili lampe. Notre échantillon de personnes est plus petit que le beta test de Lili for Life comme le montre les graphiques 1 et 2, mais l'âge moyen est équivalent. Il y a plus d'enfants que d'adultes, car les enfants n'ont pas encore développé les connaissances pour « compenser » la dyslexie. Notre échantillon commence à l'âge de 9 ans ; avant, il est difficile de détecter la dyslexie. En CP on commence à apprendre à lire et à écrire, donc les erreurs sont fréquentes. Les difficultés apparaissent donc à 8-9 ans où les bilans chez l'orthophoniste sont faits généralement.

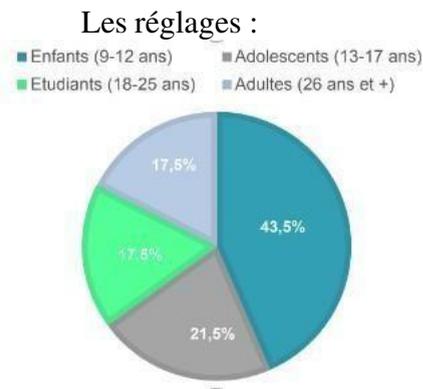


Figure 5 : Répartition de l'âge des bêta-testeurs de Lili lampe

Le réglage de la fréquence est propre à chaque personne. Elle correspond aux flashes lumineux qui doivent plus être perceptible lors du réglage. Les hertzs vont de 60 à 120. A 60 hertzs, les flashes lumineux sont perceptibles pour les personnes non dyslexiques. On a pu s'en rendre compte lors des réglages avec les parents non dyslexiques. A 60 hertzs ils voyaient bien les flashes lumineux. La fréquence la plus utilisée dans notre test (graphique 5) et celui de Lili lampe est 75Hz. Nous avons donc une corrélation avec eux sur les réglages des fréquences. Toutefois cela reste propre à chaque testeur.

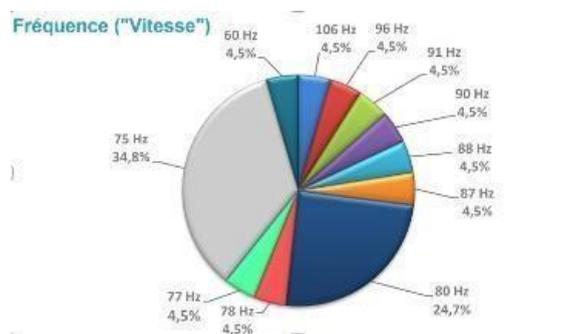


Figure 6 : Réglage de la fréquence des testeurs Lili lampe

Le réglage de la balance permet de jouer sur les contrastes. Lors des réglages on commençait par 15% puis on faisait comparer avec 17%. Selon la différence, on augmentait ou diminuait. Dans tous les cas on faisait varier le pourcentage afin d'optimiser le résultat. Ceci pour apporter le plus de confort à la personne. Là aussi le réglage est propre à chacun. Pour Lili lampe, les pourcentages les plus importants sont 15% et 17%. Pour nous, c'est en partie 15 et 20%. Lors de nos tests 17% est moins important (graphique 6).

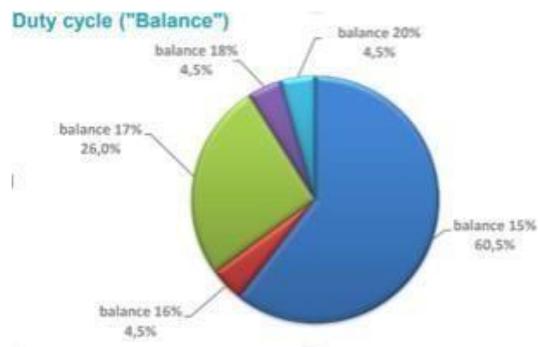


Figure 7 : Réglage de la balance pour les testeurs Lili lampe

Situation de l'utilisation :

Lors du bêta-test de Lili, les testeurs ont pu essayer la lampe sur plusieurs jours et l'emporter plus souvent avec eux grâce à son autonomie qui est de 6 heures. A 48%, elle a été utilisée à l'école/ou au travail pour les adultes et à la maison. A 43.5% uniquement à la maison et le pourcentage restant à l'école/ou au travail.

Pour nos testeurs, il était compliqué de laisser la lampe sur une durée plus longue. Ils ont fait 15 minutes de test. Il est donc difficile de conclure là-dessus. Néanmoins, suite à nos différents échanges avec les enfants et les parents, l'utilisation aurait été prioritairement à la maison. Ils l'auraient utilisé pour faire **les devoirs et ainsi diminuer le temps de travail**. En effet, les enfants dyslexiques sont **plus lents et présentent un temps de concentration plus réduit**. De plus, ils doivent **fournir plus d'énergie** pour toutes ces tâches donc une **fatigabilité plus importante**. L'utilisation à la maison permet aussi **d'éviter une stigmatisation de l'enfant** vis-à-vis de ces camarades à l'école. Cette aide pourrait **redonner le goût de la lecture**.

Le nombre de personnes qui recommandent la lampe :

Toutes les personnes testées recommandent Lili lampe même si deux personnes n'ont pas ressenti de réels effets (graphique 7). Néanmoins, ils souhaiteraient la tester sur un temps plus long (ils ne l'ont testé que 15mn) pour voir s'ils ressentent une diminution de la fatigue lors de la lecture. Les deux personnes sont un enfant de 7 ans qui vient d'être diagnostiqué dyslexique. Sa maman était contente qu'on lui propose une aide visuelle car faire les devoirs étaient très compliqués. Même si son fils n'a pas ressenti d'effet elle la recommande. La 2<sup>ème</sup> personne, est une adulte de 30 ans qui a quand même ressenti un léger grossissement des mots et légèrement plus d'espace entre eux. Mais pour la lecture pas de différence, elle souhaiterait la tester sur du long terme.

Les testeurs recommandent la lampe suite à une réelle différence et un apport dans la lecture. Mais aussi des personnes sans réel ressenti la recommandent au regard des ressentis de leur entourage.

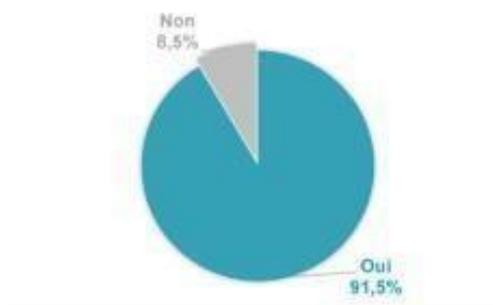


Figure 8 : Recommandation de la lampe par les testeurs de Lili

Les ressentis de nos testeurs avec la lampe :

**Dans le beta test effectué par Lili for Life, plus de 75% des utilisateurs ont ressentis une différence de perception réelle, nous avons constaté 83%.** Le résultat de Lili lampe est légèrement inférieur mais le nombre de personnes testées dans leur étude est plus important. L'effet waouh est une différence de perception immédiate. Le bêta-test de Lili for Life indique que 30% des utilisateurs ont un effet waouh. En comparaison, **58% de nos testeurs ont ressentis une différence de perception immédiate avec la lampe.** Nous avons presque doublé notre pourcentage comparé à Lili lampe, sur les 12 personnes nous avons eu plus de personnes qui ont été sensibles à cette différence.

La perception des mots est la différence la plus ressentie à 83% alors que la différence d'espace entre les paragraphes est de 75% et les espaces entre les mots de 66%. Le grossissement des mots est donc plus perceptible pour les testeurs que les espaces qui sont plus difficile à percevoir. Selon les personnes, le ressenti est variable, plus de 60% ont ressenti ces 3 effets.

**L'amélioration de la lecture est ressentie pour 65% des testeurs pour le beta test de Lili for Life et 83% dans notre étude.** C'est l'effet le plus ressenti dans les deux études. La lampe Lili a donc un vrai gain sur la lecture. Elle permet une **lecture moins « hachée »** et une **meilleure compréhension du texte.** Les flashes lumineux viennent **éliminer les images miroirs** qui permettent de **gagner en fluidité.** Le cerveau perçoit plus qu'une image grâce aux flashes. On a pu observer que les **erreurs sont moins nombreuses**, par exemple le b/d ne sont plus inversés. La **fatigue diminue** car le cerveau n'a plus besoin de trier en permanence la bonne et la mauvaise image. Les enfants testés se sentent **plus confiants** avec la lampe, pour certains ils retrouvaient **plaisir à lire.** Un enfant aimait bien lire mais il était vite fatigué. **Avec la lampe, il ne voulait plus s'arrêter car il était plus confortable et moins fatigué.**

Les effets cumulés sont de 83% pour nous contre 65% pour Lili lampe. La fluidité de lecture et la perception plus grande d'un mot sont les effets les plus ressentis chez nos testeurs. Alors que pour Lili lampe c'est la fluidité de lecture qui le plus ressenti à 65%. Tous cela est montré nous dans le graphique 8 et Figure 9.

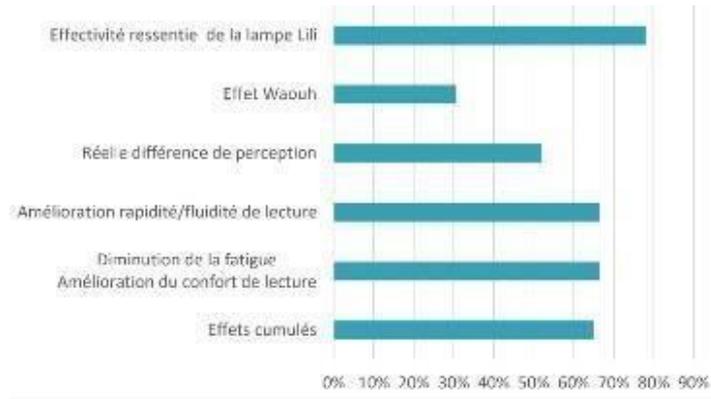


Figure 9 : Typicité des gains avec Lili pour leurs testeurs,  
beta test de Lili for Life

Pour conclure sur notre bêta-test et celui de Lili lampe, on peut dire que **les effets les plus ressentis sont la fluidité de lecture et la diminution de la fatigue. Grâce aux flashes lumineux, l'image miroir est supprimée** pour les personnes dyslexiques apportant ainsi un **meilleur confort**. On peut dire que la **lampe Lili** est une **aide pour** les personnes **dyslexiques** en général.

## Bibliographie

- 1- OMS, Troubles Dys « Qu'est-ce que la dyslexie »,13/02/2018, OMS, <https://ordyslexie.com/que-sont-les-troubles-dys/>
- 2- Dr Mark Chebli, Types de dyslexie et dysorthographe, 8/04/2015, NeuroSolution, <https://neurosolution.ca/2015/05/types-dyslexie-dysorthographe/>
- 3- L'encéphale, Psychocognitive and psychiatric disorders associated with developmental dyslexia. A clinical and scientific issue, Volume 36, Issue 2, Page 172-179, Avril 2010
- 4- Franck Ramus, De l'origine biologique de la dyslexie, Page 81-96, Avril 2004
- 5- Albert le Floch et Guy Ropars, Left-right asymmetry of the Maxwell spot centroids in adults without and with dyslexia, 18/10/2017, The royal society, <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2017>