

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>



INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE LA READAPTATION

Directeur Professeur Jacques LUAUTE

Étude des caractéristiques des pronostics favorisant la compliance de l'utilisation d'une application mobile Odysight® pour le suivi des patients traités par injection intra-vitréenne pour un œdème maculaire

MEMOIRE présenté pour l'obtention du

CERTIFICAT DE CAPACITE D'ORTHOPTISTE

par

**DRUAIS Clara
&
RAPENNE Martin**

Autorisation de reproduction

LYON, le 21 Juin 2022

Professeur Ph. DENIS
Responsable de l'Enseignement
Mme E. LAGEDAMONT
Directrice des Etudes

N° 2022-09

Président
Pr Frédéric FLEURY

Vice-président CFVU
M. CHEVALIER Philippe

Vice-président CA
M. REVEL Didier

Vice-président CS
M. VALLEE Fabrice

Directeur Général des Services
M. ROLLAND Pierre

Secteur Santé

U.F.R. de Médecine Lyon Est
Directeur
Pr. RODE Gilles

U.F.R d'Odontologie
Directeur
Pr. SEUX Dominique

U.F.R de Médecine Lyon-Sud
Charles Mérieux
Directrice
Pr BURILLON Carole

Institut des Sciences Pharmaceutiques
et Biologiques
Directrice
Pr VINCIGUERRA Christine

Département de Formation et
Centre de Recherche en Biologie
Humaine
Directeur
Pr SCHOTT Anne-Marie

Institut des Sciences et Techniques de
Réadaptation
Directeur
Pr Jacques LUAUTE

Comité de Coordination des
Etudes Médicales (CCEM)
Pr COCHAT Pierre

Secteur Sciences et Technologies

U.F.R. Des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (S.T.A.P.S.)

Directeur

M. VANPOULLE Yannick

Institut des Sciences Financières et d'Assurance (I.S.F.A.)

Directeur

M. LEBOISNE Nicolas

Institut National Supérieur du Professorat et de l'éducation (INSPé)

Directeur

M. CHAREYRON Pierre

UFR de Sciences et Technologies

Directeur

M. ANDRIOLETTI Bruno

POLYTECH LYON

Directeur

Pr PERRIN Emmanuel

IUT LYON 1

Directeur

M. VITON Christophe

Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon (ESCPE)

Directeur

M. PIGNAULT Gérard

Observatoire astronomique de Lyon

Directeur

Mme DANIEL Isabelle

REMERCIEMENT

Nous tenions tout particulièrement à remercier Gauthier, Dr Junior Kielwasser qui malgré ses 6 mois de césure dans son internat pour voyager a su rester à l'écoute et disponible pour nos interrogations concernant la rédaction de notre mémoire mais aussi pour ses nombreuses relectures pour nous guider au mieux dans l'écriture de celui-ci. Nous sommes fières d'avoir eu la chance de t'avoir comme maître de mémoire et nous te remercions du temps que tu as pris pour nous aider.

Nous remercions également toute l'équipe pédagogique de l'Université de Claude Bernard Lyon1 et les intervenants professionnels responsables de notre formation, pour avoir assuré la partie théorique de celle-ci. Au Professeur Denis, Claudine Chambard, Estelle Lagedamont, Brice Goutagny ainsi que les nouveaux intervenants et tous nos encadrants en stage, merci !

Un grand merci aux médecins, internes, orthoptistes présents sur nos lieux de stage pour votre présence, votre amabilité, l'aide que vous avez pu nous apporter au cours de nos différents stages. Ainsi qu'aux infirmières, aides-soignantes et secrétaires travaillant aux Hospices Civils Lyonnais pour votre gentillesse et pour la qualité de votre travail.

Nous avons une pensée toute particulière pour notre promotion et pour l'ensemble des étudiants que nous avons eu la chance de rencontrer au cours de nos stages et de nos expériences personnelles.

À Antoine, Teddy, Mounir et Ronan, mes amis, mes colocs et maintenant mes collègues, sans qui ces années d'orthoptie auraient été bien fade, merci d'avoir été présent, de m'avoir soutenu, et d'être vous-même chaque jour.

À nos familles et amis qui malgré la distance nous ont apportés un soutien constant depuis le début.

Sommaire

REMERCIEMENT.....	2
--------------------------	----------

Glossaire :.....	5
-------------------------	----------

Introduction :.....	6
----------------------------	----------

PARTIE 1 : THÉORIE

1. Anatomie et physiologie de la rétine	8
--	----------

1.1. Anatomie macroscopique	8
--	----------

1.1.1. La rétine centrale	8
---------------------------------	---

1.1.2. La rétine périphérique	9
-------------------------------------	---

1.2. Les cellules de la rétine neurosensorielle	9
--	----------

1.2.1. Les photorécepteurs (premier neurone rétinien)	9
---	---

1.2.2. Les cellules bipolaires (deuxième neurone rétinien)	11
--	----

1.2.3. Les cellules ganglionnaires (troisième neurone rétinien)	12
---	----

1.2.4. Les interneurones	12
--------------------------------	----

1.2.5. Les cellules gliales	12
-----------------------------------	----

1.3. Anatomie microscopique (histologie).....	13
--	-----------

1.4. Vascularisation.....	16
----------------------------------	-----------

2. Généralité de l'œdème maculaire	17
---	-----------

2.1. Physiopathologie.....	17
-----------------------------------	-----------

2.1.1. La barrière hémato-rétinienne	17
--	----

2.1.2. Les VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor).....	17
---	----

2.2. Les différents types d'œdème maculaire	18
--	-----------

2.2.1. L'œdème diffus.....	18
----------------------------	----

2.2.2. L'œdème cystoïde	18
-------------------------------	----

2.2.3. Le décollement séreux rétinien (DSR)	19
---	----

2.3. Le diagnostic	19
---------------------------------	-----------

2.4. Les traitements	19
-----------------------------------	-----------

2.4.1. L'implant de dexaméthasone (Ozurdex®)	20
--	----

2.4.2. L'implant de fluocinolone (Iluvien®).....	20
--	----

2.4.3. Les anti-VEGF	20
----------------------------	----

2.4.4. Les différents protocoles	20
--	----

3. Les différentes étiologies	21
--	-----------

3.1. La DMLA exsudative	21
--------------------------------------	-----------

3.2. Les occlusions veineuses.....	23
---	-----------

3.3. La rétinopathie diabétique	24
--	-----------

3.4. La chorioretinopathie séreuse centrale	25
--	-----------

3.5. Les néovaisseaux du myope forte	26
---	-----------

4. L'application Odyssey	28
---------------------------------------	-----------

4.1. Histoire de l'application.....	28
--	-----------

4.1.1. Novartis.....	28
----------------------	----

4.1.2. Tilak Healthcare	28
-------------------------------	----

4.1.3. But de l'application, pourquoi a-t-elle été créé ?.....	28
--	----

4.2.	Critère d'inclusion	29
4.3.	Principe et utilisation de l'application	29
4.4.	La télé-médecine.....	32

PARTIE 2 : PRATIQUE

1.	Introduction	35
2.	Matériels et méthodes.....	36
2.1.	Le recueil des patients	36
2.2.	Le recueil des données	36
2.3.	Méthode	37
3.	Résultats	37
3.1.	Profil des patients de l'étude	37
3.2.	Patient et taux de rétention à 1 an.....	39
3.3.	Le questionnaire.....	41
4.	Discussions	42
5.	Conclusion	44
	Bibliographie	45

Glossaire :

CRSC : Chorioretinopathie Séreuse Centrale

DEP : Décollement de l'épithélium pigmentaire

DMLA : Dégénérescence Maculaire Lié à l'Age

DSR : Décollement Séreux Rétinien

EDI : Enhance Depth Imaging

ETDRS: Early Treatment Diabetic Retinopathy Study

HAS : Haute Autorité de Santé

HCLs : Hospices Civils de Lyon

OBCR : Occlusion de la Branche Veineuse Rétinienne

OCT : Optical Cohérence Tomography

OHVR : Occlusion Hémisphérique Veineuse de la Rétine

OMC : Œdème Maculaire Cystoïde

OMD : Œdème Maculaire Diabétique

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

OVCR : Occlusion de la Veine Centrale de la Rétine

PRN : Pro Re Nata

RD : Rétinopathie Diabétique

RDNP : Rétinopathie Diabétique Non Proliférante

RDV : Rendez vous

RNFL : Retinal Nerve Fiber Layer

RNM : Rétinographie Non Mydriatique

RNO : Renouvellement Optique

T&E : Treat and Extend

VEGF: Vascular Endothelial Growth Factor

Introduction :

Dans le monde, selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), 650 millions de personnes auraient besoin d'une évaluation régulière de l'acuité visuelle, cependant l'accès à un ophtalmologiste ou tout autre système de suivi et dépistage reste difficile

En 2020 on compte plus de 61 jours en moyenne pour voir un ophtalmologiste, chiffre à nuancer car nous savons également que le délai dépend de la ville et qu'à Lyon par exemple un RDV peut être pris en 1 semaine. (1)

Parallèlement aux délais rencontrés par les patients, l'éloignement géographique peut également être source d'un mauvais suivi ophtalmologique.

Ces difficultés de suivi confrontées à l'évolution des thérapeutiques, notamment dans la prise en charge des pathologies rétinienues, ont entraîné le développement d'outil de suivi à domicile.

L'application Odysight® développé par Tilak depuis 2018, est utilisée dans les HCLs, depuis octobre 2020. Elle permet aux patients de mesurer leur acuité visuelle à domicile en utilisant leur smartphone ou tablette. Elle peut donc être utilisée en complément d'un suivi classique pour le dépistage, ou la recherche de récurrences de pathologies responsables de baisse d'acuité visuelle notamment les œdèmes maculaires.

La thèse du Dr KIELWASSER a montré que malgré la prescription d'origine médicale de l'application peu de patients l'utilisaient ou la conservaient au long cours. Nous avons donc décidé d'étudier les facteurs favorisant l'utilisation de l'application chez des patients traités pour un œdème maculaire par des injections intra-vitréennes (IVT), et ainsi comprendre pourquoi certains patients n'utilisent pas l'application.

La partie théorique détaillera l'anatomie de la rétine, et la physiopathologie de l'œdème maculaire et ses principales étiologies. Nous expliquerons ensuite le fonctionnement et principe de l'application.

Dans la partie pratique, nous commencerons par décrire la méthode et le matériel que nous utiliserons pour étudier les caractéristiques des patients utilisant Odysight®. Les résultats seront ensuite présentés sous une forme statistique.

PARTIE 1 : Théorie

1. Anatomie et physiologie de la rétine

La rétine est la tunique la plus interne de l'œil, qui tapisse sa surface interne. Elle est transparente laissant apparaître la vascularisation rétinienne et choroïdienne, responsable de l'aspect rouge-orangé au fond d'œil. Elle se compose de deux parties : la rétine neurosensorielle interne et l'épithélium pigmentaire.

La rétine couvre environ 72 % de la surface interne du globe oculaire, elle est relativement fine, moins de 500 μm . (2)

Elle s'étend de la papille, en arrière, jusqu'à l'Ora Serrata en avant mais elle peut être divisée en deux régions distinctes : la rétine centrale au pôle postérieur de l'œil avec la macula et la fovéa, et la rétine périphérique allant du pôle postérieur jusqu'à l'Ora serrata. (3)

1.1. Anatomie macroscopique

Comme dit précédemment la rétine peut être divisée en deux régions, la rétine centrale et la rétine périphérique.

1.1.1. La rétine centrale

Située dans la partie postérieure de l'œil, elle se compose de la fovéa, présente au sein d'une zone anatomiquement plus large, la macula.

La macula est une région qui mesure 5 mm de diamètre et qui est située à environ 3 mm du nerf optique en bas et en dehors

La fovéa est une dépression au centre de la macula, cette dernière englobe donc la fovéa et ne sont donc pas synonymes.

La fovéa est facilement repérable par la présence d'un pigment jaunâtre (xanthophylle), plus visible chez le sujet jeune par la raréfaction des vaisseaux rétinien en son centre.

Elle mesure 1,5 mm de diamètre et est constituée uniquement de cônes.

C'est donc une région spécialisée dans la vision photopique ainsi que la vision des couleurs, elle permet une bonne résolution spatiale. C'est la région dans laquelle on va retrouver la plus grande densité de cônes et c'est également la zone la plus fine de la rétine.

La papille c'est l'extrémité antérieure du nerf optique et qui correspond à la réunion des fibres rétinien. Au fond d'œil elle est remarquable par sa couleur très pâle. Elle a la forme d'un disque d'environ 1,5 mm de diamètre et est traversée en son centre par l'artère centrale de la rétine, qui va se diviser en 4 branches à la sortie de la papille. (4)

On parle de tache aveugle pour la répercussion au champ visuel de la papille.

C'est une zone non sensible à la lumière car elle est dépourvue de récepteur visuel que cela soit les cônes ou les bâtonnets.

1.1.2. La rétine périphérique

La rétine périphérique est composée principalement de bâtonnets. Elle est plus fine que la rétine centrale. Son épaisseur est d'environ 400 µm en périphérie.

Elle est elle-même divisée en 4 zones :

- La périphérie proche, au contact du pôle postérieur qui s'étend sur 1,5mm
- La périphérie moyenne, qui mesure 3mm
- La périphérie éloignée
- L'Ora serrata ou autrement appelée l'extrême périphérie (5)

L'Ora serrata correspond à l'extrême périphérie de la rétine. D'un point de vue histologique, elle se caractérise par la disparition progressive des couches rétinienne internes et ne reste que l'épithélium pigmentaire rétinien qui se prolonge en avant par l'épithélium pigmentaire du corps ciliaire. (6)

La rétine périphérique permet une vision moins précise qu'au niveau de la fovéa, mais possède une bonne sensibilité à la faible luminosité et permet également, la détection et l'anticipation de différents mouvements.

1.2. Les cellules de la rétine neurosensorielle

La rétine comporte différents types de cellules, des neurones que l'on classe en trois catégories (les photorécepteurs, les cellules bipolaires et les cellules ganglionnaires), mais également des interneurons et des cellules gliales.

- Un neurone est une cellule du système nerveux spécialisée dans la communication et le traitement d'informations.(7)
- Un interneurone est une cellule nerveuse ayant pour rôle de faire le lien entre les neurones afférents et les neurones moteurs, ils établissent un lien axonique.
- Les cellules gliales sont des cellules de soutien. Elles sont indispensables au bon fonctionnement des neurones puisqu'elles participent à la réparation des liaisons synaptiques. Elles fournissent également des nutriments aux neurones et éliminent leurs déchets.

1.2.1. Les photorécepteurs (premier neurone rétinien)

Les photorécepteurs sont considérés comme le premier neurone rétinien, on en distingue deux : les cônes et les bâtonnets. (8)

On observe une répartition non homogène de ces cellules au niveau de la rétine. Au niveau de la fovéa on retrouve uniquement des cônes alors que plus l'on s'éloigne de la fovéa plus les bâtonnets sont majoritaires.

A savoir qu'au niveau de la tâche aveugle on ne retrouve aucun photorécepteur.

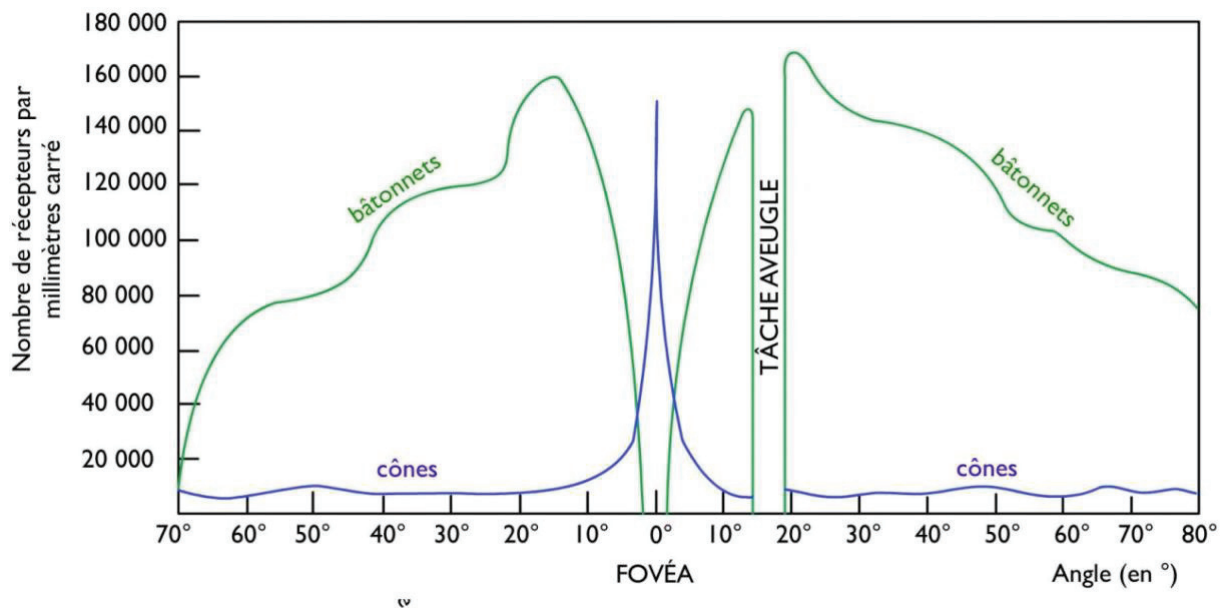


Figure 1 : Représentation graphique de la répartition des cônes et des bâtonnets

Les cônes et des bâtonnets ont une organisation similaire, c'est-à-dire :

- Ce sont des neurones unipolaires dont le segment externe est directement à proximité de l'épithélium pigmentaire de la rétine
- Ils sont composés d'un segment externe, de cil connecteur, d'un segment interne où l'on trouve des mitochondries, un noyau, un axone et une terminaison synaptique.

La différence majeure d'un point de vue anatomique entre un cône et un bâtonnet se trouve au niveau de la terminaison synaptique, pour le bâtonnet on parle de sphérule alors que pour le cône on parle de pédicule.

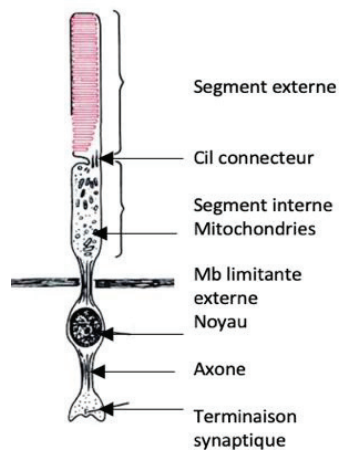


Figure 2 : Schéma d'un photorécepteur

On retrouve dans les photorécepteurs, des photopigments situés dans le segment externe. Leur rôle est d'absorber l'énergie des photons et de la modifier par transfert d'énergie. Les photopigments sont formés d'opsine (iodopsines ou rhodopsines) et de rétinol (molécule absorbant la lumière : le chromophore).

➤ Les cônes

Les cônes sont adaptés aux conditions de fortes luminosités, ils sont responsables de la vision photopique. Ils traitent les détails fins et génèrent des images en couleurs. Il existe différents cônes : les cônes bleus, les cônes verts et les cônes rouges.

L'opsine spécifique aux cônes est la iodopsine. On en distingue trois différentes :

- L'opsine S (pour Short wavelength : courte longueur d'onde) qui absorbe les longueurs d'onde à 420 nm qu'on retrouve dans les cônes bleus.
- L'opsine M (Middle) qui absorbe les longueurs d'onde à 530 nm, qui se trouve dans les cônes verts.
- L'opsine L (Long) présente dans les cônes rouges dont le spectre d'absorption est de 560 nm. A savoir que ce sont les cônes rouges qui sont majoritaires. (9)

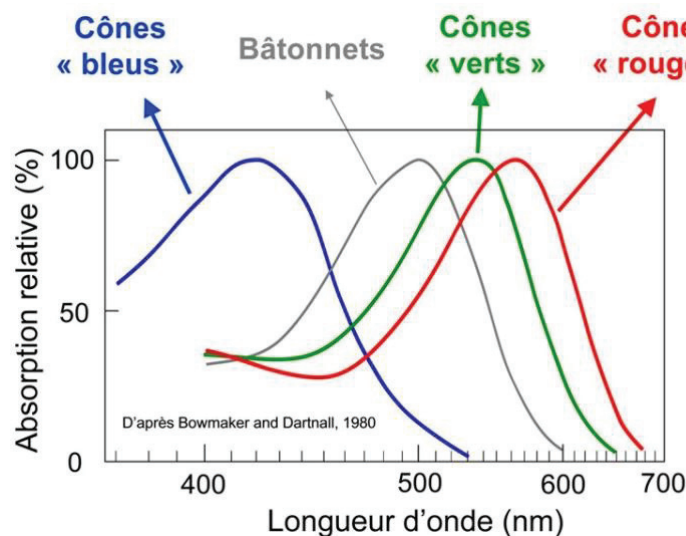


Figure 3 : Spectre d'absorption des photorécepteurs

➤ Les bâtonnets

Les bâtonnets sont responsables de la vision scotopique.

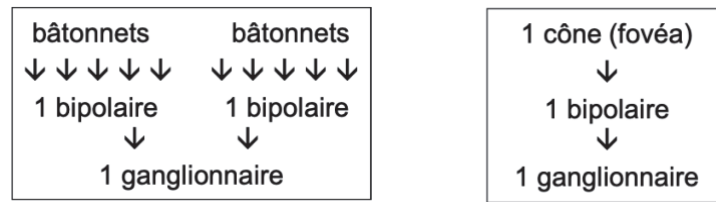
La rhodopsine est l'opsine spécifique des bâtonnets elle absorbe les longueurs d'ondes de 496 nm.

1.2.2. Les cellules bipolaires (deuxième neurone rétinien)

Les cellules bipolaires recueillent les signaux émis par les photorécepteurs et qui par la suite transmettent les informations aux cellules ganglionnaires. Ces cellules sont formées d'un axone formant une synapse avec les cellules ganglionnaires, et des dendrites qui établissent des synapses avec les cellules horizontales et les photorécepteurs.

Il existe des cellules bipolaires spécifiques aux cônes et aux bâtonnets. Les cellules spécifiques aux bâtonnets établissent des contacts synaptiques avec 5 à 10 bâtonnets et avec une cellule

ganglionnaire, alors que les cellules bipolaires spécifiques aux cônes, forment une synapse avec un cône au niveau de la dendrite et une synapse avec une cellule ganglionnaire au niveau de l'axone.



1.2.3. Les cellules ganglionnaires (troisième neurone rétinien)

Les cellules ganglionnaires vont réaliser la dernière étape du traitement rétinien du signal visuel. Leurs axones vont converger vers la papille en contournant la macula. On compte chez l'Homme un nombre moyen de l'ordre de 1,2 million de cellules ganglionnaires dont la moitié se trouve dans la zone rétinienne centrale et plus particulièrement au niveau de la fovéa alors que cette zone ne correspond qu'à 7% de la surface rétinienne totale.

Les cellules ganglionnaires sont des cellules multipolaires avec plusieurs dendrites et un seul axone. La dendrite va établir des contacts synaptiques avec les axones des cellules bipolaires ainsi que les dendrites des cellules amacrines.

1.2.4. Les interneurones

Un interneurone est un petit neurone caractérisé par des connexions locales qui modulent le niveau de sensibilité des neurones environnants. Au niveau de la rétine on retrouve deux types d'interneurones : les cellules horizontales et les cellules amacrines.

- Les cellules horizontales sont des neurones multipolaires, disposées de manière horizontale dans la rétine. Elles se trouvent à proximité des terminaisons axonales des cônes et des bâtonnets. Ces cellules libèrent du GABA qui est un inhibiteur, il a pour rôle d'inhiber l'activité des cônes distants. L'objectif est alors d'augmenter le contraste de l'image visuelle. (10)
- Les cellules amacrines sont des cellules dépourvues d'axone, elles ne présentent que des dendrites. Elles sont également disposées horizontalement dans la rétine et à proximité des cellules ganglionnaires. Elles sont activées par les cellules bipolaires et vont moduler l'activité des cellules ganglionnaires.

1.2.5. Les cellules gliales

Les cellules gliales sont des cellules qui entourent les neurones, elles participent à de nombreux rôles dans l'homéostasie neuronale. On en retrouve plusieurs types, les cellules de Müller et les astrocytes ainsi que les microglies.

Les cellules de Müller sont les principales cellules gliales de la rétine qui participent au maintien de l'architecture de la rétine en servant de support. Elles sont également impliquées dans la régulation du flux sanguin rétinien et la formation de la barrière hémato-rétinienne. Elles sont

aussi en lien avec la régulation de facteurs tel que les VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor).

Ces cellules jouent un rôle important dans l'œdème maculaire.

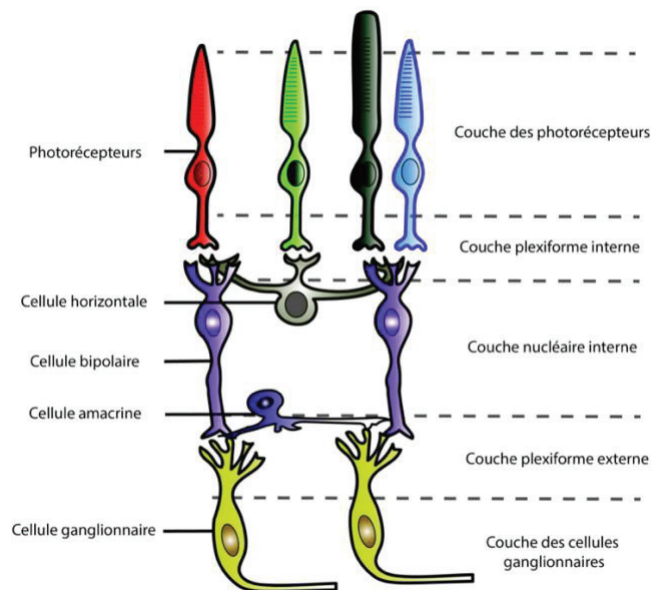


Figure 4 : Schéma simplifié de l'organisation des cellules de la rétine

1.3. Anatomie microscopique (histologie)

En histologie, la rétine est classiquement subdivisée en 10 couches, elles peuvent contenir ou non des noyaux cellulaires. On les classifia alors de zones nucléaires si elles comportent des noyaux cellulaires et de plexiformes si elles n'en contiennent pas. (11)

Par la suite les dix couches vont être décrites de la plus externe à la plus interne.

➤ L'épithélium pigmentaire de la rétine (EPR)

L'épithélium pigmentaire de la rétine est une couche uni-stratifiée d'une épaisseur de 10 à 20µm, dont les principaux pigments sont la mélanine et la lipufuscine.

C'est la seule couche ayant des cellules de formes cubiques, il se trouve entre la membrane de Bruch et les segments externes des photorécepteurs. Cette couche est présente de l'Ora serrata où elle est en continuité avec l'épithélium pigmentaire des corps ciliaires, jusqu'au nerf optique.

Ces cellules épithéliales reposent sur une membrane basale qui constitue la couche la plus interne de la membrane de Bruch.

L'épithélium pigmentaire de la rétine a pour fonction le renouvellement des disques des segments externes contenant les photopigments. Il joue un rôle de support structural et métabolique des photorécepteurs.

➤ La couche des photorécepteurs

On retrouve au niveau de la couche des photorécepteurs les segments internes et externes des photorécepteurs. Cette couche est le site de la phototransduction.

Chez l'Homme, on distingue deux types de cellules photoréceptrices : les bâtonnets et les cônes.

Cette couche a une épaisseur moyenne de 40 µm et est constitué de 110 à 130 millions de bâtonnets et 7 millions de cônes (12)

➤ La membrane limitante externe

La membrane limitante externe n'est pas une membrane à proprement parlé, elle correspond à des jonctions adhérentes entre les parties internes des photorécepteurs et les cellules de Müller.

➤ La couche nucléaire externe

La couche nucléaire externe est constituée des corps cellulaires des photorécepteurs où se situe le noyau mais aussi de quelques corps cellulaires des cellules de Müller.

➤ La couche plexiforme externe

La couche plexiforme externe est une zone de synapse qui peut être divisée en 3 zones : la zone externe avec l'extrémité des photorécepteurs, la zone médiane avec l'extrémité distale des bâtonnets et des cônes, et la zone interne où l'on trouve les synapses entre les dendrites des cellules bipolaires et les cellules horizontales.

➤ La couche nucléaire interne

La couche nucléaire interne est quant à elle constituée des corps cellulaires de 5 types de cellules : les cellules bipolaires, les cellules horizontales, les cellules amacrines, les cellules interplexiformes et les cellules de Müller.

Cette couche n'est pas présente au niveau fovéolaire.

➤ La couche plexiforme interne

On retrouve dans la couche plexiforme interne des synapses entre les deux premiers neurones : les axones des cellules bipolaires et les dendrites des cellules ganglionnaires ainsi que les cellules amacrines. On retrouve également des expansions des cellules de Müller. Elle est également absente au niveau fovéolaire.

➤ La couche nucléaire des cellules ganglionnaire

La couche des cellules ganglionnaires est absente au niveau de la fovéola. Les cellules ganglionnaires sont des neurones collectant l'information visuelle pour la transmettre au système nerveux central via leurs axones qui forment les fibres optiques.

➤ La couche des fibres optiques ou retinal nerve fiber layer (RNFL)

Cette couche comprend les axones des cellules ganglionnaires. Ils convergent de manière radiaire pour former le nerf optique. Les axones sont entourés par les cellules gliales c'est-à-dire les cellules de Müller et les astrocytes.

Son épaisseur augmente de la périphérie vers la papille jusqu'à atteindre 30 µm. En revanche elle est absente au niveau de la fovéa.

On compte jusqu'à 1,2 millions de fibres optiques qui vont constituer le nerf optique. Ces fibres transportent les influx des photorécepteurs, on retrouve à ce niveau une réelle concentration de l'information visuelle.

➤ La membrane limitante interne

La membrane limitante interne est la couche la plus interne de la rétine et contrairement à la membrane limitante externe c'est une véritable membrane. Elle est au contact du vitré.

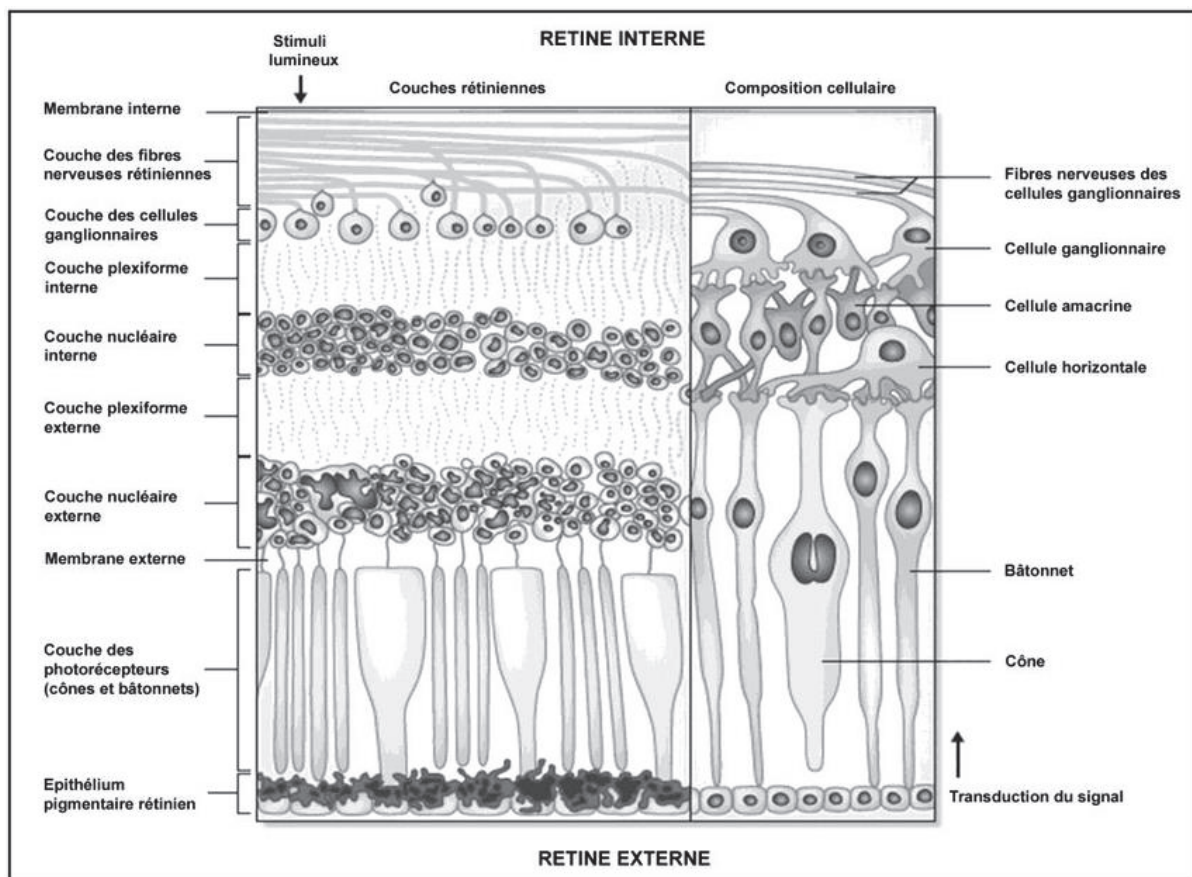


Figure 5 : Schéma des différentes couches de la rétine

1.4. Vascularisation

La vascularisation de la rétine est assurée par une double voie :

- La choriocapillaire : cette voie assure par diffusion à travers la membrane de Bruch la vascularisation de la partie externe de la rétine, notamment les photorécepteurs.
 - Système intra-rétinien : permet l'apport artériel aux couches internes de la rétine. L'artère centrale de la rétine est issue de l'artère ophtalmique, elle-même de l'artère carotide interne. Elle vascularise notamment les cellules ganglionnaires ainsi que les interneurons.
- (13)

Au niveau de la papille, l'artère centrale de la rétine se divise en une branche supérieure et en une branche inférieure, se divisant à leur tour en branches temporales et nasales. C'est après cette dichotomie que les capillaires rétiniens prennent forme.

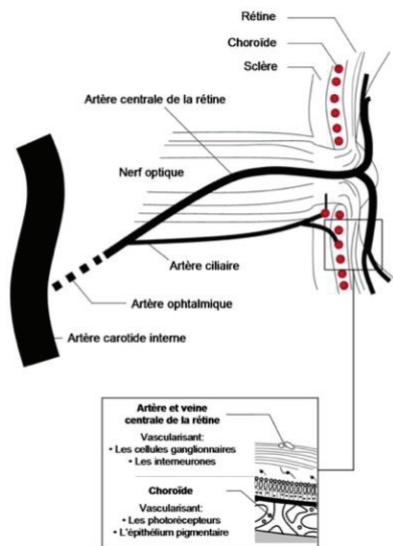


Figure 6 : Schéma de la vascularisation de la rétine

C'est le réseau choroïdien qui apporte les nutriments et l'oxygène à la rétine externe. Il vascularise de manière indirecte la rétine externe. La vascularisation choroïdienne provient de l'artère ciliaire qui elle-même est une branche de l'artère ophtalmique.

Pour la vascularisation veineuse : les capillaires des quatre quadrants de la rétine sont drainés par les quatre veines rétiniennes : temporales inférieure/supérieure et nasales inférieure/supérieure.

Les branches se réunissent pour former les veines supérieure et inférieure, qui convergent dans la veine centrale de la rétine au niveau de la papille.

2. Généralité de l'œdème maculaire

2.1. Physiopathologie

L'œdème maculaire se définit par une accumulation de liquide au niveau de la macula. Il est caractérisé par un épaississement au niveau de la macula provoquant une baisse de l'acuité visuelle.

Il résulte de mécanismes impliquant l'altération de la barrière hémato-rétinienne interne et de la barrière hémato-rétinienne externe, secondaire à une accumulation de facteurs inflammatoires.

L'œdème peut contribuer à terme à la mort des photorécepteurs du fait de la compression des fibres nerveuses, des capillaires rétiniens et des neurones et par toxicité rétinienne.

2.1.1. La barrière hémato-rétinienne

Il existe deux barrières hémato-rétiniennes :

- La barrière hémato-rétinienne interne constituée de jonction serrée entre les cellules gliales (cellules de Muller et astrocytes), les péricytes et les cellules endothéliales. Elle maintient un environnement correct au bon fonctionnement neuronal. Elle empêche le passage d'éléments intravasculaires vers le secteur extracellulaire. Une rupture de la barrière hémato-rétinienne interne est provoquée principalement par une élévation du VEGF. (14)
- La barrière hémato-rétinienne externe est principalement formée par l'épithélium pigmentaire de la rétine. Son rôle est de contrôler les échanges hydro-ioniques avec la rétine externe, en limitant le passage de substance toxique elle constitue également une barrière favorisant l'immunité de l'œil.

Elles sont indispensables au bon fonctionnement visuel en préservant la déshydratation rétinienne et le privilège immunitaire de l'œil.

Dans une rétine saine, les cellules gliales de Muller ainsi que les cellules de l'épithélium pigmentaire participent au bon maintien de l'homéostasie rétinienne grâce à une élimination rapide des fluides vers le vitré, la choroïde et les vaisseaux rétiniens grâce à des canaux aqueux et potassiques.

Dans certaines pathologies les canaux aqueux et potassiques sont altérés entraînant une mauvaise élimination des fluides.

2.1.2. Les VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor)

Le VEGF fait partie de la famille des cytokines, il joue un rôle essentiel lors de la vasculogénèse. Les cytokines sont des molécules de signalisation intercellulaire qui sont impliquées dans la rupture des barrières hémato-rétiniennes interne et externe ainsi que dans l'inflammation.

Les VEGF sont de puissants facteurs d'hyperméabilité, ils ont aussi une action pro-inflammatoire. Ils vont être responsables de la naissance des néo vaisseaux. Ils sont produits par

les cellules de l'épithélium pigmentaire de la rétine en particulier les cellules de Müller et les astrocytes en cas d'agression de ces dernières.

Les facteurs VEGF sont connus pour leurs capacités à induire une rupture de la barrière hémato-rétinienne en ouvrant les jonctions serrées des cellules endothéliales.

A ce jour, certaines études ont montré que le taux de VEGF est corrélé à l'importance de l'œdème maculaire. (15)

Il est directement impliqué dans la rétinopathie diabétique mais surtout dans la DMLA exsudative.

2.2. Les différents types d'œdème maculaire

2.2.1. L'œdème diffus

L'œdème maculaire diffus se caractérise par l'augmentation de l'épaisseur rétinienne maculaire au niveau centrale et para-centrale. On note également la présence de fluide intrarétinien. (16)

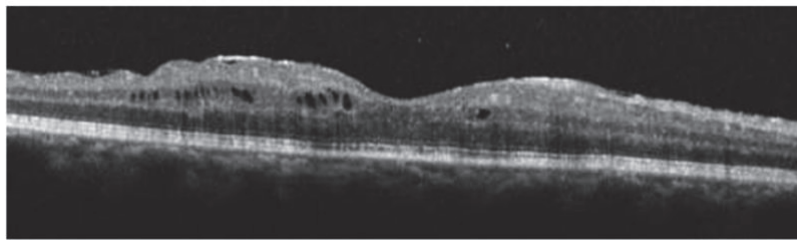


Figure 7 : OCT maculaire représentant un œdème diffus

2.2.2. L'œdème cystoïde

L'œdème maculaire cystoïde est une des manifestations de l'œdème maculaire. Il se présente comme des cavités que l'on appelle des logettes au niveau de la couche plexiforme externe et/ou dans la couche nucléaire interne. On retrouve également la présence de fluide intrarétinien.

Les logettes peuvent prendre l'aspect d'un rayon de roue lors de leur visualisation en angiographie ou à l'OCT. (17)(18)

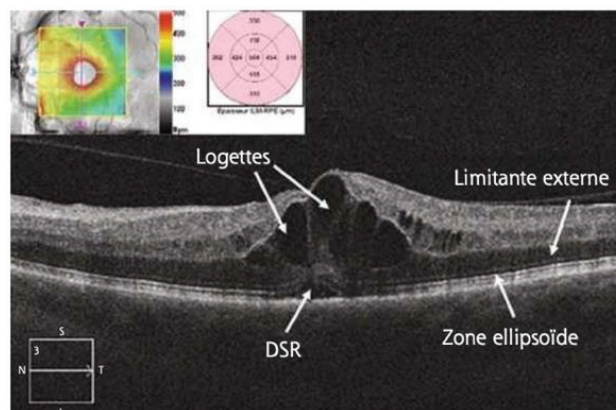


Figure 8 : OCT maculaire représentant un œdème cystoïde

2.2.3. Le décollement séreux rétinien (DSR)

Un décollement séreux rétinien se caractérise par la séparation de la rétine sensorielle et de l'épithélium pigmentaire. Il s'associe à l'œdème maculaire diffus dans 30,8%, à l'œdème maculaire cystoïde dans 15% et est isolé dans 11,7% des cas.

On retrouve également du liquide intra-rétinien au niveau du DSR. (19)

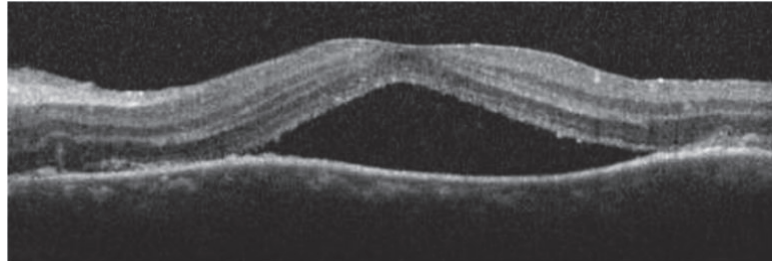


Figure 9 : OCT maculaire représentant un décollement séreux rétinien

2.3. Le diagnostic

Le diagnostic d'un œdème maculaire peut se faire de plusieurs façons, il peut être :

- Clinique indirect : par mesure de l'acuité visuelle.
- Clinique direct : avec la réalisation d'un fond d'œil par l'ophtalmologiste.
- Paraclinique : avec la réalisation d'un OCT maculaire et/ou d'une angiographie à la fluorescéine.

La fonction visuelle sera plus ou moins affectée en fonction de l'importance de l'œdème maculaire de sa chronicité et de ses séquelles. La récupération visuelle sera d'autant meilleure que l'OM est d'apparition récente d'où l'importance de les diagnostiquer le plus rapidement possible.

Pour les œdèmes maculaires inflammatoires, ils sont le plus souvent aigus et de courte durée, ce qui permet en général une bonne récupération visuelle car le dysfonctionnement neuroglial est transitoire. En revanche pour les pathologies chroniques comme celles que nous allons détailler par la suite l'acuité visuelle est généralement affaiblie.

L'acuité visuelle n'est pas spécialement corrélée à l'épaisseur maculaire. Elle va dépendre de la quantité de cellules neuronales fonctionnelles au moment de la prise de l'acuité visuelle.

L'œdème maculaire peut être responsable d'autres signes fonctionnels tel qu'une baisse des contrastes, des métamorphopsies).

2.4. Les traitements

Ce sont les traitements par injections intra-vitréennes qui sont le plus utilisés pour faire réduire l'œdème maculaire et restituer une épaisseur normale de la macula.

L'ophtalmologiste injecte le médicament à l'aide d'une aiguille dans le vitré, derrière le cristallin à 4mm du limbe scléro-cornéen.

L'ophtalmologiste injecte différentes molécules en fonction de la pathologie, elles sont principalement représentées par les implants de corticoïdes et les anti-VEGF.

2.4.1. L'implant de dexaméthasone (Ozurdex®)

L'Ozurdex est un médicament anti-inflammatoire composé de dexaméthasone qui est un glucocorticoïde.

Le produit est injecté au patient sous la forme d'un implant.

L'implant diffuse de la dexaméthasone pendant environ 4 mois et permet de réduire l'œdème.

On utilise l'implant de dexaméthasone dans le cas des œdèmes diabétiques des œdèmes maculaires secondaires à des occlusions veineuses rétiniennes, dans les œdèmes maculaires inflammatoires (post-opératoire ou uvéitiques).

Les principaux effets indésirables de l'implant de dexaméthasone est lié à sa pharmacologie : étant une corticoïde il peut être responsable d'hypertonie intraoculaire et entraîner un développement accéléré de la cataracte. (20)

2.4.2. L'implant de fluocinolone (Iluvien®)

Tout comme le dexaméthasone, l'Iluvien® diffuse en continu un glucocorticoïde, la fluocinolone dans le but de réduire l'œdème maculaire.

L'implant de fluocinolone est prescrit pour des patients présentant un œdème maculaire chronique, si les injections d'anti-VEGF, ou l'implant de dexaméthasone sont insuffisant. Il n'est en aucun cas injecté en première intention. (21)(22)

Des études ont montré que comme l'Ozurdex® il provoque une augmentation de la tension oculaire.

2.4.3. Les anti-VEGF

Il existe plusieurs types d'anti-VEGF utilisés dans les injections intra-vitréennes. Les plus utilisés sont, le Ranibizumab vendu sous le nom de LUCENTIS® et le Aflibercept vendu sous le nom de EYLEA®.

L'Aflibercept comme la Ranibizumab agit en se liant au VEGF-A. (23)(24)

2.4.4. Les différents protocoles

Il existe différents protocoles thérapeutiques pour les injections intravitréennes. Les plus utilisées sont : (25)

- **Le PRN (Pro Re Nata)** ou protocole à réactif, il consiste à pratiquer trois injections mensuelles lors de la phase d'induction initiale, les patients reviennent ensuite tous les mois pour un contrôle d'une éventuelle récurrence. Ils ne sont réinjectés que s'il y a récurrence. Le délai entre les injections peut ensuite être allongé en cas d'absence de récurrence. (26)
- **Le T&E (Treat and Extend)** ou protocole pro-actif il vise à réduire le nombre de visite du patient, tout en maintenant la vision. Après une phase d'induction de 3 injections mensuelles. Le patient bénéficie ensuite d'une injection lors de chaque consultation ; le délai entre chaque consultation est adapté en fonction des résultats de cette dernière par

exemple après la phase d'induction ou le patient bénéficie de 3 injections à 4 semaines d'intervalles il revient en consultation 6 semaines après. Si à 6 semaines on observe une récurrence le délai sera abaissé à 4 semaines, au contraire s'il n'y a pas de récurrence on espace le prochain rendez-vous à 8 semaines.

A chaque nouvelle consultation le patient est injecté, et l'on espace ou non la consultation suivant en fonction de la récurrence (2 semaines de plus s'il n'y a pas de récurrence jusqu'à 12 semaines maximum, 2 semaines de moins s'il y a récurrence). (27)

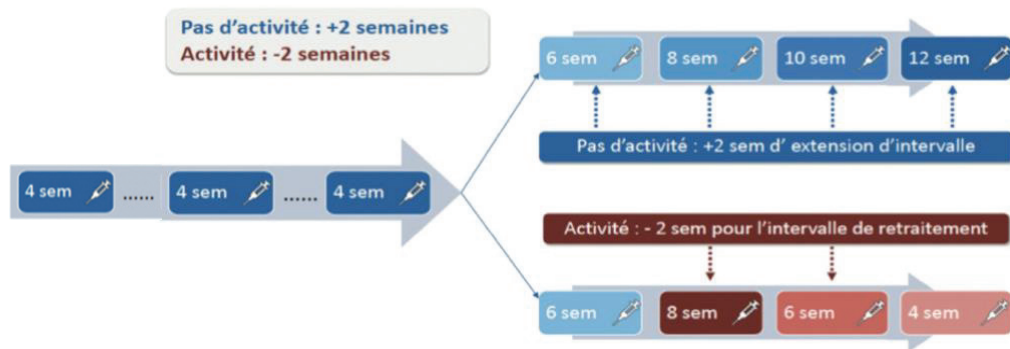


Figure 10 : Schéma d'injection du protocole T&E

3. Les différentes étiologies

Il existe de nombreuses étiologies responsables d'œdème maculaire, ici nous allons nous intéresser aux pathologies les plus courantes, qui sont celles que l'on retrouve pour les patients utilisant l'application Odysight®.

3.1. La DMLA exsudative

La DMLA, dégénérescence maculaire liée à l'âge, est une pathologie rétinienne tardive. C'est la première cause de malvoyance chez les plus de 50 ans dans les pays industrialisés.

Il existe deux types de DMLA, la DMLA atrophique non étudiée ici et la DMLA exsudative, que nous allons détailler plus en détail par la suite. (28)

La DMLA exsudative se caractérise par le développement d'une structure néo-vasculaire d'origine choroïdienne. On observe des modifications tissulaires dans l'épithélium pigmentaire et la choriocapillaire, liés au vieillissement, mais également un épaississement de la membrane de Bruch. (29)

Un des signes précurseurs de la DMLA est l'apparition de drusens. Les drusens sont visibles au fond d'œil sous la forme de petites lésions jaunâtres, situées sous l'épithélium pigmentaire. Ils sont localisés entre la membrane basale de l'épithélium pigmentaire et la membrane de Bruch.

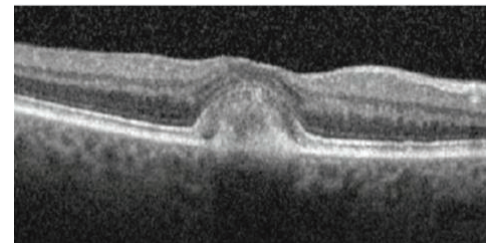


Figure 11 : OCT représentant un drusen

Une des principales caractéristiques de la DMLA exsudative est la présence de néo vaisseaux choroïdiens, ils provoquent une diffusion de fluide dans et sous la rétine provoquant un œdème maculaire.

Il existe 3 types de néo vaisseaux : (30)

- Le type I ou néo vaisseaux choroïdiens occultes, il représente la forme la plus fréquente dans les DMLA exsudatives.
Les vaisseaux se situent sous l'épithélium pigmentaire rétinien et forme des décollements de l'épithélium pigmentaire (DEP).
Il provoque chez le patient une baisse d'acuité visuelle modéré qui s'associe à des métamorphopsies. L'acuité est dans $\frac{1}{4}$ des cas supérieurs à 6/10, et dans les $\frac{3}{4}$ du temps compris entre 3/10 et 6/10.
On retrouve au fond d'œil, un DSR, peu accentué, et des hémorragies rétinienne peu abondantes.
- Le type II ou néo vaisseaux choroïdiens visibles, ce sont des néo vaisseaux dépassant l'épithélium pigmentaire à travers des altérations de la membrane de Bruch et se développent au niveau de l'espace sous rétinien.
Tout comme le type I, ils provoquent une baisse de vision et des métamorphopsies à laquelle.
On retrouve au fond d'œil des signes exsudatifs relativement marqué, on observe un DSR, ainsi que des hémorragies rétinienne ou sous rétinienne.
- Le type III ou anastomose chorio-rétinienne est défini comme une communication anormale entre la circulation rétinienne et la circulation choroïdienne, mais ce ne sont pas des néo-vaisseaux à proprement parler. Les anastomose chorio-rétinienne ont un risque élevé de bi latéralisation.
On retrouve le plus souvent une petite hémorragie intra-rétinienne profonde juxta fovéale au fond d'œil. A l'OCT on observe souvent les anastomoses sur des pseudo drusens réticulés.

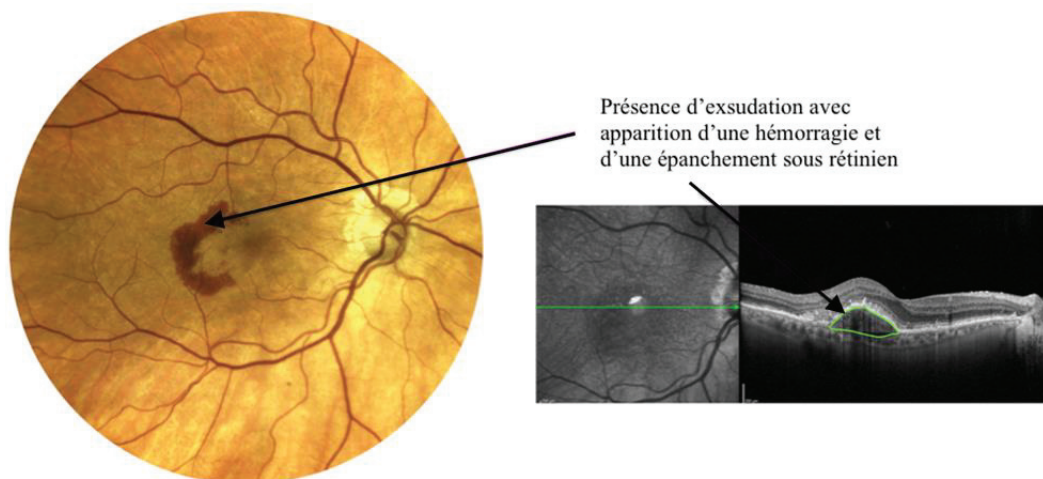


Figure 12 : Photographie d'un fond d'œil et l'OCT d'un œdème maculaire

3.2. Les occlusions veineuses

Les occlusions veineuses sont la deuxième cause de pathologie vasculaire rétinienne après la rétinopathie diabétique. (31)

Elles ont une prévalence entre 0,3 et 1,6%, cela concerne environ 308 000 français.

L'âge, l'hypertonie oculaire et l'hypertension artérielle sont des facteurs de risque majeurs.

Il en existe trois types en fonction de la localisation de l'occlusion :

- L'OVCR, occlusion de la veine centrale de la rétine, qui est due à un ralentissement du flux veineux.
- L'OBCR, occlusion de branche veineuse de la rétine, due à une compression d'une veine par une artère artérioscléreuse.
- Les OHVR, occlusion hémisphérique veineuse de la rétine.

L'œdème maculaire veineux dépend des conditions circulatoires c'est-à-dire de la pression intraoculaire ainsi que de la pression artérielle. L'œdème maculaire est la principale cause de baisse de la vision dans les occlusions veineuses.

L'augmentation de l'épaisseur rétinienne est due soit à :

- La rupture de la barrière hémato-rétinienne interne (cause la plus fréquente) et chronique
- Un œdème ischémique intracellulaire surtout lors de la phase aiguë.

La pathogénie de l'œdème maculaire veineux reste encore incomplète. On sait qu'il est dû à un remodelage micro-vasculaire avec une augmentation de la pression veineuse. Cela provoque :

- Un épaissement de la paroi veineuse.
- Une perte de cellules endothéliales et de péricytes par les capillaires.

En parallèle, la pression veineuse élevée entraîne la transformation des capillaires en veines.

Il est problème que ceci soit associé à une augmentation de la synthèse de facteurs tel que les VEGF. (32)

Dans 20 à 25 % on observe une régression spontanée de l'œdème maculaire. Après la phase aiguë.

Le diagnostic est orienté par la prise d'acuité, le patient va se plaindre d'une vision floue, brumeuse au matin dans les débuts, puis progressivement d'une réelle baisse de vision.

Lors de la réalisation de l'OCT, on observe un œdème VEGF dépendant, il se manifeste au niveau de la couche plexiforme interne. On observera des logettes hémorragiques spécifique à l'œdème maculaire veineux ainsi que du liquide dans les logettes cystoïdes.

Le diagnostic est fait un fond d'œil, où l'on observe des dilatations ainsi que des tortuosités veineuses et des hémorragies rétinienne, on peut quelque fois observé des nodules cotonneux.

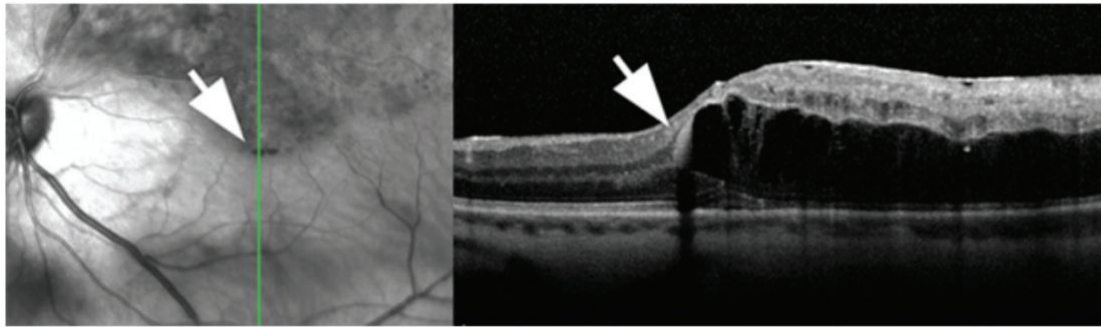


Figure 13 : Logette hémorragique représenté par les flèches a l'OCT

L'angio-OCT permet également le diagnostic, il permet à la fois d'évaluer l'œdème maculaire et la perfusion capillaire de manière non invasive.

3.3. La rétinopathie diabétique

La rétinopathie diabétique est une des principales causes de cécité dans le monde chez les 20 à 64 ans. (33)

L'hyperglycémie chronique présente dans le diabète favorise un épaissement de la membrane basale de l'épithélium pigmentaire de la rétine ainsi que la perte des péricytes, provoquant occlusion de capillaires et un fuite de sérum responsable de l'œdème rétinien. Il a été démontré qu'un taux d'hémoglobine glyquée (HbA1c) supérieur à 9% de manière chronique augmente le risque d'avoir un œdème maculaire diabétique. (34)

L'évolution de la pathologie va dépendre de facteurs comme la glycémie et surtout l'hémoglobine glyquée et, la tension artérielle ainsi que d'autres facteurs moins importants. Un bon équilibre glycémique est indispensable dans le bon traitement de la rétinopathie diabétique et de l'œdème maculaire diabétique.

Il existe une classification de la rétinopathie diabétique qui se fonde sur des aspects cliniques. On retrouve la rétinopathie diabétique proliférante et la rétinopathie diabétique non proliférante (minime, modérée ou sévère). (35)

Stades de gravité de la RD	
Stade 0 : Pas de RD	
Stade 1 : RDNP minime	– Nodule cotonneux isolé ou hémorragie rétinienne, sans micro-anévrisme associé – Micro-anévrismes seulement
Stade 2: RDNP modérée	– Stade plus sévère que le stade 1 – Stade moins sévère que le stade 3
Stade 3: RDNP sévère	– Hémorragies rétinienues et/ou micro-anévrismes de gravité supérieure ou égale à la photographie standard 2A de l'ETDRS dans au moins un champ périphérique – et/ou AMIRs $\geq$ photographie standard 8a – et/ou veines moniliformes
Stade 4 : RD proliférante	– ≥ 1 néovaisseau pré-rétinien ou pré-papillaire $\pm$ fibrose et/ou complications de la RD proliférante : hémorragie intra-vitréenne, pré-rétinienne, décollement de rétine

Classification de dépistage de la rétinopathie diabétique en fonction du FO

La rétinopathie diabétique non proliférante peut altérer la fonction visuelle à cause d'une hyperperméabilité vasculaire rétinienne ayant pour conséquence l'œdème maculaire, et d'occlusion capillaire aboutissant à l'ischémie maculaire.

On retrouve dans la RDNP des lésions comme les micros-anévrismes, les hémorragies intra-rétiniennes, l'œdème maculaire, les nodules cotonneux, les exsudats lipidiques et les anomalies micro-vasculaires intra-rétiniennes.

La rétinopathie proliférante se caractérise par un développement de néo-vaisseaux pré-rétiniens, on appelle cela la néo-vascularisation.

Une des conséquences de l'hyperméabilité des vaisseaux rétiniens de la rétinopathie diabétique est l'œdème maculaire diabétique.

A l'OCT l'œdème maculaire diabétique peut présenter des logettes intra-rétiniennes, on parlera alors d'œdème maculaire cystoïde.

Son diagnostic se fait également par la présence d'exsudats lipidiques visibles sous forme de dépôts jaunâtres au niveau de la région maculaire, c'est pour cela que l'OCT seul ne permet pas le diagnostic de l'œdème maculaire diabétique, un fond d'œil est indispensable.

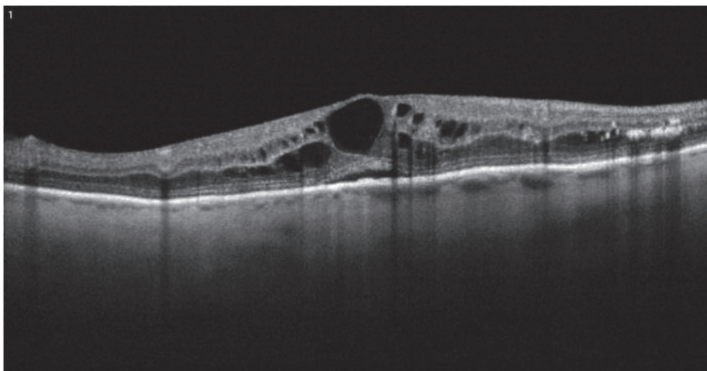


Figure 14 : Œdème maculaire diabétique à l'OCT



Figure 15 : Photographie du fond d'œil d'un patient diabétique

3.4. La chorioretinopathie séreuse centrale

La chorioretinopathie séreuse centrale (CRSC) est la 4^{ème} rétinopathie la plus fréquente après la DMLA, la rétinopathie diabétique et les occlusions de veine de la rétine. Elle touche plus fréquemment les jeunes hommes dans 70 % des cas. (36)

La prise de corticoïde est un facteur de risque, il a également été prouvé que le stress est un facteur déclencheur.

Même si la physiopathologie reste encore mal connue, on sait qu'elle se caractérise par un défaut de perméabilité des vaisseaux de la choroïde avec notamment une pachychoïde qui entraîne secondairement une atteinte de la rétine. Le défaut de perméabilité provoque alors un œdème maculaire sous la forme de DSR provenant d'un point de fuite au niveau de l'épithélium pigmentaire de la rétine.

Il existe deux formes de CRSC :

- La forme chronique : évolution depuis plus de 3 mois
- La forme aiguë : qui est la forme la plus fréquente chez le jeune adulte, elle a une apparition brutale mais sa régression est spontanée en moins de 3 mois.

Le patient va décrire des signes fonctionnels comme une vision floue, des métamorphopsies ou encore des scotomes relatifs. La vision peut être conservée en fonction de la localisation de l'œdème maculaire, plus ou moins proche de la macula. (37)

Le diagnostic clinique va se faire par l'examen d'un fond d'œil, où l'on va retrouver un soulèvement maculaire représenté par une « bulle » de DSR, mais on ne notera aucune hémorragie dans le cas des CRSC.

Le diagnostic est complété par l'OCT on l'on observera un DSR, mais il peut également être associé à un décollement de l'épithélium pigmentaire (DEP) Avec l'EDI on pourra également observer un épaissement de la choroïde.

La CRSC chronique peut se compliquer de néo vaisseaux choroïdiens. (38)

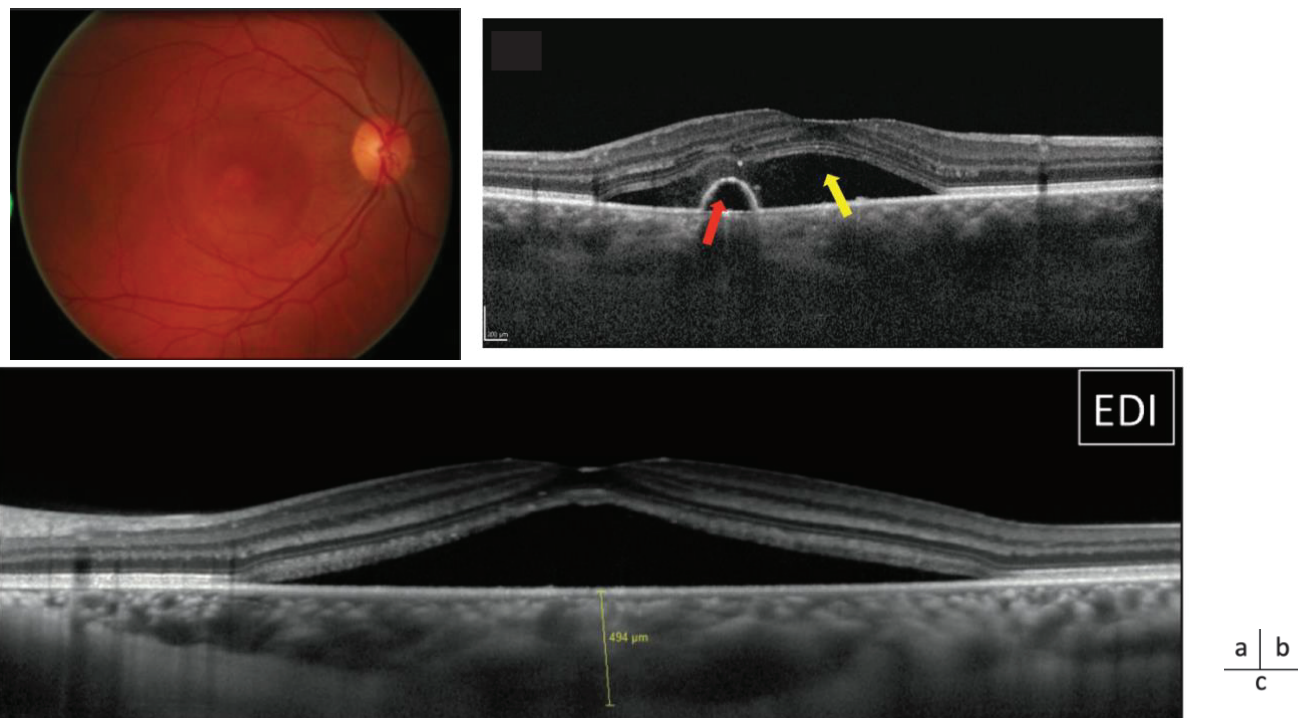


Figure 16 a : Soulèvement maculaire visualisé par une « bulle » sur une photographie du fond d'œil

Figure 16 b : DEP représenté par la flèche rouge et DSR représenté par la flèche jaune

Figure 16 c : OCT maculaire en mode EDI, montrant un épaissement de la choroïde

3.5. Les néo vaisseaux du myope forte

Les néo vaisseaux choroïdiens sont une des complications de la myopie forte. Même s'ils sont rares ils apparaissent chez 5 à 10% des myopes forts, avec une prédominance chez les femmes. Ils sont la première cause de baisse d'acuité visuelle brutale chez le myope forte excédant 6 dioptries. (39)

Les principaux facteurs de risque de développer des néo vaisseaux du myope fort sont l'augmentation de la longueur axiale, la présence de staphylome (zone d'ectasie sclérale ou en d'autres termes une déformation de la sclère), la rupture de la membrane de Bruch et un amincissement choroïdien.

La physiopathologie est encore mal connue, mais on sait que ces néo vaisseaux se développent à la suite de la rupture de la membrane de Bruch. Les néo vaisseaux du myope fort sont la plupart du temps des néo vaisseaux de type 2 (90% des cas). Ils sont souvent de petite taille et se développent à partir de la choroïde entre l'épithélium pigmentaire et la couches des photorécepteurs. (40)

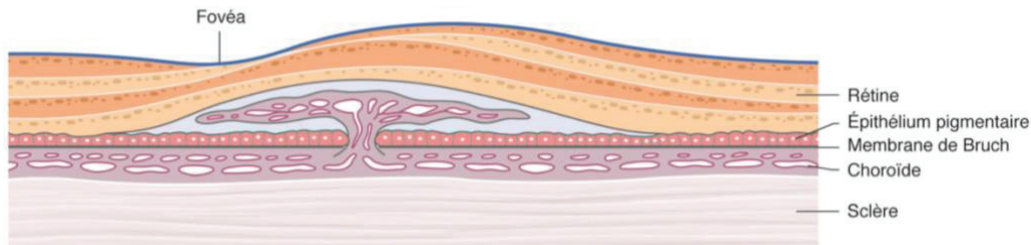


Figure 17 : Schéma d'un néo vaisseau choroïdien de type 2

Ils sont le plus souvent localisés au niveau de la fovéa mais ils peuvent également se développer en juxta ou extra fovéal. Ils peuvent alors passer inaperçus et sont découverts lors de l'examen du fond d'œil.

A la différence des néo vaisseaux présents dans la DMLA, on ne retrouve pas de drusen, en revanche on retrouve la présence de staphylome.

Le patient va se plaindre d'une baisse de vision qui peut être brutale si le néo vaisseau est fovéolaire ainsi que des métamorphopsies.

Au fond d'œil on observera des microhémorragies dans 50% des cas. L'OCT nous permettra de préciser la localisation du néo vaisseau ainsi que son caractère exsudatif c'est-à-dire œdème, logette et/ou liquide sous rétinen.

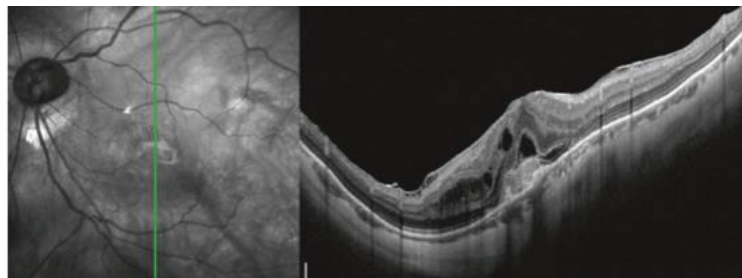


Figure 18 : Néo vaisseau du myope fort visualisé à l'OCT

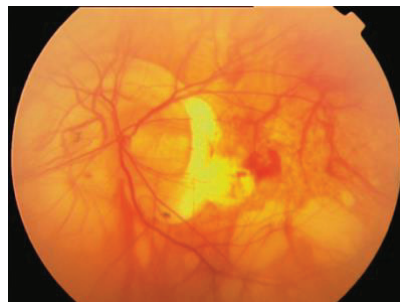


Figure 19 : Photographie d'un fond d'œil de myope fort avec de nombreux néo vaisseaux

4. L'application Odysight

Odysight est une application disponible sur Android et iPhone et utilisable sur smartphone ou tablette, elle est conçue pour mesurer l'acuité visuelle à domicile et peut donc être utilisée pour surveiller une potentielle évolution des maladies oculaires notamment rétinienne.

Odysight est une application dépendante d'une prescription médicale.

4.1. Histoire de l'application

L'application Odysight est née d'un partenariat entre Novartis et Tilak en 2018. Elle utilise des techniques de ludification avec un jeu pour accroître l'auto-surveillance du patient. C'est la première application mobile cliniquement validée de Tilak.

Depuis 2018, 152 ophtalmologistes français ont recommandé Odysight pour certains de leurs patients et plus de 950 patients ont téléchargé l'application.

4.1.1. Novartis

Novartis est un groupe pharmaceutique suisse créé en 1996. Il produit de nombreux soins oculaires (collyres, pommades ophtalmiques, produits d'entretien de lentilles et produits chirurgicaux ophtalmiques) mais également des médicaments génériques.

C'est le leader mondial dans le secteur du médicament, et se classe parmi les premières sociétés mondiales en termes d'investissement dans la recherche et le développement. (41)

4.1.2. Tilak Healthcare

Tilak Healthcare est une start-up française créée en 2016 spécialisée dans les jeux médicaux mobile ou thérapie numérique pour aider à surveiller les patients atteints de maladies chroniques.

Odysight est leur première application mobile cliniquement validée. (42)

4.1.3. But de l'application, pourquoi a-t-elle été créée ?

L'application Odysight utilise le principe de la télé-ophtalmologie de plus en plus populaire surtout depuis la crise de la COVID-19.

Elle a été imaginée dans le but de compléter le suivi du patient et rechercher une survenue d'une pathologie ou d'une récurrence de pathologie en dehors d'un centre médical via la mesure de l'acuité visuelle.

Odysight forme un lien pratique et ludique entre le patient et l'ophtalmologiste.

Conçu par une équipe experte constituée à la fois par des spécialistes des jeux vidéo et des médecins, ils ont imaginé une application attrayante, ludique et simple d'utilisation.

En imaginant une application comprenant un jeu vidéo il cherche à obtenir une certaine dépendance du patient, qui pour pouvoir avoir accès au jeu devra réaliser ses tests d'acuité visuelle dans le but de gagner des points « d'énergie » lui permettant de jouer au jeu vidéo.

4.2. Critère d'inclusion

Nous avons mené notre mémoire et le recueil des patients conjointement avec la thèse du Dr KIELWASSER mais aussi dans sa continuité. (43)

L'application Odysight a été proposée aux patients présentant un œdème maculaire et traités par IVT entre le 1^{er} octobre 2020 et le 31 mars 2021 au sein de 3 centres ophtalmologiques lyonnais (Hôpitaux universitaires de la Croix-Rousse et Édouard Herriot, hôpital d'instruction des armées Desgenettes à Lyon).

Les critères d'inclusion étaient : patients âgés de plus de 18 ans avec présence d'un œdème maculaire d'étiologie déterminée nécessitant des IVT récurrentes (DMLA exsudative, OMD, néo vaisseaux du myope fort, OVR, CRSC compliquée de néo vaisseaux).

Les critères d'exclusion étaient : l'absence de smartphone ou de tablette ou le refus du patient et les limites imposées par l'utilisation de l'application : AV binoculaire < 3/10^e, AV monoculaire < 1/10^e, incapacité à lire ou comprendre le français.

4.3. Principe et utilisation de l'application

Odysight est téléchargeable et utilisable sur smartphone ou tablette et nécessite une connexion internet.

Elle est disponible sur l'Apple store et Google Play store mais nécessite une prescription médicale qui permet de délivrer un code utilisateur au patient, ainsi que de le rattacher à son ophtalmologue référent.

C'est une application complémentaire et indépendante au suivi habituel du patient. (44)

Pour prescrire l'application au patient, le médecin doit créer un compte au patient en se connectant sur son tableau de bord et en complétant un formulaire avec les informations suivante :

- Prénom du patient
- Nom de famille du patient
- Numéro de téléphone du patient
- Adresse électronique du patient
- Acuité visuelle du patient (pour chaque œil)
- Diagnostic de la maladie oculaire du patient (pour chaque œil)
- Sexe du patient
- Date de naissance du patient

Une fois le formulaire complété par l'ophtalmologiste, le patient va recevoir un code lui permettant d'utiliser l'application

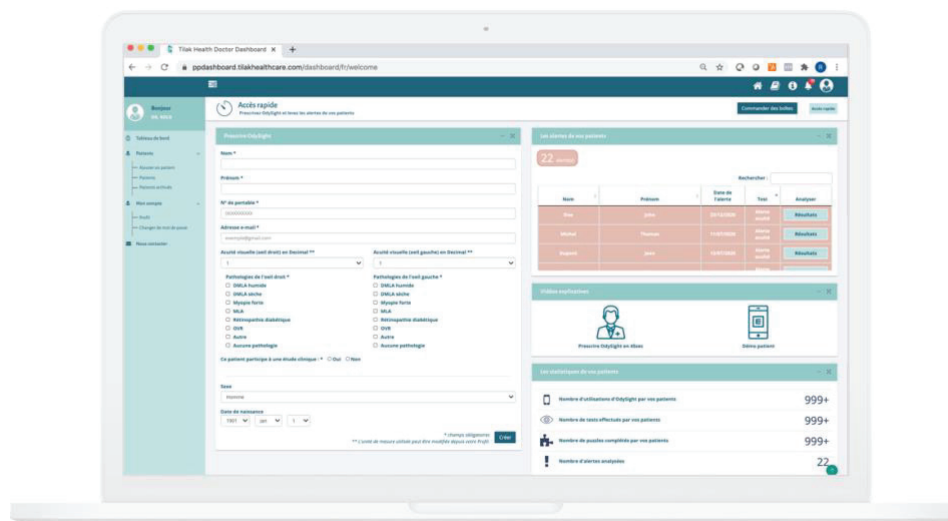


Figure 20 : Tableau de bord du médecin

L'application utilise un test d'acuité visuelle avec les E de Snellen, basé sur l'échelle ETDRS qui constitue le test de dépistage et est à l'origine de l'alerte. Pour réaliser son test d'acuité visuelle, il suffit au patient d'indiquer dans quel sens se trouve les E, en glissant vers la gauche, la droite, le haut ou le bas.

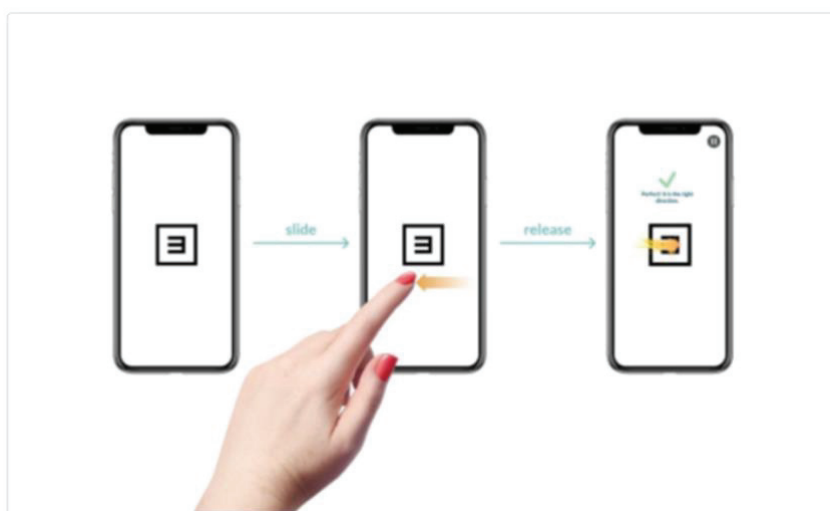


Figure 21 : Capture d'écran du test d'acuité visuelle

Elle comprend également un jeu de puzzle afin de faire adhérer le patient à l'application et aux tests ainsi qu'une grille d'Amsler qui ne rentre pas en compte dans le système d'alerte.

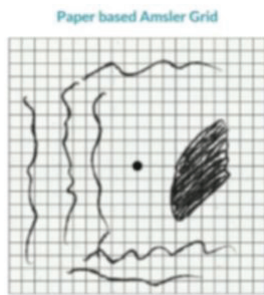


Figure 21 : Griller d'Amsler

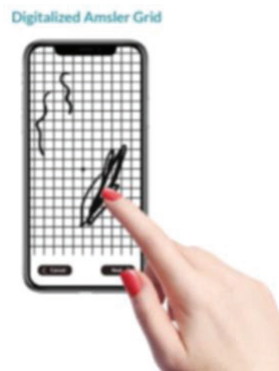


Figure 22 : Capture d'écran montrant les différents modules

Au début du fonctionnement de l'application, un test de calibration par œil est nécessaire et permettra de définir une acuité visuelle de base. Les tests se réalisent à une distance mesurée automatiquement par l'appareil photographique du téléphone ou de la tablette, et la luminosité est réglée automatiquement. Si le patient bouge ou diminue la luminosité alors le test demande une recalibration. Les tests se réalisent en vision monoculaire.

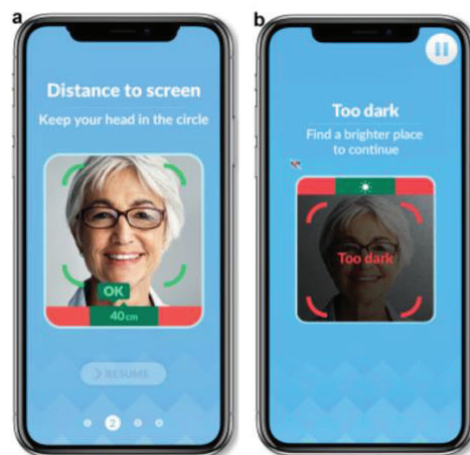


Figure 23 : Capture d'écran montrant la fonction distance de l'écran et luminosité garantissant la fiabilité des tests

Les données sont ensuite envoyées sur une plateforme numérique sur laquelle seul le médecin prescripteur a accès. Une alerte peut être déclenchée lorsqu'un patient enregistre un équivalent de baisse d'acuité visuelle supérieur à 5 lettres sur 2 tests d'affilée par rapport à la valeur seuil qui est calculée selon la moyenne des tests précédents dans la limite des 15 derniers tests.

En cas de baisse d'acuité visuelle supérieur à 5 lettres par rapport à cette valeur seuil une pré-alerte est déclenchée. Le patient est ensuite invité à refaire un test pour confirmer cette baisse de vision. Si la baisse d'acuité visuelle supérieure à 5 lettres est confirmée une alerte vers le médecin est déclenchée. Cela est possible grâce à un algorithme très spécifique créé pour OdySight®

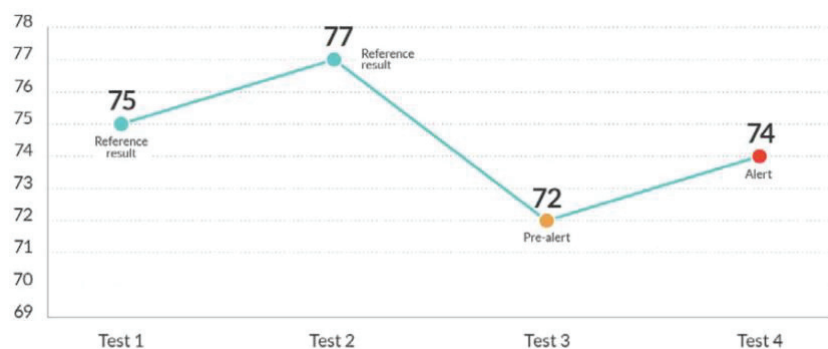


Figure 25 : Représentation de l'algorithme du système d'alterne

Le patient est également prévenu de cette alerte, directement sur l'application mais également par mail et SMS ou il lui est expliqué de se rapprocher de son ophtalmologiste. Le médecin est aussi informé des alertes lors de sa connexion directe sur la plateforme sécurisée ou par l'envoi d'un courriel par l'application. (45)

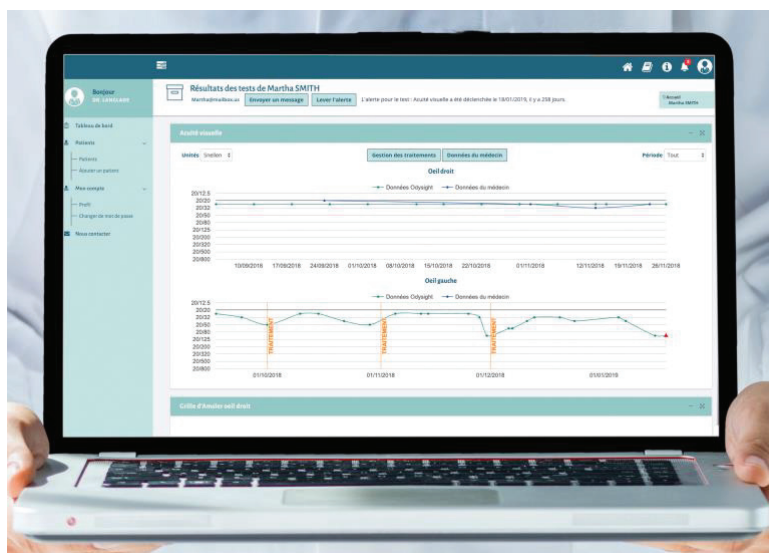


Figure 26 : Suivi des tests d'acuité visuelle

4.4. La télémédecine

D'après la HAS : « la télémédecine est une forme de pratique médicale à distance fondée sur l'utilisation des technologies de l'information et de la communication. Elle a pour objectif d'améliorer l'accessibilité de l'offre de soins (notamment dans les territoires fragiles) et la qualité de vie des patients en permettant une prise en charge et un suivi sur leur lieu de vie. Cinq catégories d'actes font partie de la télémédecine : la téléconsultation, la télé expertise, la télésurveillance, la téléassistance et la régulation médicale. »(46)

La télémédecine a été définie la première fois en 2009 et intégrée au code de la santé publique à travers la loi n° 2009-879 du 21 juillet 2009 puis étendu lors de la loi n° 2021-707 du 3 juin 2021, c'est donc une forme de médecine récente qui se développe et qui s'adapte

particulièrement à la situation sanitaire de ces dernières années. Et qui se remarque aujourd'hui en 2022 par l'apparition du décret du 8 février 2022 rendant possible un remboursement pour le praticien prescripteur d'Odysight pour le suivi et la mise en place (47)(48)

La télé-ophtalmologie permet de réduire les délais de prise en charges grâce à la mise en place de protocole (Murraine, RNO/RNM, dépistage de la RD, Aime tes yeux).

Le dépistage de la RD est l'exemple phare de la télé-ophtalmologie, qui permet l'interprétation à distance de rétinophotos, réalisée par un orthoptiste.

Une branche de la télé médecine est l'utilisation d'outils mobiles (tablettes, smartphones) dans un but de dépistage ou de suivis de pathologies. L'OMS a défini cette pratique médicale et de santé par le terme de MobileHealth ou MHealth.

PARTIE 2 : Pratique

1. Introduction

L'application Odysight® a été conçu dans l'intention d'être un complément d'un suivi classique par l'ophtalmologiste, dans le but de détecter une baisse de vision étant la conséquence d'une récurrence exsudative, entre deux rendez-vous chez des patients atteints d'œdème maculaire et traités par injection intra-vitréenne.

L'application a vu le jour grâce à un partenariat entre le laboratoire Novartis et Tilak qui est une start-up française spécialisée dans le développement d'application médicale utilisant un jeu ludique pour maintenir une observance thérapeutique.

À ce jour on sait que 77% des utilisateurs actifs d'applications mobiles cessent d'utiliser une application dans les trois jours suivant son installation. C'est pour éviter cela qu'en réalisant leur test d'acuité visuelle, les patients reçoivent des points d'énergie leur permettant ainsi d'accéder au jeu sous forme de puzzle.

Au vu de la baisse d'utilisation des applications mobiles avec le temps nous nous sommes intéressés aux caractéristiques des patients l'utilisant plus longtemps en recherchant un profil type.

De ce fait nous sommes alors interrogés dans un premier temps s'il existe ou non un « patient type » répondant au mieux à l'application et dans un second temps si le jeu permet ou non de maintenir l'observance thérapeutique voulu et c'est dans ce but que nous avons réalisé un questionnaire qualitatif auprès de nos patients.

Nos hypothèses sont les suivantes :

- Notre étude va mettre en évidence un patient dit « type »
- Le jeu puzzle de l'application ne permet pas au patient de maintenir une bonne observance thérapeutique

2. Matériels et méthodes

2.1. Le recueil des patients

Nous avons mené notre étude au sein des différents hôpitaux de Lyon. Nos patients ont été recueilli à l'hôpital d'Édouard Herriot, l'hôpital de la Croix Rousse et l'hôpital d'Instruction des Armées Desgenettes. Les patients ont été sélectionnés durant leurs consultations ophtalmologique avec le médecin où on leur proposait s'il le souhaitait, d'utiliser l'application mobile Odysight® pour contrôler leur acuité visuelle à domicile entre deux rendez-vous dans un but d'auto-surveillance.

Les patients ont été recueilli entre le 1^{er} octobre 2020 et le 30 juin 2021.

Pour participer à l'étude nos critères d'inclusion et d'exclusion étaient les mêmes que ceux imposé par l'application Odysight®.

➤ Critère d'inclusion

Nous avons inclus dans notre étude tous les patients répondant strictement à tous les critères d'inclusion suivants :

- Avoir plus de 18 ans
- Présenter un œdème maculaire avec une étiologie déterminée et nécessitant un traitement par injection intra-vitréenne (DMLA exsudative, OMD, néo vaisseaux du myope fort, occlusion veineuse rétinienne, et chorioretinopathie séreuse centrale).

➤ Critère d'exclusion

Les patients présentant au moins un des critères d'exclusion suivants ont été exclus de notre étude :

- Une absence de smartphone ou tablette compatible (sans caméra, absence de réglage automatique de la luminosité)
- Une acuité visuelle binoculaire inférieure à 3/10^e
- Une acuité visuelle monoculaire inférieure à 1/10^e

Le recueil des patients fait en collaboration avec le docteur Kielwasser nous a donc permis d'obtenir pour notre étude au total 149 yeux de 123 patients.

2.2. Le recueil des données

Après avoir recueilli les patients selon les différents critères d'inclusion et d'exclusion, nous avons recueilli quelques informations supplémentaires sur chaque patient qu'il n'était pas nécessaire d'avoir pour créer un compte sur la plateforme Odysight du médecin.

Nous avons donc de notre côté recueilli la profession du patient, son âge, son type de suivi et le produit injecté. Pour obtenir la profession des patients nous les avons contactés, alors que pour les informations concernant leur traitement les données ont été retrouvées sur le logiciel Sophtalmo.

2.3. Méthode

Notre étude a pour caractéristique d'être multicentrique, observationnelle et de vraie vie.

Deux notions sont importantes à comprendre pour la lecture de notre article scientifique :

- **Le taux de conversion** qui signifie que le patient a installé l'application et à réaliser au moins un test en plus du test de calibrage.
- **Le taux de rétention** qui signifie que le patient utilise toujours l'application X mois après le sa première utilisation. Pour notre étude nous avons choisi de prendre un taux de rétention à 1 an.

Ces deux définitions ont été défini par nous-même et ne sont pas consensuelles

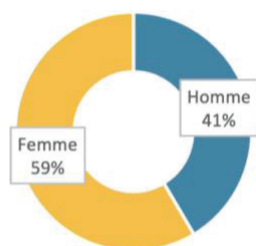
3. Résultats

3.1. Profil des patients de l'étude

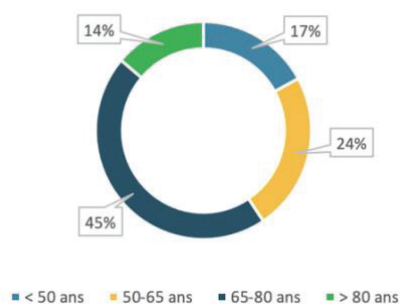
Pour caractériser le profil de nos patients nous nous sommes intéressés à plusieurs critères :

- Le sexe
- Les tranches d'âges
- Les catégories socio-professionnelles :
 - La catégorie 1 représente les agriculteurs
 - La catégorie 2 représente les artisans, les commerçants et les chefs d'entreprise
 - La catégorie 3 représente les cadres et les professions intellectuelles supérieures
 - La catégorie 4 représente les professions intermédiaires
 - La catégorie 5 représente les employés
 - La catégorie 6 représente les ouvriers
- L'acuité visuelle du patient
- La pathologie, regroupée en 3 groupes plus ou moins homogène
 - Les patients atteints de DMLA exsudatives
 - Les patients atteints d'œdème maculaire diabétique et d'œdème maculaire secondaire à une occlusion de veine
 - Les patients atteints d'autres pathologies provoquant un œdème (néo-vaisseaux du myope fort, CRSC)
- Le type de suivi

Nous traitons ici les informations des patients ayant eu une prescription de leur ophtalmologiste pour l'utilisation de l'application et non celles des utilisateurs.

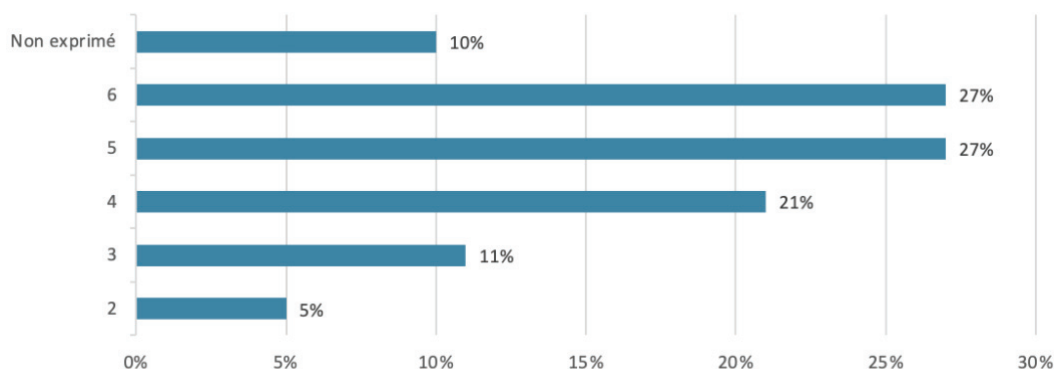


Graphique 1 : Répartition selon le sexe



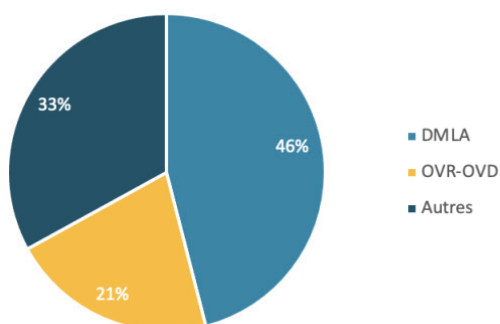
Graphique 2 : Répartition selon l'âge

Nous retrouvons d'après les statistiques que dans notre échantillon les femmes sont majoritaires à 59%, et que la tranche d'âge la plus représentée est celle des 65-80 ans. Nous avons également noté que les patients ayant plus de 65 ans représentaient plus des 2/3 de notre échantillon à 62%.

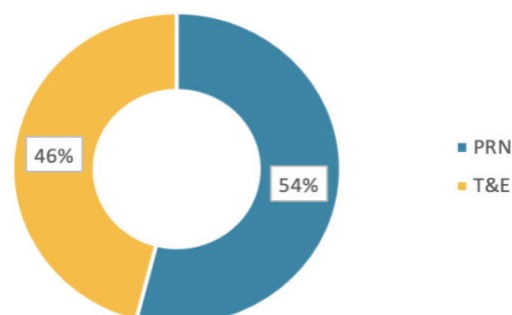


Graphique 3 : Répartition selon la catégorie socio-professionnelle

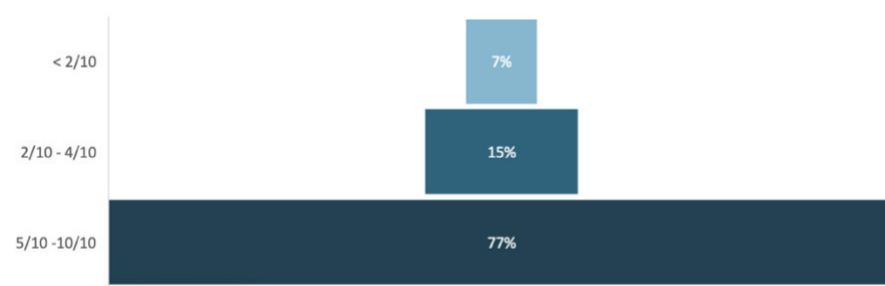
Du point de vue de la catégorie socio-professionnelle, nous avons exclu la catégorie 7 représentant les retraités car nous avons pris en compte le métier qu'ils exerçaient auparavant. Nous observons sur le graphique que les employés et les ouvriers, correspondant à la catégorie 5 et 6 étaient majoritaires dans notre échantillon, représentant à eux seul 54% de l'effectif.



Graphique 4 : Répartition selon la pathologie



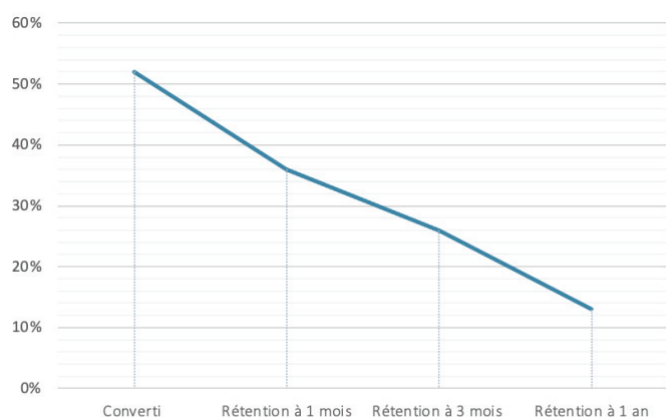
Graphique 5 : Répartition selon le mode de suivi



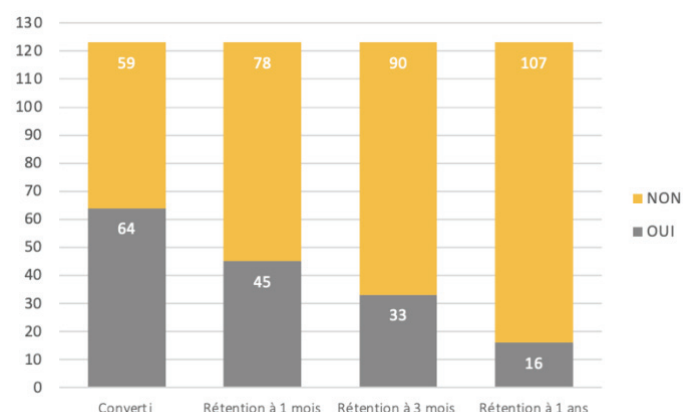
Graphique 6 : Répartition selon l'acuité visuelle

D'un point de vue médicale, l'analyse statistique a mis en évidence que la pathologie présente chez les patients de l'échantillon était la DMLA exsudative à 46%. Nous notons également que les patients ayant une acuité visuelle supérieure à 5/10 étaient les plus représentés (plus des ¾ de l'échantillon)

Dans notre échantillon les patients ayant un mode de suivi en PRN ou T&E sont réparti de manière plus ou moins homogène (54% en PRN et 46% en T&E).



Graphique 7 : Évolution du pourcentage de rétention



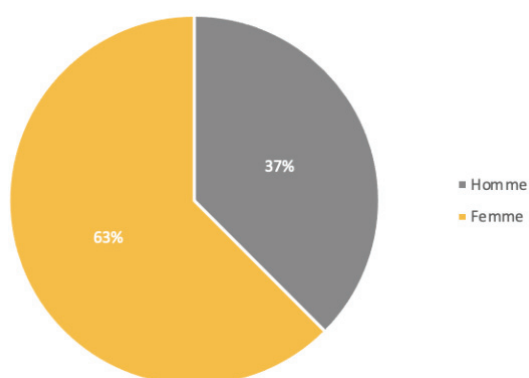
Graphique 8 : Comparaison du taux de rétention en fonction du temps

Les deux graphiques ci-dessus nous ont montré clairement que plus les mois passent et moins les patients utilisent l'application. Le taux de rétention à 3 mois ont été divisé par deux par rapport au taux de patient convertis. C'est-à-dire que sur 3 mois, la moitié des patients ayant téléchargé l'application et réalisé au moins un test en plus de celui de calibrage n'ont pas continué leur suivi via l'application.

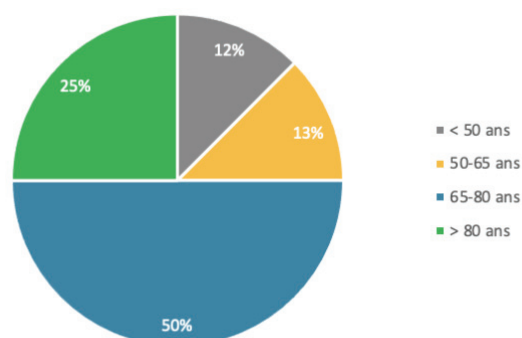
Après un 1 an, uniquement 16 patients sur 123 ayant eu une prescription de l'application l'utilise encore, ce qui représentait un faible taux de rétention de 13% après 1 an.

3.2. Patient et taux de rétention a 1 an

Dans cette partie, nous allons nous concentrer sur les patients ayant un temps de rétention à 1 an, notre échantillon de patient ne sera donc plus que de 16 sujets.



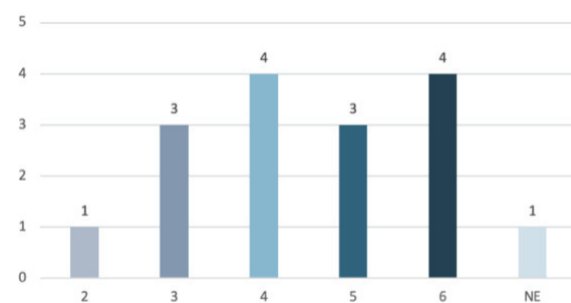
Graphique 9 : Répartition selon le sexe



Graphique 10 : Répartition selon l'âge

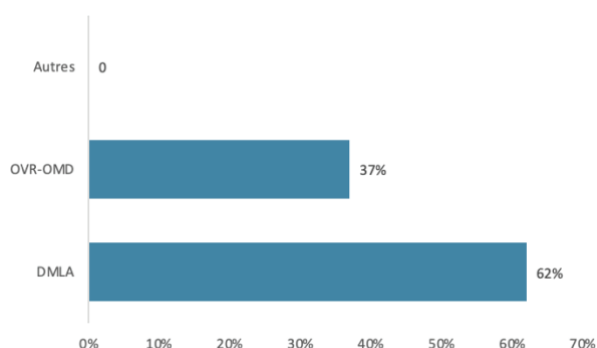
Les deux graphiques ci-dessus nous a montré que ce sont principalement les femmes qui après 1 an utilisent encore l'application.

Les patients entre 65 et 80 ans représentait la moitié de notre échantillon et les ¾ ont plus de 65%. Ce qui montre un manque d'intérêt de l'application pour les personnes de moins de 65 ans.

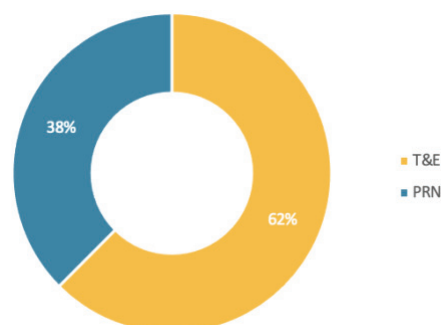


Graphique 11 : Répartition selon la catégorie socio-professionnelle

Au niveau des catégories sociales professionnelles, nous avons observé que les catégories socio-professionnelles étaient représentées de façon plus ou moins homogène mais nous avons remarqué tout de même une faible présence de la catégorie 2 représentant les chefs d'entreprise, artisans et commerçants.



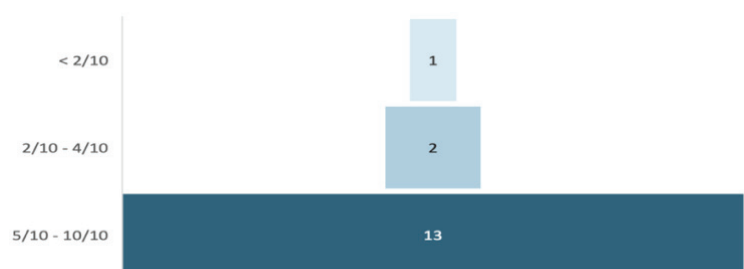
Graphique 12 : Répartition selon la pathologie



Graphique 13 : Répartition selon le mode de suivi

Concernant les pathologies des patients, plus aucun patient ayant une pathologie classée comme « autres » (CRSC ou néo vaisseaux du myope fort) a utilisé l'application après 1 an. Ce sont les patients atteints de DMLA qui étaient majoritaires avec plus de 60%, cependant les patients porteurs d'une DMLA étant les plus représentés dans l'échantillon de départ nous ne pouvons pas vraiment en conclure un quelconque lien.

Du point de vue du suivi de leur traitement nous avons observé une petite inversion, les patients suivis en T&E étaient les plus répondeurs à l'utilisation de l'application après 1 an alors qu'à l'inclusion des patients nous observions une petite majorité de suivi en PRN.



Graphique 14 : Répartition selon l'acuité visuelle

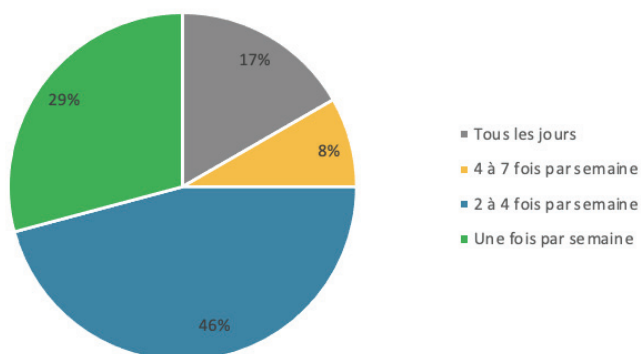
En ce qui concerne l'acuité visuelle des patients nous avons clairement remarqué que les patients avec une acuité visuelle plus ou moins conservée (entre 5/10 et 10/10) utilisaient le plus l'application. Ils représentaient plus de 80% des utilisateurs après 1 an, mais étaient eux aussi les plus représentés lors de notre inclusion.

3.3. Le questionnaire

Via les adresses mails des patients, nous avons pu faire passer à tout notre échantillon un questionnaire qualitatif grâce à GoogleForm pour connaître le ressenti des patients. Après de nombreux rappels nous avons réussi à obtenir 39 réponses.

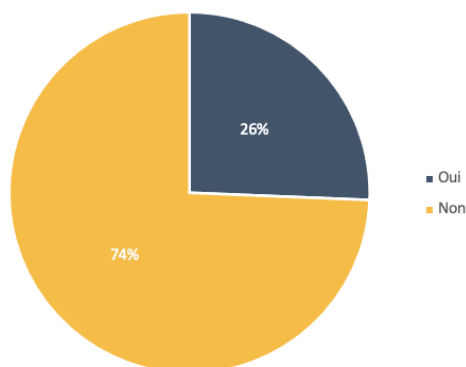
Nous les avons interrogés avec quelques questions simples, sur leur récurrence à effectuer le test, leur intérêt pour le jeu compris dans l'application, mais aussi leur avis sur l'application.

Les données récupérées ne font pas l'objet d'analyse statistique, il s'agit uniquement d'une description.

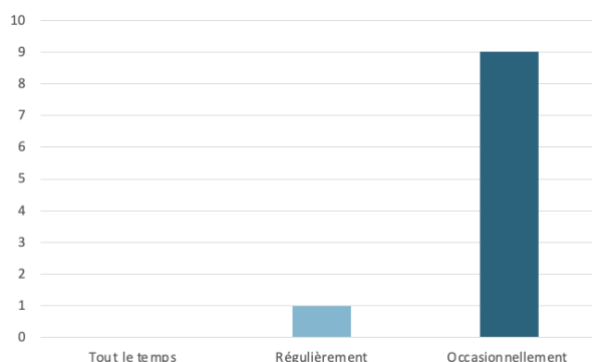


Graphique 15 : Pourcentage des patients utilisant X fois l'application par semaine

Grâce au graphique nous avons observé que sur les patients utilisant l'application, presque la moitié ont répondu réalise 2 à 4 tests par semaine. Alors que seulement 17% ont déclaré l'utiliser tous les jours.



Graphique 16 : Pourcentage de patient utilisant le jeu



Graphique 17 : Fréquence d'utilisation du jeu

Nous avons remarqué que quasiment les $\frac{3}{4}$ de patients n'utilisaient pas le jeu. Et que seulement 1 des 10 patients ayant répondu jouer au jeu y jouait régulièrement.

4. Discussions

Notre étude avait pour but de décrire un patient dit type plus répondeur à l'application, et de rendre compte si le jeu permettait ou non de maintenir une observance thérapeutique via une étude démographique sur la patientèle utilisant Odysight®.

Après l'analyse des données récoltées sur 123 prescriptions d'Odysight® nous pouvons conclure sur nos problématiques de départ et nos hypothèses.

Nous pourrions dire que d'après nos statistiques descriptives le patient type serait une femme de plus de 65 ans ayant une DMLA exsudative présentant une acuité visuelle conservé de plus de 5/10 et suivi en T&E.

Les statistiques nous montrent clairement que les $\frac{3}{4}$ des patients utilisant Odysight® n'utilisaient que l'application dans un but de suivi thérapeutique. Le peu de patients utilisant le jeu en avaient une utilisation occasionnelle.

Nos statistiques nous démontrent que le jeu ne permet pas de maintenir un bon taux de rétention, le système de puzzle est censé créer une attirance vers l'application mais ici ce n'est pas ce qui pousse le patient à revenir.

Cela montre clairement un manque d'intérêt de la part du patient et un problème dans le principe de l'application qui utilise un jeu ludique pour maintenir une observance thérapeutique.

Le principe de l'application est de réaliser quotidiennement un test d'acuité visuelle, or le questionnaire envoyé nous a permis de remonter certaines remarques des patients, dont le fait qu'ils ressentent une sorte de lassitude envers le test qui reste le même dans le principe, identique, chaque jour, sans possibilité de modifier la lettre E par exemple.

Notre étude présente de nombreux biais, dans un premier temps trop peu de patients continuent d'utiliser l'application après les 1 an de prescription, en effet 16 patients sur 123 continuent d'utiliser l'application, ce qui ne nous permet pas de mettre en évidence un patient type statiquement fiable.

Dans un second temps, la patientèle majoritairement trop âgée est souvent encore trop peu adepte des nouvelles technologies pour y répondre convenablement, ils ont besoins d'un contact physiques rassurant et humain dans la prise en charge de leur pathologie.

Si l'on compare notre étude à l'étude menée par Odysight en 2020 publié dans « The Journal of Ophtalmological Science », étude réalisée de septembre 2018 à avril 2020, sur toute la France, comprenant 950 patients, on remarque des similitudes dans certains résultats mais également d'énorme divergence notamment sur le taux de rétention de l'application.

En effet on remarque des similitudes dans le profil des patients de l'étude, tout comme nous la majorité de leurs patients sont des patients atteint de DMLA.

De manière similaire à notre étude dans leur échantillon de patient, ce sont les plus de 60 ans qui sont le plus représentés.

En revanche la divergence majeure se retrouve au niveau du taux de rétention, selon leur étude Odysight® aurait un taux de rétention à 3 mois de 43% là où notre étude retrouve un taux de rétention sur 3 mois à 26%, soit un taux presque divisé par deux par rapport à celui retrouvé dans l'étude de 2020.

Bien que leur étude ne se prolonge pas sur 1 an, il est fort probable que nos chiffres divergeraient également à 1 an.

Il est probable qu'Odysight® conviendrait plus aux patients suivis dans des centres ophtalmologiques vis-à-vis des patients suivis dans les hôpitaux publics, car leur suivi est souvent moins régulier ce qui leur permettrait une auto-surveillance ainsi qu'un suivi accru. De plus les patients suivis dans des centres ophtalmologiques présentent le plus souvent des pathologies moins avancées avec une acuité plus ou moins conservée et d'après nos statistiques plus de 80% des patients utilisant Odysight® 1 an après la prescription ont une acuité comprise entre 5 et 10/10.

5. Conclusion

La réalisation de ce mémoire nous a permis de mieux connaître et comprendre les différentes pathologies œdémateuses de la rétine.

A travers notre mémoire nous avons voulu mettre en évidence un patient type auquel l'application aurait été le plus adapté pour permettre peut-être de le proposer plus facilement à ce type de patient.

Au terme de notre étude nous pouvons conclure d'un patient type d'un point de vue théorique qui serait une femme de plus de 60 ans présentant une DMLA suivi par T&E ayant une acuité comprise entre 5 et 10 /10.

Ces données à regarder avec du recul car les femmes de 60 ans atteintes de DMLA avec une acuité visuelle conservée étaient les patients les plus représentés dans notre échantillon de départ. D'un point de vue objectif, ce patient type n'est pas plus répondeur qu'un autre car l'échantillon de patient à 1 an est trop faible.

De plus le jeu présent dans l'application Odysight® ne semble pas remplir son objectif qui était de maintenir l'observance thérapeutique.

Les nouvelles technologies étant en pleine essor ainsi que la télé ophtalmologie, il serait judicieux de penser que ce genre d'application puisse devenir dans un avenir plus ou moins proche un outil complémentaire lors des suivis de pathologies voire même de dépistage. De surcroît nos générations et celles de nos parents seront plus à même d'utiliser ce type d'outils.

Il serait intéressant de compléter notre étude avec des données obtenues dans des centres ophtalmologiques de villes en plus des hôpitaux publics.

Bibliographie

1. Bour T. 2020 : Ophtalmologie : les délais de RDV en baisse d'une semaine depuis un an. SNOF [Internet]. 16 oct 2020 ; Disponible sur : <https://www.snof.org/2020-ophtalmologie-d-lais-rdv-en-baisse-dune-semaine-depuis-un>
2. Pr Jean-Philippe N. OCT et Nerf optique. (Librairie Médicale Théa).
3. Santallier M. Anatomie de l'Œil : la rétine [Internet]. 2011. Disponible sur : http://www.fnro.net/ophtalmologie/Anatomie/AnatOE_Retina/AnatOE_Retina.html
4. Définition papille optique. In : Larousse médical [Internet]. Disponible sur : https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/papille_optique/15129
5. Dictionnaire médical de l'Académie de Médecine [Internet]. 2017. Disponible sur : <https://dictionnaire.academie-medecine.fr/index.php?q=ora%20serrata>
6. Ora serrata - structure anatomiques [Internet]. Imaios ; 2004. Disponible sur : <https://www.imaios.com/fr/e-Anatomy/Structures-anatomiques/Ora-serrata>
7. Neurone : qu'est-ce que c'est ? [Internet]. Disponible sur : <https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/biologie-neurone-209/>
8. Anatomie de l'œil : Beginning psychology. In. Disponible sur : <https://askabiologist.asu.edu/batonnets-et-cones>
9. Goutagny B. Cours la vision des couleurs.
10. La rétine [Internet]. Disponible sur : https://lecerveau.mcgill.ca/flash/i/i_02/i_02_cl/i_02_cl_vis/i_02_cl_vis.html
11. Dr ROCHEPEAU. Cours DES ophtalmologie. 2017 déc.
12. Dr LEININGER L. Anatomie de l'œil. 10 juin 2013 ; Disponible sur : <https://dr-leininger.fr/oeil-et-la-vision/anatomie-de-oeil>
13. Dr CORNUT P-L. La vascularisation oculaire [Internet]. 2020. Disponible sur : https://www.polevision.fr/Anatomie_oeil_normal_la_vascularisation_du_globe_oculaire_ophtalmologie_Centre_Pole_Vision_Lyon.php
14. Behar-Cohen F, Gelizé E, Jonet L, Lassié P. Anatomie de la rétine [Internet]. 2020. Disponible sur : https://www.medecinesciences.org/en/articles/medsci/full_html/2020/06/msc200130/msc200130.html
15. Catherine Creuzot-Garcher, Pascale Massin et collaborateur. Rapport SFO 2016 Œdème maculaire. Partie 1 – Chapitre 4
16. Baudouin C, Puech M, Baikoff G, Labbé A, Fayol N, El Mafthouhi A, et al. Atlas d'imagerie du segment antérieur de l'œil en OCT. (Librairie Médicale Théa).
17. Dr DEGLISE P. Œdème maculaire Cystoïde [Internet]. SNOF ; (Encyclopédie de la vue). Disponible sur : <https://www.snof.org/encyclopedie/oedeme-maculaire-cystoide>
18. DUCOS G, TERRADA C. L'OCT en image. Med'Com ;
19. Dr ROUGIER M-B, Pr Delyfer M-N, Pr Korobelnik J-F. OCT et Rétine. Librairie Médicale Théa. Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux ;
20. PAITRAUD D. OZURDEX 700 µg implant intra vitréen : extension, sous conditions, du remboursement. In 2015. In : VIDAL. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/actualites/18472-ozurdex-700-g-implant-intravitreen-extension-sous-conditions-du-remboursement.html>
21. Jennifer M-L. Implant de fluocinolone : quelle est sa place et comment l'utiliser dans l'œdème maculaire diabétique ? [Internet]. 2019 déc. (Les Cahiers d'Ophtalmologie).

- Report No. : N)233 :32-4. Disponible sur : <https://www.cahiers-ophtalmologie.fr/media/676/cdo233-clinique-j-marie-louise.pdf>
22. ILUVIEN 190 µg implant i-vitr avec applicateur. In : VIDAL [Internet]. 2021. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/medicaments/iluvien-190-g-implant-i-vitr-avec-applicateur-121195.html>
 23. LUCENTIS 10 mg/ml injection en seringue pré remplie. In VIDAL [Internet]. 2021. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/medicaments/lucentis-10-mg-ml-sol-inj-en-seringue-preremplie-140079.html>
 24. EYLEA 40 mg/ml injection en seringue pré remplie. In: VIDAL [Internet]. 2021. <https://www.vidal.fr/medicaments/eylea-40-mg-ml-sol-inj-en-seringue-preremplie-124104.html>
 25. INJECTION INTRAVITRÉENNE : EN POINTE POUR COMBATTRE LA DÉGÉNÉRESCENCE MACULAIRE LIÉE À L'ÂGE. 7 mai 2015 ; Disponible sur : <https://www.chu-poitiers.fr/injection-intravitreenne-en-pointe-pour-combattre-la-degenerescence-maculaire-liee-a-lage/>
 26. Semoun O, Cohen SY, Srouf M, Creuzot-Garchet C, Oubraham-Mebroukine H, Kodjikian L, et al. Prise en charge individualisée des patients atteints de DMLA exsudative, le protocole IOI : injection—observation—individualisation. Journal français d'ophtalmologie. 2017 ;169-76.
 27. Carré C, Gabrielle P-H, Creuzot-Garchet C. Tout savoir sur le Treat and Extend : Organisation et optimisation [Internet]. 2019 sept. Disponible sur : <https://www.cahiers-ophtalmologie.fr/media/0b6/cdo230-clinique-c-carre-c-creuzot-garcher.pdf>
 28. Bodoghi B, Kodjikian L, Creuzot-Garchet C, Delyfer M-N, Zayani A. Pathologie de la rétine et du vitré – Rapport SFO
 29. Catherine Creuzot-Garcher, Pascale Massin et collaborateur. Rapport SFO 2016 Œdème maculaire. Partie 2 – Chapitre 12
 30. Catherine Creuzot-Garcher, Pascale Massin et collaborateur. Rapport SFO 2016 Œdème maculaire. Partie 2 – Chapitre 9
 31. J-F Girmens, Paques M. Œdème maculaire des OVR. Cahier d'ophtalmologiques 199 janvier 2013
 32. A Pierru, J-F Girmens, E Héron, M Paques. Journal Français d'ophtalmologie 2017 – Occlusion veineuse rétinienne
 33. SNOF - Encyclopédie de la vue, la rétinopathie diabétique, disponible sur <https://www.snof.org/encyclopedie/reтинopathie-diabetique>
 34. Catherine Creuzot-Garcher, Pascale Massin et collaborateur. Rapport SFO 2016 Œdème maculaire. Partie 2 – Chapitre 8
 35. A Lecleire-Collet, A Erginey, K Angioi-Duprez, N Deb-Joardar, P Gain, P Massin. Journal Français d'ophtalmologie 2007 - Classification simplifiée de la rétinopathie diabétique
 36. Chorioretinopathie séreuse centrale (CRSC). Centre ophtalmologique de l'Ouest Parisien [Internet]. Disponible sur : <https://www.opht78.fr/ophtalmologie/maladie-oeil/retine-vitre/crsc/#definition>
 37. Dr Gergely R. CRSC. Disponible sur : <https://vitrealysis.eu/chorioretinopathie-sereuse-centrale/>
 38. Dr. Marie-Bénédicte Rougier, Pr. Marie-Noëlle Delyfer, Pr. Jean-François Korobelnik. OCT et rétine. Édité par Laboratoire Théa

39. David Gaucher, Nicolas Leveziel et collaboration. Rapport SFO 2019 Les Myopies. Partie 4 Chapitre 20
40. Frédéric Matonti, John Conrath, François Devin, Christophe Morel, Bruno Morin. L'œdème maculaire. Les cahiers d'ophtalmologie Mars 2020 n°235 :45-8
41. NOVARTIS. Tilak Healthcare et Novartis France étendent l'utilisation d'Odysight®, solution digitale pour accompagner le suivi des patientes atteints de maladies chroniques oculaires, dans le cadre de la crise du COVID-19. 3 juin 2020 ; Disponible sur : <https://www.novartis.fr/actualites/communiques-de-presse/tilak-healthcare-et-novartis-france-etendent-odysight>
42. Tilak and Novartis Seek to Gamify Vision Monitoring [Internet]. OptometryWeb ; 2020. Disponible sur : <https://www.optometryweb.com/1315-News/571191-Tilak-and-Novartis-Seek-to-Gamify-Vision-Monitoring/>
43. Thèse Dr Gauthier Kielwasser. Intérêt en vraie vie de l'application Odysight® dans le dépistage à domicile de récurrences exsudatives des œdèmes maculaires. 2021
44. Nikam A, Lefumat H, Grondin E, Bhatia V. OdySight: Real-World Data Analysis of a Mobile Medical Application for Ophthalmology [Internet]. Disponible sur : <https://www.opthalmolscience.com/articles/odysight-real-world-data-analysis-of-a-mobile-medical-application-for-ophthalmology.html>
45. Dr Jean-François Girmens. Cas patient OdySight à l'Hôpital des XV-XX. Disponible sur : <https://odysight.app/blog-fr/cas-hopital-xv-xx-dossier-covid19>
46. Télémedecine [Internet]. 2016 oct. (HAS). Disponible sur : https://www.has-sante.fr/jcms/c_2673715/fr/telemedecine
47. Décret n° 2021-707 du 3 juin 2021 relatif à la télésanté [Internet]. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043596730>
48. Arrêté du 8 février 2022 relatif à l'expérimentation Odysight [Internet]. Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000045190904>

Annexes

Questionnaire qualitatif de l'application Odysight

***Obligatoire**

1. Utilisez-vous l'application Odysight ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
☐ Non

2. Si non : pourquoi ?

Plusieurs réponses possibles.

- ☐ Manque de temps
☐ Problème d'installation de l'application
☐ Vous n'y arrivez pas, trop compliqué

Autre : ☐ _____

3. Si oui : à quelle fréquence l'utilisez vous ?

Une seule réponse possible.

- ☐ Tous les jours
☐ Une fois par semaine
☐ Entre 2 et 4 fois par semaine
☐ Entre 4 et 7 fois par semaine

4. Jouez-vous au jeu "puzzle" de l'application ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui
☐ Non

5. Si oui : à quelle fréquence ?

Une seule réponse possible.

- ☐ Tout le temps
☐ Régulièrement
☐ Occasionnellement

6. Êtes vous satisfait de l'application ? *

Une seule réponse possible.

- ☐ Oui totalement
☐ Non
☐ Globalement oui

7. Avez des suggestions pour améliorer l'application

Ce contenu n'est ni rédigé, ni cautionné par Google.

Google Forms

	1	Sexe	DDN	Age calculé	Conversion	Cell pathologie	Pathologie	Injection IVT	Produit injecté	AV a l'inclusion	Equiv logMAR	AV inclusion	O Equiv logMAR	Mode de suivi	Profession / CSP
	2	Homme	07/08/1964	57	1	1	Gauche	OVR	0	0,8	0,10	1	0,00 PRN	Assesseur commission disciplinaire centre pénitentier	
	3	Femme	04/09/1957	64	1	1	Droit	OVR	1 Eyela	1	0,00	1	0,00 PRN	sans emploi	
	4	Femme	20/09/1954	67	1	1	Droit	OMD	1 Ozurdex	0,8	0,10	1	0,00 PRN	couturière	
	5	Femme	21/06/1942	79	1	1	Gauche	DMLA exsudative	1 Eyela	CLD	2,00	0,5	0,30 TaE	secrétaire	
	6	Homme	15/03/1957	65	1	1	Gauche	OVR	1	1	0,00	1	0,00 PRN	retraité	
	7	Homme	04/07/1981	40	1	1	Bilatéral	Sries	1	1	0,00	0,3	0,52 PRN	Secrétaire	
	8	Femme	15/11/1940	81	1	1	Droit	DMLA exsudative	1 Eyela	0,7	0,15	0,9	0,05 PRN	retraité ancienne IDE	
	9	Femme	06/02/1951	71	1	1	Gauche	OVR	1	1	0,00	1	0,00 TaE	surveillant de prison	
	10	Homme	29/09/1969	52	1	1	Bilatéral	OMD	1 Ozurdex	0,5	0,30	0,8	0,10 PRN	Assistante de direction dans une crèche	
	11	Femme	19/08/1985	36	0	0	Droit	OVR	0	1	0,00	1	0,00 PRN	Assistante de direction dans une crèche	
	12	Homme	11/03/1953	69	0	0	Bilatéral	OMD	1 Eyela	0,3	0,52	0,5	0,30 PRN	retraité ancien informaticien	
	13	Homme	17/06/1951	70	0	0	Gauche	OVR	1 Eyela	1	0,00	1	0,00 PRN	Retraité, sous directeur des RG	
	14	Femme	20/02/1991	31	1	1	Bilatéral	OMD	1 Eyela	0,9	0,05	0,7	0,15 PRN	ressources humaines	
	15	Homme	04/03/1932	90	0	0	Gauche	DMLA exsudative	1 Eyela	VBIM	2,60	0,3	0,52 TaE	Commerçant	
	16	Femme	19/07/1952	69	0	0	Droit	DMLA exsudative	1 Eyela	0,9	0,05	1	0,00 TaE	technicienne edf	
	17	Femme	12/12/1951	70	0	0	Gauche	DMLA exsudative	1 Eyela	0,2	0,70	0,2	0,70 TaE	retraité	
	18	Femme	23/04/1953	68	1	1	Gauche	DMLA exsudative	1 Eyela	VBIM	2,60	0,7	0,15 TaE	sage femme	
	19	Femme	15/07/1952	69	1	1	Droit	OVR	1 Eyela	1	0,00	1	0,00 PRN	standardiste / agent de maîtrise	
	20	Femme	24/11/1932	89	0	0	Gauche	DMLA exsudative	1	1	0,15	0,6	0,22 PRN	commerçante	
	21	Homme	24/10/1950	71	1	1	Gauche	OVR	1 Eyela	1	0,00	1	0,00 PRN	conseiller agricole	
	22	Homme	29/07/1955	66	0	0	Droit	CRSC chronique	1 Eyela	1	0,00	0,6	0,22 TaE	retraité	
	23	Homme	25/01/1940	82	1	1	Droit	DMLA exsudative	1	1	0,05	1	0,00 PRN	retraité ancien directeur de théâtre	
	24	Femme	20/08/1941	80	1	1	Gauche	DMLA exsudative	1 Eyela	0,1	1,00	1	0,00 PRN	Préparatrice de commande	
	25	Femme	15/01/1955	67	1	1	Droit	OVR	1 Eyela	0,5	0,30	1	0,00 TaE	Retraité, ARC au CLB	
	26	Homme	04/05/1973	48	1	1	Droit	OVR	1	0,3	0,52	1	0,00 PRN	Travail en fonderie	
	27	Homme	01/03/1952	70	1	1	Droit	DMLA exsudative	1	1	0,00	0,9	0,05 TaE	retraité travaillait dans les bureaux	
	28	Femme	26/04/1972	49	1	1	Gauche	OVR	1	1	0,00	1	0,00 TaE	Mère au foyer	
	29	Homme	26/04/1972	49	1	1	Droit	CRSC chronique	1	1	0,10	1	0,00 PRN	Bureau d'étude	
	30	Homme	17/03/1946	76	1	1	Gauche	OVR	1 Ozurdex	1	0,00	1	0,00 PRN	Expéditeur de textile / retraité	
	31	Femme	03/11/1944	77	1	1	Gauche	DMLA exsudative	1 Eyela	1	0,00	1	0,00 PRN	Bijoutière / commerçante	
	32	Femme	29/12/1956	65	1	1	Gauche	DMLA exsudative	1 Eyela	1	0,00	0,9	0,05 TaE	Assistante maternelle agréée	
	33	Femme	25/06/1971	50	1	1	Gauche	NVWF	1 Eyela	1	0,00	1	0,00 PRN		
	34	Femme	08/10/1953	68	1	1	Droit	NVWF	1	0,6	0,22	0,7	0,15 PRN	Logist que	
	35	Femme	05/09/1936	85	1	1	Gauche	DMLA exsudative	1	0,8	0,10	0,05	1,30 PRN	Opticienne	
	36	Homme	26/06/1963	58	1	1	Droit	OVR	1 Eyela	1	0,00	1	0,00 PRN	ancien soudeur	
	37	Femme	04/02/1943	79	1	1	Gauche	NVWF	1	0,1	1,00	0,7	0,15 PRN	Gendarmerie/fonctionnaire	
	38	Homme	31/12/1970	51	1	1	Bilatéral	CRSC chronique	0	1	0,00	1	0,00 PRN	étiquetage / ramasse les encombrant pour la revente	
	39	Femme	28/03/1976	46	1	1	Bilatéral	NVWF	1	0,4	0,40	1	0,00 PRN	Auxiliaire de puéricultrice	
	40	Femme	27/05/1969	52	1	1	Droit	DMLA exsudative	1	1	0,00	1	0,00 PRN	Avocate	
	41	Homme	10/01/1944	78	1	1	Droit	DMLA exsudative	1 Eyela	0,9	0,05 PL	2,60 TaE	Professeur d'anglais		
	42	Homme	10/07/1956	65	0	0	Gauche	CRSC chronique	1	1	0,00	0,9	0,05 PRN	Chercheur en chimie	
	43	Femme	19/05/1976	45	0	0	Droit	NVWF	1 Eyela	0,6	0,22	0,8	0,10 PRN	Technicienne qualité	
	44	Homme	02/08/1961	60	0	0	Gauche	OVR	0	1	0,00	0,7	0,15 PRN	employé administratif	
	45	Femme	06/04/1978	44	1	1	Bilatéral	CRSC chronique	0	1	0,00	1	0,00 PRN	Vente	
	46	Homme	28/03/1952	70	1	1	Gauche	DMLA exsudative	1 Eyela	1	0,00	0,8	0,10 TaE	Tissage / retraité	
	47	Femme	11/11/1948	73	1	1	Gauche	DMLA exsudative	1	1	0,00	0,9	0,05 PRN	Retraité / infirmière	
	48	Femme	29/03/1966	56	0	0	Droit	NVWF	1	0,2	0,70	1	0,00 PRN	Assistante maternelle agréée	
	49	Femme	05/01/1941	81	0	0	Bilatéral	DMLA exsudative	1 Eyela	1	0,00	0,8	0,10 PRN		
	50	Femme	02/04/1947	75	0	0	Gauche	DMLA exsudative	1 Eyela	1	0,00	1	0,00 TaE	Retraité / Police municipale	
	51	Femme	01/09/1979	42	1	1	Droit	NVWF	1	1	0,00	1	0,00 PRN	Infirmière de bloc	
	52	Homme	26/05/1941	80	0	0	Gauche	DMLA exsudative	1 Eyela	0,9	0,05	1	1,30 TaE	Coffreur-vendeur / retraité	
	53	Femme	17/08/1995	26	0	0	Gauche	NVWF	1 Eyela	1	0,00	0,4	0,40 PRN		
	54	Femme	30/05/1973	48	0	0	Gauche	CRSC chronique	1	0,00	0,9	0,9	0,05 PRN	Agent de production (usine)	
	55	Homme	12/02/1967	55	0	0	Droit	NVWF	1 Eyela	0,7	0,15	0,8	0,10 PRN	Ingénieur	
	56	Homme	29/04/1984	37	0	0	Bilatéral	OMD	1 Ozurdex	0,9	0,05	0,8	0,10 PRN	Préparateur de commande (conducteur d'engin)	
	57	Femme	26/03/1989	33	0	0	Gauche	NVWF	1	1	0,00	0,5	0,30 PRN	Professeur des écoles	
	58	Femme	26/03/1989	33	0	0	Droit	NVWF	1 Eyela	0,5	0,30	0,8	0,10 PRN	Femme au foyer	
	59	Femme	26/12/1964	57	0	0	Droit	NVWF	1	0,8	0,10	1	0,00 PRN	Chomage	
	60	Homme	20/12/1956	65	0	0	Gauche	OVR	1 Eyela	1	0,00	0,9	0,05 TaE	Chauffeur de bus	

	Sexe	DDN	Age calculé	Conversion	Ceil pathologique	Pathologie	Injection IVT	Produit injecté	AV a l'inclusion	Equiv logMAM	AV inclusion	O Equiv logMAM	Mode de suivi	Profession / CSP
61	Femme	14/01/1962	60	0 Droit	0 Gauche	DMIA exsudative	1 Eylea	1	0,00	1	0,00	PRN	Secrétaire	Comptable
62	Femme	06/09/1997	24	0 Gauche	0 Gauche	NMVF	0	0,7	0,15	0,5	0,30	PRN	comptable	
63	Femme	19/03/1967	55	0 Bilatéral	0 Bilatéral	OMD	1 Ozurdex	0,2	0,70	0,8	0,10	TaE	Chomage	
64	Femme	26/06/1935	86	0 Gauche	0 Gauche	DMIA exsudative	1 Lucentis	1	0,00	1	0,00	TaE	commercante	
65	Homme	30/07/1957	64	0 Gauche	0 Gauche	DMIA exsudative	1 Eylea	1	0,00	1	0,00	PRN	Expert en travail social	
66	Homme	03/03/1947	75	0 Bilatéral	0 Bilatéral	OMD	1 Eylea	0,2	0,70	0,6	0,22	TaE	Retraité, immobilier	
67	Homme	25/10/1948	73	0 Gauche	0 Gauche	OVR	1 Eylea	1	0,00	0,9	0,05	PRN	Aide soignante	
68	Femme	09/12/1974	47	1 Gauche	1 Gauche	OVR	1 Eylea	1	0,00	1	0,00	PRN	Educatrice jeunes enfants	
69	Femme	01/05/1954	67	1 Gauche	1 Gauche	CSCC chronique	1 Lucentis	0,8	0,10	0,3	0,52	PRN	Professeur des écoles	
70	Homme	17/08/1981	40	0 Bilatéral	0 Bilatéral	OMD	1 Eylea	0,4	0,40	0,4	0,40	PRN		
71	Homme	09/03/1955	67	0 Gauche	0 Gauche	OVR	1 Eylea	1	0,00	0,7	0,15	TaE	Retraité, ancien ingénieur SCNF	
72	Homme	19/10/1949	72	1 Droit	1 Droit	DMIA exsudative	1 Eylea	0,5	0,30	0,9	0,05	PRN	Cadre dans une banque	
73	Femme	27/12/1939	82	1 Bilatéral	1 Bilatéral	DMIA exsudative	1 Lucentis	0,4	0,40	0,3	0,52	TaE	Ancien infirmière XR	
74	Femme	05/05/1950	71	1 Droit	1 Droit	DMIA exsudative	1 Eylea	1	0,00	0,5	0,30	TaE	électricien	
75	Homme	03/04/1962	60	1 Droit	1 Droit	DMIA exsudative	1 Eylea	0,9	0,05	0,1	1,00	TaE	Ancien employé au crédit agricole	
76	Homme	24/05/1953	68	1 Droit	1 Droit	DMIA exsudative	1 Eylea	0,12	0,92	1	0,00	TaE		
77	Femme	19/02/1942	80	0 Gauche	0 Gauche	DMIA exsudative	1 Eylea	0,9	0,05	1	0,00	PRN	Comptable informaticienne	
78	Femme	06/09/1943	78	0 Bilatéral	0 Bilatéral	DMIA exsudative	1 Eylea	0,8	0,10	0,6	0,22	TaE	tourisme - commerciale	
79	Femme	13/11/1934	87	1 Gauche	1 Gauche	DMIA exsudative	1 Eylea	1	0,00	0,8	0,10	PRN	accueil - secretariat	
80	Femme	17/04/1944	77	1 Droit	1 Droit	CSCC chronique	1 Eylea	0,4	0,40	0,9	0,05	PRN	femme de ménage	
81	Femme	25/05/1959	62	1 Droit	1 Droit	DMIA exsudative	1 Eylea	0,9	0,05	1	0,00	TaE	ancienne couturière	
82	Femme	16/07/1933	88	0 Bilatéral	0 Bilatéral	DMIA exsudative	1 Lucentis	0,9	0,05	0,7	0,15	TaE	Retraité, prof de danse masseuse	
83	Homme	17/05/1943	78	0 Gauche	0 Gauche	DMIA exsudative	1 Eylea	1	0,00	0,7	0,15	TaE	Cuisinier	
84	Homme	20/01/1956	66	0 Gauche	0 Gauche	DMIA exsudative	1 Eylea	1	0,00	1	0,00	PRN	secrét social accueil	
85	Femme	09/01/1952	70	1 Droit	1 Droit	DMIA exsudative	1 Lucentis	0,9	0,05	1	0,00	PRN	chef projet facturation telecom	
86	Homme	14/11/1963	58	1 Droit	1 Droit	OVR	1 Eylea	0,5	0,30	1	0,00	PRN		
87	Homme	21/03/1943	79	1 Gauche	1 Gauche	DMIA exsudative	1 Eylea	0,8	0,10	0,5	0,30	TaE	couturière - assistante maternelle	
88	Femme	25/05/1935	86	1 Bilatéral	1 Bilatéral	DMIA exsudative	1 Eylea	0,4	0,40	0,5	0,30	PRN	tourneur métaux	
89	Homme	11/01/1953	69	0 Gauche	0 Gauche	OMPO	1 Ozurdex	1	0,00	0,4	0,40	PRN		
90	Homme	25/04/1956	65	0 Droit	0 Droit	DMIA exsudative	1 Lucentis	0,7	0,15	1	0,00	PRN	Chauffeur taxi	
91	Homme	22/04/1942	79	0 Gauche	0 Gauche	OMD	1 Ozurdex	0,1	1,00	0,6	0,22	PRN	militaire-comptable/ restauration	
92	Homme	09/09/1969	52	1 Gauche	1 Gauche	OVR	1 Lucentis	1	0,00	0,9	0,05	TaE	découpeur de métaux	
93	Femme	06/01/1962	60	0 Gauche	0 Gauche	OVR	1 Ozurdex	0,8	0,10	0,4	0,40	PRN	manefacteur/opératrice usine	
94	Homme	07/07/1946	75	0 Droit	0 Droit	OMPO	1 Ozurdex	0,9	0,05	0,05	1,30	PRN	Policier	
95	Femme	08/02/1944	78	1 Droit	1 Droit	OVR	1 Ozurdex	0,7	0,15	1	0,00	PRN	infirmière	
96	Femme	09/04/1933	89	0 Gauche	0 Gauche	DMIA exsudative	1 Eylea	0,9	0,05	0,3	0,52	TaE	manutention - metallurgie	
97	Femme	06/08/1941	80	0 Bilatéral	0 Bilatéral	DMIA exsudative	1 Eylea	0,3	0,52	0,8	0,10	TaE	couturière	
98	Homme	16/08/2021	00	1 Gauche	1 Gauche	DMIA exsudative	1 Eylea	1	0,00	0,8	0,10	TaE	commercial	
99	Femme	25/04/1960	61	0 Gauche	0 Gauche	OVR	1 Lucentis	1	0,00	1	0,00	TaE	employé de banque	
100	Homme	22/11/1943	78	0 Bilatéral	0 Bilatéral	OMD	1 Eylea	1	0,00	1	0,00	TaE	mechanicien	
101	Femme	30/03/1937	85	1 Gauche	1 Gauche	DMIA exsudative	1 Eylea	0,05	1,30	1	0,00	TaE	institutrice	
102	Homme	13/08/1949	72	1 Gauche	1 Gauche	DMIA exsudative	1 Eylea	1	0,00	1	0,00	PRN	chauffeur	
103	Homme	15/03/1943	79	1 Droit	1 Droit	DMIA exsudative	1 Lucentis	1	0,00	0,9	0,05	TaE	gendarme	
104	Homme	16/06/1960	61	0 Droit	0 Droit	OVR	1 Lucentis	0,6	0,22	1	0,00	TaE	infirmier	
105	Femme	02/02/1934	88	1 Bilatéral	1 Bilatéral	DMIA exsudative	1 Eylea	0,9	0,05	1	0,00	TaE	manutention - soie naturelle	
106	Femme	16/06/1944	77	1 Droit	1 Droit	DMIA exsudative	1 Eylea	0,3	0,52	CLD	2,00	TaE	secrétaire	
107	Homme	13/12/1943	78	1 Droit	1 Droit	OVR	1 Eylea	0,8	0,10	1	0,00	PRN	général armée/médecin	
108	Homme	23/02/1934	88	0 Bilatéral	0 Bilatéral	DMIA exsudative	1 Eylea	0,6	0,22	0,9	0,05	TaE	ouvrier BTP	
109	Femme	28/08/1953	68	0 Droit	0 Droit	DMIA exsudative	1 Eylea	0,4	0,40	0,4	2,30	TaE	secrétaire	
110	Femme	03/09/1941	80	0 Gauche	0 Gauche	DMIA exsudative	1 Eylea	1	0,00	0,4	0,40	TaE	guide / conférencière	
111	Femme	18/01/1953	69	0 Bilatéral	0 Bilatéral	DMIA exsudative	0	1	0,00	1	0,00	TaE	responsable pole emploi	
112	Femme	06/03/1937	85	1 Gauche	1 Gauche	DMIA exsudative	1 Lucentis	0,05	1,30	0,6	0,22	TaE	institutrice	
113	Homme	02/03/1959	63	0 Gauche	0 Gauche	OVR	1 Eylea	1	0,00	1	0,00	TaE	chef d'entreprise	
114	Femme	30/04/1940	81	0 Gauche	0 Gauche	DMIA exsudative	1 Eylea	0,6	0,22	0,7	0,15	TaE	agent administratif hospital	
115	Femme	19/11/1934	87	0 Gauche	0 Gauche	DMIA exsudative	1 Eylea	0,9	0,05	0,6	0,22	TaE	infirmière	
116	Femme	08/11/1934	87	0 Bilatéral	0 Bilatéral	DMIA exsudative	1 Eylea	0,1	1,00	0,8	0,10	TaE	esthéticienne	
117	Homme	13/12/1970	51	0 Droit	0 Droit	NMVF	1 Eylea	0,7	0,15	0,1	1,00	TaE	agent de voirie	
118	Femme	14/03/1953	69	0 Bilatéral	0 Bilatéral	DMIA exsudative	1 Eylea	0,2	0,70	0,6	0,22	TaE	responsable formation dans le nucléaire	
119	Homme	26/11/1944	77	0 Gauche	0 Gauche	DMIA exsudative	1 Eylea	CLD	2,00	0,6	0,22	TaE	mechanicien	
120	Femme	16/09/1941	80	1 Bilatéral	1 Bilatéral	DMIA exsudative	1 Eylea	0,8	0,10	1	0,00	TaE	secrétaire de direction	
121	Femme	04/12/1960	61	1 Droit	1 Droit	OVR	1 Lucentis	1	0,00	1	0,00	TaE	chomage	
122	Homme	17/11/1970	51	1 Bilatéral	1 Bilatéral	CSCC chronique	0	0,7	0,15	0,3	0,52	PRN	aide médicaux psychologique/aide soignant	
123	Femme	09/05/1955	66	1 Bilatéral	1 Bilatéral	OVR	1 Eylea	0,7	0,15	1	0,00	PRN	infirmière	
124	Femme	02/10/1957	64	0 Droit	0 Droit	OVR	1 Eylea	0,8	0,10	VLBM	2,30	TaE	secrétaire	