

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIERES	3
LISTE DES FIGURES THÉORIQUES	6
LISTE DES TABLEAUX	7
LISTE DES ABRÉVIATIONS	8
INTRODUCTION	11
1. Le diabète	12
1.1. Définition et épidémiologie	12
1.1.1. Définition du diabète	12
1.1.2. Épidémiologie du diabète	12
1.2. Les grands types de diabètes	13
1.2.1. Diabète de type 1 (DT1) : ancien diabète insulino-dépendant (DID)	13
1.2.2. Diabète de type 2 (DT2) : ancien diabète non insulino-dépendant (DNID)	13
1.2.3. Autres types de diabète	14
1.3. Les complications chroniques et aiguës du diabète	14
2. La Rétinopathie Diabétique (RD)	16
2.1. Rappel succinct de l'anatomie rétinienne	16
2.1.1. La rétine et ses différentes couches	16
2.1.2. La vascularisation rétinienne	17
2.2. Définition et épidémiologie de la RD	17
2.2.1. Définition de la RD	17
2.2.2. Épidémiologie de la RD	18
2.3. Les facteurs de risque de la RD	19
2.3.1. L'ancienneté et le type de diabète	19
2.3.2. Le déséquilibre du diabète	20
2.3.3. L'hypertension artérielle (HTA)	21
2.4. Sémiologie, classification et complications de la RD	21
2.4.1. Les signes cardinaux de la RD	21
2.4.2. La classification de la RD	22
2.4.3. Les potentielles complications de la RD	23
2.5. Diagnostic de la RD	24
2.6. Traitements de la RD	24
2.6.1. L'équilibre des facteurs systémiques	24
2.6.2. Traitements médicamenteux	25
2.6.3. La photo-coagulation pan-rétinienne	25
2.6.4. Traitements chirurgical	25
3. Le dépistage de la RD	26
3.1. Notions générales sur le dépistage de la RD	26
3.1.1. Définition du dépistage	26
3.1.2. Critères et objectifs du dépistage	26
3.1.3. Les recommandations pour le dépistage de la RD	26
3.1.4. Les limites du dépistage de la RD	27
3.2. Les différents examens de dépistage de la RD	27

3.2.1.	L'examen du fond d'œil (FO)	28
3.2.2.	Technique de la rétinographie non mydriatique	28
3.2.3.	Les avancées techniques : l'Intelligence Artificielle (IA)	29
3.3.	Les différentes formes de dépistage de la RD	30
3.3.1.	Contrôle annuel ou biennuel chez l'ophtalmologue	30
3.3.2.	Dépistages non itinérants	30
3.3.2.1.	En service hospitalier ou en centre médical libéral	31
3.3.2.2.	La particularité des orthoptistes libéraux	31
3.3.2.3.	Les caractéristiques du dépistage de la RD par lecture différée	31
3.3.2.4.	Les critères d'exécution, de qualité et d'interprétation du test de dépistage	32
3.3.3.	Dépistages itinérants (mobiles)	33
4.	Le point en Nouvelle-Calédonie (NC)	34
4.1.	Le diabète et le dépistage de la RD	34
4.1.1.	L'historique du programme diabète et ses actions actuelles	34
4.1.2.	Le diabète hier et aujourd'hui en NC	34
4.1.3.	Naissance du réseau de dépistage itinérant de la RD	35
4.1.4.	Organisation du réseau de dépistage itinérant de la RD	36
4.2.	Des particularités culturelles : le « melting-pot » Calédonien	37
4.2.1.	Des cultures et des croyances diverses	37
4.2.2.	Différents arts de vivre	39
4.3.	Des disparités économiques entre les 3 Provinces	39
4.4.	L'actuel plan de santé Calédonien – le plan Do Kamo	40
4.4.1.	L'esprit « Do Kamo »	40
4.4.2.	Les actions et les axes du plan Do Kamo	42
5.	Présentation de l'évaluation et de ses objectifs	43
6.	Matériel et méthode de l'évaluation	45
6.1.	Méthode et population d'étude	45
6.2.	Questionnaires d'évaluation	45
6.2.1.	Création des questionnaires	45
6.2.2.	Variables étudiées	46
7.	Résultats	47
7.1.	Analyse qualitative	47
7.1.1.	Respect des différents critères	47
7.1.2.	Déroulement du dépistage de la RD	49
7.1.3.	Point sur le RNM	49
7.1.4.	Fonctions de la coordinatrice réseau	50
7.1.5.	Coordination des soins post dépistage	50
7.2.	Analyse quantitative	50
7.3.	Analyse médico-économique	52
7.4.	Satisfaction des enquêtés sur le réseau actuel	53
7.4.1.	Les points forts et faibles du dépistage itinérant	53
7.4.2.	Les difficultés rencontrées par les acteurs	53
7.4.3.	La sensibilisation au dépistage de la RD	55
7.4.4.	Avis global sur le réseau de dépistage itinérant	56
7.5.	Propositions de possibles améliorations du réseau	56
7.5.1.	Amélioration du matériel du réseau de dépistage	58
7.5.2.	Campagne de prévention du diabète, de la RD et son dépistage	59
7.5.3.	Amélioration de la promotion du dépistage de la RD	60

7.5.4. Amélioration de l'efficience du dépistage de la RD	60
8. Discussion	61
8.1. Analyse des résultats	61
8.2. Les biais	68
CONCLUSION	70
RÉSUMÉ	71
BIBLIOGRAPHIE	73
ANNEXES	81

LISTE DES FIGURES THÉORIQUES

<i>Figure 1 : Les différentes conséquences du diabète déséquilibré (Changing diabetes - diabete.fr, 2019)</i>	14
<i>Figure 2 : Schéma en coupe de l'œil (Leininger, 2016)</i>	16
<i>Figure 3 : Coupe transversale de la rétine (Apostolou & Bruneteau, 2018)</i>	16
<i>Figure 4 : Schéma de la vascularisation rétinienne (Cornut, 2017)</i>	17
<i>Figure 5 : Fond d'œil normal et fond d'œil avec RD (Team Pro Visu, 2016)</i>	18
<i>Figure 6 : Pourcentage de la population diabétique présentant une RD en fonction de la durée d'évolution du diabète de l'étude WESDR en 1984 (Boyaval, 2017)</i>	20
<i>Figure 7 : Plaquette d'explication des objectifs de taux d'HbA1c (fournie aux patients diabétiques du centre d'éducation de l'ASS-NC)</i>	21
<i>Figure 8 : Fréquence des séances de PPR sur une période donnée (Boyaval, 2017)</i>	25
<i>Figure 9 : Fréquence du dépistage de la RD en fonction de la population ciblée</i>	27
<i>Figure 10 : Lampe à fente</i>	28
<i>Figure 11 : Dispositif utilisant le logiciel IDx-DR (IDx Technologies Inc, 2018b)</i>	30
<i>Figure 12 : Évolution du nombre de patients diabétiques en NC (ASS-NC, 2019b)</i>	35
<i>Figure 13 : Carte de la NC avec ses 3 provinces (Rivatton, 2003)</i>	40
<i>Figure 14: Les différents besoins humain pour une approche holistique de la santé (Gouvernement de la NC, 2018a)</i>	42
<i>Figure 15 : L'ensemble des déterminants de santé d'un individu (Gouvernement de la NC, 2018a)</i>	42
<i>Figure 16 : Les 4 différents niveaux de l'offre de soins Calédonienne (Gouvernement de la NC, 2018a)</i>	43

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Avis du médecin pilote et des médecins coordinateurs sur les recommandations de la HAS</i>	46
<i>Tableau 2 : Recommandations de la HAS au niveau de la coordinatrice réseau</i>	47
<i>Tableau 3 : Recommandations de la HAS au niveau de l'ophtalmologue lecteur</i>	47
<i>Tableau 4 : Avis de l'ophtalmologue lecteur sur des recommandations de la HAS non respectées à ce jour</i>	47
<i>Tableau 5 : Consignes de l'ASS-NC au niveau des CMS</i>	48
<i>Tableau 6 : Déroulement du dépistage de la RD au niveau des orthoptistes</i>	48
<i>Tableau 7 : Points positifs et négatifs du RNM portable actuel selon les orthoptistes</i>	49
<i>Tableau 8 : Critères d'envoi des documents médicaux</i>	50
<i>Tableau 9 : Avantages et inconvénients de l'anonymisation des rétinophotographies</i>	51
<i>Tableau 10 : Différences de participation au dépistage selon plusieurs critères</i>	56
<i>Tableau 11 : Les différents avis des acteurs sur l'usage du logiciel intelligent IDx-DR</i>	58

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AAO : American Academy of Ophthalmology.

ALD : Affection de Longue Durée.

ALFEDIAM : Association de Langue Française pour l'Étude du Diabète et des Maladies Métaboliques.

AMIR : Anomalies Microvasculaires IntraRétiniennes.

AMM : Autorisation de Mise sur le Marché.

ANAES : Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé

ASS-NC : Agence Sanitaire et Sociale de la Nouvelle-Calédonie.

AV : Acuité Visuelle.

AVC : Accident Vasculaire Cérébral.

CAFAT (NC) : Caisse de Compensation des Prestations Familiales, des Accidents du Travail et de Prévoyance des travailleurs.

CARÉDIAB : Champagne-Ardenne Réseau DIABète.

CEDD (NC) : Centre d'Éducation Diabétique et Diététique.

CMS : Centre Médico-Social.

DCCT : Diabetes Control and Complications Trial research group.

DGS : Direction Générale de la Santé.

DIAMIP : Diabète Midi-Pyrénées.

DID : Diabète Insulino-Dépendant.

DMLA : Dégénérescence Maculaire Liée à l'Âge.

DMP : Dossier Médical Partagé.

DNID : Diabète Non Insulino-Dépendant.

DR : Diabetic Retinopathy.

DT1 : Diabète de Type 1.

DT2 : Diabète de Type 2.

ETDRS : Early Treatment Diabetic Retinopathy Study.

FDA : Food and Drug Administration.

FID : Fédération Internationale du Diabète.

FO : Fond d'Œil.

FOP : Fundus On Phone.

HAS : Haute Autorité de Santé.

HbA1c : Hémoglobine glyquée.

HIAP : Health In All Politics.

HTA : HyperTension Artérielle.

IA : Intelligence Artificielle.

IDM : Infarctus Du Myocarde.

INPES : Institut National de Prévention et d'Éducation pour la Santé.

INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques.

INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale.

InVS : Institut de Veille Sanitaire.

ISEE NC : Institut de la Statistique et des Études Économiques en Nouvelle-Calédonie.

IVT : Injection intra-vitréenne.

mmHg : Millimètre de mercure.

NC : Nouvelle-Calédonie.

NGAP : Nomenclature Générale des Actes Professionnels.

NIR : Numéro d'Inscription au Répertoire.

NO : Nerf Optique.

OCDS : Objectif Calédonien d'évolution des Dépenses de Santé et de protection sociale.

OCT : Tomographie par Cohérence Optique (Optical Coherence Tomography).

OMD : Œdème Maculaire Diabétique.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

ONDAM : Objectif Nationale des Dépenses d'Assurance Maladie.

OphDiaT : Ophtalmologie Diabète Télémédecine.

OPT-NC : Office des Postes et Télécommunications de Nouvelle-Calédonie.

PIO : Pression IntraOculaire.

PPR : Photocoagulation PanRétinienne.

PRÉVART : Prévention Vasculaire Artois.

RD : Rétinopathie Diabétique.

RDNP : Rétinopathie Diabétique Non Proliférante.

RDP : Rétinopathie Diabétique Proliférante.

RNM : Rétinographe Non Mydriatique.

SFD : Société Francophone du Diabète.

SFO : Société Française d'Ophtalmologie.

SNOF : Syndicat National des Ophtalmologistes de France.

TMS : Troubles Musculo Squelettiques.

UKPDS : United Kingdom Prospective Diabetes Study.

UPASS (NC) : Unité Provinciale d'Action Sanitaire et Sociale.

URPS : Union Régionale des Professionnels de Santé.

VEGF : Vascular Endothelial Growth Factor.

WESDR : Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy.

INTRODUCTION

Le diabète est aujourd'hui un enjeu majeur de santé publique au niveau mondial. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) parle de « pandémie » avec 425 millions d'adultes touchés (Changing diabetes - diabete.fr, 2019). Mal contrôlé, les conséquences sont graves, notamment au niveau des yeux, un des premiers organes touché par le diabète. La Rétinopathie Diabétique (RD), atteinte rétinienne, est la première complication inhérente du diabète au niveau oculaire. Néanmoins, du point de vue des patients « *la santé, c'est la vie dans le silence des organes* » (René Leriche), et la RD est une complication longtemps asymptomatique. Aussi, lorsque le diabétique exprime des signes fonctionnels, la RD est souvent avancée et, sans prise en charge, peut conduire à la perte de la vue. Dans le but de diminuer la prévalence de la cécité au niveau mondial, les recommandations internationales préconisent la mise en place de dispositif de dépistage précoce de la RD (Sreelatha & Ramesh, 2016). La Nouvelle-Calédonie (NC), où une multiplication par 5 du nombre de personnes prise en charge pour le diabète a été observée ces 20 dernières années (période 1997-2017), suit ces recommandations de longue date, et a renforcé son dispositif en 2007 avec la création d'un réseau de dépistage itinérant de la RD pour les patients éloignés des soins spécialisés. Ce dispositif porté et financé par l'Agence Sanitaire et Sociale de la NC (ASS-NC) en est aujourd'hui à sa 13^{ème} campagne annuelle, et une évaluation du réseau est nécessaire.

Quel est l'impact de ce réseau de dépistage au niveau de la population diabétique calédonienne ? Les acteurs de ce réseau sont-ils satisfaits de sa forme ? Quelles améliorations pourraient être envisagées ? Le dépistage est-il suivi des consultations ophtalmologiques requises ? Une multitude de questionnements émergent lorsque nous réfléchissons à la pertinence de ce réseau et l'évaluation ici menée tentera d'y apporter des réponses.

Un premier temps théorique se consacrera aux définitions du diabète et surtout de la RD, ses facteurs de risque, son diagnostic, ses traitements, ainsi que son dépistage, avec la mise en avant des différents examens et formes de dépistage possibles. Un point sur la NC avec ses particularités culturelles, économiques et de santé, sera abordé. Un second temps pratique déclinera l'évaluation. L'analyse et la discussion des résultats obtenus permettront d'une part l'expertise actualisée du réseau et d'autre part de proposer de possibles améliorations.

1. Le diabète

1.1. Définition et épidémiologie

1.1.1. Définition du diabète

Selon l’OMS, « le diabète est une maladie chronique qui survient lorsque le pancréas ne produit pas assez d’insuline ou lorsque l’organisme n’est pas capable d’utiliser efficacement l’insuline qu’il produit » (OMS, s. d.-a). Il correspond à une hyperglycémie chronique, c’est-à-dire à taux de glucose (sucre) élevé dans le sang. La constance physiologique de la glycémie se situe entre 0,8 et 1,4 g.L⁻¹ chez un non diabétique (Megraoua, 2019).

Au niveau international, il est répertorié 4 façons différentes de le diagnostiquer (Drouin et al., 1999) :

- Glycémie à jeun $\geq 1,26$ g.L⁻¹ (soit 7,00 mmol.L⁻¹) à 2 reprises ;
- Glycémie $\geq 2,00$ g.L⁻¹ (soit 11,1 mmol.L⁻¹) 2 heures après une charge de 75 g de glucose lors d’une hyperglycémie provoquée par voie orale ;
- Présence de symptômes de diabète (polyurie, polydipsie, amaigrissement inexplicable, somnolence ou coma) et d’une glycémie $\geq 2,00$ g.L⁻¹ (soit 11,1 mmol.L⁻¹) à tout moment de la journée;
- Hémoglobine glyquée (HbA1c) $\geq 6,5\%$ (non retenue en France).

Il est particulièrement intéressant de noter que ces seuils diagnostics ont été définis avant l’apparition d’une RD (Megraoua, 2019).

Le contrôle physiologique de la glycémie se fait par le couple de contre-hormones glucagon/insuline secrétées par les cellules α et β des îlots de Langerhans du pancréas endocrine. L’insuline, hormone protéique naturelle du corps humain, a une action majeure sur le métabolisme des glucides, des lipides et des protéines. Cette hormone anabolisante, produite en permanence chez les non diabétiques, favorise l’entrée du glucose présent dans le sang vers les cellules musculaires, hépatiques et adipeuses (Sherwood, 2015). Elle joue donc un rôle hypoglycémiant en diminuant la concentration de glucose dans le sang (Diabète Québec, 2015) (Fédération Française des Diabétiques, s. d.-d).

1.1.2. Épidémiologie du diabète

Au niveau mondial : Le diabète constitue aujourd’hui un problème majeur de santé publique. En 2017, selon la Fédération Internationale du diabète (FID), 425 millions d’adultes (8,8%) en souffraient à l’échelle mondiale (Fédération Française des Diabétiques, s. d.-e). La prévalence est en constante augmentation et selon les prévisions actuelles, elle sera de l’ordre de 629 millions en 2045 (FID, 2017). Bien qu’il s’agisse d’une maladie non transmissible, l’OMS parle d’une véritable « pandémie ».

En France : 3,3 millions de personnes sont suivies pour un diabète, soit 5% de la population générale (Changing diabetes - diabete.fr, 2019; Santé publique France, 2018). Néanmoins, les taux de prévalence ne sont pas équivalents d'une région à l'autre (Fédération Française des Diabétiques, s. d.-b). Ils sont très élevés dans les départements d'outre-mer (2 fois plus de cas) et dans le Nord de la France (InVS - Santé publique France, 2011) et faibles dans les régions de l'ouest de la Métropole. Le diabète fait partie des Affections de Longue Durée (ALD n°8) exonérantes (suppression du ticket modérateur) (Ameli, 2017a).

En NC : La NC ne fait pas exception à cette pandémie : il a été observé une multiplication par 5 ces 20 dernières années du nombre de personnes suivies. Pour une population totale de 282 200 habitants (au 1^{er} janvier 2018) (ISEE NC, 2018), 13 987 diabétiques (déclarées et suivies) étaient recensés à la date du 31 décembre 2017, soit 5% de la population générale calédonienne (ASS-NC, 2019b).

1.2. Les grands types de diabètes

Il est défini principalement deux grand types de diabètes : le diabète de type 1 (DT1) et le diabète de type 2 (DT2).

1.2.1. Diabète de type 1 (DT1) : ancien diabète insulino-dépendant (DID)

Le DT1 est une maladie de l'immunité due à une mutation génétique s'exprimant au décours d'une infection virale banale en général dans l'enfance, parfois l'adolescence ou encore chez les jeunes adultes. Il se caractérise par l'absence brutale de production d'insuline par le pancréas (Changing diabetes - diabete.fr, 2019). Les symptômes sont au premier plan. Le patient est insulino-dépendant et nécessite des injections d'insuline quotidiennes (OMS, 2018). Plus grave et assez rare, il représente moins de 10% des cas de diabète (Diabète Québec, 2018).

1.2.2. Diabète de type 2 (DT2) : ancien diabète non insulino-dépendant (DNID)

Le DT2 est une maladie due à une fragilité familiale (hérédité) qui porte sur le pancréas et se manifestant en présence d'un excès de poids (surpoids ou obésité). Les facteurs de prise de poids sont à la fois génétiques et environnementaux (malbouffe, sédentarité et stress) (ASS-NC, 2017). Il se caractérise par une double pathogénie (Fédération Française des Diabétiques, s. d.-f) : une diminution de la sensibilité des cellules hépatiques, musculaires et adipeuses à l'insuline (insulinorésistance) et une trop faible production d'insuline par le pancréas (insulinopénie). Le DT2 se déclare plus tardivement que le DT1, habituellement chez les personnes de plus de 40 ans. Néanmoins, des cas chez des jeunes adultes et parfois même des adolescents sont aujourd'hui observés, notamment dans les populations à risque (OMS, 2018).

Il représente actuellement le diabète le plus fréquent dans la population mondiale, française ou calédonienne : 90% des diabétiques sont de type 2 (FID, 2017). Par ailleurs, cette maladie étant asymptomatique pendant une dizaine d'années, nombre de diabétiques se méconnaissent, d'où l'importance du dépistage.

Le DT2 se distingue par un état annonciateur : le pré-diabète, qui correspond à la phase où la glycémie est au-dessus de la normale physiologique sans atteindre le seuil pathologique. L'éducation thérapeutique joue alors un rôle clé, permettant d'éviter ou de retarder l'entrée dans le DT2 à proprement parler.

1.2.3. Autres types de diabète

Bien que le DT1 et DT2 constituent à eux deux la quasi-totalité des diabétiques, il est répertorié des diabètes génétiques (MODY, LADA), gestationnel (se déclarant au cours d'une grossesse) ou secondaires (Fédération Française des Diabétiques, s. d.-f; OMS, s. d.-c).

1.3. Les complications chroniques et aiguës du diabète

Les complications du diabète sont évitables. C'est le but de la prise en charge.

Non traité ou mal contrôlé, à terme, le diabète a de nombreuses conséquences (Changing diabetes - diabete.fr, 2019) :

- Des complications microvasculaires touchant l'œil (principalement la rétinopathie diabétique (RD), mais aussi le glaucome et la cataracte, et dans les stades les plus avancés, une possible cécité), les reins (la néphropathie qui pourra conduire à l'insuffisance rénale et à la dialyse ou encore à la greffe rénale), les pieds (la neuropathie à l'origine de lésions nerveuses conduisant à l'amputation) et le sexe (dysfonction érectile chez l'homme, dyspareunie chez la femme).
- Des complications macro-vasculaires telles que les accidents vasculaires cérébraux (AVC), les infarctus du myocarde (IDM) et l'artérite des membres inférieurs (amputation).
- Des complications infectieuses à l'intérieur comme à l'extérieur du corps (peau et muqueuses), notamment les gencives et les dents (Megraoua, 2019).
- Des comas hypo ou hyper glycémiques.
- Un risque majoré de décès prématuré.

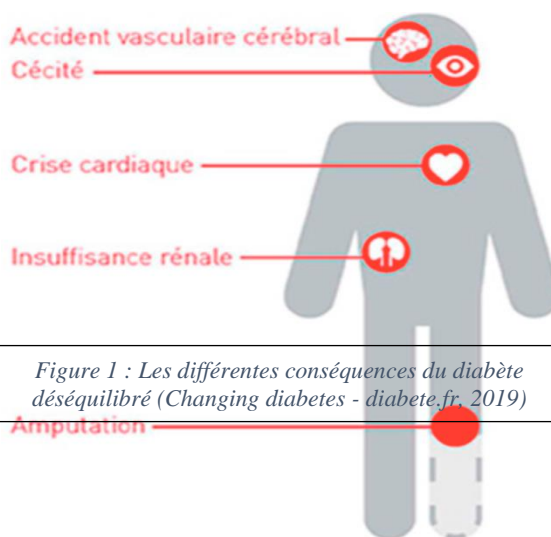


Figure 1 : Les différentes conséquences du diabète déséquilibré (Changing diabetes - diabete.fr, 2019)

Nous retiendrons ici que le diabète est une cause majeure de cécité chez l'adulte (OMS, 2018).

2. La Rétinopathie Diabétique (RD)

2.1. Rappel de l'anatomie rétinienne

2.1.1. La rétine et ses différentes couches

La rétine est un tissu neurosensoriel et l'une des trois tuniques de l'œil. Cette fine membrane vascularisée contenant les photorécepteurs (cônes et bâtonnets) est la tunique la plus interne du globe oculaire. Elle s'étend vers 2 proximités : en avant vers l'ora serrata et en arrière vers le nerf optique (NO). Elle est également au contact de la choroïde et du corps vitré (Santallier, 2011).

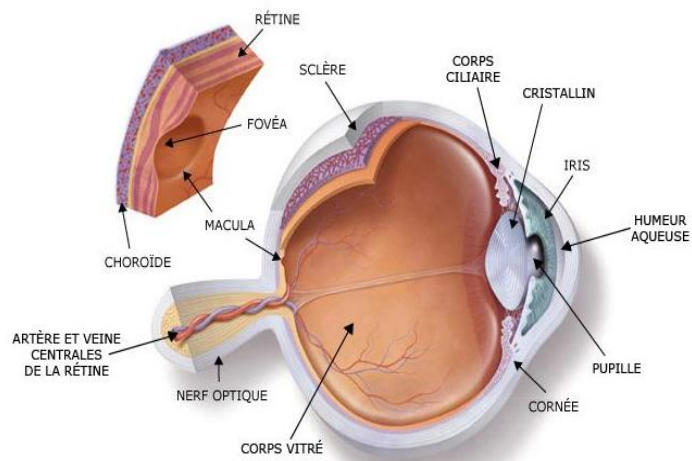


Figure 2 : Schéma en coupe de l'œil (Leininger, 2016)

Il est distingué :

- Une rétine centrale où se trouve la macula (ou « tâche jaune ») contenant la fovéa, zone où le pouvoir de discrimination de l'œil (acuité visuelle) est à son maximum.
- Une rétine périphérique impliquée essentiellement dans la détection et la localisation des objets dans l'espace.

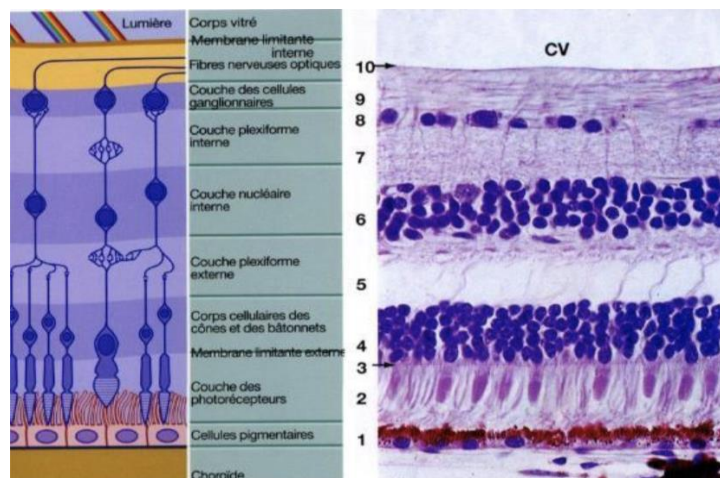


Figure 3 : Coupe transversale de la rétine (Apostolou & Bruneteau, 2018)

Cette membrane reçoit les vibrations électromagnétiques (rayons lumineux), les transforme en influx nerveux puis les transmet vers le système nerveux central via le NO. La rétine est ainsi dite photosensible (Apostolou & Bruneteau, 2018).

D'autre part, la rétine est une structure inversée : les rayons lumineux traversent l'ensemble de ces couches pour parvenir à la couche des photorécepteurs, éléments à l'origine de la phototransduction (transformation de la lumière en message nerveux).

2.1.2. La vascularisation rétinienne

La vascularisation de la rétine est permise par deux systèmes sanguins (Cornut, 2017) :

- Le réseau choroïdien : la choriocapillaire composée de veines et d'artères irriguant les couches externes (profondes) de la rétine (photorécepteurs et épithélium pigmentaire rétinien). ;
- Le réseau rétinien : un ensemble d'artères intrarétiniennes. Ces branches de l'artère centrale de la rétine et de la veine centrale vascularisent les couches internes de la rétine (interneurones et couche des cellules ganglionnaires).

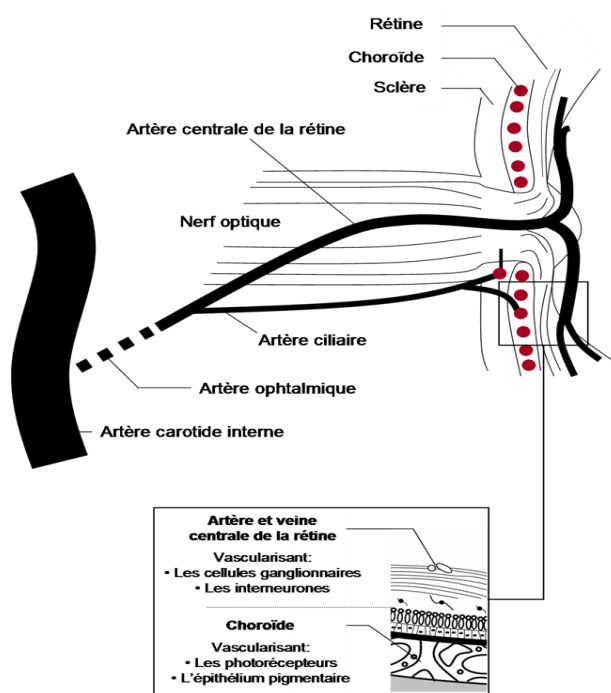


Figure 4 : Schéma de la vascularisation rétinienne (Cornut, 2017)

2.2. Définition et épidémiologie de la RD

2.2.1. Définition de la RD

La RD, première complication microvasculaire du diabète, correspond à une atteinte des vaisseaux de la rétine via deux mécanismes pathologiques distincts (Les Quinze-Vingts - Centre Hospitalier National d'Ophtalmologie, 2015) :

- **L'hyperperméabilité des capillaires rétinien**s, à l'origine d'un possible œdème rétinien, notamment au niveau maculaire (œdème maculaire diabétique (OMD)), suite à la rupture de la barrière hémato-rétinienne ;
- **L'occlusion**, source d'ischémie rétinienne, généralement en périphérie. Il en résulte une prolifération de vaisseaux anormaux, les néovaisseaux, qui dans un premier temps sont localisés à la surface de la rétine puis au niveau du corps vitré (Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé, Rodriguez, & Côté, 2008).

Ces 2 mécanismes sont entretenus notamment par la production du Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF), facteur de croissance angiogénique (Heitz & Gaucher, 2017).

RÉTINOPATHIE DIABÉTIQUE

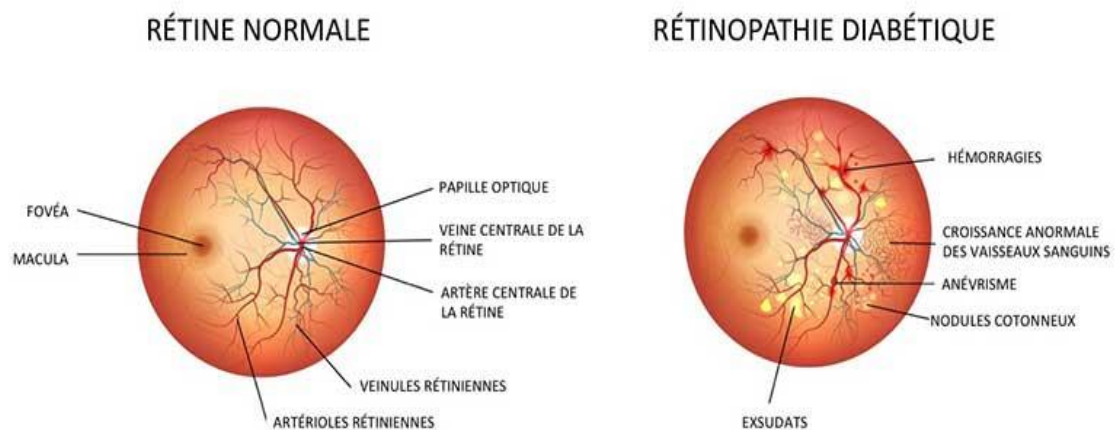


Figure 5 : Fond d'œil normal et fond d'œil avec RD (Team Pro Visu, 2016)

2.2.2. Épidémiologie de la RD

La RD est la complication oculaire la plus importante du diabète pouvant entraîner une cécité. Elle fait ainsi partie de la liste des 5 causes majeures de cécité dans le monde en 4^{ème} place derrière la cataracte, le glaucome, la dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) et devant la myopie dégénérative (Boyaval, 2017; Massin, Erginay, Gaudric, Leclaire-Collet, & Paques, 2010). Son apparition se corrèle aussi bien avec un DT1 qu'un DT2, mais du fait de sa plus longue évolution touche encore plus les patients DT1 (Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé et al., 2008). En effet, même si la RD n'est pas observée avant 7 ans d'évolution du DT1, 20 ans plus tard, la quasi-totalité (90 à 95%) de ces diabétiques la développe. Quant au DT2, 20% des diabétiques présentent déjà une RD lors du diagnostic de diabète (Médecine Sorbonne Université, 2004).

Au niveau mondial : 35% des patients diabétiques présentent actuellement une forme de RD, toutes sévérités confondues (Heitz & Gaucher, 2017). En 2002, l’OMS évoquait une prévalence mondiale de 4,8% de cécités causées par cette maladie oculaire (OMS, s. d.-b).

En France : La RD est la première cause de cécité avant 65 ans (Fédération Française des Diabétiques, s. d.-a). En 2017, la prévalence de RD était de l’ordre de 30%, soit un contingent d’environ un million de patients concernés (Heitz & Gaucher, 2017). Parmi ces derniers, 10% présenteraient des signes ophtalmologiques graves (RD sévère et/ou OMD) en faveur d’une possible perte de vue (Boyaval, 2017).

En NC : La RD représente une des premières causes de cécité dans la population adulte.

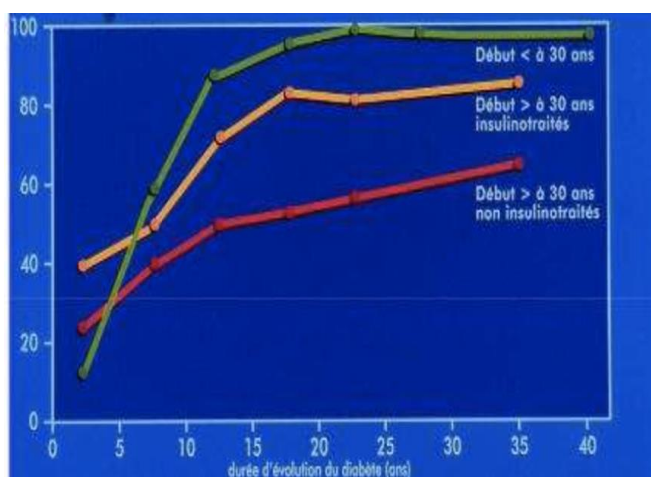
2.3. Les facteurs de risque de la RD

Certains signes fonctionnels constituent des indicateurs d’une possible RD. Il incombe aux praticiens d’y apporter une attention toute particulière lors de la prise en charge et du suivi du patient diabétique.

Les principaux facteurs ayant un impact sur le développement de la RD sont les suivants :

2.3.1. L’ancienneté et le type de diabète

L’ancienneté du diabète est l’un des facteurs de risque les mieux validés et constitue probablement le plus puissant facteur prédictif de son risque de survenue. Il a été démontré par l’étude de la Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy (WESDR), que le risque d’apparition d’une RD est corrélé à l’ancienneté du diabète. Les personnes déclarant un diabète avant 30 ans présentaient dans 98% des cas une RD après 15 ans d’évolution de la maladie. 30% de ce contingent développait une forme proliférante de la RD (Boyaval, 2017).



Ainsi, plus le diabète est ancien, plus la prévalence de la RD est importante (Heitz & Gaucher, 2017). Il est essentiel de prendre en charge le diabétique, le plus tôt possible dans le but de diminuer ses conséquences néfastes. De fait, la prévalence de la RD est plus fréquente et plus

Figure 6 : Pourcentage de la population diabétique présentant une RD en fonction de la durée d'évolution du diabète de l'étude WESDR en 1984 (Boyaval, 2017)

précoce lors du DT1 étant donné son apparition prématurée au cours de la vie (Heitz & Gaucher, 2017). Néanmoins, 50% des diabétiques de type 2 développent une RD (Fédération Française des Diabétiques, s. d.-a).

2.3.2. Le déséquilibre du diabète

La glycémie est sujette à des variations tout au long de la journée. L'hyperglycémie est un des facteurs de risque majeur d'apparition de RD. Plusieurs études ont montré l'importance de l'équilibre du diabète pour la santé oculaire. Dans le DT1, l'étude Diabetes Control and Complications Trial Research Group (DCCT) a conclu qu'une équilibration correcte de la glycémie était à l'origine de la diminution du risque d'apparition de la RD (incidence diminuée de 50 % sur 6 ans) et du ralentissement de la prolifération de cette dernière (risque de progression diminué de 50 % sur 6 ans) (Médecine Sorbonne Université, 2000a). Dans le DT2, des résultats équivalents ont été mis en évidence par l'étude United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) (Médecine Sorbonne Université, 2000b). Il est donc important pour le patient de rechercher l'équilibre glycémique (Heitz & Gaucher, 2017).

Le patient peut surveiller lui-même sa glycémie instantanément à l'aide d'un lecteur qui l'exprime en gramme par litre, et agir au besoin sur les quatre facteurs modifiant la glycémie (Ruffin, 2019) : l'alimentation, l'activité physique, les émotions et les médicaments antidiabétiques (comprimés et/ou injectables).

On appelle hémoglobine glyquée, la part (pourcentage) de l'hémoglobine qui se fixe sur le glucose quand le taux de sucre dans le sang est élevé. Son taux est un reflet de la glycémie pendant toute la durée de vie des globules rouges (120 jours). L'hémoglobine glyquée est un paramètre biologique de la surveillance de l'équilibre glycémique des diabétiques (Diabète & Nutrition, 2016). La valeur normale est comprise entre 4 et 5,7 %. Le pré-diabète est défini entre 5,7 et 6,5%, tandis que le diabète débute au-delà de 6,5% (Megraoua, 2019). Pour les diabétiques, la recommandation est de viser le taux moyen de 7% (diabète équilibré). Au-delà, les risques d'apparition de complications à long terme se majorent (Fédération Française des Diabétiques, s. d.-c). Il est possible de tolérer un taux plus élevé chez les patients diabétiques âgés ou avec des complications graves.

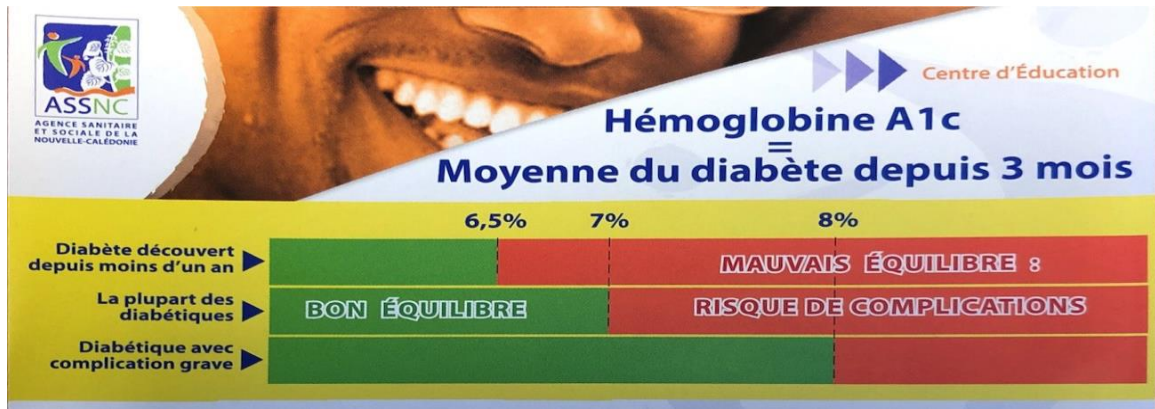


Figure 7 : Plaquette d'explication des objectifs de taux d'HbA1c (fournie aux patients diabétiques du centre d'éducation de l'ASS-NC)

2.3.3. L'hypertension artérielle (HTA)

Une tension artérielle élevée joue également un rôle dans le développement d'une RD. Selon l'étude UKPDS, un contrôle strict de la tension artérielle chez les diabétiques de type 2 est source de réduction de progression de la RD dans 34% des cas (UK Prospective Diabetes Study Group, 1998). Au contraire, une HTA non contrôlée est corrélée à une augmentation du risque de baisse de l'acuité visuelle (Heitz & Gaucher, 2017).

Cette maladie silencieuse est la conséquence d'une augmentation pathologique de la pression sanguine sur la paroi des artères (Ameli, 2018). La tension artérielle normale est donnée par 2 chiffres : 12/8, soit 120 millimètres de mercure (mmHg) de pression systolique (contraction du cœur) et de 80 mmHg de pression diastolique (remplissage du cœur). Lorsque la tension est supérieure à 14/9, on parle d'hypertension artérielle.

2.4. Sémiologie, classification et complications de la RD

2.4.1. Les signes cardinaux de la RD

Les signes cardinaux de la RD permettent sa classification en plusieurs stades de sévérité (Apostolou & Bruneteau, 2018; Bekri Hadj Hafsi, s. d.; Boyaval, 2017; Collège des Ophtalmologistes Universitaires de France, 2014; Heitz & Gaucher, 2017; Les Quinze-Vingts - Centre Hospitalier National d'Ophtalmologie, s. d.).

Parmi les anomalies rétiniennes provoquées par le diabète se trouvent (*Annexe 1*) :

Les micro-anévrysmes, premiers signes ophtalmologiques de la RD, sont des ectasies présentes au niveau d'un capillaire rétinien, c'est-à-dire une dilatation pathologique de leur diamètre. Ils se manifestent au niveau du fond d'œil (FO) par des lésions rétiniennes rondes, rouges et de diamètres variables (entre 10 à 100 micromètres). Ils se situent habituellement au pôle postérieur de la rétine (Boyaval, 2017).

Les hémorragies rétiniennes sont le résultat d'une accumulation de sang au niveau de la rétine, occasionnées soit par une rupture d'un micro-anévrysme, d'une veinule (ramification

veineuse) ou encore de capillaires rétinien, soit par une traction provoquée par les néovaisseaux. Il en existe 3 types en fonction de leur localisation et du degré de l'ischémie rétinienne : les hémorragies punctiformes, en flammèches et intra-réiniennes. Leurs disparitions sont de l'ordre de quelques semaines.

Les anomalies microvasculaires intra-réiniennes (AMIR) sont des dilatations vasculaires correspondant à un ébauche de revascularisation des régions réiniennes ischémiques. Leur reconnaissance au FO se base sur la présence de lésions vasculaires rouges, tortueuses, de petites diamètres et d'aspect irrégulier. Ces lésions peuvent adopter deux formes (bourgeon ou tortillon). Les AMIR sont intrinsèquement liées à des régions d'ischémie rétinienne : plus elles sont abondantes, plus elles signent la sévérité de l'ischémie.

Les nodules cotonneux sont la conséquence d'occlusion d'artérioles réiniennes précapillaires à l'origine d'un amas de matériel axoplasmique dans les fibres optiques. Au FO, ils se présentent sous la forme d'épaississement blanchâtres superficiels, de tailles variables au niveau de la couche des fibres optiques. Leurs disparitions spontanées ne sont pas sans conséquences : une « blessure » arciforme persiste marquant l'atrophie des fibres optiques.

Les anomalies veineuses peuvent adopter des aspects différents : des veines en « chapelet » (ou monoliformes) et des boucles veineuses (ou veines en oméga). Les veines présentent des anomalies tant au niveau de leurs diamètres que de leur aspects. Des régions réiniennes ischémiques peuvent se manifester par le développement de ces anomalies veineuses.

Les exsudats sont des lésions jaunâtres ou blanches intra-réiniennes ou sous-réiniennes dues à un amas de matériel lipidique localisés dans la rétine. Ils s'organisent autour de ces amas soit en forme de couronne (exsudats circinés) en périphérie, soit en disposition radiaire au niveau de la macula.

Les néovaisseaux pré-réiniens et pré-papillaires correspondent au développement de nouveaux vaisseaux pathologiques potentiellement responsables de décollement de rétine. Ces proliférations vasculaires de diamètre variable peuvent s'observer aussi bien à la surface de la rétine (néovaisseaux pré-réiniens) qu'au niveau de la papille (néovaisseaux pré-papillaires).

2.4.2. La classification de la RD

Afin de différencier les différents stades de gravité de la RD, les 2 principales classifications sont celle de la Société Francophone du diabète (SFD) (anciennement l'Association de Langue Française pour l'Étude du Diabète et des Maladies Métaboliques (ALFEDIAM)) et de l'American Academy of Ophthalmology (AAO).

- Classification de la SFD (Apostolou & Bruneteau, 2018; Boyaval, 2017) :

Elle est une simplification de la classification de l'Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS), élaborée par un comité d'experts français et validée par la SFD. Elle repose sur l'étude de la rétine (FO et photographies) et de ses déficits. Elle se décompose en 7 stades pathologiques (*Annexe 2*).

Le fond d'œil est divisé en 4 quadrants par 2 lignes perpendiculaires passant par la tâche aveugle (papille) : nasal supérieur, nasal inférieur, temporal supérieur et temporal inférieur. La sévérité est déterminée par l'analyse à la fois de la quantité mais aussi de l'ampleur des lésions rétinienne suivantes : les AMIR, les hémorragies rétinienne et les anomalies veineuses en chapelet. Les atteintes sont comparées aux documents standards (photographies du FO) de la classification initiale de l'ETDRS.

- Classification de l'AAO (Apostolou & Bruneteau, 2018; Boyaval, 2017; Heitz & Gaucher, 2017) :

En 2003, la classification de l'AAO, simplification de celle de la SFD, voit le jour. Elle ne présente plus que 4 stades de sévérité (*Annexe 3*).

De nos jours, cette classification est la plus exploitée par les ophtalmologues.

Ainsi, la RD se décompose en 2 grandes catégories :

- La rétinopathie diabétique non proliférante (RDNP) : minime, modérée ou sévère.
- La rétinopathie diabétique proliférante (RDP).

Cette classification est d'une importance primordiale car le suivi ophtalmologique mis en place sera différent en fonction du degré de sévérité de la RD (*Annexe 4*).

2.4.3. Les complications de la RD

Il existe de nombreuses complications possibles de la RD, notamment lorsqu'elle est proliférante sévère ou compliquée, pouvant faire chuter l'acuité visuelle de 10 dixièmes à 1 dixième du jour au lendemain (Apostolou & Bruneteau, 2018; Collège des Ophtalmologistes Universitaires de France, 2013).

Parmi celles-ci :

- Des décollements de rétine tractionnel ou mixte (tractionnel et rhégmato-gène) : pathologies ophtalmologiques rares mais graves, provoquées par la rupture de différents feuillets de la rétine. Non traités, la cécité est inévitable (Flatot, Huret, & Vaupre, 2018) ;
- Des hémorragies pré-vitréenne et intravitréenne : saignements importants au niveau de l'espace rétro-hyaloïdien ou du corps vitré provoqués par la rupture des néovaisseaux pathologiques (Apostolou & Bruneteau, 2018) ;
- Des maculopathies diabétiques (OMD) : cause principale de baisse d'acuité visuelle, cet œdème maculaire provoque un épaississement de la macula (Boyaval, 2017) ;

- Des rubéoses iriennes et des glaucomes néovasculaires (ou secondaires) : affections se caractérisant par une prolifération de néovaisseaux au niveau de l'angle irido-cornéen (glaucome) et de l'iris (rubéose) (Société Française du Glaucome - Comité de Lutte contre le Glaucome, 2017).

2.5. Diagnostic de la RD

Dans le but d'obtenir un diagnostic précis (type de RD, sévérité de l'atteinte), plusieurs examens sont à réaliser en cabinet ophtalmologique :

- Une anamnèse précise : interrogatoire sur les signes fonctionnels (SF), les antécédents familiaux, ophtalmologiques et généraux avec l'ensemble des potentiels facteurs de risques d'apparition et de développement d'une RD ainsi que les traitements médicaux actuels et les allergies connues.
- Une mesure de l'Acuité Visuelle (AV) : mesure de l'AV brute et la réfraction en vision de loin (5m) et en vision de près (33cm).
- Une mesure de la pression intraoculaire (PIO).
- Une étude du fond d'oeil et de la rétine après dilatation mydriatique, par le biais de la lampe à fente.
- Des examens complémentaires permettant une analyse plus approfondie des lésions rétinienne de la RD identifiée au FO. Parmi ceux-ci, il est notamment utilisé :
 - o la tomographie par cohérence optique (OCT : « scanner » de la rétine et des fibres du NO),
 - o la rétinographie (photographies du FO)
 - o l'angiographie à la fluorescéine (étude de la perméabilité des vaisseaux notamment rétinien (HAS, SFO, & SNOF, 2009)).

2.6. Traitements de la RD

2.6.1.1. L'équilibre des facteurs systémiques

Le premier traitement repose sur un bon contrôle de l'ensemble des facteurs de risque modifiables : l'équilibre de ces facteurs doit être le leitmotiv des personnes diabétiques. Ainsi une baisse de 1% de l'HbA1c est source majeure de réduction de la progression de la RD. De même, ce risque de RD est réduit lors d'un bon contrôle de l'HTA (Boyaval, 2017).

2.6.1.2. Les traitements médicamenteux

Bien que l'équilibration des facteurs systémiques soit une condition essentielle, il est parfois nécessaire de compléter ce contrôle par des traitements médicamenteux ophtalmologiques. Seuls l'anti-VEGF et les corticoïdes possèdent une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) :

Les anti-VEGF, inhibiteurs de la prolifération vasculaire, sont administrés aux patients sous forme d'injection intra-vitréenne (IVT) au niveau du cadran temporal inférieur de l'œil à un rythme d'une fois par mois dans une salle stérile après anesthésie locale de l'œil. Ce procédé est relativement rapide. Exemple : Ranibizumab (Lucentis®).

Les corticoïdes inhibent la synthèse des médiateurs de l'inflammation et l'action du facteur de croissance VEGF et améliorent l'expression des protéines des jonctions serrées. Ils sont administrés tous les 4 à 6 mois sous forme d'implant. Exemple : Ozurdex.

2.6.1.3. La photocoagulation panrétinienne (PPR)

La PPR au laser est le traitement de première intention des RDP et de certaines RDNP sévères, c'est-à-dire pré-proliférantes. Elle permet par coagulation la destruction de l'ensemble des zones ischémiques de la rétine périphérique. Des impacts de laser sont réalisés sur la totalité de la rétine périphérique dans le sens : rétine inférieure puis en périphérie supérieure et enfin en temporale. Il faut compter une quinzaine de minutes d'intervention après dilatation pupillaire. Réalisée en ambulatoire après anesthésie cornéenne, elle s'étale généralement sur 6 à 8 séances. Le délai entre ces séances dépend de la gravité de la RD.

INDICATIONS	FREQUENCE	DUREE
RDP non proliférante sévère	8 s.	
RDP proliférante minime	6-8 s.	9-12 mois
RDP proliférante modérée	3-4 s.	6 mois
RDP proliférante sévère	1 s.	6-8 s.
RDP proliférante compliquée	1 j.	8 j.

Figure 8 : Fréquence des séances de PPR sur une période donnée (Boyaval, 2017)

Son action permet de diviser par deux le risque de cécité et une diminution de la néovascularisation pré-rétinienne et/ou pré-papillaire. L'efficacité de cette technique repose sur « l'effet thermique appliqué sur les couches externes de la rétine » (Boyaval, 2017, p. 63). Ce dernier provoque une élimination des segments externes des photorécepteurs permettant un meilleur apport d'oxygène au niveau des couches les plus internes de la rétine.

2.6.1.4. Le traitement chirurgical

La vitrectomie est le traitement chirurgical des RDP compliquées d'une hémorragie du vitré ou d'un décollement de rétine. Lors de cette chirurgie, l'ophtalmologue enlève le vitré et les tractions, mais également les proliférations fibrovasculaires, support des néovaisseaux.

3. Le dépistage de la RD

3.1. Notions générales sur le dépistage de la RD

3.1.1. Définition du dépistage

En 1970, l'OMS a défini la notion de dépistage ainsi : « Le dépistage consiste à identifier de manière présomptive à l'aide de tests, d'examens ou d'autres techniques susceptibles d'une application rapide, les sujets atteints d'une maladie ou d'une anomalie passée jusque-là inaperçue. Les tests de dépistage doivent permettre de faire le partage entre les personnes apparemment en bonne santé mais qui sont probablement atteintes d'une maladie donnée et celles qui en sont probablement exemptes. Ils n'ont pas pour objet de poser un diagnostic. Les personnes pour lesquelles les résultats sont positifs ou douteux doivent être orientées vers leur médecin pour vérification du diagnostic et, si besoin est, pour la mise en place d'un traitement. » (Arnaud, s. d., p. 63)

Le dépistage est un examen préventif. La prévention se décline classiquement en trois sous-types (Apostolou & Bruneteau, 2018; Arnaud, s. d.; Université d'Ottawa, 2014) : les préventions primaire, secondaire et tertiaire (*Annexe 5*).

Le dépistage d'une maladie s'inscrit dans la catégorie de la prévention secondaire : détecter et agir le plus précocement possible sur une maladie dans une population asymptomatique.

La RD reste encore une cause trop importante de cécité dans le monde, en France et notamment en NC. Pathologie longtemps asymptomatique et insidieuse, il est primordial d'effectuer des examens de dépistage réguliers pour diminuer le risque évolutif de cette pathologie oculaire (et des conséquences sévères) dans une population à risque.

3.1.2. Critères et objectifs du dépistage

Critères généraux d'un dépistage : L'obtention de l'appellation « dépistage » nécessite la présence de plusieurs critères déterminés par l'OMS (*Annexe 6*).

Il existe 10 principes permettant la sélection d'un programme de dépistage (Apostolou & Bruneteau, 2018; Arnaud, s. d.). La RD répond à l'ensemble de ces critères.

Objectifs du dépistage de la RD : Le dépistage de la RD répond à de multiples objectifs définis par la Haute Autorité de Santé (HAS) (Apostolou & Bruneteau, 2018; HAS, 2010a; Wolfpi, 2018). Lorsqu'il est efficace, des résultats positifs dans plusieurs domaines sont obtenus (*Annexe 7*).

3.1.3. Recommandations pour le dépistage de la RD

Le dépistage annuel de la rétinopathie diabétique a été recommandé par l'ALFEDIAM en 1996, puis par l'ANAES en 1999.

Fin 2010, la HAS a mise à jour des recommandations définissant la fréquence du dépistage de la RD selon le type de populations (Apostolou & Bruneteau, 2018; Boyaval, 2017; HAS, 2010b):

Fréquence du dépistage de la RD	Population ciblée
Dépistage annuel	<ul style="list-style-type: none"> - Patients insulino-dépendants (DT1 et certains patients DT2). - Patients avec une glycémie, une HbA1c et/ou une pression artérielle déséquilibrées. - Adolescents diabétiques : risque de perte de vue plus important durant cette période. - Suite à la chirurgie de la cataracte : risque accru de développement de RD l'année suivant l'opération.
Dépistage biannuel (tous les 2 ans)	<ul style="list-style-type: none"> - Patients non insulino-dépendants (DT2), sans RD et présentant un équilibre de la glycémie, de l'HbA1c et de la pression artérielle.

Figure 9 : Fréquence du dépistage de la RD en fonction de la population ciblée

Cas particuliers :

Femmes enceintes diabétiques : un dépistage en début de grossesse est préconisé. Sans anomalies, un dépistage trimestriel et post-partum sont recommandés.

Personnes âgées : du fait du vieillissement de la population, il n'est pas rare d'observer des polyopathologies chez les personnes âgées. Ceci rend chaque cas unique : le suivi de la RD doit donc l'être également.

3.1.4. Limites du dépistage de la RD

Bien que l'examen de dépistage de la RD présente de nombreux avantages, nombre de « freins » existent : un trop faible recours est observé avec des disparités françaises régionales. Ainsi en 2016, seulement 50% des diabétiques Français déclaraient consulter un ophtalmologue tous les 2 ans (Apostolou & Bruneteau, 2018; Boyaval, 2017 ; HAS, 2010b).

Les raisons peuvent être nombreuses :

- Un manque d'éducation et donc de sensibilisation des populations à risque aux complications oculaires du diabète. Les diabétiques ne savent pas tous que les yeux sont un des premiers organes touchés, et le suivi ophtalmologique régulier n'est pas effectué par tous (Fosse-Edorh, Mandereau-Bruno, & Piffaretti, 2018).
- Un manque de sensibilisation aux bonnes pratiques cliniques des médecins généralistes suivant les diabétiques. Ces derniers sont plus préoccupés par les risques cardiovasculaires qu'ophtalmologiques (Wolfpi, 2018).
- Le lieu d'accès peut être plus ou moins bon, selon le mode de dépistage déployé.
- Le manque d'ophtalmologues et leur répartition très hétérogène augmentent les difficultés d'accès selon les régions, pour un dépistage en cabinet ophtalmologique.
- La catégorie socio-professionnelle des patients joue également un rôle, et les cadres présentent un taux de participation supérieur à l'examen de dépistage que les ouvriers.

3.2. Les différents examens de dépistage de la RD

3.2.1. L'examen du fond d'œil (FO)

Le FO, effectué par l'ophtalmologue, est l'examen de référence réalisé avec une lampe à fente. Indolore, il est bilatéral, comparatif et permet l'étude précise et minutieuse de l'ensemble de l'œil dont la rétine (macula, papille et vaisseaux rétiniens) par utilisation de lentilles et instillation de collyres mydriatiques. Le FO est utilisé pour dépister et suivre l'évolution des pathologies oculaires. Ainsi, l'ophtalmologue recherchera de potentielles anomalies, lésions caractéristiques d'une RD (Ameli, 2017c; Apostolou & Bruneteau, 2018). L'avantage majeur du FO est l'étude de la totalité de la rétine (centrale et périphérique), mais il ne permet pas de conserver une imagerie médicale du FO du patient.



Figure 10 : Lampe à fente

3.2.2. La rétinographie non mydriatique

En absence de FO, la rétinographie non mydriatique est l'examen de référence de dépistage de la RD. C'est un examen ophtalmologique monoculaire et comparatif des 2 yeux. La dilatation pupillaire n'est pas obligatoire d'où le terme de « rétinographe non mydriatique (RNM) ». Néanmoins, elle peut devenir nécessaire dans certains cas : troubles d'un des milieux de l'œil (cornée, cristallin, vitré), myosis persistant (pupille resserrée).

À l'heure actuelle, plusieurs types de RNM se partagent le marché : rétinographe « classique », grand champ ou ultra grand-champ, portable et automatique. Quel que soit le type de RNM utilisé, ils permettent tous l'obtention d'un cliché photographique en couleur de la rétine du patient, de plus ou moins grand champ, qui sera par la suite examiné par l'ophtalmologue.

Les différences entre ces RNM reposent notamment sur :

- Des niveaux de champ d'analyse de la rétine différents ;
- La présence de différents programmes d'analyses ;
- Des positions différentes d'examen du patient et de l'examineur.

Cet examen peut être réalisé par les orthoptistes, les ophtalmologues, ou encore des médecins et infirmiers formés. Leurs modes d'installations, de manipulations, ainsi que leurs principaux avantages et inconvénients sont répertoriés dans deux tableaux récapitulatifs (*Annexes 8 et 9*). Elle ne remplace en aucun cas, un examen ophtalmologique complet. Cet examen de dépistage doit donc être l'occasion d'une sensibilisation du patient diabétique aux risques de complications oculaires du diabète, et à la nécessité d'un examen ophtalmologique complet périodique.

3.2.3. L'Intelligence Artificielle (IA)

Comme dans beaucoup de domaines médicaux, l'ophtalmologie ne fait pas exception à l'arrivée massive de l'Intelligence Artificielle (IA) dans son champ. Du fait de la pénurie d'ophtalmologues et des délais d'attente, de nombreux chercheurs se sont penchés sur la création de logiciels ophtalmologiques intelligents, notamment pour le dépistage de la RD (IDx Technologies Inc, 2018a). Ainsi, aux USA, la Food and Drug Administration (FDA) a donné son autorisation le 11 avril 2018 pour l'utilisation dans les soins primaires de l'IDx-DR, intelligence artificielle qui permet de détecter automatiquement les RD (Demichelis, 2018; Jalinière, 2018). C'est ainsi la première fois qu'un diagnostic sera posé sans présence d'ophtalmologues.

Le logiciel IDx-DR permet le diagnostic de la RD chez les adultes (22 ans et plus) diabétiques sans RD connue. Il est préconisé un usage du Topcon NW400 (RNM automatique) avec ce logiciel (IDx Technologies Inc, 2018c).

L'IDx-DR repose sur 2 algorithmes (Abràmoff, Lavin, Birch, Shah, & Folk, 2018) :

- Un algorithme concernant la qualité de l'image prise.
- Un algorithme à propos du diagnostic de la RD. Il a pour but de repérer la sémiologie caractéristique de cette pathologie après prise de 2 clichés (maculaire et papillaire) de 45 degrés sur les 2 yeux. Les résultats obtenus sous forme de rapport d'analyse peuvent donc être soit positif pour la présence d'une RD (recommandation de consultation ophtalmologie), soit négatif (pas de RD : suivi normal du patient avec un contrôle l'an prochain). Néanmoins, l'ophtalmologue garde la main sur le diagnostic final et la mise en place de traitement ou non : le logiciel IDx-DR ne prescrit en aucun cas.

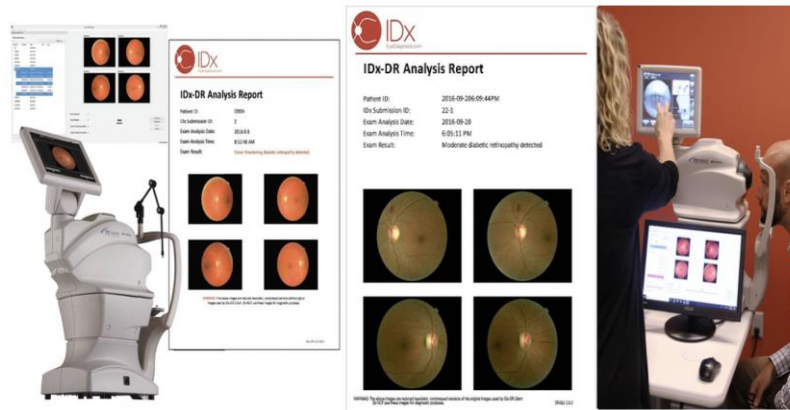


Figure 11 : Dispositif utilisant le logiciel IDx-DR (IDx Technologies Inc, 2018b)

La validation de ce logiciel par la FDA fait suite à la réalisation d'une étude multicentrique (10 centres de soins primaires) regroupant 900 patients diabétiques (Abràmoff et al., 2018). Les résultats ont mis en évidence des taux de sensibilité (87,2%), de spécificité (90,7%) et de qualité d'image (96,1%) dépassant les critères prérequis par la FDA. Plus la sensibilité et la spécificité sont importantes, plus les pourcentages de faux négatifs et de faux positifs sont faibles (Arnaud, s. d.; Roach, 2017). Un schéma du déroulement de l'examen se trouve en annexe (*Annexe 10*).

3.3. Les différentes formes de dépistage de la RD

Plusieurs formes de dépistage existent : un contrôle annuel ou biennuel chez l'ophtalmologue, des dépistages non itinérants (service hospitalier, centre médical libéral, orthoptiste en libéral), ou encore des dépistages itinérants « grands formats » avec télétransmission ou transmission des rétino-photographies à des ophtalmologues lecteurs.

3.3.1. Contrôle annuel ou biennuel chez l'ophtalmologue

Le dépistage de la RD, le plus classique, reste le bilan ophtalmologique à réaliser tous les ans ou 2 ans selon la HAS. Bien que la consultation en cabinet présente de nombreux avantages dont le contact direct avec le praticien et un examen ophtalmologique complet, la pénurie actuelle d'ophtalmologues et leurs répartitions inégales sur le territoire Français et Calédonien, ne permettent pas un accès égal aux patients. Lors de ce bilan, les examens complémentaires dont la rétino-graphie peuvent être réalisés par des orthoptistes salariés, le FO restant du domaine de l'ophtalmologue.

3.3.2. Dépistages par RNM non itinérants

Pour pallier le manque d'ophtalmologues et réduire les délais d'attente, de nouvelles méthodes de travail ont vu le jour, dont le dépistage de la RD par lecture différée des clichés du fond d'œil effectués avec un RNM.

Cet examen de dépistage de la RD n'est réalisable que par 3 types d'examineurs après formation (SFO, s. d.) :

- Les orthoptistes (décret de compétence du 2 juillet 2001 – articles 4 et 5) ;
- Les infirmiers formés (décret n°2002-194 du 11 février 2002 – article 5) : droit de pratiquer des « examens non vulnérants de dépistage de troubles sensoriels » ;
- Les médecins formés.

L'examineur effectue les clichés et les transmet par la suite au lecteur (ophtalmologue) via la télétransmission (données cryptées) ou tout autre moyen de transmission.

3.3.2.1. En service hospitalier ou en centre médical libéral

Les services hospitaliers (hôpital de jour) ou les centres médicaux libéraux accueillent des patients diabétiques pour réaliser, sur une journée, un ensemble d'examens dont la rétinographie non mydriatique (Bettembourg, 2006). Des orthoptistes ou encore des infirmiers formés effectuent les rétinophotographies (avec dilatation pupillaire si besoin). La lecture des clichés est effectuée à distance par l'ophtalmologue. Ce principe est applicable aux patients hospitalisés.

3.3.2.2. La particularité des orthoptistes libéraux

Le décret n° 2014-1523 du 16 décembre 2014 habilite les orthoptistes libéraux à pratiquer ce dépistage par lecture différée de 2 façons (Décret n° 2014-1523 du 16 décembre 2014 autorisant la création d'un traitement de données à caractère personnel pour le dépistage de la rétinopathie diabétique, 2014; Orthoptie.net, 2019) :

- « Acte de dépistage de la rétinopathie diabétique par rétinographie en couleur dans les conditions définies réglementairement avec télétransmission au médecin lecteur ». Cotation en France : AMY 6,7 (soit 17,42 €).
- « Acte de dépistage de la rétinopathie diabétique par rétinographie en couleur dans les conditions définies réglementairement avec transmission par autre moyen que la télétransmission au médecin lecteur ». Cotation en France : AMY 6,1 (soit 15,86 €).

Les clichés doivent être transmis dans un délai maximum de 48h au médecin lecteur.

3.3.2.3. Les caractéristiques du dépistage de la RD par lecture différée

Ce dépistage de la RD par RNM a été validé par la HAS en juillet 2007.

Il présente les caractéristiques suivantes (Ameli, 2017b) :

- Les patients concernés sont les diabétiques à partir de 12 ans (pas de limite supérieure) sans RD connue ou avec une RDNP minime (Massin & Feldman-Billard, 2016).
- Aucune dilatation pupillaire n'a lieu (pas de gêne secondaire).
- Ce protocole de délégation de tâche permet un renforcement de la coopération entre l'orthoptiste et l'ophtalmologiste.
- C'est le premier acte de télémédecine de ville, inscrit à la Nomenclature Générale des Actes Professionnels (NGAP) et pris en charge par l'assurance maladie en France.

L'usage du tiers payant est obligatoire et le reste à charge de la personne est inférieur ou égal à 7 € pour l'acte (Boyaval, 2017).

- La lecture des clichés est différée dans le temps et dans l'espace par rapport à la prise, ce qui permet de diminuer à la fois le temps d'attente pour accéder au dépistage pour le patient, mais aussi d'alléger les consultations pour l'ophtalmologue. Cet outil est idéal dans les « déserts médicaux » pour combler le manque d'ophtalmologues et pour assurer tout de même le bon suivi de ces personnes diabétiques.

Quelques limites sont néanmoins à relever (Apostolou & Bruneteau, 2018; HAS, 2010a) :

- L'examen est difficile à réaliser en cas d'opacification d'un des milieux de l'œil (ex : cataracte) ou de myosis trop serré. Les clichés risquent ainsi d'être « ininterprétables ».
- Selon le rétinographe choisi, certaines parties de la rétine peuvent être sous explorées.
- La vétusté de l'appareil accroît le pourcentage de clichés ininterprétables.
- Le patient n'a pas de contact direct avec l'ophtalmologue à ce moment.
- Cet examen ne permet pas un examen ophtalmologique complet.
- L'âge du patient peut être un facteur de complication de réalisation de l'examen : mauvaise coopération, cataracte, mydriase naturelle plus difficile etc.

Le schéma de ce circuit de dépistage de la RD se trouve en annexe (*Annexe 11*).

Dans le but de faciliter ce protocole de coopération, des plateformes informatiques telle que « e-ophtalmo » sont mises en place en France (E-ophtalmo, s. d.). Elles permettent de simplifier la mise en relation et l'échange sécurisée (cryptage) des documents médicaux entre le médecin prescripteur, l'orthoptiste et l'ophtalmologue.

Selon les recommandations de la HAS (décembre 2010) et les résultats du dépistage, le patient doit consulter un ophtalmologue dans un délai (Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé et al., 2008) :

- Inférieur à 2 mois pour une RDNP modérée ou grave, ou si une maculopathie est présente ;
- Inférieur à 2 semaines pour une RDP.

3.3.2.4. Les critères d'exécution, de qualité et d'interprétation du test de dépistage

Critères d'exécution :

L'examineur et le lecteur se doivent de respecter un certains nombres de critères définis par la HAS en décembre 2010 (Apostolou & Bruneteau, 2018; HAS, 2010a; Resdikian & Bonin, 2016; SFO, s. d.) : nombre de photos requises, conditions précises d'utilisation, format des clichés, transmission des clichés, visualisation des clichés (*Annexe 12*).

Critères de qualité et d'interprétation :

Les clichés reçus, le lecteur juge de leurs qualités et de leurs interprétabilités (Apostolou & Bruneteau, 2018; HAS, 2010a; SFO, s. d.).

L'usage de logiciel d'amélioration d'image est possible. Plusieurs critères sont ainsi répertoriés dans une grille précise (*Annexe 13*).

Les clichés maculaires et papillaires des 2 yeux doivent être interprétables.

Une double lecture est préconisée dans certains cas : sur environ 10% des clichés négatifs et sur la totalité des clichés avec anomalie(s) (Resdikian & Bonin, 2016). La concordance entre ces doubles lectures doit être supérieure à 90% (SFD & SFO, 2016) .

3.3.3. Dépistages par RNM itinérants (mobiles)

Les dépistages mobiles sont également un type de dépistage de la RD par lecture différée des clichés pris avec un RNM : les caractéristiques, les critères d'exécution, de qualité et d'interprétation sont identiques à ceux développées ci-dessus. Ils présentent, cependant, l'avantage de se rendre auprès des populations possiblement plus enclavées.

Ainsi, le département du Gers avec le réseau Diabète Midi-Pyrénées (DIAMIP) (Ayon et al., 2008) et la Bourgogne avec l'Union Régionale des Professionnels de Santé Médecins Libéraux (URPS Médecins Libéraux de Bourgogne, 2014) ont mis en place des fourgonnettes entièrement aménagées avec lesquelles les orthoptistes sillonnent la région. D'autres telles que la Dordogne utilisent un RNM portable (ARS Nouvelle-Aquitaine, 2017). Plusieurs régions adoptent ce type de dépistage qui permet de recruter plus de diabétiques issus des zones rurales françaises (Bismuth et al., 2012).

En NC, du fait de l'étendue géographique du territoire et de l'absence d'ophtalmologues installés dans l'intérieur et les îles, un réseau de dépistage itinérant de la RD a été réfléchi en 2006 et a vu le jour dès 2007. Des orthoptistes vacataires sont déployés par l'ASS-NC sur l'ensemble du territoire, à l'exclusion de l'agglomération du Grand Nouméa (pourvue en ophtalmologues), pour réaliser à l'aide d'un RNM portable, les clichés photographiques des diabétiques suivis non à jour d'un dépistage annuel de la RD par FO. La lecture des clichés est effectuée à distance par un ophtalmologue du dispositif.

Ces dispositifs de dépistage avec RNM et lecture différée des rétinophotographies sont des moyens en plein essor. Ils constituent un atout majeur car ils permettent à la fois d'augmenter l'accessibilité au dépistage de la RD pour l'ensemble des diabétiques notamment dans des zones de déserts médicaux et d'assurer le suivi de ces patients. En NC, du fait de l'importance de la prévalence du diabète et de la géographie, le dépistage itinérant de la RD connaît un succès majeur.

4. Le point en Nouvelle-Calédonie (NC)

4.1. Le diabète et le dépistage de la RD

4.1.1. L'historique du Programme diabète et ses actions actuelles

Entre 1992 et 1993, l'étude CALDIA (étude de la prévalence du diabète en NC) réalisée par l'INSERM a mis en évidence que 10,2% de la population adulte étudiée (échantillon de 9300 personnes âgées de 30 à 59 ans) étaient diabétiques (INSERM, 1993). Au décours, des populations à risque ont émergé : les polynésiens et les mélanésiens résidant en zone urbaine, notamment les femmes. Cette constatation permettait de mieux orienter le dépistage puisque 75% des diabétiques s'ignoraient alors. L'étude pointait également du doigt une prévalence du diabète 3 fois supérieure en NC par rapport à la France métropolitaine. Devant l'étendu de ce problème de santé, le Congrès de NC a fait du diabète une priorité de santé publique par **la délibération n°490** du 11 août 1994 (ASS-NC, 2018). Le premier Programme diabète voit alors le jour. Historiquement axé sur les trois niveaux de prévention, celui-ci se concentre actuellement sur la prévention secondaire et tertiaire en se déclinant en 4 axes majeurs (ASS-NC, 2018, p. 38) :

- « Renforcer le dépistage du diabète ».
- « Garantir à tous les diabétiques la qualité des soins ».
- « Améliorer l'organisation des soins ».
- « Aider les diabétiques à être acteurs de leur santé ».

La prévention primaire, quant à elle se décline, depuis 2006, dans le Programme de prévention primaire des pathologies de surcharge pondérale (moins médicalisé) « Mange mieux, Bouge plus ».

4.1.2. Le diabète hier et aujourd'hui en NC

Le diabète représente la maladie chronique la plus importante en termes de fréquence de prise en charge Longue Maladie (ASS-NC, 2018) par la Caisse de Compensation des Prestations Familiales, des Accidents du Travail et de Prévoyance des travailleurs (CAFAT). Cette prise en charge CAFAT s'accompagne de façon novatrice de la nomination d'un médecin référent et de la délivrance d'un carnet de suivi médical pour la personne diabétique.

Néanmoins, certains patients diabétiques restent sous le régime de l'aide médicale Province Sud, Nord ou Îles Loyauté. Et seule celle du Sud ouvre les droits à la CAFAT et au carnet de suivi. En attendant le dossier médical partagé (DMP), ce carnet est le lien entre les différents praticiens prenant en charge les patients diabétiques, même s'il présente l'inconvénient d'être parfois oublié par le patient lors des consultations.

Il est observé une multiplication par 5 en 20 ans (période 1997-2017) du nombre de diabétiques suivis en NC. Cette importante augmentation du diabète est corrélée avec l'explosion de la surcharge pondérale et pour partie le vieillissement de la population. Selon les chiffres de la CAFAT (sécurité sociale de la NC), en 2017 parmi les 13 987 patients diabétiques, 5% était de type 1 et 95% de type 2.

Néanmoins, de nombreux diabétiques continuent de vivre dans l'ignorance de la maladie étant donné l'absence de symptômes du DT2 pendant une dizaine d'années. La FID évoque même, un taux d'environ 70% de diabétiques non connus en NC (FID, 2017).

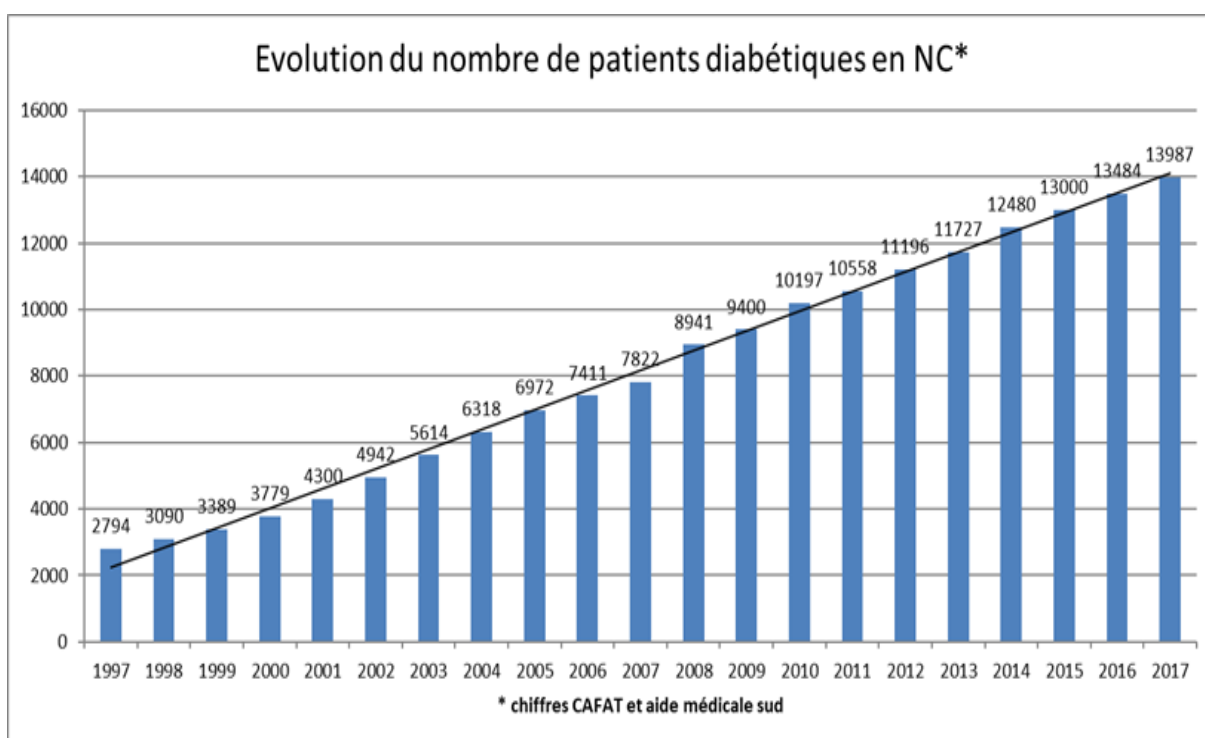


Figure 12 :Évolution du nombre de patients diabétiques suivis en NC (ASS-NC, 2019b)

4.1.3. Naissance du dispositif de dépistage itinérant de la RD

Dans son rapport pour l'année 2006, le Centre d'Éducation Diabétique et Diététique (CEDD), fer de lance du Programme diabète, a mis en évidence la nécessité d'améliorer le dépistage de la RD dans l'intérieur et les îles (CEDD, 2007).

Le second Programme diabète, validé en août 2006 (période 2006-2010), est fondateur du **dispositif de dépistage itinérant de la rétinopathie diabétique** évalué ici (CEDD, 2006). Il pointait du doigt une difficulté du territoire, la pénurie d'ophtalmologues dans l'intérieur et les îles, de laquelle découlait la non-possibilité de réalisation de la recommandation d'un FO annuel pour les diabétiques. Il a donc été proposé et décidé de développer un dispositif de dépistage par lecture différée des rétinophotographies numérisées pour ces diabétiques non suivis annuellement au niveau ophtalmologique. L'objectif étant de dépister et de traiter le plus précocement possible la RD pour éviter complications et cécité.

Ce dispositif est mis en place dès 2007, avant même les premières recommandations nationales de la HAS.

Pour asseoir son poids, le CEDD, centre associatif, entame son intégration au sein de l'ASS-NC en 2008, après une première année de fonctionnement du dispositif (CEDD, 2008).

4.1.4. Organisation du dispositif de dépistage itinérant de la RD

Ce dispositif de dépistage, gratuit et financé par des fonds publics (ASS-NC), est déployé sous la responsabilité du médecin pilote du Programme diabète, et coordonné par une « coordinatrice réseau » à temps partiel de l'ASS-NC.

Il s'appuie sur les 3 médecins coordinateurs des provinces. La principale demande vient du Nord et des Îles, éloignés géographiquement de Nouméa et des ophtalmologues installés (*Annexe 14*).

Sur site, il se déroule dans le Centre Médico-Social (CMS) de chacune des communes.

Il se déroule en différentes étapes :

1. La coordinatrice réseau coordonne CMS et orthoptistes afin d'établir un planning annuel de passage des orthoptistes itinérants dans chaque CMS (25 au total : 15 en Province Nord, 6 en Province Îles Loyauté et 4 en Province Sud).
2. Le dépistage est prescrit par le médecin traitant du patient diabétique au fil de l'eau qui renseigne l'ensemble des informations demandées sur une fiche de prescription spécifique (*Annexe 15*).
3. La secrétaire médicale du CMS gère ces fiches de prescription et la liste des patients, organise les convocations et si nécessaire le transport vers le CMS par les agents de santé.
4. Le jour du dépistage, la secrétaire médicale du CMS fournit les fiches de prescription et la liste des patients à l'orthoptiste qui réalise un cliché unique du pôle postérieur par œil, à l'aide actuellement du RNM portable Optomed Smartscope M5 couplé à un ordinateur portable. Il enregistre les clichés sur clé USB. Environ 4 à 6 patients sont pris en charge par heure.
5. Les clichés sont transmis par l'orthoptiste de retour de mission dans les jours qui suivent à la coordinatrice réseau de Nouméa, sur clé USB.
6. La coordinatrice réseau se charge de rendre anonyme les résultats et les grave sur CD-Rom (correspondance nom du patient/numéro d'anonymat). Elle envoie le(s) CD-Rom aux ophtalmologues lecteurs volontaires du dispositif (secteur libéral ou public) et le(s) stocke à l'ASS-NC.
7. Les rétinophotographies sont lues et interprétées par les ophtalmologues lecteurs (actuellement, un seul ophtalmologue) selon la grille suivante (*Annexe 16*) :

- Cliché normal : dépistage par FO à faire dans 1 an.
 - Cliché ininterprétable ou de mauvaise qualité : une consultation ophtalmologique est à prévoir dans les 6 mois.
 - Stade 1 : présence de signes cardinaux révélateurs de la RD. Il est recommandé de consulter un ophtalmologue dans les 6 mois.
 - Stade 2 : présence d'une RD à un stade avancé. Il est recommandé de consulter un ophtalmologue dans les 3 prochains mois, avec un degré d'urgence.
8. Les résultats de l'interprétation sont transférés par les ophtalmologues à la coordinatrice réseau sous 5 jours ouvrés.
 9. La coordinatrice réseau se charge de désanonymiser les résultats, de rédiger un courrier type avec le résultat au médecin traitant et au patient, et de les stocker (*Annexe 17*).
 10. La coordinatrice réseau envoie aux médecins coordinateurs des provinces la liste de l'ensemble des patients devant consulter un ophtalmologue, pour faciliter le suivi post-dépistage.

4.2. Des particularités culturelles : le « melting-pot » Calédonien

La NC se définit notamment par sa grande diversité ethnique. Cette dernière, bien qu'enrichissante, doit être prise en compte pour l'organisation d'un tel dispositif de dépistage de la RD.

4.2.1. Des cultures et des croyances diverses

Nombre de cultures, de croyances, de comportements se côtoient tous les jours sur cette île du Pacifique. Mélanésiens (Kanak), Européens (de souche et expatriés), Polynésiens (Wallisiens, Futuniens, Tahitiens) et Asiatiques vivent ensemble au quotidien, mais se différencient par leurs « coutumes ». D'un peuple à l'autre, la maladie n'est pas abordée sous le même aspect. La maladie chronique, connue et reconnue chez les Européens, l'est beaucoup moins dans la culture mélanésienne. Dans la société Kanak, la maladie dure 3 à 5 jours. La maladie chronique est donc difficile à appréhender. L'apparition d'une maladie est vécue comme une punition suite à un « mauvais » acte (tabou) accompli par la personne (ASS-NC, 2012). Aussi, il suffirait de faire une « coutume du pardon » pour qu'elle disparaisse. Ceci explique en partie la mauvaise observance des traitements des maladies de longue durée telles que le diabète (Salomon, 2000).

Deux autres points d'importance concernant les sociétés océaniques sont essentiels à connaître (ASS-NC, 2012) :

- Tant qu'il n'y a pas de symptômes, il n'y a pas de maladie.

- La médecine traditionnelle tenant une place importante, la population océanienne se tourne en général d'abord vers des « guérisseurs » utilisant des dons et produits « naturels ».

Aussi, en NC, pays interculturel, une approche holistique du système de soin et de santé est nécessaire. Il n'est pas envisageable de se limiter au « seul regard de type européen » (Godin, 2010).

4.2.2. Différents arts de vivre

Ce riche mélange culturel est notamment à l'origine d'un rapport à l'alimentation et d'habitudes alimentaires différents (ASS-NC, 2012). Les repas typiques diffèrent d'une ethnie à une autre. Ce point constitue un des facteurs de risque non négligeable dans l'apparition du DT2 et est variable d'une population à une autre. Le surpoids est largement favorisé chez les polynésiens (Wallisiens, Futuniens, Tahitiens). Le facteur culturel n'est pas le seul expliquant ce surpoids et cette obésité flagrante. Il convient de prendre en compte d'autres aspects tels que l'offre alimentaire locale très américanisée ou encore le niveau socio-économique de la population.

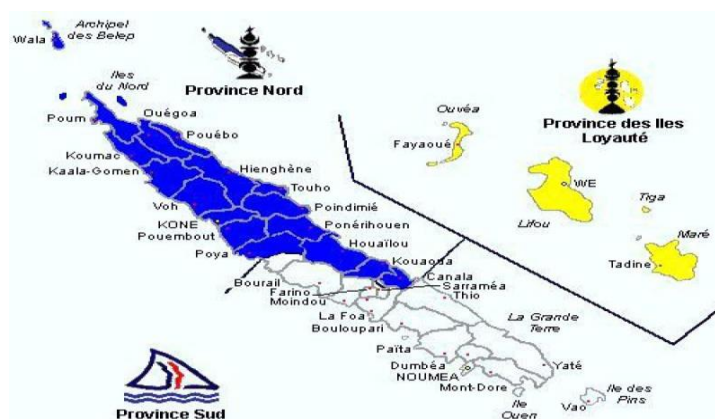
4.3. Des disparités économiques entre les 3 Provinces

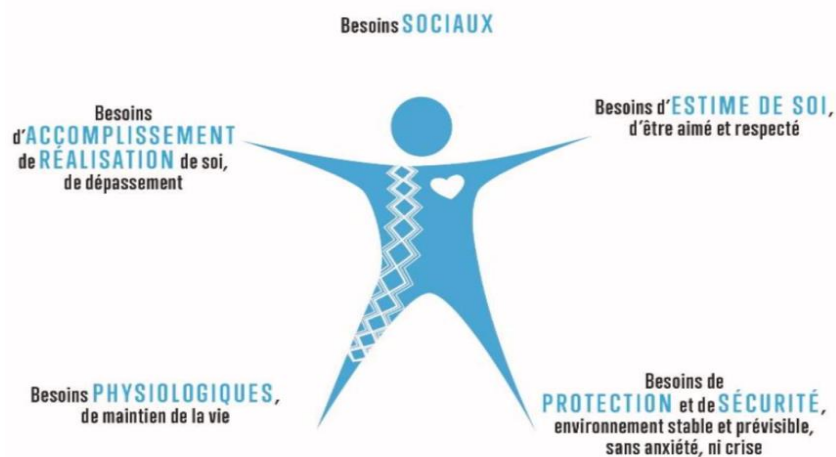
La NC se découpe en 3 provinces ayant une large autonomie d'administration :

- **Province Nord** ;
- **Province des Îles Loyauté** ;
- **Province Sud** (avec la capitale Nouméa).

Figure 13 : Carte de la NC avec ses 3 provinces (Rivatton, 2003)

La Province Sud dont Nouméa, du fait de son attractivité économique et sociale, concentrent la très large majorité de l'offre de soins calédonienne. À contrario, les îles ou encore la Province Nord, par un développement moindre (commercial, loisirs, médical, touristique), possèdent une plus faible offre de services et de soins notamment spécialisés, d'où la contrainte de se rendre à Nouméa pour les recevoir. Ce fait est donc à l'origine d'un « pays à 2 vitesses » se divisant





entre un territoire bien développé et un moins développé (ASS-NC, 2012). C'est cette scissure que le dispositif de dépistage itinérant de la RD s'efforce de diminuer pour les diabétiques.

Ces particularités et difficultés expliquent la mise en place d'un dispositif de rééquilibrage par un dépistage itinérant.

4.4. L'actuel plan de santé Calédonien – le plan Do Kamo

4.4.1. L'esprit « Do Kamo »

Le système de santé de la NC est efficient mais coûteux. Face à ce constat et au besoin de son amélioration, des assises de la santé regroupant l'ensemble des acteurs du secteur et les usagers, ont été tenues en 2015 par le Gouvernement. Il en sortira les grandes lignes du plan de santé Do Kamo voté à l'unanimité au Congrès de la NC en mars 2016.

En septembre 2018, le Gouvernement de la NC a approuvé le détail du programme du plan de santé calédonien « *Do Kamo, être épanoui* » pour les 10 ans à venir (2018/2028) (Gouvernement de la NC, 2018b; Gouvernement de la NC, 2018c).

Ce plan fait ainsi suite aux projections macro-financières qui ont mis en évidence le besoin majeur d'adapter le modèle social calédonien aux futurs évolutions économiques. En effet, les dépenses de santé ne cesseront d'augmenter dans les années à venir du fait de plusieurs facteurs mondiaux : la croissance démographique, le vieillissement de la population, l'explosion des maladies chroniques, les progrès de la médecine, et l'élargissement de l'offre de soins.

Avec ce plan, la NC s'engage dans un changement profond du modèle économique mais également de la gouvernance du système de protection sociale et de santé.

Ce plan, reposant sur 5 piliers, a pour objectif principal la prise en compte holistique de la santé calédonienne telle qu'elle est promue par l'OMS : la santé est « *un état de bien-être physique, mental et social* ». Il est donc recherché beaucoup plus qu'une simple absence de maladie, de troubles ou bien de handicaps.

Figure 14: Les différents besoins humains pour une approche holistique de la santé (Gouvernement de la NC, 2018a)

En effet, le soin médical, longtemps placé comme élément principal au centre du système de santé, n'est pourtant pas seul. Il est nécessaire de mettre en place une action systémique qui prend en compte l'ensemble des déterminants de santé exerçant une influence sur l'état de santé d'un individu. Le plan Do Kamo promeut ainsi cette approche «*Health In All Politics (HIAP)*» (la santé dans toutes les politiques) de l'OMS : cela traduit la nécessité de stratégie d'action transversale (Gouvernement de la NC, 2018a).

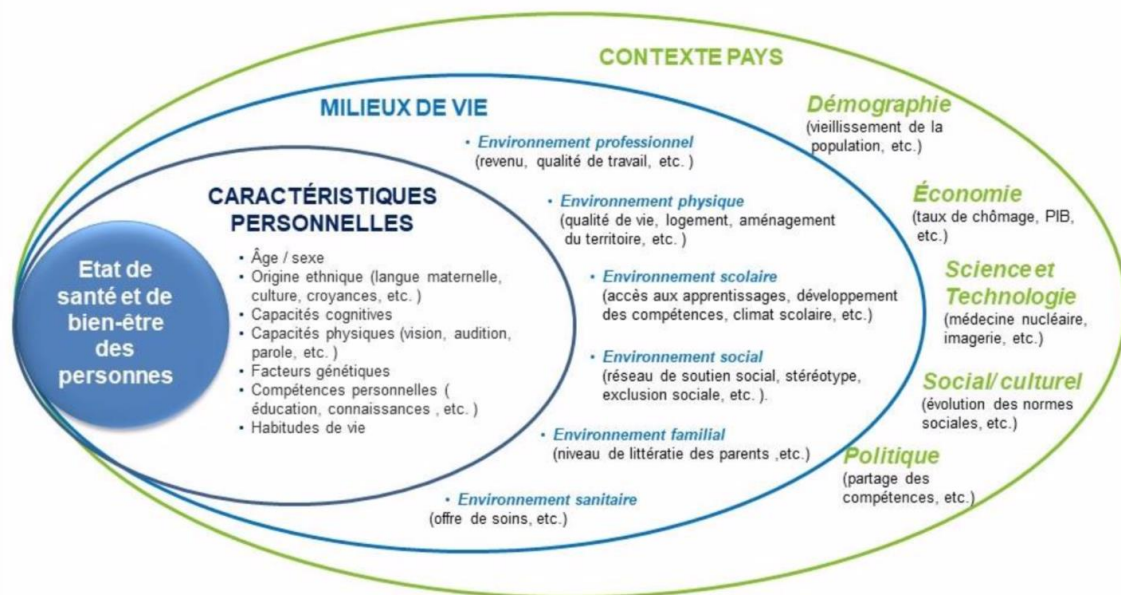


Figure 15 : L'ensemble des déterminants de santé d'un individu (Gouvernement de la NC, 2018a)

Cette approche nécessite un investissement des Calédoniens pour leur propre santé. De nos jours, les usagers-patients sont des acteurs essentiels de la politique de santé publique. Ce dispositif d'empowerment (fait de donner plus de pouvoir à quelqu'un) traduit le rôle primordial des citoyens. Ils se doivent d'être intégrés et aussi actifs que possible. Par ailleurs, du fait de l'interculturalité du pays, cette intégration des Calédoniens au centre de l'action publique, doit prendre en compte les différentes approches culturelles de la santé. On parle de dialogue « océanisé » (Gouvernement de la NC, 2018a, p. 11).

4.4.2. Les actions et les axes du plan Do Kamo

Le plan Do Kamo, principal outil du système de santé calédonien pour les 10 années à venir, se décline en 86 actions regroupées sous formes de 7 objectifs dans 3 grands axes stratégiques (Gouvernement de la NC, 2018d, p. 15) :

Axe I : « Construire le nouveau modèle économique du système de santé calédonien ». Cet axe se définit comme la mesure urgente du plan Do Kamo. Il est indispensable de mieux maîtriser les dépenses de santé. A travers l'Objectif Nationale des Dépenses d'Assurance Maladie (ONDAM), la société calédonienne déterminera une enveloppe annuelle allouée à l'ensemble des dépenses de santé : l'Objectif Calédonien d'évolution des Dépenses de Santé et de protection sociale (OCDS).

Axe II : « Construire une nouvelle gouvernance du système de santé calédonien ». Ce deuxième axe se déclinera par la mise en place du code de santé publique calédonien et la création de différents outils indispensables à son déploiement. Il est primordial de rééquilibrer l'offre de santé calédonienne : le plan Do Kamo met en avant la notion de « parcours de santé » qui se déclinera sur 4 niveaux de soins.

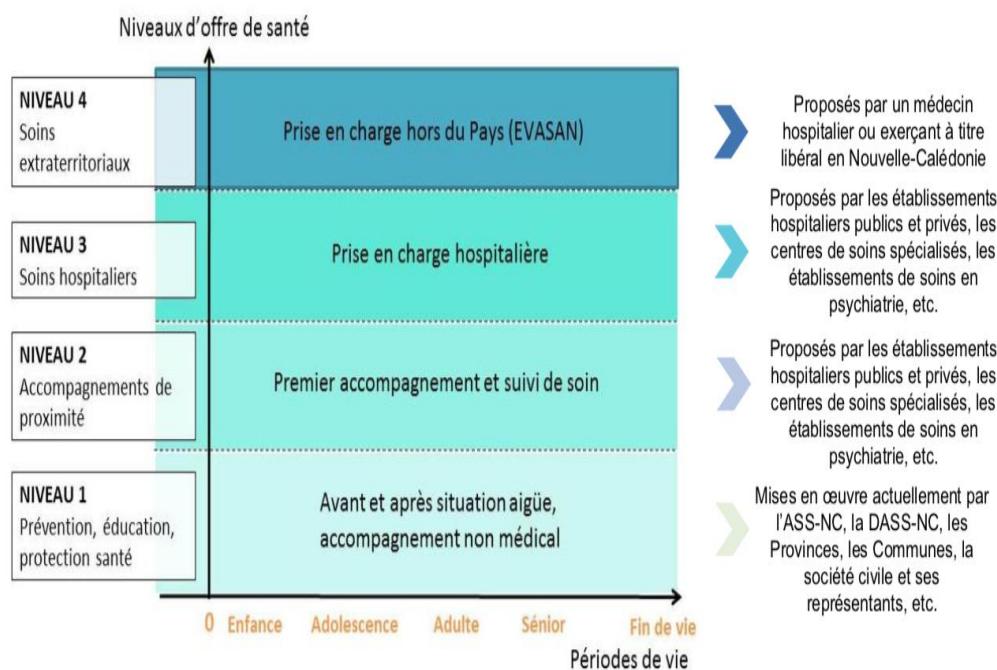


Figure 16 : Les 4 niveaux de l'offre de soins Calédonienne (Gouvernement de la NC, 2018a)

Axe III : « Assurer une offre de santé efficace grâce à une offre de prévention renforcée et coordonnée avec l'offre de soin ». La prévention obtient une place de choix dans ce nouveau plan de santé. Le réseau itinérant de dépistage de la RD semble donc conserver toute sa place dans ce nouveau plan de santé. Dépister les patients diabétiques le plus tôt possible permet de diminuer les conséquences potentiellement graves à long terme et donc les dépenses de santé plus élevées.

5. Présentation de l'évaluation et de ses objectifs

Dans le but de détecter la RD à temps, des dispositifs de dépistage nationaux utilisant le RNM, ont vu le jour dans plusieurs pays (Royaume-Uni, États-Unis, France etc.). Il représente la technique la plus répandue de ce dépistage de par ses taux très élevés de sensibilité, de spécificité et d'acceptabilité par les patients (Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé et al., 2008). Nombre de régions françaises, comme la NC, ont mis en place des dépistages (itinérants ou non) de la RD par RNM avec lecture différée des clichés (rétinophotographies) pour pallier aux deux plus importantes problématiques françaises actuelles dans le domaine : la pénurie d'ophtalmologues et le pourcentage trop faible de contrôle ophtalmologique annuel recommandé pour les diabétiques.

Cette méthode de dépistage, validée par la HAS en juillet 2007, permet un meilleur suivi des diabétiques : les évaluations actuelles (satisfaction des patients et des praticiens, évaluations qualitative, quantitative et médico-économique) tendent à montrer des résultats positifs.

Novatrice dans ce domaine, la NC a travaillé en 2006 à la mise en place d'un dispositif de dépistage itinérant de la RD qui s'est déployé sur le terrain dès 2007.

À l'aube de la treizième année de déploiement, qu'en-est-il exactement ?

L'évaluation du dispositif calédonien de dépistage itinérant de la RD au travers d'une enquête épidémiologique va permettre de mettre en évidence les impacts et l'efficacité de ce dispositif, les problématiques auxquelles il se confronte et les potentielles améliorations.

Cette étude épidémiologique avait plusieurs axes :

- Premièrement, il était nécessaire d'interroger les acteurs de ce réseau et de rechercher les données chiffrées pour élaborer une évaluation complète de son organisation actuelle par une analyse qualitative, quantitative et médico-économique. L'impact de ce dépistage itinérant est-il positif sur la population calédonienne ? Les critères techniques actuellement définis pour ce programme sont-ils suffisants et protocolaires ? L'ensemble des recommandations actuelles de la HAS quant à ce dépistage sont-elles respectées ?
- Le deuxième objectif permettait à la fois la mise en évidence de la satisfaction de l'ensemble des acteurs de ce dépistage, mais aussi les possibles difficultés auxquelles ils pouvaient être confrontés. L'organisation de ce dépistage permet-elle une efficacité absolue ? Certaines particularités de la NC, collectivité d'outre-mer, peuvent-elles rendre la bonne application de ce dépistage compliquée ?

- Enfin, un troisième objectif concernait la proposition et la mesure de solutions d'amélioration de ce réseau de dépistage itinérant de la RD auprès de l'ensemble des acteurs concernés, aussi bien au niveau des aspects administratif, organisationnel que de la pratique de l'acte de dépistage.

6. Matériel et méthode

6.1. Méthode et population d'étude

Le dispositif de dépistage itinérant de la RD en NC était déterminé par un certain nombre d'acteurs :

- Le médecin pilote du Programme diabète de l'ASS-NC qui pilote le dispositif.
- La coordinatrice réseau de l'ASS-NC qui coordonne les différents acteurs de terrain.
- Le médecin coordinateur de chacune des 3 provinces qui coordonne l'action des CMS.
- Les Centres Médico-Sociaux (CMS), à la fois terrains d'accueil du dépistage et prescripteurs par le biais de leurs médecins du dépistage de la RD à leurs patients diabétiques. Il est à noter que sur les 25 CMS recensés, il avait été décidé d'en interroger 7 : 3 en Province des Îles Loyauté (Ouloup (Ouvéa), Wé (Lifou), et La Roche (Maré)), 2 en Province Nord (Canala et Voh) et 2 en Province Sud (Île des Pins et Yaté).
- Les 3 orthoptistes itinérants réalisant les rétinophotographies sur le terrain.
- L'ophtalmologue actuellement lecteur de ces dernières à Nouméa.

Cette population avait constitué l'échantillon de l'étude et de ses questionnaires. Des entretiens avaient été réalisés sur la période de février à avril 2019 avec l'ensemble des acteurs de ce dispositif. D'autre part, des recherches rétrospectives des données chiffrées de ce dépistage avaient été effectuées dans les bases de l'ASS-NC. L'analyse s'était concentrée sur l'évaluation de l'évolution de l'activité et des coûts de ces 12 années.

Cette étude épidémiologique était ainsi descriptive (analyse de la fréquence et de la répartition de la RD dans la population), analytique (évaluation de l'efficacité du réseau de dépistage de la RD), quantitative (collectes de données sur différentes variables), qualitative (évaluation de la qualité de multiples points et de l'opinion des enquêtés), rétrospective (analyse de données sur les 12 années de dépistage) et transversale (avait lieu à un moment donné).

6.2. Questionnaires d'évaluation

Dans le but d'évaluer le dispositif itinérant de dépistage, 6 questionnaires avaient été nécessaires, un pour chaque type d'acteur du dispositif (*Annexes 18 à 23*).

Ils avaient été administrés par téléphone aux différents enquêtés interrogés pendant la période d'étude.

6.2.1. Création des questionnaires

La conception de ces questionnaires fut inspirée par les différents points évalués par les études préexistantes de la littérature sur le dépistage en général et sur celui de la RD :

- Étude DODIA « Dépistage de la rétinopathie diabétique par des photographies du fond d'œil : Évaluation d'un programme en médecine libérale (étude DODIA) » (Aubert et al., 2005).
- Étude « Patient satisfaction with tele-ophthalmology versus ophthalmologist-based screening in diabetic retinopathy » (Kumari Rani et al., 2006).
- Étude « Dépistage de la rétinopathie diabétique par télédiagnostic dans le Haut-Rhin » (Lenoble et al., 2009).
- Étude « Dépistage de la rétinopathie diabétique par télémédecine en utilisant des rétino-photographies non mydriatiques dans un groupe hospitalier du Nord-Pas-de-Calais » (Tran et al., 2009).
- Étude du réseau DIAMIP « Intérêt d'un programme de dépistage itinérant de la rétinopathie diabétique par rétino-photographie non mydriatique : expérience du réseau « Diabète Midi-Pyrénées » (DIAMIP) » (Ayon et al., 2008).
- Étude « User satisfaction with teleophthalmology with nonmydriatic camera for diabetic retinopathy screening » (García Serrano et al., 2009).
- Étude « Improving diabetic retinopathy screening in Africa: patient satisfaction with teleophthalmology versus ophthalmologist-based screening » (Kurji, Kiage, Rudnisky, & Damji, 2013).
- Étude « Teleophthalmology: improving patient outcomes ? » (Sreelatha & Ramesh, 2016).
- Rapport de l'URPS « Dépistage itinérant de la rétinopathie diabétique en Bourgogne - Rapport d'évaluation campagne 2015-2016 (Saison 12) » (URPS Médecins Libéraux de Bourgogne, 2017).
- Étude « Evaluation of Diabetic Retinal Screening and Factors for Ophthalmology Referral in a Telemedicine Network » (Jani et al., 2017).
- Étude « Identification of barriers, facilitators and system-based implementation strategies to increase teleophthalmology use for diabetic eye screening in a rural US primary care clinic: a qualitative study » (Liu et al., 2019).
- « Évaluation des procédures de dépistage » (Arnaud, s. d.).
- Grille protocole de coopération (Orthoptie.net, 2010).

6.2.2. Variables étudiées

Les variables étudiées étaient de l'ordre de 3 à 5 selon les différents enquêtés (*Annexe 24*).

7. Résultats

Les résultats suivants comprenaient les réponses de l'ensemble des contingents.

7.1. Analyse qualitative

7.1.1. Respect des différents critères

Recommandations de la HAS - décembre 2010 :

Médecin pilote de l'ASS-NC et médecins coordinateurs des Provinces :

Le médecin pilote était en poste depuis le début du réseau.

Deux des 3 médecins coordinateurs provinciaux avaient changé depuis un peu plus d'un an.

Les dernières recommandations de la HAS sur le nombre de clichés de l'œil et le délai de consultation n'étaient pas celles appliquées en NC.

Recommandations de la HAS	Critères actuels en NC	Avis du médecin pilote	Avis des médecins coordinateurs des 3 provinces
Prise de 2 clichés par œil (un maculaire et un papillaire) d'au moins 45°.	Réalisation d'un cliché par œil de 45°.	Il y avait nécessité de suivre cette recommandation même si ce n'était pas l'habitude des orthoptistes et des ophtalmologues.	Îles Loyauté : La prise de 2 clichés était valorisée mais un coût supplémentaire était à prendre en compte du fait d'un temps d'examen plus long et donc d'une nécessité d'augmentation du nombre de jours de dépistage. Nord : Respect des consignes mises en place par l'ASS-NC. Sud : Les images étant numérisées, la prise de 2 clichés était valorisée.
Délai de consultation de 2 mois pour une RDNP et de 2 semaines pour une RDP.	Délai de consultation de 3 mois pour le stade 2 ou de 6 mois pour le stade 1 et cliché ininterprétable.	Il y avait nécessité de suivre cette recommandation mais des problèmes se posaient : le délai de consultation ophtalmologique était de l'ordre de 3 mois pour l'intérieur et les îles. Le besoin de mise en place de « consultations d'urgence » chez les ophtalmologues était à prévoir.	Îles Loyauté : La recommandation était à suivre (bénéfice de santé publique au niveau du coût de santé financier et humain) mais le délai de 2 semaines posait problème. Nord : Respect des consignes mises en place par l'ASS-NC. Sud : La recommandation était à suivre mais le délai de 2 semaines posait problème au niveau pratique car les rendez-vous ophtalmologiques étaient de plus de 2 mois d'attente. La solution à envisager était la mise en place d'une convention entre l'ASS-NC et les ophtalmologues pour la création de prise en charge d'urgence.

Tableau 1 : Avis du médecin pilote et des médecins coordinateurs sur les recommandations de la HAS

Orthoptistes :

Les 3 orthoptistes travaillant actuellement pour le réseau étaient prestataires de service depuis plusieurs années.

2 sur les 3 interrogés avaient répondu que la prise de 2 clichés par œil était réalisable comme le recommandait la HAS. Un orthoptiste évoquait une difficulté de fixation avec le RNM actuel.

Les 3 orthoptistes respectaient les recommandations suivantes de la HAS : prise des clichés dans l'obscurité totale et prise de cliché « lente ».

Coordinatrice réseau :

Recommandations de la HAS	Réponses de la coordinatrice réseau
Double lecture pour 10% des clichés négatifs et sur l'ensemble des clichés avec anomalie(s).	Non appliquée et non envisageable en NC pour 3 raisons : <ul style="list-style-type: none">- Coût économique de rémunération d'un deuxième ophtalmologue.- Manque d'ophtalmologues en NC et manque de volontaires.- Allongement du délai de retour des résultats.
Utilisation de CD, de clé USB et de DVD déconseillée et promotion de la télétransmission sécurisée des clichés.	Non appliquée et non envisageable en NC pour 2 raisons : <ul style="list-style-type: none">- Réseau internet de mauvaise qualité.- Télétransmission non développée en NC.
Niveau de compression maximum de 20 (1 JPEG) des rétino-photographies.	Respect de cette recommandation.
Résolution d'au moins 2 millions de pixels pour les rétino-photographies.	Respect de cette recommandation.

Tableau 2 : Recommandations de la HAS au niveau de la coordinatrice réseau

Ophtalmologue lecteur :

Recommandations de la HAS	Réponses de l'ophtalmologue
Lecture des clichés sur un écran de 19 pouces avec résolution minimum de 1280 x 1024.	Non connu
Lecture d'au moins 500 clichés par an.	Oui
Lecture des clichés en une semaine maximum à partir de leur réception.	Oui
Des séances de lecture maximum de 3h avec pauses intégrées.	Oui
Affichage d'au moins 60% du cliché à un agrandissement de 1.	Oui

Tableau 3 : Recommandations de la HAS au niveau de l'ophtalmologue lecteur

L'ophtalmologue était seul lecteur du dispositif depuis début 2018. Son avis avait été demandé sur des recommandations actuellement non respectées en NC.

Recommandations de la HAS	Critères actuels en NC	Avis de l'ophtalmologue
Prise de 2 clichés par œil (un maculaire et un papillaire) d'au moins 45°.	Réalisation d'un cliché par œil de 45°.	Un cliché pouvait suffire car le RNM actuel englobait la macula et la papille. De plus, la RD se déclarait souvent autour de la macula. Néanmoins, il était nécessaire de suivre cette recommandation (utilité d'avoir 2 clichés).
Double lecture pour 10% des clichés négatifs et de l'ensemble des clichés avec anomalie(s).	Un seul ophtalmologue lecteur dans le réseau calédonien.	Il n'y avait pas d'utilité en NC d'intégrer un deuxième ophtalmologue lecteur.

Tableau 4 : Avis de l'ophtalmologue lecteur sur des recommandations de la HAS non respectées à ce jour

Décret de compétences des orthoptistes :

Selon la coordinatrice réseau, la télétransmission ou la transmission des clichés dans un délai maximum de 48h par l'orthoptiste au médecin lecteur, selon le décret de compétence des orthoptistes, ne semblait pas envisageable en NC. Les raisons évoquées étaient : la faible couverture et le faible débit internet de l'ensemble du territoire ainsi que le transit et le traitement des clichés par la coordinatrice avant transmission à l'ophtalmologue lecteur.

Consignes de l'ASS-NC :

CMS :

Pour 85,7% des CMS interrogés, l'ensemble de leurs patients avec clichés normaux demeurait dans le réseau itinérant pour les raisons suivantes (*plusieurs réponses possibles*) :

- La distance géographique (dépistage dans la commune) à 50%.
- Non-connaissance du statut de « rattrapage » de ce dépistage à 50%.
- Simplicité du dépistage sur place à 16,7%.

- Vacances d'ophtalmologues rares et espacées dans la commune à 16,7%.

Questions	Réponses	Pourcentage (%) de « Oui »	Pourcentage (%) de « Non »	Pourcentage (%) de « Je ne sais pas »
Respect des délais de consultation ophtalmologique préconisés selon le stade.		42,9	14,3	42,9
Réalisation d'un FO chez l'ophtalmologue l'an suivant si dépistage négatif (pas de RD).		0	85,7	14,3

Tableau 5 : Consignes de l'ASS-NC au niveau des CMS

Ophtalmologue lecteur :

Le retour des résultats sous 5 jours ouvrés imposés par le protocole de l'ASS-NC était facilement réalisable.

Orthoptistes :

Les 3 orthoptistes effectuaient une rétinophotographie unique du pôle postérieur (centrale) par œil de patient comme l'exigeaient les critères de l'ASS-NC.

2 orthoptistes rapportaient la clé USB contenant les clichés dès la fin de leur mission sous 2 à 3 jours. Le troisième basé en Province Nord la restituait à la fin de ses vacances soit un délai de 1 à 2 mois après sa première vacation.

7.1.2. Déroulement du dépistage de la RD

Au niveau des orthoptistes :

Questions sur le déroulement du dépistage de la RD	Réponses des orthoptistes
Salle de dépistage prête lors de l'arrivée de l'orthoptiste.	Non à 67,7% : installation de rideaux si besoin et de chaises pour les patients.
Fiche de prescription présente sur le lieu de dépistage.	Variable selon les CMS à 100% .
Nécessité de devoir redemander toutes les informations médicales.	Oui à 100% .
Présence d'une liste de patients à jour sur chaque site de dépistage.	Non à 67,7% .
Venue de l'ensemble des patients convoqués.	Non à 100% .
Signalement à l'équipe du CMS de patients non venus.	Oui à 100% .
Présentation de patients de leur propre volonté au dépistage (sans convocation).	Non à 67,7% . L'orthoptiste ayant eu des patients non prévus les avait pris en charge s'ils étaient diabétiques.
Possibilité d'instillation de collyres mydriatiques.	Non à 67,7% . Un orthoptiste instillait du collyre mydriatique (Mydriaticum (tropicamide 0,5%)).

Tableau 6 : Déroulement du dépistage de la RD au niveau des orthoptistes

Au niveau de l'ophtalmologue lecteur (interprétation des clichés) :

L'aspect non mydriatique n'entravait pas la lecture des clichés. Il n'était pas nécessaire de l'instaurer. D'autres pathologies que la RD avaient été dépistées telles que des cicatrices maculaires, des hémorragies d'hypertension artérielle, des malformations du FO ou encore des papilles atrophiées. Elles étaient signalées pour une prise en charge ophtalmologique.

7.1.3. Point sur le RNM

Choix du RNM et entretien :

Le premier RNM acheté en 2007 était un Topcon TRC-NW6 transportable mais volumineux. Il n'a pas résisté aux multiples transports (avion, bateau, voiture).

Renouvelé en 2012, le médecin pilote avait évoqué le choix du RNM actuel (Optomed Smartscope M5) pour sa taille, sa portabilité, la présence d'un organisme vendeur et d'un service après-vente en NC. Le choix n'était pas basé sur les résultats d'études scientifiques

quant à la spécificité et la sensibilité de l'appareil. Le modèle n'était pas connu par les médecins coordinateurs, mais l'aspect portable et non mydriatique avait été plébiscités par ces derniers. Aucune personne n'était chargée de l'entretien annuel du RNM actuel : aucun recalibrage n'était effectué.

Avis des orthoptistes et de l'ophtalmologue sur le RNM portable actuel :

RNM portable	Points positifs	Points négatifs
Avis des orthoptistes	<ul style="list-style-type: none"> - Praticité pour les transports (robuste, léger) à 100%. - Rapidité de prise des clichés à 33,3%. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aucun à 33,3%. - Qualité moindre des clichés à 33,3%. - Non ergonomie de l'appareil à 33,3% (possibilité de Troubles Musculo Squelettiques (TMS)).

Tableau 7 : Points positifs et négatifs du RNM portable actuel selon les orthoptistes

Pour l'ophtalmologue, la qualité était globalement correcte pour un diagnostic sûr, mais il demeurait un nombre de clichés ininterprétables non négligeable.

7.1.4. Fonctions de la coordinatrice réseau

Fonctions :

L'actuelle coordinatrice au sein du dispositif itinérant de dépistage de la RD était en poste depuis 4 ans (2016) et effectuait 5 grandes fonctions : organisation des missions dans chaque CMS, traitement des données reçus des orthoptistes et de l'ophtalmologue, transmission et stockage des résultats. Les données de la fiche de prescription (sexe, âge, type de diabète, année d'apparition du diabète, HbA1c et HTA) n'étaient pas transmises à l'ophtalmologue lecteur et non traitées.

Délai d'envoi des documents médicaux (clichés et interprétations) :

Questions sur les délais d'envoi des documents médicaux (clichés et interprétations)	Réponses de la coordinatrice réseau
Délai de transmission des clichés par les orthoptistes à la coordinatrice réseau.	Il n'existait pas de délai « officiel » mais dépendait des orthoptistes. 2 orthoptistes déposaient la clé USB contenant les clichés dès le lendemain de la mission tandis qu'un orthoptiste l'envoyait après la fin de l'ensemble de ses missions (environ 1 à 2 mois).
Respect du délai d'envoi des clichés par les orthoptistes.	Il n'existait pas de délai officiel.
Respect du délai d'envoi des interprétations par l'ophtalmologue lecteur (5 jours ouvrés).	Oui depuis 2018.
Sanctions en cas de non-respect de ces délais d'envoi.	Aucune sanction n'était répertoriée : les orthoptistes et l'ophtalmologue lecteur étaient des vacataires.

Tableau 8 : Critères d'envoi des documents médicaux

Anonymisation des données de rétinophotographies :

Les clichés étaient protocolairement et obligatoirement anonymisés par la coordinatrice réseau. Le médecin pilote et la coordinatrice réseau avaient été interrogés quant aux avantages et inconvénients de cette pratique.

Tableau 9 : Avantages et inconvénients de l'anonymisation des rétinophotographies

Caractéristiques	Avantages	Inconvénients
Avis		
Avis du médecin pilote	- La non existence d'un risque de « captation » de la clientèle par les ophtalmologues lecteurs libéraux.	X
Avis de la coordinatrice réseau	- La confidentialité des examens.	- Son aspect coûteux en temps sur l'année (non quantifiable). - Une utilité remise en cause de par le secret professionnel auquel sont tenus les orthoptistes et les ophtalmologues.

Données des patients :

Les résultats du dépistage et autres données des patients de ces 6 dernières années étaient conservées de façon numérisée sur le réseau informatique de l'ASS-NC et sur CD.

Suivi de la réalisation du dépistage des patients :

Le suivi de la réalisation du dépistage par les patients n'était pas effectué par la coordinatrice réseau, mais par les médecins coordinateurs provinciaux au niveau des CMS.

Aucune liste de suivi de ces patients n'avait été adressée à la coordinatrice par les provinces. Aucun dispositif d'alerte sur un dépistage non fait ne lui semblait avoir été mis en place par les CMS.

Suivi post dépistage des patients :

Le suivi post dépistage des patients n'était pas effectué par la coordinatrice réseau, mais par les médecins coordinateurs provinciaux au niveau des CMS.

Des listes de patients nécessitant une consultation d'ophtalmologiste par commune ont pu être demandée par et adressées à certains médecins coordinateurs des provinces.

7.1.5. Coordination des soins post dépistage

Les 3 médecins coordinateurs et les 7 CMS sélectionnées pour l'étude avaient été questionnés. Les réponses étaient répertoriées dans 2 tableaux en annexe (*Annexes 25 et 26*).

7.2. Analyse quantitative

Au cours des 12 années de dépistage déjà réalisées, 8 672 patients diabétiques calédoniens de l'intérieur et des îles avaient bénéficié du dépistage itinérant de la RD, soit une moyenne de $722,6 \pm 153,8$ diabétiques par an. Le minimum de dépistés était de 501 patients en 2011 et le maximum de 942 en 2017.

L'évolution du nombre de diabétiques dépistés pour la RD avait été analysée selon les provinces (*Annexe 27*).

La Province Nord était celle qui présentait le contingent le plus important, suivie par celles des Îles Loyauté et Sud.

Sur la période de 2007 à 2018, la répartition des résultats obtenus sur l'ensemble des provinces après dépistage était analysée dans un graphique (*Annexe 28*).

Sur ces 12 ans, 77,4% (6712 patients) de clichés-patients étaient normaux (sans RD) et 10,4 % (899 patients) étaient des clichés-patients pathologiques (stades 1 et 2). Les clichés ininterprétables représentaient 12,2% (1061 patients).

Le RNM utilisé de 2007 à 2011 présentait 17,9% de clichés-patients ininterprétables contre 8,8% pour le RNM actuel de 2012 à 2018. La p-value du test de χ^2 était inférieure à 0,01 soit significative.

Le dépistage de la RD nécessitait une moyenne de $38,1 \pm 6,9$ jours de vacances par an, avec un maximum de 58 jours en 2007 et un minimum de 32 jours en 2008, 2009 et 2011.

Impact du dépistage de la RD sur la population diabétique de l'intérieur et des îles :

Il était positif quant à l'amélioration de l'accès au dépistage de la RD pour la population de l'intérieur et des îles des 3 provinces, avec plus de 700 patients bénéficiant annuellement de ce mode de dépistage.

Mais, les données sur le suivi des consultations et des soins spécialisés post dépistage dans les 3 provinces étaient non précisément connues, tout comme la prévalence de la RD.

Sensibilité et spécificité du dépistage avec utilisation du RNM Optomed Smartscope M5 :

Faute de données précises de suivi post dépistage, les pourcentages de sensibilité et de spécificité de cet examen n'étaient pas connus par les acteurs interrogés.

L'absence de traitement des données de retour des consultations ophtalmologiques avait été pointée du doigt.

Réalisation de l'examen de dépistage et interprétation des rétinothographies :

Orthoptistes :

Il a été mis en évidence une moyenne de $38,3 \pm 2,4$ patients examinés par journée de vacation, soit de $5,7 \pm 0,5$ patients par heure. Chaque orthoptiste passait donc environ 10 minutes par patient pour la réalisation de l'examen. Cette durée était sujette à variation selon l'âge du patient, la présence d'un handicap, une demande d'explication du patient ou encore la nécessité de faire compléter la fiche de prescription.

Deux des 3 orthoptistes évoquaient un nombre de consultations adapté par journée de vacation. Un orthoptiste se renseignait à l'avance sur le nombre de patients convoqués avec le CMS pour une éventuelle augmentation des journées de vacation. Un orthoptiste rapportait des consultations trop nombreuses selon les CMS. Aucune commune spécifique n'avait été répertoriée, le nombre de convoqués et de venus pouvant être variable d'une année sur l'autre.

Ophthalmologue lecteur :

Le temps d'interprétation des rétinophotographies d'un patient (2 clichés) était de 3 à 5 minutes. Environ 200 clichés étaient interprétés en 3 heures.

Analyse des proportions de participation au niveau des CMS :

71,4% des CMS interrogés ne connaissait pas le taux de participation des patients diabétiques convoqués au dépistage itinérant de la RD.

Analyse des proportions de suivi post dépistage au niveau des CMS :

57,1% des CMS exprimaient que plus de 50% de leurs patients avec résultats positifs (stades 1 ou 2) ou ininterprétables prenaient RDV pour une consultation ophtalmologique.

Parmi ces patients, 42,9% des CMS évoquaient un taux de plus de 50% de diabétiques honorant leur consultation.

7.3. Analyse médico-économique

Au niveau du médecin pilote :

Il n'était pas répertorié de données sur la prévalence actuelle de la RD en NC, ni sur la baisse possible de ses complications oculaires (dont la cécité) depuis la mise en place du dispositif de dépistage itinérant.

L'extraction des données de la CAFAT ne portait que sur les cardiopathies ischémiques et arythmogènes, les athéromes périphériques sévères, les complications neurologiques et l'insuffisance rénale associés au diabète.

D'autre part, le médecin pilote avait évoqué des différences entre la NC et la France métropolitaine pour l'organisation économique du dépistage de la RD. Du fait de sa large autonomie, les réglementations métropolitaines ne s'appliquaient pas systématiquement en NC, et l'acte orthoptique était à ce jour non coté et non remboursé par la CAFAT.

Au niveau des médecins coordinateurs des 3 provinces :

La proportion de patients diabétiques suivis dans les CMS et bénéficiant du dépistage itinérant de la RD n'était pas connue par le médecin coordinateur de la Province Sud. Un outil PONTHEAUX Olivia

informatique était à disposition des CMS, mais les codes pathologiques n'étaient pas renseignés, ne permettant pas une extraction de données possible.

En Province Nord, il avait été estimé que sur les 1 570 diabétiques répertoriés, la moitié bénéficiait de ce dépistage chaque année. Une différence flagrante avait été relevée entre les côtes Ouest et Est. La continuité des soins était moins bonne pour la côte Est.

La Province des Îles Loyauté répertoriait environ 1 000 patients diabétiques, et estimait qu'un quart de ces derniers bénéficiait du dispositif de dépistage itinérant de la RD chaque année.

Coût du dépistage de la RD :

Sur 11 des 12 années de dépistage effectué (coût 2008 manquant), il avait été évalué un coût total de 34 174 023 Francs Pacifique (XPF) (286 378,31 €), soit une moyenne annuelle de 3 millions de XFP.

Cette somme globale couvrait la rémunération des orthoptistes et des ophtalmologues, le coût des déplacements, ainsi que l'achat des RNM, mais pas le temps du médecin pilote, ni de la coordinatrice réseau, ni celui des médecins coordinateurs des provinces et des équipes des CMS.

7.4. Satisfaction des enquêtés sur le dispositif actuel

7.4.1. Les points forts et faibles du dépistage itinérant

L'ensemble des enquêtés avaient été questionnés à ce sujet (*Annexe 29*).

7.4.2. Les difficultés rencontrées par les acteurs

Les médecins coordinateurs provinciaux :

Les difficultés (contraintes socioculturelles, économiques et autres) dans la coordination provinciale du dépistage étaient différentes selon la province interrogée (*Annexe 30*).

Le référent de la Province Nord avait jugé satisfaisante la mise en place de la coordination entre les différents acteurs du dépistage, avec une gestion efficace du dispositif par l'ASS-NC et un investissement des CMS.

Le médecin coordinateur de la Province Sud déplorait une coordination difficile d'installation s'expliquant par une large autonomie de chaque CMS dans son organisation interne.

Le médecin coordinateur de la Province des Îles Loyauté avait exprimé un sentiment mitigé : la bonne coordination du dispositif se heurtant au bon suivi par tous les professionnels de santé impliqués.

La coordinatrice réseau :

Elle évoquait le manque de temps pour traiter l'ensemble de ses tâches dans le dispositif et notamment la saisie et le traitement des données des fiches de prescription. En effet, ces tâches lui ont été attribuées en plus de sa fonction d'accueil secrétariat du Centre d'éducation de l'ASS-NC.

Une personne dédiée à mi-temps lui semblait nécessaire, d'autant que ce travail souvent minutieux (anonymisation) n'était pas compatible avec le travail d'accueil.

Les CMS - Freins de non-participation au dépistage :

Il avait été décrit :

- Des problèmes de moyen de locomotion à 42,9%.
- Des difficultés de venue des patients selon la date de vacances (pendant ou juste après les mariages mélanésiens, pendant la période des pluies compliquant le transport ou pendant les vacances scolaires) à 28,6%.
- Un oubli des dates de vacances à 28,6%.
- Une distribution trop précoce des convocations à 14,3%.
- Le déni de la pathologie oculaire à 14,3%.
- Une absence d'anonymat (patients diabétiques identifiés par tous) du fait du dépistage de masse à 14,3%.
- Peu d'implications des patients à 14,3%.

L'absence de symptômes visuels constituait un potentiel frein à la participation des patients pour 42,9% des CMS.

Les orthoptistes :

4 grandes difficultés avaient été mises en avant par ce contingent :

- Une organisation de qualité moyenne dans les CMS notamment en l'absence de l'infirmier référent diabète ou du fait du turn-over dans les équipes (oubli du dépistage, non-venue de patients, convocations non faites) à 67,7%.
- Des fiches de prescription du dépistage manquantes ou mal remplies dans certains CMS (non-présence des informations nécessaires, contrôle de l'identité du patient) à 67,7%.
- Des difficultés techniques (pièce pas assez sombre, pas de possibilité de dilatation actuellement selon le protocole) à 33,3%.
- Une incompréhension du travail de l'orthoptiste par les patients (acte pensé thérapeutique) et par certaines équipes de CMS (incohérence de certaines convocations) à 33,3%.

Ces difficultés avaient été évaluées semblables d'une province à une autre.

L'ophtalmologue lecteur :

Les difficultés étaient représentées par une différence possible de qualité entre les clichés des 2 yeux d'un même patient et une certaine proportion de clichés ininterprétables.

7.4.3. La sensibilisation au dépistage de la RD

Sensibilisation des médecins prescripteurs du dépistage en CMS par les médecins coordinateurs provinciaux :

Du fait de l'importance du turn-over médical, il était difficile d'évaluer le niveau de sensibilisation des médecins au dépistage de la RD, mais sa prescription était devenue un réflexe pour ceux stables.

En Province Sud, le dépistage reposait essentiellement sur le secrétariat des CMS.

En Province Nord et Îles Loyauté, les infirmiers référents diabète jouaient un rôle prépondérant dans la convocation des patients, en tenant à jour un listing des patients diabétiques.

Sensibilité des équipes des CMS au dépistage de la RD :

Les complications oculaires n'étaient pas les premières complications auxquelles les équipes pensaient pour 57,1% des CMS. Elles se focalisaient sur les problèmes rénaux (dialyses) à 50%, les plaies à 25%, les complications cardiaques à 25% et les problèmes au niveau des membres inférieurs à 25%.

Le dépistage itinérant était prescrit spontanément pour 85,7% des CMS.

Sensibilisation des patients autour de la RD par les équipes des CMS :

La sensibilisation actuelle des patients faite autour des complications visuelles du diabète avait été jugée « très et plutôt insatisfaisante » par 71,4% des CMS.

71,4% des CMS déclaraient que l'importance du dépistage annuel semblait avoir été comprise par leurs patients.

71,4% des CMS exprimaient une observance respectée des patients diabétiques sans RD.

Les différences de participation des patients au dépistage de la RD selon la catégorie socio-professionnelle, le genre, l'âge ou la communauté d'appartenance étaient répertoriées dans le tableau suivant :

Questions	Réponses	Pourcentage (%) de « Oui »	Pourcentage (%) de « Non »	Pourcentage (%) de « Je ne sais pas »
Différence de participation au dépistage selon le genre.		28,6 : les femmes étaient plus sérieuses.	42,9	28,6
Différence de participation au dépistage selon l'âge.		28,6 : les personnes âgées (55 ans et plus) étaient les plus observantes au dépistage.	42,9	28,6
Différence de participation au dépistage selon la communauté d'appartenance.		0	85,7 : 90% de la population (et des patients) était mélanésienne.	14,3
Différence de participation au dépistage selon la catégorie socio-professionnelle.		28,6	42,9	28,6

Tableau 10 : Différences de participation au dépistage selon plusieurs critères

Selon les CMS, les réactions des patients à la prescription du dépistage de la RD étaient les suivantes :

- « aucune réaction particulière : les gens suivaient sans opposition » à 42,9% ;
- « satisfaction des patients » à 28,6% ;
- « non connu » à 28,6%.

En Province Nord, la proportion des patients diabétiques vivant en tribu ayant une mauvaise observance du suivi médical était moindre grâce à l'insistance des praticiens de santé sur l'importance du dépistage au fil des années.

En Province Îles Loyauté, il en était de même du fait de la mise en place de « tournées en tribu » pour les patients diabétiques.

En Province Sud, ce problème semblait important, mais non quantifiable du fait de l'absence d'harmonisation entre les différents CMS étant donné leur large autonomie.

7.4.4. Avis global sur le réseau de dépistage itinérant

L'avis global des enquêtés était très positif.

100% des acteurs interrogés mettaient en avant l'importance de l'intérêt de ce dépistage itinérant, essentiel pour le territoire.

Le service global rendu au patient avait été évalué comme « très et plutôt satisfaisant » par 85,7% des CMS.

7.5. Propositions de possibles améliorations du dispositif

7.5.1. Amélioration du matériel du réseau de dépistage

L'utilisation d'un RNM grand champ :

Le médecin pilote, les 3 orthoptistes et l'ophtalmologue lecteur avaient été interrogés.

80% avait plébiscité la pertinence de son usage, du fait de la réalisation d'une seule image présentant la totalité de la rétine à 75% et d'une possibilité de détection des atteintes plus précoces lors du dépistage annuel de la RD à 25%.

Le médecin pilote avait précisé une nécessité de rentabilisation du RNM actuel avant tout changement. Un orthoptiste ne voyait pas d'intérêt à cet appareil du fait du caractère dépistage de l'examen : l'image centrale étant l'essentielle pour lui dans le dépistage de la RD.

L'acquisition d'un véhicule itinérant :

Le médecin pilote et les orthoptistes avaient été interrogés.

50% étaient favorable à la mise en place de ce système :

- Possibilité d'utilisation d'un appareil de qualité supérieure (qualité des clichés, présence d'une manette ergonomique) à 100%.
- Augmentation de l'efficacité du dépistage (plus de patients examinés par jour) à 100%.
- Utilisation d'un appareil fixé à une table à 50%.

Et 50% n'étaient pas favorable pour les raisons suivantes :

- Utilisation de matériel actuel peu volumineux (RNM portable) à 100%.
- Coût et impact financier de cet aménagement à 50%.
- Problème de transport du véhicule pour les îles à 50%.
- Lieu d'accueil actuel dans les CMS pour le dépistage à 50%.
- Non-changement de la rentabilité actuelle pour l'orthoptiste à 50%.

L'utilisation de plateformes connectées de télémédecine :

Il avait été demandé l'opinion de tous les enquêtés (16 acteurs). 87,5% des acteurs évoquaient un avis positif sur cet outil.

Leurs principaux arguments étaient :

- Une simplification du processus avec disposition des examens sur une plateforme consultable par tous les acteurs médicaux concernés à 42,9%.
- Un gain de temps de transmission, d'interprétation des documents médicaux, de retour des résultats aux CMS et de prise en charge à 35,7%.
- Un avantage pour les médecins généralistes des CMS (plus d'implication, accès aux clichés, suivi de l'évolution, possible formation à la lecture des clichés) à 28,6%.
- La géographie du pays (distances kilométriques importantes) à 28,6%.
- Une transmission sécurisée des documents médicaux (pas de perte de données) à 21,4%.

Des nuances avaient été apportées par certains acteurs du fait de la transmission internet de qualité médiocre en NC et du coût du cryptage des données pour l'usage de la télémédecine.

L'utilisation du logiciel intelligent IDx-DR :

L'opinion de 15 acteurs (sauf la coordinatrice réseau) avait été demandée. 53,3% étaient contre, 13,3% pour et 33,3% mitigés.

Avis des acteurs	Avis positif	Avis négatif	Avis mitigé
Réponses des acteurs	<ul style="list-style-type: none"> - Comblement du manque d'ophtalmologues en milieu isolé à 100%. - Possibilité de premier tri à 50%. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réticence de laisser la place à « une machine » à 87,5%. - Coût du dispositif à connaître à 37,5%. - Difficulté de créer une alliance thérapeutique à 25%. - Mitigé par le taux de sensibilité actuel à 25%. - Pas de service après-vente dans chaque commune et notamment dans les îles si un problème se présentait à 12,5%. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dispositif non connu mais probablement l'avenir (médecine de demain) à 60%. - Nécessité d'être formé à l'utilisation et à la lecture des clichés pour s'assurer de la non-présence de faux négatifs à 20%. - Ne pas perdre le relationnel dans la relation soignant/soigné à 20%.

Tableau 11 : Les différents avis des acteurs sur l'usage du logiciel intelligent IDx-DR

La position positive du médecin pilote était nuancée par l'accord du Gouvernement calédonien et du comité de pilotage pour l'usage de ce dispositif.

7.5.2. Campagne de prévention du diabète, de la RD et son dépistage

Position sur la prévention diabète dans l'actuel programme scolaire :

Les médecins coordinateurs des Provinces Nord et Sud avaient une opinion négative du fait de l'augmentation du nombre d'élèves en situation de surpoids évidente à 33,3% et une nécessité d'effectuer de la prévention de santé positive (et non négative) à 33,3%.

L'avis positif du médecin coordinateur de la Province des Îles Loyauté s'expliquait par l'importance de l'éducation des citoyens par la prévention primaire (comportement) dès le plus jeune âge.

Proposition de mise en place d'une campagne de communication sur la RD et son dépistage :

100% des médecins coordinateurs et des CMS questionnés étaient favorables à ce développement de la communication autour de la RD, notamment en s'appuyant sur la transmission du vécu des patients avec l'utilisation de termes accessibles et simples.

7.5.3. Amélioration de la promotion du dépistage de la RD

Le médecin pilote, les médecins coordinateurs et les 7 CMS avaient été questionnés.

Les principales idées évoquées étaient les suivantes :

- Nécessité de développer une campagne de communication spécifique à la RD (thème consacré à la RD lors de la journée mondiale du diabète, distribution de fiches explicatives imagées, affiche promotionnelle en salle d'attente, annonce du dépistage de la RD sur les radios les plus populaires de la commune) vers le grand public pour augmenter la compréhension de la pathologie et l'importance de son dépistage à 72,7%.
- S'assurer d'une organisation efficiente du dépistage par les CMS (convocations effectuées, s'assurer de la réalisation du dépistage par tous les convoqués, mise en place d'un fichier de suivi du dépistage de la RD dans tous les CMS) à 18,2%.

- Mise en place de message (SMS) de rappel de dépistage à 9,1%.
- Mise en place de plusieurs référents diabète dans le CMS en fonction du nombre de diabétiques de la commune à 9,1%.

7.5.4. Amélioration de l'efficacité du dépistage de la RD

Pour améliorer l'efficacité de ce dépistage aux différents niveaux de la chaîne, les enquêtés de cette étude avaient été interrogés quant à des possibles modifications de l'organisation actuelle du dispositif.

Le médecin pilote avait évoqué la mise en place d'un fichier de suivi de dépistage et du post-dépistage de la RD dans chaque CMS.

La coordinatrice réseau évoquait la nécessité de nommer une personne à mi-temps pour cette coordination.

Les médecins coordinateurs mentionnaient le besoin :

- D'une augmentation du nombre de jours de vacances en fonction du nombre de diabétiques de la commune à 67,7%.
- De choisir les dates de vacances avec les infirmiers référents diabète plutôt que les secrétaires avec prise en compte de l'aspect culturel des populations à 33,3%.
- De réaliser un dépistage biennuel de la RD à 33,3%.
- De la présence d'un assistant de coordinateur provincial chargé d'aider les équipes des CMS dans leur organisation interne à 33,3%.
- D'un ophtalmologue en vacation sur la côte Est en Province Nord pour améliorer la continuité des soins à 33,3%.

Les CMS abordaient les nécessités suivantes :

- Mise en place de campagne de communication dans l'objectif d'accroître la sensibilisation à la RD et la participation de la population diabétique à son dépistage à 71,4%.
- Nécessité de dépistage biennuel (reconvoquer les absents, faciliter l'organisation pour les CMS avec un nombre important de diabétiques (préparation et envoi des convocations)) à 28,6%.
- Éviter les périodes de mariage mélanésien à 28,6 %.

- Meilleure organisation de la continuité des soins post dépistage (réagir plus rapidement après réception des résultats du dépistage, prise de rendez-vous rapide, s'assurer de la prise en charge ophtalmologique, mise en place d'un outil commun de communication entre le CMS et les spécialistes) à 28,6%.
- Développement d'un outil de suivi simple d'utilisation répertoriant l'ensemble des patients diabétiques et les informations essentielles (ophtalmologue, podologue, cardiologue, dentiste, dernière HbA1c) à 14,3%.

Les orthoptistes proposaient pour améliorer leur pratique de l'examen de dépistage la :

- Mise à disposition de matériels spécifiques (possibilité d'instillation de collyre mydriatique pour pallier au myosis persistant, salle complètement obscure, achat d'un nouveau RNM avec une meilleure qualité de clichés) à 100%.
- Réalisation d'actions d'information au niveau des CMS pour la bonne exécution du dépistage (informer les nouvelles équipes lors du turn-over, ouverture systématique des résultats) à 67,7%.
- Promotion d'une meilleure communication entre les équipes des CMS et les ophtalmologues consultants à 33,3%.
- Mise en place d'un outil informatique pour déposer et envoyer les clichés entre 2 vacations sans nécessité d'un déplacement à Nouméa où est basée la coordinatrice réseau à 33,3%.
- Utilisation d'un véhicule itinérant pour les Provinces Sud et Nord et du RNM portable pour les îles à 33,3%.

L'ophtalmologue lecteur proposait la fusion des deux colonnes « clichés ininterprétables » et « clichés de mauvaise qualité », les 2 renvoyant au même résultat d'interprétation du cliché et de délai de consultation.

8. Discussion

8.1. Analyse des résultats

Analyse qualitative :

Les dernières recommandations de la HAS sur le dépistage de la RD par RNM avec lecture différée des clichés n'étaient pas toutes respectées en NC (HAS, 2010a). Il conviendrait d'actualiser les consignes du protocole de dépistage actuel.

Les 2 clichés recommandés par œil étant aisément exécutables selon les orthoptistes et profitables pour le diagnostic selon l'ophtalmologue. Néanmoins, le temps de vacation s'en trouvera allongé et par conséquent, les coûts financiers orthoptiques et ophtalmologiques (rémunération au cliché interprété) augmentés. Un temps supplémentaire d'anonymisation et de dé-anonymisation est à prévoir pour la coordinatrice réseau.

Par ailleurs, la télétransmission sécurisée et la double lecture des clichés n'étaient pas remplis par le dispositif de dépistage calédonien.

Le respect de l'envoi du cliché en 48h au médecin lecteur ne semblait pas envisageable au vu des réponses de la coordinatrice réseau.

D'autre part, la cotation AMY des actes de dépistage selon le décret de compétence des orthoptistes n'ont pas été mis en place par la CAFAT lors des changements en France métropolitaine.

Les délais de consultations post dépistage préconisés par la HAS semblaient difficilement réalisables sans la création de plages de rendez-vous en urgence par les ophtalmologues.

Dans les CMS, l'aspect de « rattrapage » du dispositif itinérant de dépistage de la RD n'a plus vraiment lieu d'être, car la plupart des patients de l'intérieur et des îles ayant un dépistage négatif ne se voient pas programmer un FO chez l'ophtalmologue l'année suivante, mais demeuraient dans le dispositif. Certains CMS ont évoqué ne pas être au courant de cette consigne.

Par ailleurs, l'application des consignes de l'ASS-NC pour le post dépistage est mitigée. Moins de la moitié des CMS interrogés a exprimé que les délais de consultation préconisés sont respectés pour leurs patients avec dépistage positif.

L'ophtalmologue lecteur unique depuis début 2018 respectait parfaitement le temps d'interprétation lui étant alloué suite à la réception d'un CD.

Au niveau du déroulement du dépistage par les orthoptistes, des difficultés pouvaient se présenter notamment avec l'absence de fiches de prescription regroupant les informations

nécessaires. Elles sont souvent utilisées comme convocations envoyées aux patients, mais pas toujours rapportées le jour du dépistage.

Le protocole de dépistage prévoit l'absence de dilatation pupillaire, mais un orthoptiste la pratiquait. La nécessité d'une salle obscure est indispensable (Lenoble et al., 2009). Selon l'ophtalmologue lecteur, la qualité des clichés obtenus était satisfaisante. Pour lui la mise en place d'une dilatation n'est pas nécessaire.

La coordination provinciale était variable d'une province à une autre du fait de leur large autonomie d'action. En Province Nord, la présence d'un référent diabète dans chaque CMS permet d'améliorer l'harmonisation et d'accroître la coordination des soins post dépistage.

La solution du dossier médical partagé (DMP) semblerait appropriée pour augmenter l'efficacité du dispositif avec le regroupement de l'ensemble des informations patient sur un même logiciel, sans pertes de données. Cependant, la NC fait face à un problème intermédiaire pour la mise en place du DMP, la non-présence d'un Numéro d'Inscription au Répertoire (NIR ou numéro de sécurité sociale) de l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE). Sa création est l'un des objectifs du plan Do Kamo (Gouvernement de la NC, 2018d).

De nombreuses études ont évalué l'efficacité probante de ce dépistage de la RD par usage d'un RNM avec lecture différé des clichés, que celui-ci soit fixe (hospitalier, clinique) ou itinérant (Aubert et al., 2005; Bettembourg, 2006; Lenoble et al., 2009; Massin, Chabouis, Erginay, & Robert, 2010; Tran et al., 2009).

De nombreux réseaux de soin (Champagne-Ardenne Réseau Diabète (CARéDIAB), DIAMIP, Prévention vasculaire Artois (PRÉVART), OPHtalmologie DIAbète Télémédecine en Île-de-France (OphDiaT)) ont déployé ce type de programme de dépistage de la RD (Bayer, 2017; Danand, Decroix, INPES, & DGS, 2005; OPHDIAT & Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, 2019; Réseau DIAMIP, s. d.). Ces derniers sont répertoriés sur le site annuel www.depistageophtalmo.org développé par le Syndicat National des Ophtalmologistes de France (SNOF), depuis octobre 2017. Au Royaume-Uni, la reconnaissance de ce procédé comme méthode de référence du dépistage depuis 2005 par une conférence de consensus européenne a fait disparaître aujourd'hui la RD des principales causes de cécité (Liu & Swearingen, 2017).

Analyse quantitative :

Le dépistage de la RD demeure actuellement encore insuffisant en France : moins de 50% des diabétiques effectuent le FO annuel préconisé par les recommandations de santé (Fagot-Campagna et al., 2003; Fosse-Edorh et al., 2018).

En NC, sur les 30% de diabétiques vivant dans l'intérieur et les îles (soit 4196 patients sur les 13 987 recensés à date du 31 décembre 2017), seulement 900 à 1000 au maximum bénéficient chaque année de ce dispositif itinérant, soit 20% de l'effectif (ASS-NC, 2019b). Le contingent de dépistés le plus important se trouvait en Province Nord. La proportion plus faible dans les deux autres provinces s'expliquait par la proximité de Nouméa et de son offre de soins, et par une densité moindre pour celle des Îles Loyauté (ISEE NC, 2015).

D'autre part, le taux de participation au dépistage itinérant était une donnée très variable en fonction des CMS, de leur actions sensibilisatrices et de l'importance des possibles freins à la participation des diabétiques. Le problème du transport restait le plus important. La période de dépistage était également à choisir avec précaution, les obligations coutumières étant placées généralement au premier plan.

Sur les 6 dernières années de pratique du dispositif, la moyenne d'âge, les ratios sexe et type de diabète des patients dépistés n'ont pas été calculés par la nouvelle coordinatrice réseau, bien que ces données brutes soient répertoriées sur la fiche de prescription du dépistage itinérant, relevées par les orthoptistes dans un tableur Excel et en possession du dispositif. Il serait intéressant de corrélérer ces informations avec la présence ou non d'une RD afin de déceler les facteurs de risque. Il en serait de même avec l'équilibre glycémique (HbA1c) et les différents traitements antidiabétiques.

A priori, le taux de dépistage positif de la RD dans l'étude était de 10,4%, soit moins important que dans d'autres études (Aubert et al., 2005; Lenoble et al., 2009; Tran et al., 2009). Il est fort probable que les patients les plus compliants au dépistage le sont aussi pour la prise en charge, et souffrent moins de complications oculaires. De plus, le résultat des consultations ophtalmologiques pour les clichés ininterprétables n'étant pas disponibles, des cas de RD sont manquants.

Ce point était également un frein pour évaluer la spécificité et la sensibilité du matériel RNM utilisé. D'autant que malgré l'existence des stades pathologiques 1 et 2 dans le protocole, les différents sous-degrés de RD n'étant pas détaillés dans les comptes rendus de lecture, ni dans les consultations ophtalmologiques (comptes rendus non disponibles). Aussi, il n'était pas possible de connaître les pourcentages des différents types de RD développés par la population.

Le devenir des diabétiques post dépistage était un point nébuleux. Moins de la moitié des CMS interrogés a estimé que plus de 50% de leurs patients ayant besoin d'une consultation ophtalmologique prenaient rendez-vous et s'y présentaient réellement. Plusieurs raisons pourraient expliquer ce point : la non-compréhension de l'acte de dépistage (considéré comme thérapeutique par nombre de patients) et le déplacement difficile en cabinet d'ophtalmologie à Nouméa ou Koné (depuis peu) en Province Nord.

Le changement de RNM en 2012 apparaît comme positif avec une diminution statistiquement significative du pourcentage de clichés ininterprétables sur la période 2012-2018. Le RNM portable Optomed Smartscope M5, en plus de son aspect portable et non mydriatique, semble donc de meilleure qualité que le RNM Topcon TRC-NW6 dans l'étude, avec un pourcentage de clichés ininterprétables inférieur au 10% recommandé par la procédure d'assurance qualité de la HAS (HAS, 2010a; Massin, Chabouis, et al., 2010). Cette donnée est néanmoins à nuancer avec les changements d'ophtalmologues lecteurs dans le réseau au cours des années et la présence actuelle d'un seul ophtalmologue lecteur depuis 2018. Il est possible que certains praticiens présentent des degrés d'exigence différents pour pouvoir interpréter une rétinophotographie. L'expérience pratique du RNM par les orthoptistes s'est certainement également améliorée au fil des années, diminuant le nombre des clichés ininterprétables.

Le dispositif de dépistage itinérant calédonien prouve toutefois son efficacité de productivité par le nombre de patients vus par journée par les orthoptistes, et le nombre de clichés lus en 1 heure par l'ophtalmologue. Les rétinophotographies de 33 à 50 patients étaient interprétées, alors qu'il est démontré un nombre de 10 à 12 patients vus en cabinet pour cette même durée (Danand et al., 2005; Lenoble et al., 2009). Le temps médical gagné est largement certifié par cette méthode de dépistage (Aubert et al., 2005; Tran et al., 2009).

Analyse médico-économique :

Le dépistage avant 2016 était géré par une autre coordinatrice réseau de l'ASS-NC, et il n'a pas été possible de retrouver le coût pour une année, 2008.

La non-connaissance actuelle et passée de la prévalence de la RD en NC et donc de l'éventuelle diminution de ses complications oculaires (dont la cécité) ne permettait pas une analyse médico-économique approfondie de type de dépistage. Il serait essentiel que la CAFAT puisse extraire ces informations de ses fichiers pour les années à venir.

D'autre part, la NC se heurte aux politiques différentes d'une province à l'autre en matière de santé : la non-harmonisation de la politique d'action (coordination des soins) complique l'analyse médico-économique du réseau de dépistage itinérant de la RD.

À plus ou moins long terme, il conviendrait de réaliser une comparaison du dépistage de la RD à l'absence de dépistage, telle que l'étude menée par l'URPS Médecins Libéraux de Bourgogne (URPS Médecins Libéraux de Bourgogne, 2011).

La nécessité de connaissance des données de prévalence et de post-dépistage sont primordiales pour le calcul du nombre de cécités évitées par des prises en charge précoces. Le manque de suivi et de traitement des données par les CMS et le manque de sérieux des patients dans la réalisation de la consultation ophtalmologique compliquent l'étude.

Ce modèle de dépistage itinérant, bien que non évaluable dans sa globalité économique, apparaît comme étant pertinent dans sa forme. Dans le contexte actuel de contrôle des dépenses de santé, les actes de prévention trouvent à juste titre leur place en première ligne en offrant toujours plus de qualité. Ainsi, l'URPS Médecins Libéraux de Bourgogne, a conclu à la mise en évidence de l'économie de santé réalisée par ce dépistage lors d'une évaluation médico-économique de son réseau itinérant en 2010. L'extension de ce dispositif à d'autres territoires est donc pertinente.

Satisfaction des enquêtés :

Le dispositif de dépistage itinérant de la RD exprime la volonté du territoire d'accroître la sensibilisation et la prise en charge des patients diabétiques résidants en milieu isolé (intérieur de la NC et les îles) en termes de densité ophtalmologique.

Ce dispositif est performant face à l'accroissement disproportionné du nombre de diabétiques d'année en année par rapport au nombre d'ophtalmologues (Aubert et al., 2005; Tran et al., 2009).

Les enquêtés de l'étude estimaient ce type de dépistage essentiel sur le territoire pour leurs patients diabétiques. Son accessibilité et sa proximité sont indéniablement ses points forts. Les dépistages itinérants présentent l'avantage majeur de toucher un plus grand contingent de diabétiques du fait de sa proximité avec la population (Bismuth et al., 2012). Aussi, la majorité des CMS évaluaient le service rendu aux patients par ce dispositif comme très satisfaisant. Cette

prise en charge est bénéfique pour les patients selon les professionnels de santé (Lenoble et al., 2009; URPS Médecins Libéraux de Bourgogne, 2011).

D'autre part, bien que les complications oculaires ne soient pas les premières auxquelles les praticiens des CMS pensaient, le dépistage était dans la grande majorité des cas prescrit aux patients.

Globalement, peu de différences de sensibilisation ont été relevées par les CMS par rapport à l'âge, le genre, la communauté d'appartenance ou la catégorie socio-professionnelle des patients. L'importance des turn-over des professionnels de santé et l'aspect asymptomatique de la RD représentaient 2 sources de difficultés majeures pour le bon déroulement du dépistage. La présence d'un référent diabète dans chaque CMS apparaîtrait comme primordial pour améliorer la qualité du dispositif.

L'analyse exhaustive de la satisfaction pourrait se poursuivre avec l'interrogation des patients. Leurs ressentis, leurs critiques et leurs compréhensions sont des points forts sur lesquels se baser pour une amélioration du dispositif au plus près de la réalité.

Propositions de possibles améliorations du dispositif de dépistage itinérant de la RD :

Dans l'objectif d'accroître l'efficacité du dépistage de la RD en NC, certains points essentiels pourraient être adoptés par les CMS.

La nomination d'un référent diabète tenant à jour un registre des patients diabétiques avec leur suivi dont le contrôle ophtalmologique annuel semblerait une condition sine qua none pour un dispositif de dépistage itinérant de la RD plus efficace.

La possibilité de doubler les périodes de dépistage dans les CMS présentant un nombre important de diabétiques permettrait de faciliter les convocations des patients et leur repêchage.

D'autre part, une attention toute particulière devrait être portée sur le post dépistage : avec le suivi des consultations ophtalmologiques confirmant le diagnostic et assurant les traitements nécessaires semblant encore peu effectués par les patients, et amputant le bénéfice de santé publique permis par le dispositif de dépistage itinérant.

La réorientation vers le dépistage (plutôt que la lunetterie) ou la mise en place de vacations avancées d'ophtalmologues (si inexistantes) dans l'intérieur et les îles participeraient à des

soins ophtalmologiques effectifs après dépistage positif. Même si le traitement par laser demanderait encore le déplacement des diabétiques dans le cabinet physique.

Il apparaît primordial que le dispositif de dépistage itinérant de la RD s'actualise et se rapproche autant que possible des recommandations de 2010 de la HAS (HAS, 2010a). Bien que certaines d'entre elles semblent difficilement applicables dans l'immédiat, l'obligation de prise des 2 clichés par œil semblerait à respecter sans plus tarder. De même, il serait pertinent de travailler à des plages de rendez-vous d'urgences pour des délais de consultation prévus par la HAS. La télétransmission des documents médicaux est à étudier avec l'évolution de la qualité du réseau internet calédonien.

L'usage de la télémédecine couplé au dépistage de la RD par RNM est une méthode validée ayant prouvé sa performance au travers de nombreuses études : cette combinaison accroît de façon considérable l'accès aux soins ophtalmologiques dans une population diabétique grandissante (Jani et al., 2017; Massin, Chabouis, et al., 2010; Pareja-Ríos et al., 2017; Tran et al., 2009). Le dépistage actuel en NC se base sur du télédiagnostic, mais est composé d'une étape supplémentaire d'anonymisation et de dé-anonymisation des données par la coordinatrice réseau. L'utilisation de plateforme connectée en ophtalmologie ou la télétransmission cryptée des clichés, des données patients et des interprétations par des serveurs dédiés (Ayon et al., 2008) permettraient la suppression de ces étapes et cette charge de travail pour la coordinatrice réseau, mais aussi un gain de temps non négligeable (envoi des clichés directement sur la plateforme dès leur prise). De plus, ces plateformes renforcent le lien pluridisciplinaire entre les prescripteurs du dépistage, les orthoptistes et les ophtalmologues lecteurs, et sécurisent toutes les données sur un même et unique logiciel. Là encore, la qualité du réseau internet calédonien à venir sera déterminante.

La proposition d'aménagement d'un véhicule itinérant a fortement plu à deux des trois orthoptistes pour un usage dans les Provinces Nord et Sud, tout en gardant le RNM portable pour les îles. Une étude économique en amont devra être réalisée pour analyser l'impact financier de ce double dispositif. Un véhicule aménagé est couramment employé pour les dépistages itinérants de la RD en France par le réseau DIAMIP ou encore par l'URPS Médecins Libéraux de Bourgogne (Ayon et al., 2008; Bayer, 2017). Celui-ci pourrait combler certaines difficultés connues par les orthoptistes du réseau calédonien (besoin d'obscurité totale, pas d'installation à prévoir, une potentielle diminution de risque de TMS par un usage intensif du RNM portatif).

Nombre de professionnels de santé demeuraient sceptiques quant à l'usage de l'IA, notamment dans le champ de la médecine. Néanmoins, les logiciels intelligents représentent certainement la médecine de demain. L'IDx-DR ne sera bientôt plus seul : OphtAI, intelligence artificielle d'Evolucare et d'ADCIS, a obtenu le marquage « CE dispositif médical » en avril 2019 et devrait bientôt être mis sur le marché (Global evolucare, 2019). D'autre part, des caméras rétiniennes (Peek retina, D-EYE, Fundus On Phone (FOP) de Remidio) transformant le smartphone en ophtalmoscope ont également émergé et sont principalement utilisées dans les pays en voie de développement (D-EYE, s. d.; Peek Vision, s. d.; Remidio, s. d.). Un usage pour le dépistage de la RD n'a pas été étudié à ce jour bien qu'elles permettent sa détection. D'autant qu'une étude publiée en 2018 liant le FOP de Remidio et le logiciel d'IA EyeArt™ d'Eyenuk Inc a montré l'efficacité de ce dispositif pour dépister la RD, et pourrait déboucher sur son utilisation pour un dépistage de masse après autorisation de la FDA (Rajalakshmi, Subashini, Anjana, & Mohan, 2018).

Enfin, l'élaboration et la mise en place de campagnes de communication sur la promotion de la RD, ses conséquences et l'importance du dépistage à destination du grand public sembleraient indispensables dans les années à venir. Cela serait un point essentiel pour améliorer l'efficacité et la rentabilité du dépistage de la RD. La forme de cette communication constituerait un point à discuter de manière approfondie avec le comité de pilotage dans l'objectif de toucher la majorité de la population.

8.2. Les biais

Quelques biais sont à répertorier et à énoncer.

Biais de sélection de la population étudiée :

Le temps d'étude ne permettant pas d'interroger l'ensemble des CMS, le choix avait été fait de retenir ceux présentant un nombre important de patients dépistés lors de la vacation en 2018. Ce biais peut donc être à l'origine de certaines problématiques non soulevées mais pourtant vécues par certains CMS.

Biais de contexte :

Chaque province ayant une large autonomie d'administration, les CMS présentaient des différences inhérentes à la province d'appartenance.

Biais de participation :

Par soucis d'organisation et de temps, il n'était pas possible d'interroger l'ensemble des CMS participants à ce dépistage de la RD. Par ailleurs, un manque de collaboration de certains CMS avait été répertorié.

En outre, il aurait été idéal de se rendre sur les lieux de dépistage pour interroger les patients. Les tentatives d'entretiens téléphoniques ont été infructueuses, car ces derniers étaient d'un certain âge ou non familiarisé avec ce type d'interview. Il a donc été impossible de les interroger.

CONCLUSION

Au regard de cette évaluation, l'organisation actuelle du dispositif de dépistage itinérant de la RD en NC est globalement satisfaisante pour l'ensemble des acteurs interrogés. D'autre part, son importance est capitale au vu des éléments démographiques et épidémiologiques de la NC : il présente un réel bénéfice en matière de santé publique. Aussi, ce dispositif étayé sous forme de télédiagnostic essentiel du fait de la géographie du territoire et la pénurie d'ophtalmologues pourrait être amélioré, notamment par l'utilisation d'une plateforme de télémédecine en ophtalmologie. La population diabétique ayant accès à ce dépistage est très ciblée : diabétiques habitant dans l'intérieur (hors Grand Nouméa) et les îles n'ayant pas effectué le contrôle annuel recommandé chez l'ophtalmologue.

Néanmoins, des zones d'ombres sont à pointer. L'ensemble des dernières recommandations de la HAS n'est pas respecté. La charge de travail d'anonymisation et de dé-anonymisation est importante pour la coordinatrice réseau et source d'erreurs. Le problème posé par l'aspect asymptomatique de la RD demeure un frein non négligeable même si les actions de sensibilisation au dépistage par les CMS semblent progressivement porter leurs fruits. La non-compréhension par les patients de la nécessité d'une consultation ophtalmologique dans les suites du dépistage positif est à travailler. Le dépistage ne la remplace en aucun cas. Surtout, l'après dépistage demeure le principal point faible dans les suites du dispositif.

Le rôle des CMS est essentiel dans ce dispositif : leur implication dans l'organisation du dépistage (choix d'une « bonne » date, préparation et envoi des convocations, mise à disposition d'une salle d'examen adaptée, rappel des patients) et sa diffusion auprès de leurs patients sont des conditions sine qua none, aussi bien à la participation des diabétiques qu'au bon déroulement de la vacation, sans même parler du post-dépistage...

Il serait intéressant que ce dispositif bénéficie de campagnes de communication essentielles à la promotion de la RD, l'importance de son dépistage et de la prise en charge ophtalmologique. La RD est la première complication du diabète, mais pourtant très peu connue par les patients. Nombre de supports de communication ont été évoqués lors des entretiens : la réalisation de vidéo et de spot sur les chaînes de radio locales constituerait des options adéquates pour sensibiliser la population. La transmission du vécu des patients est aussi plébiscitée, même si la population océanienne reste timide lors de l'évocation de ses problèmes de santé, y compris du diabète. D'autre part, l'actuelle non-extraction des données de la CAFAT quant à l'évolution de la prévalence de la RD et de ses complications aujourd'hui est un point manquant pour évaluer l'efficacité et l'efficience du dispositif dans sa totalité. Enfin, il conviendrait de compléter cette étude avec un questionnaire dédié aux usagers patients.

RÉSUMÉ

Introduction. – La rétinopathie diabétique (RD) est une des principales complications oculaires du diabète, à l'origine de cécités précoces en absence de prise en charge. Plusieurs dispositifs, itinérants ou fixes, de dépistage précoce par rétinographe non mydriatique (RNM) avec lecture différée des clichés ont émergé pour prévenir la cécité. La Nouvelle-Calédonie (NC), avec une prévalence du diabète 3 fois supérieure à la France en 1993, a suivi ce chemin avec la mise en place d'un dispositif de dépistage itinérant par RNM dès 2007. Le but de l'étude était d'évaluer ce dispositif itinérant de dépistage de la RD en NC.

Matériel et méthode. – 6 questionnaires avaient été créés, et administrés par téléphone aux acteurs de ce réseau durant la période de février à avril 2019. Des recherches rétrospectives de données chiffrées avaient été effectuées dans les archives de l'ASS-NC. Des analyses qualitative, quantitative, médico-économique, ainsi qu'une évaluation de la satisfaction des différents acteurs et des propositions d'améliorations avaient été réalisées.

Résultats. – 8 672 patients diabétiques ($722,6 \pm 153,8$ par an) avaient participé au dépistage sur les 12 années d'existence du dispositif (2007 à 2018). Une RD avait été dépistée chez 10,4% des patients. Un manque de données certains existaient quant au suivi ophtalmologique dans les suites de ce dépistage. Même si la réalité de terrain n'embrassait pas avec les dernières recommandations HAS, les enquêtés avaient tous émis un avis global très positif sur ce dispositif de dépistage.

Discussion. – Le dispositif calédonien de dépistage itinérant de la RD dans l'intérieur et les Iles apparaît comme étant performant et apprécié par l'ensemble des enquêtés. L'analyse médico-économique demanderait un retour des résultats des consultations ophtalmologiques post dépistage pour la connaissance de la spécificité et la sensibilité du RNM, ainsi que l'extraction des chiffres de la CAFAT quant au réel impact du dépistage sur la prévalence de la RD et sur la diminution de ses complications (cécité notamment). L'évaluation sur le contingent des patients serait un temps important à réaliser pour compléter l'étude : l'analyse de leurs ressentis, de leurs satisfactions et de leurs compréhensions serait essentielle pour améliorer le dispositif. La mise en place de campagnes de communication pour promouvoir la sensibilisation à la RD et à son dépistage était plébiscité par l'ensemble des acteurs concernés.

Conclusion. – Cette étude confirme la validité de l'organisation actuelle du réseau de dépistage itinérant de la RD en NC, ainsi que le bénéfice de santé publique apporté. Néanmoins, cette méthode de dépistage par RNM pourrait améliorer son efficacité par usage de la télémédecine (gains de temps et de déplacements) et par une amélioration du suivi post-dépistage.

Mots-clés : Dépistage, Rétinopathie diabétique (RD), Rétinographe non mydriatique (RNM), Réseau itinérant, Télédiagnostic, Nouvelle-Calédonie (NC).

BIBLIOGRAPHIE

- Abràmoff, M. D., Lavin, P. T., Birch, M., Shah, N., & Folk, J. C. (2018). Pivotal trial of an autonomous AI-based diagnostic system for detection of diabetic retinopathy in primary care offices. *Npj Digital Medicine*, 1(39), 1-8. <https://doi.org/10.1038/s41746-018-0040-6>
- Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé, Rodriguez, N., & Côté, B. (2008). *Dépistage de la rétinopathie diabétique au Québec : rapport et résumé*. Consulté à l'adresse https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/AETMIS/Rapports/Depistage/ETMIS2008_Vol4%20_no%206.pdf
- Ameli. (2015). Mémo dépistage rétinopathie diabétique assurance maladie. Consulté 26 février 2019, à l'adresse Ameli website: https://www.ameli.fr/sites/default/files/Documents/5381/document/memo-depistage-retinopathie-diabetique_assurance-maladie.pdf
- Ameli. (2017a). Définition de l'ALD. Consulté 6 mars 2019, à l'adresse Ameli website: <https://www.ameli.fr/medecin/exercice-liberal/prescription-prise-charge/situation-patient-ald-affection-longue-duree/definition-ald>
- Ameli. (2017b). Dépistage de la rétinopathie diabétique. Consulté 26 février 2019, à l'adresse Ameli website: <https://www.ameli.fr/orthoptiste/exercice-liberal/prise-charge-patients/depistage-retinopathie-diabetique>
- Ameli. (2017c). Déroulement d'un fond d'œil. Consulté 27 février 2019, à l'adresse Ameli website: <https://www.ameli.fr/assure/sante/examen/exploration/deroulement-fond-oeil>
- Ameli. (2018). Définition et facteurs favorisants de l'HTA. Consulté 19 février 2019, à l'adresse Ameli website: <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/hypertension-artérielle-hta/definition-facteurs-favorisants>
- Apostolou, C., & Bruneteau, L. (2018). *Évaluation d'un système de rétinographie grand champ dans le dépistage de la rétinopathie diabétique* (Mémoire d'Orthoptie). Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France.
- Arnaud, D. C. (s. d.). Évaluation des procédures de dépistage. Consulté 27 février 2019, à l'adresse Faculté de Médecine de Toulouse Purpan et Toulouse Rangueil website: http://www.medecine.ups-tlse.fr/DCEM2/module1/sous_module1/011_depistage_CA_SA.pdf
- ARS Nouvelle-Aquitaine. (2017). Journée Télémedecine Haute-Vienne : Dépistage itinérant de la rétinopathie diabétique en Dordogne - rétinographie avec lecture différée sans présence du patient. Consulté 27 février 2019, à l'adresse Nouvelle-Aquitaine ARS santé website: https://www.nouvelle-aquitaine.ars.sante.fr/system/files/2018-01/Telemedecine_07_Presentation.pdf
- ASS-NC. (2012). *Programme diabète 2012-2016 - Nouvelle-Calédonie 2012*. Nouméa, Nouvelle-Calédonie: ASS-NC.
- ASS-NC. (2017). *Rapport d'activité 2016 ASS-NC - Programme diabète*. Nouméa, Nouvelle-Calédonie: ASS-NC.
- ASS-NC. (2018). *Rapport d'activité 2017 ASS-NC - Les actions de promotion (année 2017)* (p. 38-42). Nouméa, Nouvelle-Calédonie: ASS-NC.
- ASS-NC. (2019a). *Rapport annuel - Axe dépistage de la rétinopathie dans l'intérieur et les îles - Programme diabète - 2018*. Nouméa, Nouvelle-Calédonie: ASS-NC.
- ASS-NC. (2019b). *Rapport d'activité 2018 ASS-NC - Les actions de promotion (année 2018)*. Nouméa, Nouvelle-Calédonie: ASS-NC.
- Aubert, J., Massin, P., Audran, G., Ben Mehidi, A., Bouée, S., Bouhassira, M., ... Tcherny-Lessenot, S. (2005). Dépistage de la rétinopathie diabétique par des photographies du fond d'œil : Évaluation d'un programme en médecine libérale (étude DODIA). *La revue du praticien - Médecine générale*, 19(692/693), 588-592. Consulté à l'adresse

- http://www.bichat-larib.com/publications.documents/3394_050509-ARTICLE-DODIA-RPMG.pdf
- Ayon, F., Deglise, P., Chauchard, M.-C., Sarlon, B., Martini, J., Gourdy, P., & Hanaire, H. (2008). P212 - Intérêt d'un programme de dépistage itinérant de la rétinopathie diabétique par rétinographe non mydriatique : expérience du réseau « Diabète Midi-Pyrénées » (DIAMIP). *Diabetes & Metabolism*, 33(Spé1), 96. <https://doi.org/DM-03-2007-33-SPE1-1262-3636-101019-200700757>
- Bayer. (2017). Dossier de presse - 1ère campagne nationale de sensibilisation sur les complications ophtalmologiques du diabète et leur dépistage. Consulté 17 avril 2019, à l'adresse Bayer website: https://www.bayer.fr/sites/default/files/171012_dossier_presse_campagne_nationale_sensibilisation_retinopathie_diabetique_oeil_diabete.pdf
- Bekri Hadj Hafsi, L. (s. d.). La rétinopathie diabétique. Consulté 22 février 2019, à l'adresse Santé centre website: https://www.sante-centre.fr/portail_v1/gallery_files/site/133/996/2264/4042.pdf
- Bettembourg, O. (2006). La rétinophotographie par télétransmission : un nouvel outil de dépistage de la rétinopathie diabétique. *Médecine thérapeutique*, 12(3), 143-148. <https://doi.org/10.1684/met.2006.0021>
- Bismuth, P., Nismuth, M., Dupouy, J., Rouge-Bugat, M.-E., Poutrain, J.-C., Escourrou, B., ... Département de médecine générale. Faculté de médecine de Toulouse-Rangueil. Toulouse. FRA. (2012). Dépistage « fixe » ou « itinérant » de la rétinopathie diabétique par rétinographe non mydriatique ? A propos du bilan d'activité du réseau Diabète Midi-Pyrénées entre 2005 et 2010. *La revue du praticien*, 62(10), 1359-1363. Consulté à l'adresse Base documentaire BDSP - Banque de données en santé publique. (BDSP/INIST-CNRS : 13-0040904)
- Boyaval, A. (2017). *Rétinopathie diabétique: quelle implication du pharmacien en 2017 ?* (Thèse de Docteur en Pharmacie). Consulté à l'adresse <http://www.sudoc.fr/203944623>
- CEDD. (2006). *Intensifier le suivi en ophtalmologie - Programme diabète 2006-2010 - Nouvelle-Calédonie 08/2006*. Nouméa, Nouvelle-Calédonie: CEDD.
- CEDD. (2007). *L'année 2006 en chiffres - Éducation thérapeutique des patients au CEDD*. Nouméa, Nouvelle-Calédonie: CEDD.
- CEDD. (2008). *L'année 2007 en chiffres - Éducation thérapeutique des patients au CEDD*. Nouméa, Nouvelle-Calédonie: CEDD.
- Changing diabetes - diabete.fr. (2019). Le diabète dans le monde. Consulté 11 novembre 2018, à l'adresse Diabete.fr website: <https://www.diabete.fr/comprendre/diabete/le-diabete-dans-le-monde>
- Collège des Ophtalmologistes Universitaires de France. (2013). Item 245 (item 233) : Rétinopathie diabétique (RD). Consulté 21 février 2019, à l'adresse Campus cerimes website: <http://campus.cerimes.fr/ophtalmologie/enseignement/ophtalmo16/site/html/cours.pdf>
- Collège des Ophtalmologistes Universitaires de France. (2014). Item 221 (ex item 130) : Occlusions artérielles rétiniennes (OACR). Consulté 22 février 2019, à l'adresse Campus cerimes website: <http://campus.cerimes.fr/ophtalmologie/enseignement/ophtalmo10/site/html/4.html>
- Cornut, P.-L. (2017). La vascularisation du globe oculaire - Pôle Vision Val d'Ouest - Centre spécialiste de l'ophtalmologie à Lyon. Consulté 20 février 2019, à l'adresse Pole vision website: https://www.polevision.fr/Anatomie_oeil_normal_la_vascularisation_du_globe_oculaire_ophtalmologie_Centre_Pole_Vision_Lyon.php
- Danand, L., Decroix, S., INPES, & DGS. (2005). *Dossier de presse – Prévention des complications du diabète – 6 juillet 2005* (p. 32). Consulté à l'adresse <https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/DPdiabete2.pdf>

- Décret n° 2014-1523 du 16 décembre 2014 autorisant la création d'un traitement de données à caractère personnel pour le dépistage de la rétinopathie diabétique. , 2014-1523 § (2014).
- Demichelis, R. (2018). Comment une IA a été autorisée à poser un diagnostic. Consulté 27 février 2019, à l'adresse Les Echos website: https://www.lesechos.fr/31/08/2018/lesechos.fr/0302189761881_comment-une-ia-a-ete-autorisee-a-poser-un-diagnostic.htm
- D-EYE. (s. d.). The Portable Ophthalmoscope for Your iPhone | Hand held fundus camera price| D-EYE for Humans | D-EYE. Consulté 7 mai 2019, à l'adresse D-eye care website: https://www.d-eyecare.com/en_NC/product#features
- Diabète & Nutrition. (2016). L'hémoglobine glyquée (HbA1c), qu'est-ce que c'est ? Consulté 19 février 2019, à l'adresse Diabète & Nutrition website: <https://diabetnutrition.ch/quest-ce-que-le-diabete/quest-ce-que-lhemoglobine-glyquee-hba1c/>
- Diabète Québec. (2015). Qu'est-ce que l'insuline ? | Médicaments et insuline | Vivre avec le diabète. Consulté 14 mars 2019, à l'adresse Diabète Québec website: <https://www.diabete.qc.ca/fr/vivre-avec-le-diabete/soins-et-traitements/medicaments-et-insuline/linsuline>
- Diabète Québec. (2018). Le diabète de type 1 | Types de diabète | Comprendre le diabète. Consulté 14 mars 2019, à l'adresse Diabète Québec website: <https://www.diabete.qc.ca/fr/comprendre-le-diabete/tout-sur-le-diabete/types-de-diabete/le-diabete-de-type-1>
- Drouin, P., Blickle, J. F., Charbonnel, B., Eschwege, E., Guillausseau, P. J., Plouin, P. F., ... Sauvanet, J. P. (1999). Diagnostic et classification du diabète sucré les nouveaux critères. *Diabetes & Metabolism*, 25(1), 72. <https://doi.org/DM-05-1999-25-1-1262-3636-101019-ART66>
- E-ophtalmo. (s. d.). Dépistage visuel & rétinopathie – Le réseau e-ophtalmo. Consulté 26 février 2019, à l'adresse E-ophtalmo website: <https://www.e-ophtalmo.com/professionnel-sante-reseau-ophtalmologie-orthoptiste-medecin-patient-diagnostic-plateforme-2/?who=ortho>
- Fagot-Campagna, A., Simon, D., Varroud-Vial, M., Ihaddadène, K., Vallier, N., Scaturro, S., ... Weill, A. (2003). Caractéristiques des personnes diabétiques traitées et adéquation du suivi médical du diabète aux recommandations officielles. *Entred 2001. BEH*, (49-59), 238-239.
- Faure, E. (2013). Le Cholestérol. Consulté 19 février 2019, à l'adresse Caducee website: <https://www.caducee.net/DossierSpecialises/nutrition/cholesterol.asp>
- Fédération Française de cardiologie. (s. d.). Hypertension. Consulté 20 février 2019, à l'adresse Cardiodiac website: <http://www.cardiodiac.net/hta.htm>
- Fédération Française des Diabétiques. (s. d.-a). La rétinopathie diabétique et les maladies des yeux. Consulté 11 novembre 2018, à l'adresse Fédération des diabétiques website: <https://www.federationdesdiabetiques.org/information/complications-diabete/retinopathie>
- Fédération Française des Diabétiques. (s. d.-b). Les chiffres du diabète en France. Consulté 16 février 2019, à l'adresse Fédération des diabétiques website: <https://www.federationdesdiabetiques.org/information/diabete/chiffres-france>
- Fédération Française des Diabétiques. (s. d.-c). L'HbA1c ou hémoglobine glyquée. Consulté 19 février 2019, à l'adresse Fédération des diabétiques website: <https://www.federationdesdiabetiques.org/information/glycemie/hba1c>
- Fédération Française des Diabétiques. (s. d.-d). L'insuline : le traitement du diabète par l'insulinothérapie. Consulté 19 novembre 2018, à l'adresse Fédération des diabétiques website: <https://www.federationdesdiabetiques.org/information/traitement-diabete/insuline>
- Fédération Française des Diabétiques. (s. d.-e). Nos actions à l'international. Consulté 16 février 2019, à l'adresse Fédération des diabétiques website:

- <https://www.federationdesdiabetiques.org/federation/actions-a-l-international>
Fédération Française des Diabétiques. (s. d.-f). Qu'est-ce que le diabète ? Consulté 17 février 2019, à l'adresse Fédération des diabétiques website: <https://www.federationdesdiabetiques.org/information/diabete>
- FID. (2017). *Atlas du diabète de la FID - 8ème Édition 2017*. Consulté à l'adresse https://www.federationdesdiabetiques.org/sites/default/files/field/documents/idf_atlas_8_e_fr.pdf
- Flatot, P., Huret, M., & Vaupre, M. (2018). *Récupération de la fonction visuelle chez l'adulte après chirurgie du décollement de rétine rhégmato-gène* (Mémoire d'Orthoptie). Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France.
- Fosse-Edorh, S., Mandereau-Bruno, L., & Piffaretti, C. (2018). *Le poids du diabète en France en 2016. Synthèse épidémiologique*. Consulté à l'adresse Santé Publique France website: <http://invs.santepubliquefrance.fr/Publications-et-outils/Rapports-et-syntheses/Maladies-chroniques-et-traumatismes/2018/Le-poids-du-diabete-en-France-en-2016.-Synthese-epidemiologique>
- García Serrano, M. J., Asensi Blanch, A., Farré Marimon, J. M., Colomé Sabaté, I., Gras Miguel, M., Saldias Ochandonera, Q., & Juan Ezquerra, S. (2009). User satisfaction with teleophthalmology with nonmydriatic camera for diabetic retinopathy screening. *Gaceta Sanitaria*, 23(4), 322-325. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2008.11.003>
- Global evolucare. (2019). #OphtAI obtient le Marquage CE Dispositif Médical. Consulté 27 avril 2019, à l'adresse Evolucare website: <https://global.evolucare.com/ophtai-marquage-ce/>
- Godin, P. (2010). *Interview : La société Kanak, approche culturelle de la maladie*. [Vidéo en ligne]. Consulté à l'adresse <http://www.ifap.nc/a-propos-de-lifap/actualites/211-la-societe-kanak-approche-culturelle-de-la-maladie>
- Gouvernement de la NC. (2018a). *Do Kamo : être épanoui - plan de santé calédonien. Agir ensemble pour notre santé*. Nouméa, Nouvelle-Calédonie: Gouvernement de la NC.
- Gouvernement de la NC. (2018b). Le plan de santé calédonien Do Kamo. Consulté 14 mars 2019, à l'adresse NC presse website: https://www.ncpresse.nc/Le-plan-de-sante-caledonien-Do-Kamo_a7637.html
- Gouvernement de la NC. (2018c). Le plan Do Kamo en 86 actions. Consulté 25 février 2019, à l'adresse Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie website: <https://gouv.nc/actualites/05-09-2018/le-plan-do-kamo-en-86-actions>
- Gouvernement de la NC. (2018d). Synthèse du plan d'actions Do Kamo. Consulté 24 février 2019, à l'adresse Gouvernement de la Nouvelle-Calédonie website: https://gouv.nc/sites/default/files/atoms/files/synthese_du_plan_dactions_do_kamo.pdf
- HAS. (2010a). Argumentaire - Dépistage de la rétinopathie diabétique par lecture différée de photographies du fond d'oeil. Consulté 25 février 2019, à l'adresse HAS - santé website: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-09/argumentaire_-_depistage_de_la_retinopathie_diabetique_par_lecture_differee_de_photographies_du_fond_doeil.pdf
- HAS. (2010b). Synthèse et recommandations du dépistage de la rétinopathie diabétique par lecture différée de photographies au fond d'oeil. Consulté 25 février 2019, à l'adresse HAS - santé website: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-03/synthese_et_recos_depistage_de_la_rd_vf_2011-03-02_15-09-1_169.pdf
- HAS, SFO, & SNOF. (2009). Fiche d'information sur l'angiographie à la fluorescéine. Consulté 20 février 2019, à l'adresse HAS - santé website: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-10/fiche_dinformation_sur_langiographie_a_la_fluoresceine.pdf
- Heitz, P., & Gaucher, D. (2017). Rétinopathie diabétique. *Revue du praticien monographie*, 67(9), 1001-1008. Consulté à l'adresse Base documentaire BDSP - Banque de données en santé publique. (BDSP/APHPDOC :)

- IDx Technologies Inc. (2018a). IDx - US. Consulté 8 novembre 2018, à l'adresse Eye diagnosis website: <https://www.eyediagnosis.net/idx-dr>
- IDx Technologies Inc. (2018b). IDx-DR EU. Consulté 27 février 2019, à l'adresse Eye diagnosis website: <https://www.eyediagnosis.co/idx-dr-eu-1>
- IDx Technologies Inc. (2018c). Performance - IDx-DR. Consulté 27 février 2019, à l'adresse Eye diagnosis website: <https://www.eyediagnosis.co/performance>
- Innova. (s. d.). Rétinographe non mydriatique AFC-330 de nidek | Innova. Consulté 28 février 2019, à l'adresse Innovamed website: <https://innovamed.com/fr/content/r%C3%A9tinographe-non-mydriatique-afc-330-de-nidek>
- INSERM. (1993). *Étude du diabète en Nouvelle-Calédonie - Étude Caldia*.
- Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa. (2019). L'hypercholestérolémie et hypertriglycéridémie. Consulté 20 février 2019, à l'adresse Institut de cardiologie de l'Université d'Ottawa website: <https://www.ottawaheart.ca/fr/maladie-du-c%C5%93ur/lhypercholest%C3%A9rol%C3%A9mie-et-hypertriglyc%C3%A9rid%C3%A9mie>
- InVS - Santé publique France. (2011). Généralités et chiffres clés / Diabète / Maladies chroniques et traumatismes / Dossiers thématiques / Accueil. Consulté 4 mars 2019, à l'adresse InVS - Santé publique France website: <http://invs.santepubliquefrance.fr/Dossiers-thematiques/Maladies-chroniques-et-traumatismes/Diabete/Generalites-et-chiffres-cles>
- ISEE NC. (2015). ISEE - Recensement. Consulté 26 avril 2019, à l'adresse ISEE NC website: <http://www.isee.nc/population/recensement>
- ISEE NC. (2018). ISEE - Démographie. Consulté 4 mars 2019, à l'adresse ISEE NC website: <http://www.isee.nc/population/demographie>
- Jalinière, H. (2018). Une intelligence artificielle autorisée à poser des diagnostics - Sciences et Avenir. Consulté 27 février 2019, à l'adresse Sciences et Avenir website: https://www.sciencesetavenir.fr/sante/e-sante/une-intelligence-artificielle-autorisee-a-poser-des-diagnostics_123082
- Jani, P. D., Forbes, L., Choudhury, A., Preisser, J. S., Viera, A. J., & Garg, S. (2017). Evaluation of Diabetic Retinal Screening and Factors for Ophthalmology Referral in a Telemedicine Network. *JAMA Ophthalmology*, 135(7), 706-714. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2017.1150>
- Kumari Rani, P., Raman, R., Manikandan, M., Mahajan, S., Paul, P. G., & Sharma, T. (2006). Patient satisfaction with tele-ophthalmology versus ophthalmologist-based screening in diabetic retinopathy. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 12(3), 159-160. <https://doi.org/10.1258/135763306776738639>
- Kurji, K., Kiage, D., Rudnisky, C. J., & Damji, K. F. (2013). Improving diabetic retinopathy screening in Africa: patient satisfaction with teleophthalmology versus ophthalmologist-based screening. *Middle East African Journal of Ophthalmology*, 20(1), 56-60. <https://doi.org/10.4103/0974-9233.106388>
- Leininger, L. (2016). Anatomie et fonctionnement de l'œil. Consulté 20 février 2019, à l'adresse Dr Leininger, chirurgien ophtalmologiste website: <https://dr-leininger.fr/oeil-et-la-vision/anatomie-de-loeil>
- Lenoble, P., Kheliouen, M., Bourderont, D., Klinger, V., Nasica, X., Benseddik, Y., & Holl, P. (2009). Dépistage de la rétinopathie diabétique par télédiagnostic dans le Haut-Rhin. *Journal Français d'Ophtalmologie*, 32(2), 91-97. <https://doi.org/10.1016/j.jfo.2009.01.006>
- Les Quinze-Vingts - Centre Hospitalier National d'Ophtalmologie. (2015). Rétinopathie diabétique / Maladies de l'oeil / Accueil. Consulté 19 février 2019, à l'adresse Les Quinze-Vingts - Centre Hospitalier National d'Ophtalmologie website: http://www.quinze-vingts.fr/maladies_de_l_oeil/retinopathie_diabetique

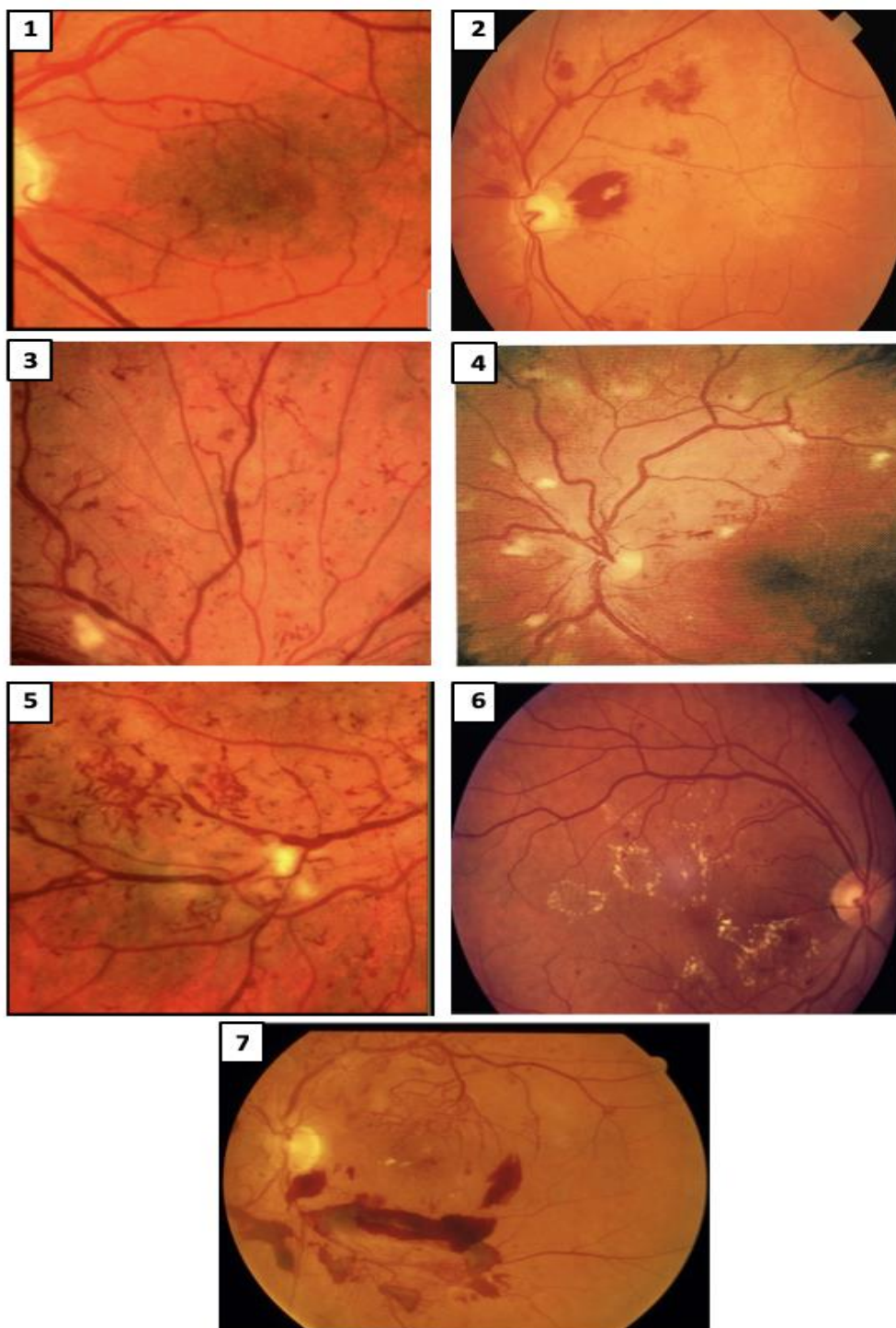
- Les Quinze-Vingts - Centre Hospitalier National d'Ophtalmologie. (s. d.). Facteurs de risque et Classification / Facteurs de risque et Classification / Rétinopathie diabétique / Maladies de l'oeil / Accueil. Consulté 22 février 2019, à l'adresse Les Quinze-Vingts - Centre Hospitalier National d'Ophtalmologie website: http://www.quinze-vingts.fr/maladies_de_l_oeil/retinopathie_diabetique/facteurs_de_risque_et_classification/facteurs_de_risque_et_classification
- Liu, Y., & Swearingen, R. (2017). Diabetic Eye Screening: Knowledge and Perspectives from Providers and Patients. *Current diabetes reports*, 17(10), 94. <https://doi.org/10.1007/s11892-017-0911-2>
- Liu, Y., Zupan, N. J., Swearingen, R., Jacobson, N., Carlson, J. N., Mahoney, J. E., ... Smith, M. A. (2019). Identification of barriers, facilitators and system-based implementation strategies to increase teleophthalmology use for diabetic eye screening in a rural US primary care clinic: a qualitative study. *BMJ Open*, 9(2), 1-10. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022594>
- Massin, P., Chabouis, A., Erginay, A., & Robert, N. (2010). La télémédecine pour le dépistage de la rétinopathie diabétique. *Médecine des Maladies Métaboliques*, 4(3), 263-267. [https://doi.org/10.1016/S1957-2557\(10\)70058-4](https://doi.org/10.1016/S1957-2557(10)70058-4)
- Massin, P., Erginay, A., Gaudric, A., Lecleire-Collet, A., & Paques, M. (2010). *Rétinopathie diabétique*. Issy-les-Moulineaux, France: Elsevier, Masson.
- Massin, P., & Feldman-Billard, S. (2016). Référentiel pour le dépistage et la surveillance des complications oculaires du patient diabétique – 2016. Validé par la SFD et par la SFO. *Médecine des Maladies Métaboliques*, 10(8), 774-784. [https://doi.org/10.1016/S1957-2557\(16\)30224-3](https://doi.org/10.1016/S1957-2557(16)30224-3)
- Médecine Sorbonne Université. (2000a). Faculté de Médecine Pierre et Marie Curie. Chapitre 11 - Etude du D.C.C.T : Diabetes Control Complications Trial Research Group. Consulté 20 février 2019, à l'adresse Chups jussieu website: <http://www.chups.jussieu.fr/polys/diabeto/POLY.Chp.11.html>
- Médecine Sorbonne Université. (2000b). Faculté de Médecine Pierre et Marie Curie. Chapitre 12 - Etude de l'U.K.P.D.S : United Kingdom Prospective Diabetes Study. Consulté 20 février 2019, à l'adresse Chups jussieu website: <http://www.chups.jussieu.fr/polys/diabeto/POLY.Chp.12.html>
- Médecine Sorbonne Université. (2004). Faculté de Médecine Pierre et Marie Curie - Chapitre 16 - Rétinopathie diabétique (RD) - 233. Consulté 19 février 2019, à l'adresse Chups jussieu website: <http://www.chups.jussieu.fr/polys/ophtalmo/POLY.Chp.16.html>
- Megraoua, D. (2019). *Stage patients diabétiques - Aspects médicaux du diabète (médicaments, outils de surveillance)*. Présenté à Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- OMS. (2018). Diabète. Consulté 11 novembre 2018, à l'adresse WHO website: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- OMS. (s. d.-a). Diabète. Consulté 11 novembre 2018, à l'adresse WHO website: http://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/fr/
- OMS. (s. d.-b). Maladies oculaires prioritaires. Consulté 19 février 2019, à l'adresse WHO website: <https://www.who.int/blindness/causes/priority/fr/index6.html>
- OMS. (s. d.-c). Mieux connaître le diabète. Consulté 19 novembre 2018, à l'adresse WHO website: http://www.who.int/diabetes/action_online/basics/fr/
- OPHDIAT, & Assistance Publique-Hôpitaux de Paris. (2019). Histoire et présentation de OPHDIAT©. Consulté 27 avril 2019, à l'adresse Réseau ophdiat APHP website: <http://reseau-ophdiat.aphp.fr/histoire-et-presentations-de-ophdiat/>
- OPT-NC. (2019). 1012.nc - Médecins : ophtalmologie. Consulté 13 mai 2019, à l'adresse 1012.nc website: <https://www.1012.nc/professionnels/recherche?quiQuoi=MEDECINS%20:%20OPHTALMOLOGIE&isRubric=true&page=1&size=25&type=ALL>

- Optos. (2019). Optos.com - Produits. Consulté 28 février 2019, à l'adresse Optos website: <https://www.optos.com/fr/products/>
- Orthoptie.net. (2010). Grille protocole de coopération conforme à l'annexe 1 - modèle de protocole mentionné à l'article 1 de l'arrêté du 31 décembre 2009. Consulté 6 mars 2019, à l'adresse Orthoptie.net website: http://orthoptie.net/documents/protocoles/Protocole_retinopathie_diabetique.pdf
- Orthoptie.net. (2019). La Nomenclature Générale des Actes Professionnels. Consulté 26 février 2019, à l'adresse Orthoptie.net website: <https://orthoptie.net/pro/ngap.htm>
- Pareja-Ríos, A., Bonaque-González, S., Serrano-García, M., Cabrera-López, F., Abreu-Reyes, P., & Marrero-Saavedra, M. D. (2017). Tele-ophthalmology for diabetic retinopathy screening: 8 years of experience. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología (English Edition)*, 92(2), 63-70. <https://doi.org/10.1016/j.oftale.2016.11.010>
- Peek Vision. (s. d.). Peek Retina | Peek Vision. Consulté 7 mai 2019, à l'adresse Peek Vision website: https://www.peakvision.org/en_GB/peek-solutions/peek-retina/
- Rajalakshmi, R., Subashini, R., Anjana, R. M., & Mohan, V. (2018). Automated diabetic retinopathy detection in smartphone-based fundus photography using artificial intelligence. *Eye (London, England)*, 32(6), 1138-1144. <https://doi.org/10.1038/s41433-018-0064-9>
- Rasquin, F. (2003). La rétinopathie diabétique : aspects cliniques et nouveautés thérapeutiques | A.M.U.B. *Revue médicale de Bruxelles*, 4, A 310-A 316. Consulté à l'adresse <https://www.amub.be/revue-medical-bruxelles/article/la-retinopathie-diabetique-aspects-cliniques-et-no-79>
- Remidio. (s. d.). NM Fundus On Phone (NMFOP). Consulté 7 mai 2019, à l'adresse Remidio website: <https://remidio.com/fop.php>
- Resdikian, A., & Bonin, O. (2016). *Intérêt de l'utilisation du rétinographe non mydriatique dans le dépistage de la rétinopathie diabétique par le médecin généraliste: à partir d'une expérience personnelle en Drôme-Ardèche* (Thèse de médecine). Université Claude Bernard Lyon 1, Lyon, France.
- Réseau DIAMIP. (s. d.). Dépistage par rétinographe (REDIA) | Diamip. Consulté 27 avril 2019, à l'adresse DIAMIP website: <http://www.diamip.org/espace-professionnel/actions-projets/depistage-par-retinographe>
- Rivatton, B. (2003). Foreziens en Calédonie : Tourisme en Province Sud, introduction... Consulté 16 mai 2019, à l'adresse Foreziens en Calédonie website: <http://www.foreziens-en-caledonie.com/sudintro.htm>
- Roach, L. (2017). Artificial Intelligence The Next Step in Diagnostics. *EyeNet*, 75-83. Consulté à l'adresse https://docs.wixstatic.com/ugd/7b0751_f2369e4877904af1bf6fa35f932a459a.pdf
- Ruffin, A. (2019). *Stage patients diabétiques - Découverte et explication du diabète par l'infirmière du centre d'éducation*. Présenté à Nouméa, Nouvelle-Calédonie. Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- Salomon, C. (2000). *Savoirs et pouvoirs thérapeutiques kanaks*. Paris, France: Presses universitaires de France.
- Santallier, M. (2011). Anatomie de l'Œil : la rétine. Consulté 20 février 2019, à l'adresse FNRO website: http://www.fnro.net/ophtalmologie/Anatomie/AnatOE_Retine/AnatOE_Retine.html
- Santé publique France. (2018). Santé publique France - Le diabète en France en 2016 : état des lieux. Consulté 4 mars 2019, à l'adresse Santé publique France website: <https://www.santepubliquefrance.fr/Actualites/Le-diabete-en-France-en-2016-etat-des-lieux>
- SFD, & SFO. (2016). *Référentiel SFD/SFO pour le dépistage et la surveillance des complications oculaires du patient diabétique 2016*. Consulté à l'adresse https://www.sfdiabete.org/sites/www.sfdiabete.org/files/files/ressources/referentiel_sfd_

- sfo_complications_oculaires_du_diabete_argumentaire.pdf
- SFO. (s. d.). Recommandations médicales pour le dépistage de la rétinopathie diabétique par photographies du fond d'oeil. Consulté 26 février 2019, à l'adresse SFO website: http://www.sfo.asso.fr/files/files/Texte_RD_15OCT07.pdf
- Sherwood, L. (2015). *Physiologie humaine*. De Boeck Supérieur.
- Société Française du Glaucome - Comité de Lutte contre le Glaucome. (2017). Glaucome néovasculaire | Le glaucome. Consulté 21 février 2019, à l'adresse Société Française du Glaucome - Comité de Lutte contre le Glaucome website: <http://www.leglaucome.fr/2017/glaucome-neovasculaire/>
- Sreelatha, O. K., & Ramesh, S. V. (2016). Teleophthalmology: improving patient outcomes? *Clinical Ophthalmology (Auckland, N.Z.)*, 10, 285-295. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S80487>
- Team Pro Visu. (2016). Rétinopathie diabétique. Consulté 16 mai 2019, à l'adresse Pro Visu website: <https://www.provisu.ch/fr/maladies-les-plus-frequentes/retinopathie-diabetique.html>
- Topcon. (s. d.). Rétinographe Non-Mydriatique TRC-NW400 - Topcon connecting visions. Consulté 28 février 2019, à l'adresse Promumedical website: <http://www.promumedical.com/files/pdf/pdf-5acf7472eb9e3.pdf>
- Tran, T. H. C., Rahmoun, J., Hui Bon Hoa, A. A., Denimal, F., Delecourt, F., Jean, E. J., & Forzy, G. (2009). Dépistage de la rétinopathie diabétique par télé-médecine en utilisant des rétinophotographies non mydriatiques dans un groupe hospitalier du Nord-Pas-de-Calais. *Journal Français d'Ophthalmologie*, 32(10), 735-741. <https://doi.org/10.1016/j.jfo.2009.10.015>
- UK Prospective Diabetes Study Group, B. M. J. P. (1998). Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38. *BMJ*, 317(7160), 703-713. <https://doi.org/10.1136/bmj.317.7160.703>
- Université d'Ottawa. (2014). La prévention. Consulté 26 février 2019, à l'adresse Université d'Ottawa website: https://www.med.uottawa.ca/sim/data/prevention_f.htm
- URPS Médecins Libéraux de Bourgogne. (2011). *L'URPS Médecins Libéraux de Bourgogne poursuit le dépistage de la rétinopathie diabétique*. Consulté à l'adresse <http://www.urps-ml-bfc.org/wp-content/uploads/2014/08/bulletin-retino-2011-def.pdf>
- URPS Médecins Libéraux de Bourgogne. (2014). *Bulletin Rétinopathie diabétique - infos*. Consulté à l'adresse <http://www.urps-ml-bfc.org/wp-content/uploads/2015/01/Bulletin-R%C3%89TINO-2014.pdf>
- URPS Médecins Libéraux de Bourgogne. (2017). *Dépistage itinérant de la rétinopathie diabétique en Bourgogne - Rapport d'évaluation campagne 2015-2016 (Saison 12)*. Consulté à l'adresse <http://www.urps-ml-bfc.org/wp-content/uploads/2016/06/Rapport-d%C3%A9valuation-saison-12-D%C3%A9pistage-RD.pdf>
- Wolff, B., Gozlan, J., Devin, F., & Mauget-Faÿsse, M. (2016). Place des nouveaux examens dans la prise en charge de la rétinopathie diabétique. *Images en Ophthalmologie*, X(1), 13-15 / 41.
- Wolfpi. (2018). Lutter contre la rétinopathie diabétique : entretien avec le Pr Massin | Univadis. Consulté 26 février 2019, à l'adresse Unaformec Rhône-Alpes website: <https://unaformecra.blog/2018/07/04/lutter-contre-la-retinopathie-diabetique-entretien-avec-le-pr-massin-univadis/>

ANNEXES

Annexe 1 : Fond d'œil des différentes anomalies caractéristiques de la RD (Bekri Hadj Hafsi, s. d.).



Légende :

1 : Micro-anévrysmes

3 : AMIR

5 : Anomalies veineuses et néovaisseaux

7 : Néovaisseaux pré-rétiniens et pré-papillaires

2 : Hémorragies rétiniennes

4 : Nodules cotonneux

6 : Exsudats

Annexe 2 : Classification de la SFD (ex ALFEDIAM – 1996) (Bekri Hadj Hafsi, s. d.).

Stade RD	Équivalent ETRS	
Pas de RD	Stade 10	
RDNP* minime	Stades 20, 35	Petit nombre de microanévrismes, d'hémorragies rétinienne punctiformes
RDNP* modérée	Stades 43, 47	Microanévrismes, hémorragies rétinienne punctiformes ou en « flammèches » nombreuses <i>et/ou</i> nodules cotonneux <i>et/ou</i> AMIR** peu nombreuses <i>et/ou</i> anomalies veineuses (dans moins de deux quadrants de la périphérie rétinienne) <i>et/ou</i> hémorragies rétinienne en « taches » dans moins de quatre quadrants de la périphérie rétinienne <i>En angiographie</i> : territoires d'ischémie rétinienne localisés
RDNP* sévère (ou préproliférante) Règle du 4-2-1 <i>Elle correspond à un stade à haut risque d'évolution vers la néovascularisation Sa définition est stricte et correspond à un des trois critères ci-contre</i>	Stades 53–57	Hémorragies-microanévrismes rétinienne dont la sévérité dans chacun des 4 quadrants de la périphérie rétinienne est supérieure ou égale à celle de la photo standard 2A <i>et/ou</i> anomalies veineuses en « chapelet » dont la sévérité est supérieure ou égale à celle de la photo standard 6A dans deux quadrants <i>et/ou</i> AMIR nombreuses dont la sévérité est supérieure ou égale à la photo standard 8A dans un quadrant <i>En angiographie</i> : vastes territoires d'ischémie rétinienne périphérique
RD proliférante débutante	Stade 61	NV*** pré-rétiniens de petite taille (<1/2 surface papillaire) dans un ou plusieurs quadrants de la périphérie rétinienne
RD proliférante modérée	Stade 65	NV*** pré-rétiniens de grande taille (>1/2 surface papillaire) dans un ou plusieurs quadrants de la périphérie rétinienne <i>et/ou</i> NV*** prépapillaires de petite taille (<1/4-1/3 surface papillaire)
RD proliférante sévère	Stade 71	NV*** prépapillaires de grande taille (>1/4-1/3 surface papillaire)
RD proliférante compliquée	Stades 75–85	Hémorragies intravitréenne, pré-rétinienne <i>et/ou</i> décollement de rétine par traction <i>et/ou</i> rhytmotogène <i>et/ou</i> rubéose irienne, glaucome néovasculaire

Annexe 3 : Classification de l'AAO (2003) (Heitz & Gaucher, 2017).

Classification internationale de la rétinopathie diabétique proposée par l'American Academy of Ophthalmology (2003).	
Pas de rétinopathie diabétique	Fond d'œil normal
Rétinopathie non proliférante minime	Micro-anévrismes seuls
Rétinopathie non proliférante modérée	Plus d'anomalies que dans la RDNP minime, moins que dans la RDNP sévère
Rétinopathie non proliférante sévère	Un ou plusieurs des items suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Plus de 20 hémorragies intrarétiniennes dans chacun des 4 quadrants - Dilatations veineuses étagées dans au moins 2 quadrants - Anomalies microvasculaires intrarétiniennes dans au moins 1 quadrant
Rétinopathie proliférante	Néovascularisation ou hémorragie intravitréenne ou pré-rétinienne