



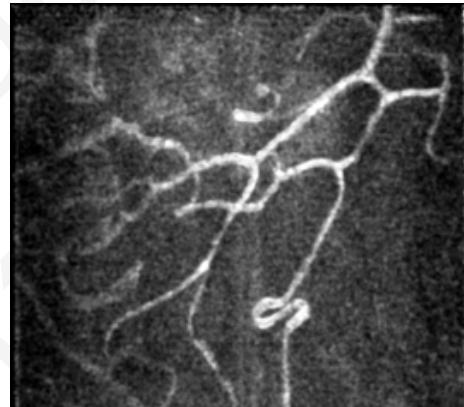
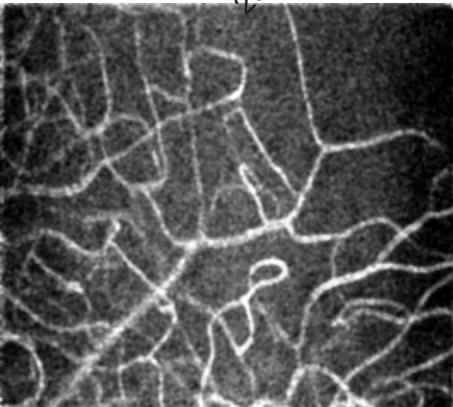
HÔPITAL FONDATION
Adolphe de ROTHSCHILD
LA RÉFÉRENCE TÊTE ET COU



AP-HP.Nord: Lariboisière & St Louis

Vers une nouvelle classification de la rétinopathie diabétique ?

Sophie Bonnin



EviRed

2022 © Journée Rétine & Diabète, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

Classification actuelle de la rétinopathie diabétique

2022 © Journée Rétine & Diabète, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2022 © Journée Rétine & Diabète, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

Limites de la classification actuelle de la rétinopathie diabétique

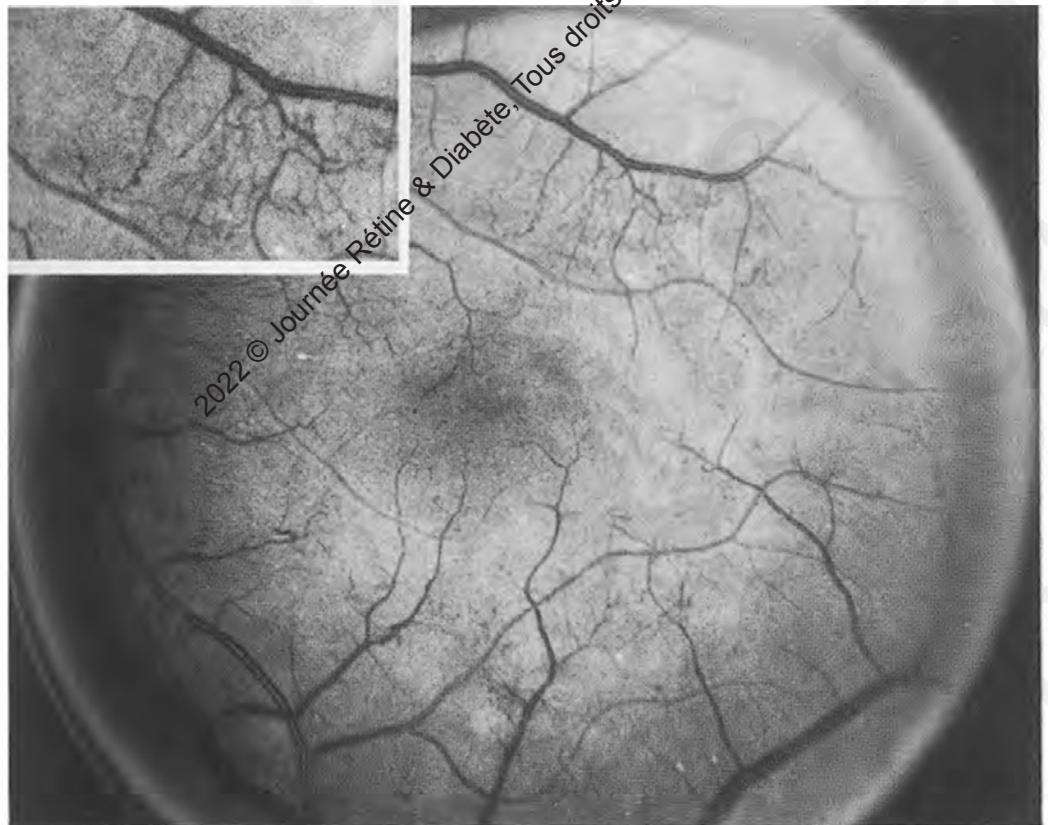
2022 © Journée Rétine & Diabète, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

2022 © Journée Rétine & Diabète, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

Fundus Photographic Risk Factors for Progression of Diabetic Retinopathy

ETDRS Report Number 12

EARLY TREATMENT DIABETIC RETINOPATHY STUDY RESEARCH GROUP*



Appendix Table. Percent of Eyes with Progression to Proliferative Diabetic Retinopathy at the 1-Year Visit, by Baseline Retinopathy Severity Level, Interim Scale

Baseline Retinopathy Severity Level and Component Definitions	Percent	No.*
Level 30		
A. Venous loops \geq D	0.0	2
B. SE, IRMA, or VB = Q	0	0
C. RH present, H/Ma $<$ S/1-3	4.4	23
D. HE = D	4.8	21
E. HE \geq M/1	6.8	132
Level 30 total	6.2	178
Level 41		
A. IRMA = D/1-3	20.7	58
B. SE = D/1-3	10.2	481
Level 41 total	11.3	539
Level 45		
A. SE \geq D/4-5	32.2	387
B. IRMA = D/4-5-M/1	32.9	118
C. VB = D/1	23.7	85
D. H/Ma = S/1-3	23.7	232
Level 45 total	20.7	822
Level 51		
A. H/Ma \geq S/4-5	47.7	65
B. VB \geq D/2-3	61.5	26
C. Combination of: SE \geq D/2-3, IRMA \geq D/2-3, and H/Ma \geq S/1	39.3	140
Level 51 total	44.2	231
Level 55		
A. IRMA \geq M/2-3	36.4	33
B. VB \geq D/2-3 plus 2 other P2 characteristics	53.9	52
C. 4 P2 characteristics	65.0	40
D. H/Ma \geq S/4-5 plus 2 other P2 characteristics	58.7	63
Level 55 total	54.8	188
Total overall	22.8	1958

SE = soft exudates; IRMA = intraretinal microvascular abnormalities; VB = venous beading; RH = retinal hemorrhages; H/Ma = hemorrhages/microaneurysms; HE = hard exudates. For definitions of severity grades, see footnote of Table 2.

* Number at risk.

Biais and erreurs

Grader Variability and the Importance of Reference Standards for Evaluating Machine Learning Models for Diabetic Retinopathy

Jonathan Krause, PhD,¹ Varun Gulshan, PhD,¹ Ehsan Rahimy, MD,² Peter Karth, MD,³ Kasumi Widner, MS,¹ Greg S. Corrado, PhD,¹ Lily Peng, MD, PhD,^{1,*} Dale R. Webster, PhD^{1,*}

Ophthalmology 2018; ■:1–9

Adversarial attacks on medical machine learning

Samuel G. Finlayson¹, John D. Rivers², Joichi Ito³, Jonathan L. Zittrain², Andrew L. Beam⁴, Isaac S. Kohane¹

* See all authors and affiliation

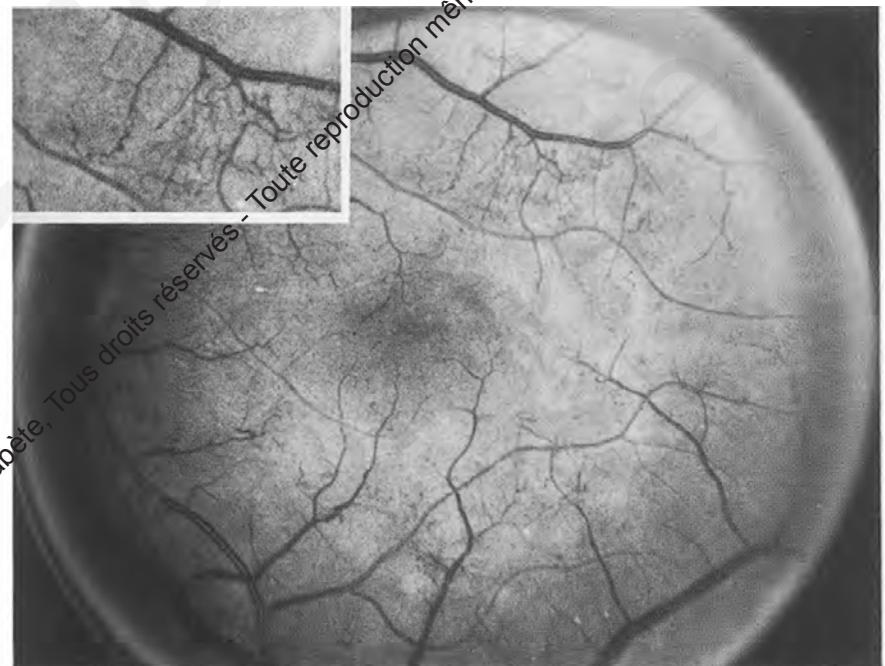
Science 22 Mar 2019;
Vol. 363, Issue 6433, p. 1287-1289
DOI: 10.1126/science.aaw4399

- « the data sets being used must be representative of society and not biased by sex, race, ethnicity, socioeconomic status, age, ability, and geography. »
 - JAMA. S. T. Israni, A. Verghese.2018.19398

Fundus Photographic Risk Factors for Progression of Diabetic Retinopathy

ETDRS Report Number 12

EARLY TREATMENT DIABETIC RETINOPATHY STUDY RESEARCH GROUP*



Les données de l'ETDRS pourraient ne plus être valides

JAMA Ophthalmology | Original Investigation

Effect of Intravitreous Anti-Vascular Endothelial Growth Factor vs Sham Treatment for Prevention of Vision-Threatening Complications of Diabetic Retinopathy

The Protocol W Randomized Clinical Trial

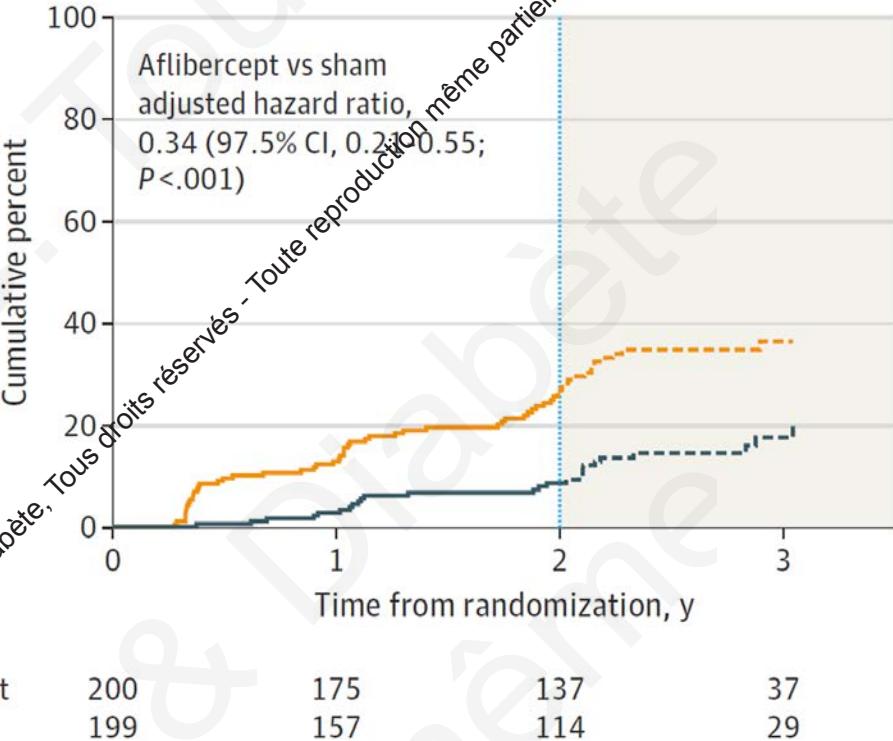
JAMA Ophthalmol. 2021;139(7):1-12. doi:10.1001/jamaophthalmol.2021.0606
Published online March 30, 2021.

- From moderate to severe NPDR with nearly half at severe level

Table 1. Baseline Participant and Study Eye Characteristics (continued)

Baseline characteristic ^a	No. (%)	
	Aflibercept (n = 200 eyes)	Sham (n = 199 eyes)
Randomization stratification factor based on reading center assessment of eligibility		
Moderate NPDR (level 43)	33 (16.5)	33 (16.6)
Moderately severe NPDR (level 47A)	65 (32.5)	63 (31.7)
Moderately severe NPDR (level 47B-D)	54 (27.0)	55 (27.6)
Severe NPDR (level 53) with NV identified outside 7-field fundus photograph	1 (0.5)	1 (0.5)
Severe NPDR (level 53) without NV identified outside 7-field fundus photograph	47 (23.5)	47 (23.6)

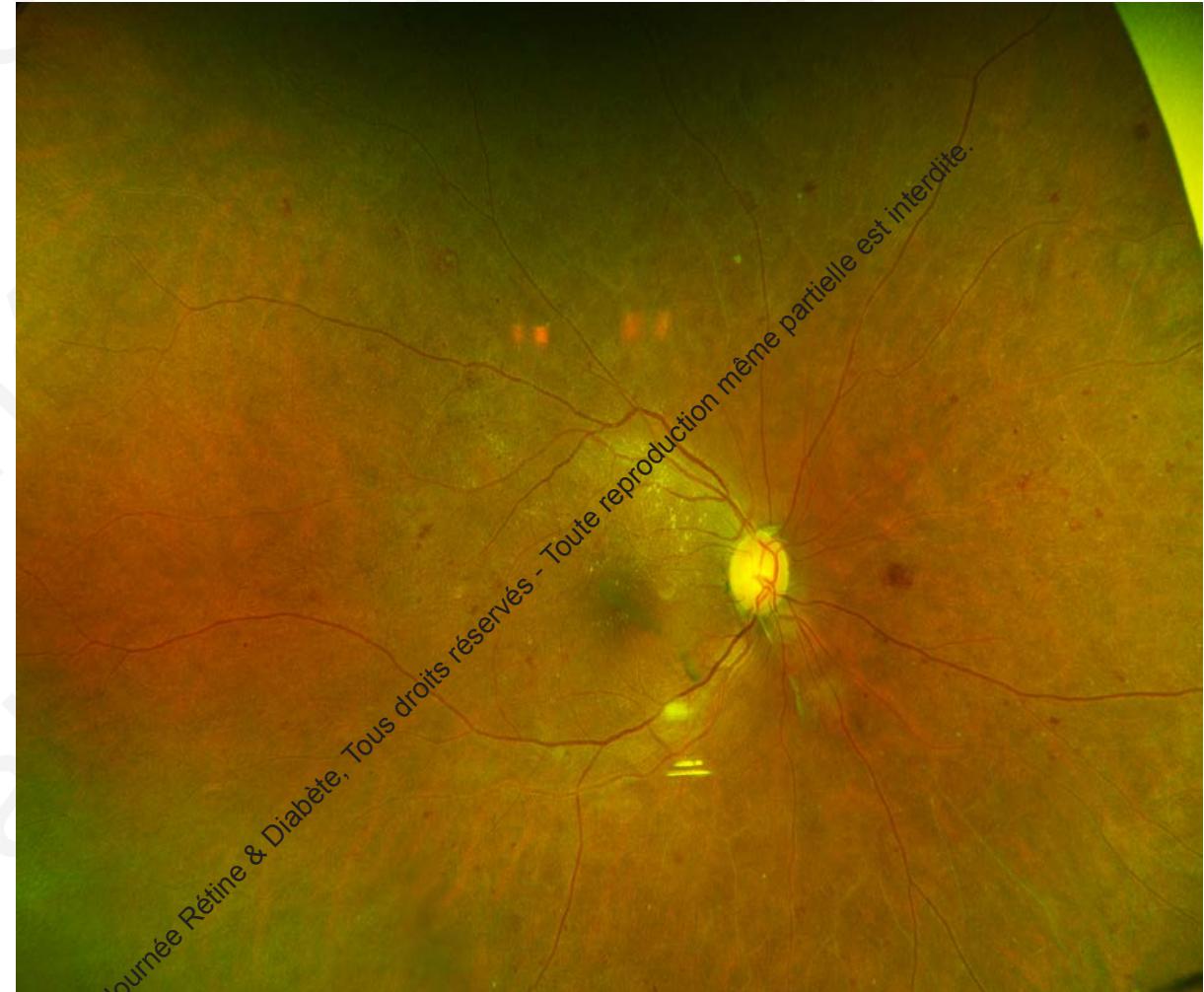
B Time from randomization to PDR irrespective of DME



Évaluation de la RD sous anti-VEGF



M0



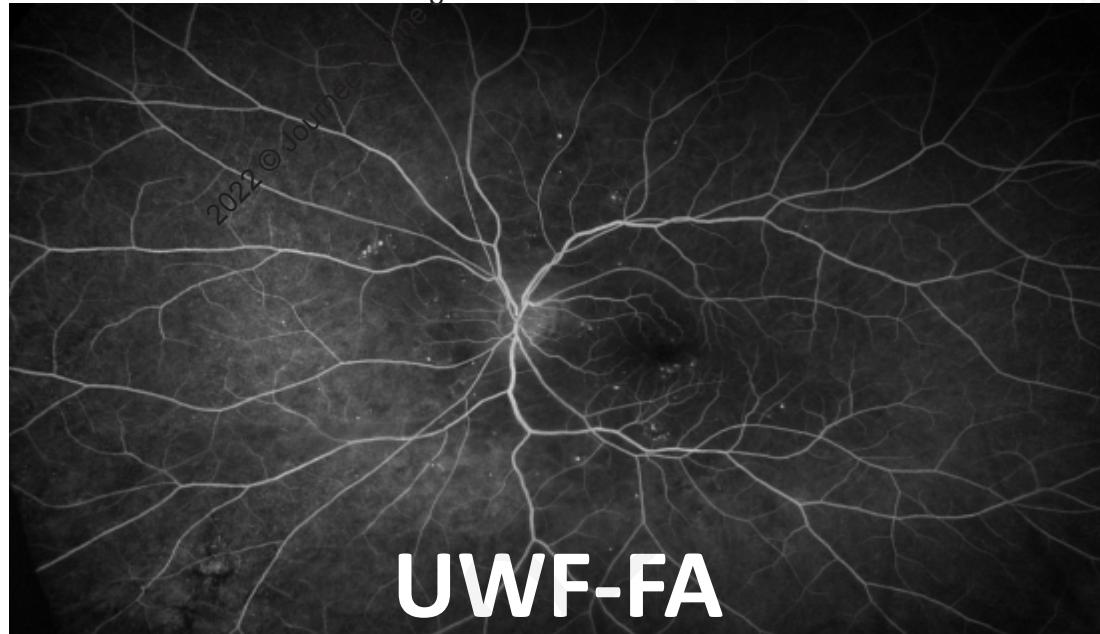
3 anti-VEGF

Le DRSS est-il encore valide à l'ère des anti-VEGF?

ANTI-VASCULAR ENDOTHELIAL GROWTH FACTOR THERAPY CAN IMPROVE DIABETIC RETINOPATHY SCORE WITHOUT CHANGE IN RETINAL PERfusion

SOPHIE BONNIN, MD,* BÉNÉDICTE DUPAS, MD,* CARLO LAVIA, MD,*† ALI ERGINAY, MD,* MYRIAM DHUNDASS, MD,* AUDE COUTURIER, MD,* ALAIN GAUDRIC, MD,* RAMIN TADAYONI, MD, PhD*

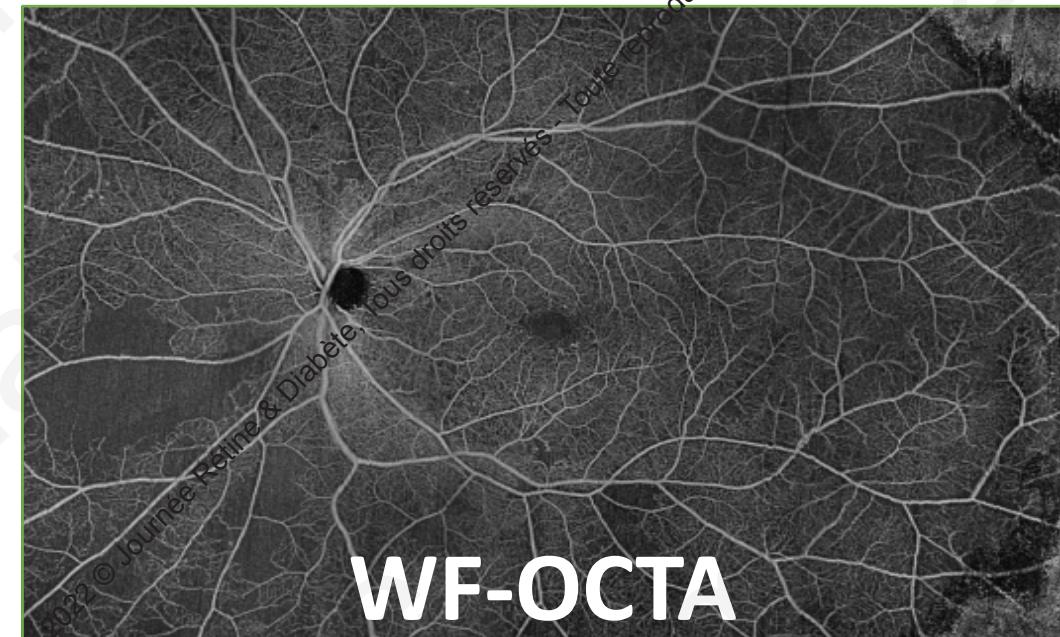
Retina 39:426-434, 2019



Widefield OCT-Angiography and Fluorescein Angiography Assessments of Nonperfusion in Diabetic Retinopathy and Edema Treated with Anti-Vascular Endothelial Growth Factor

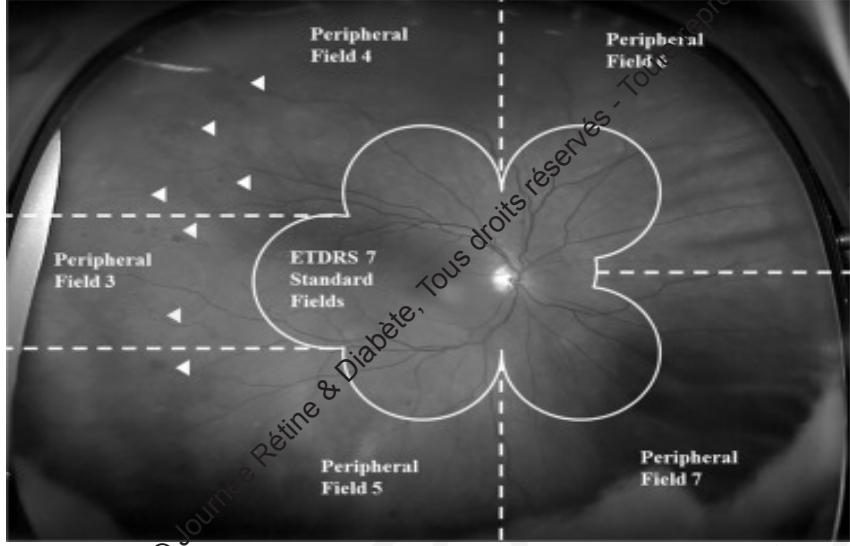
Aude Couturier, MD, PhD, Pierre-Antoine Rey, MD, Ali Erginay, MD, Carlo Lavia, MD, Sophie Bonnin, MD, Bénédicte Dupas, MD, Alain Gaudric, MD, Ramin Tadayoni, MD, PhD

Ophthalmology 2019;126:1685-1694



- Le système de cotation est basé *sur 30% du fond d'oeil visible* et les études ont montré que les modifications en dehors de ces zones étaient importantes pour prédire les futurs événements.

L'ultra grand champ peut améliorer la prédiction



1/3 des lésions de rétinopathie diabétique sont localisées en dehors des champs ETDRS

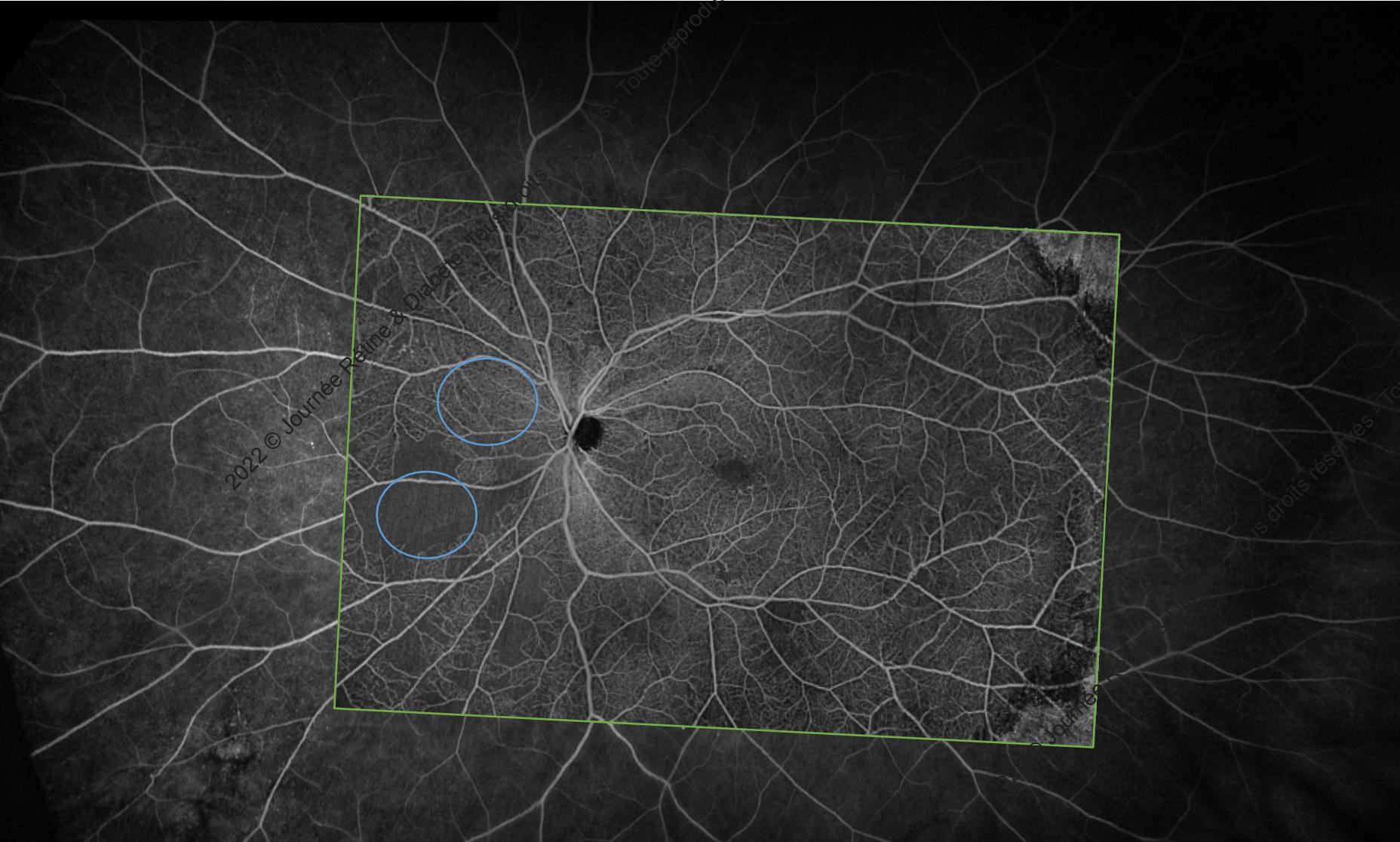
JAMA Ophthalmology | Original Investigation

Comparison of Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Standard 7-Field Imaging With Ultrawide-Field Imaging for Determining Severity of Diabetic Retinopathy

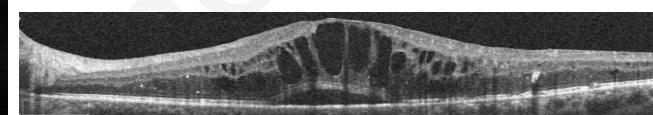
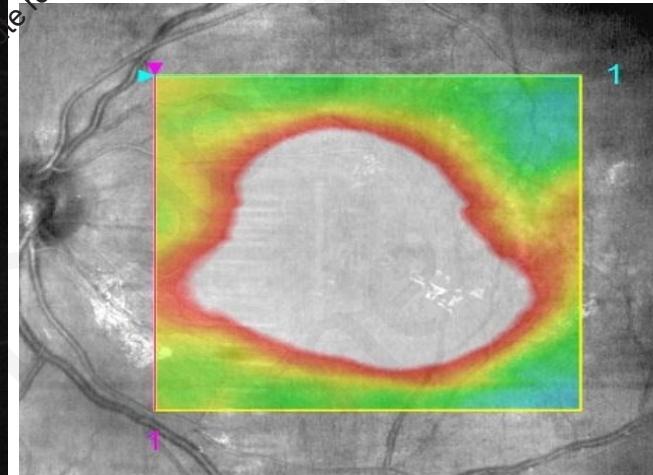
Lloyd Paul Aiello, MD, PhD; Isoken Odia, OD; Adam R. Glassman, MS; Michele Melia, ScM; Lee M. Jampol, MD; Neil M. Bressler, MD; Szilard Kiss, MD; Paolo S. Silva, MD; Charles C. Wykoff, MD, PhD; Jennifer K. Sun, MD, MPH; for the Diabetic Retinopathy Clinical Research Network



Imagerie moderne de la RD et OMD



Prediction du risque d'OM



An optical coherence tomography-based grading of diabetic maculopathy proposed by an international expert panel: The European School for Advanced Studies in Ophthalmology classification.

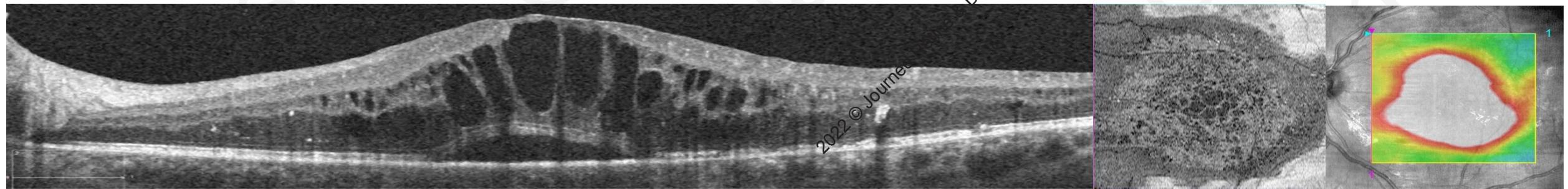
Panzo G¹, Cincelli MV², Augustin AJ³, Battaglia Parodi M², Cunha-Vaz J⁴, Guarnaccia G⁵, Kodjikian L⁶, Jampol LM⁷, Jünemann A⁸, Lanzetta P⁹, Löwenstein A¹⁰, Midena E¹¹, Navarro R¹², Querques G², Ricci F¹³, Schmidt-Erfurth U¹⁴, Silva RM¹⁵, Sivaprasad S¹⁶, Varano M¹⁷, Virgili G¹⁸, Bandello F².

A grading protocol termed TCED-HFV

1. Foveal thickness (T),
2. Intraretinal cysts (C)
3. Ellipsoid zone (EZ) and/or external limiting membrane (ELM) status (E),
4. Disorganization of the inner retinal layers (D),
5. Hyperreflective foci (H)
6. Subfoveal fluid (F),
7. Vitreoretinal relationship (V)

Four different stages

1. Early diabetic maculopathy
 2. Advanced diabetic maculopathy
 3. Severe diabetic maculopathy
 4. Atrophic maculopathy
- Based on T, C, E, and D.



Factors Associated With Visual Acuity and Central Subfield Thickness Changes When Treating Diabetic Macular Edema With Anti-Vascular Endothelial Growth Factor Therapy

An Exploratory Analysis of the Protocol T Randomized Clinical Trial

Susan B. Bressler, MD; Isoken Odia, OD; Maureen G. Maguire, PhD; Dilsher S. Dhoot, MD; Adam R. Glassman, MS; Lee M. Jampol, MD; Dennis M. Marcus, MD; Sharon D. Solomon, MD; Jennifer K. Sun, MD, MPH; for the Diabetic Retinopathy Clinical Research Network

Table 1. Multivariable Analysis of Baseline Factors Associated With Visual Acuity Outcomes

Characteristic	No.	Model Estimate in Letter Score (95% CI)	P Value ^a
Change in Visual Acuity From Baseline to 2 y^b			
Age (each decade)	564	-2.1 (-3.0 to -1.2)	<.001
HbA _{1c} (each 1%)	564	-1.0 (-1.5 to -0.5)	<.001
PRP and DR severity			
No prior PRP and at most moderately severe non-PDR (levels 10-47)	384	3.1 (0.9 to 5.4)	
No prior PRP and severe non-PDR through high-risk PDR (levels 53-75, excluding 60)	86	2.7 (-0.2 to 5.7)	.03
Prior PRP and inactive PDR (level 60) or at least mild PDR (levels 61-75)	94	1 [Reference]	

Comment améliorer la classification de la RD ?

2022 © Journée Rétine & Diabète, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

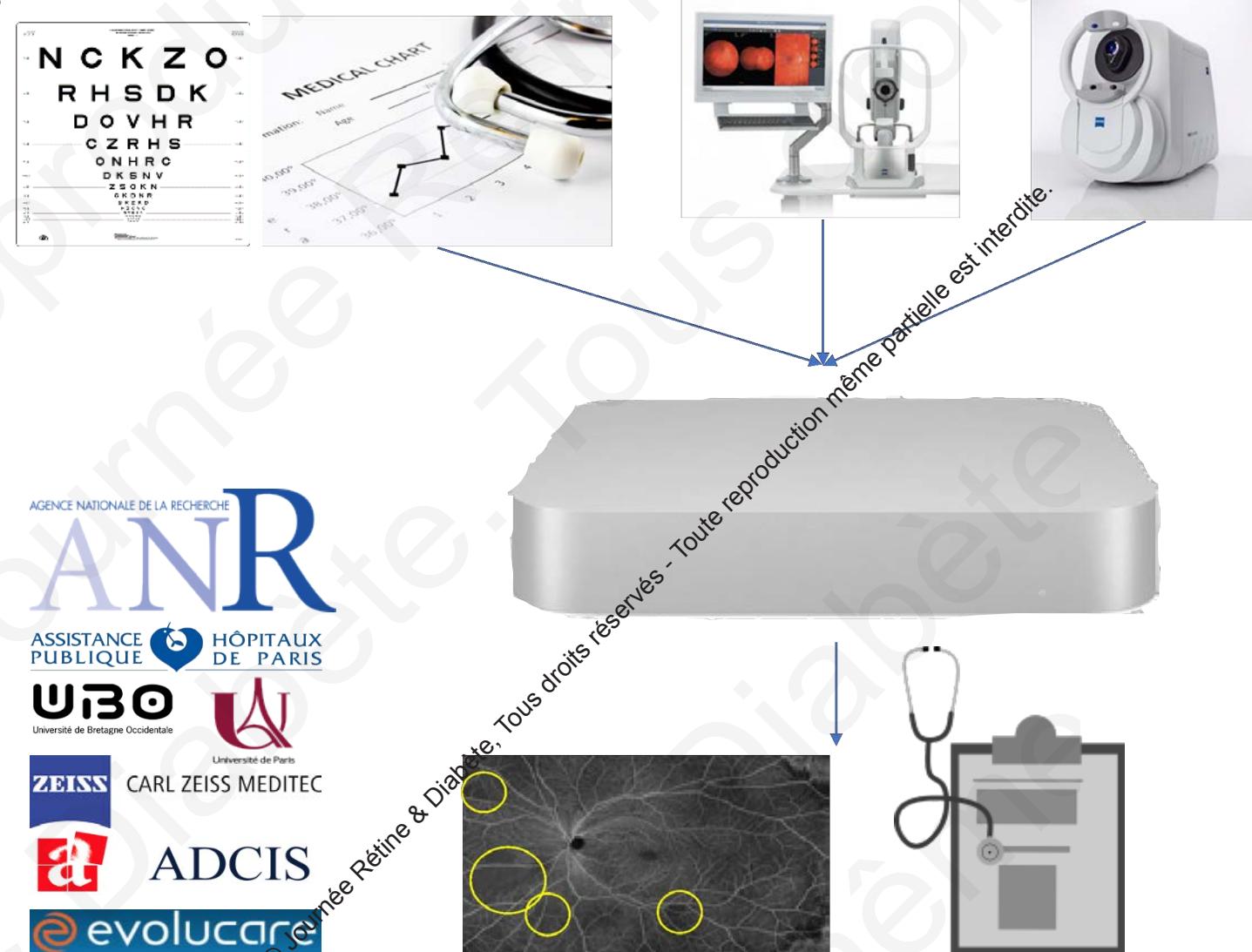
2022 © Journée Rétine & Diabète, Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.

Améliorer la prediction de l'aggravation de la RD

EviRed = Evaluation intelligente (IA) de la RD et OMD

- Programme national, Consortium public et privé
- Meilleure prediction du risque d'évolution vers le stade de RDP
- Prédiction de la survenue de l'OMD

More info at : www.evired.org



EviRed en pratique

2000 patients inclus le 6 octobre 2022
14 centres investigateurs

Annotations des images en cours

N'hésitez pas à adresser vos patients dans les centres investigateurs !

Centre 001_Hôpital Lariboisière : 341
Centre 008_Centre de santé Broca : 283
Centre 002_CHU de Dijon : 269
Centre 009_CHU de Brest : 88
Centre 003_Hôpital Pellegrin – Bordeaux : 103
Centre 010_CHNO des XV-XX : 152
Centre 004_Hôpital Lyon Croix-Rousse : 249
Centre 011_CHU de Nantes : 1
Centre 005_Hôpital Avicenne : 212
Centre 012_Fondation Rothschild : 5
Centre 006_CHIC de Greteil : 83
Centre 013_Clinique Monticelli Marseille : 0
Centre 007_GH la Pitié Salpêtrière : 194
Centre 014_CHU de Nice : 2

2022 © Journée Rétine & Diabète Tous droits réservés . Toute reproduction même partielle est interdite.

2022 © Journée Rétine & Diabète Tous droits réservés . Toute reproduction même partielle est interdite.

À retenir

- **Limites de la classification actuelle**
 - La classification de l'ETDRS était valide dans des conditions définies pour évaluer le risque de complication
 - Elle n'est pas validée dans de nouvelles conditions telles que les injections intravitréennes ou avec de nouveaux médicaments de contrôle du diabète
- **Solution**
 - Une nouvelle classification intégrant la meilleure imagerie disponible et d'autres données disponibles, probablement à l'aide de l'IA, pour obtenir une meilleure évaluation des risques validée



HÔPITAL FONDATION
Adolphe de ROTHSCHILD
LA RÉFÉRENCE TÊTE ET COU

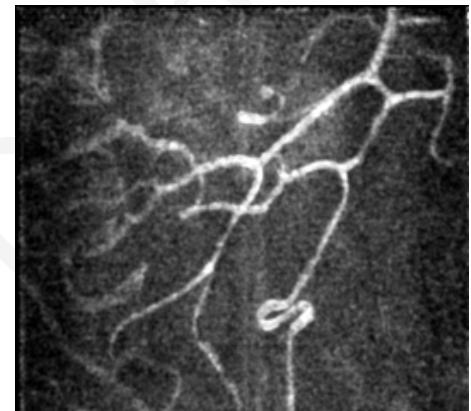
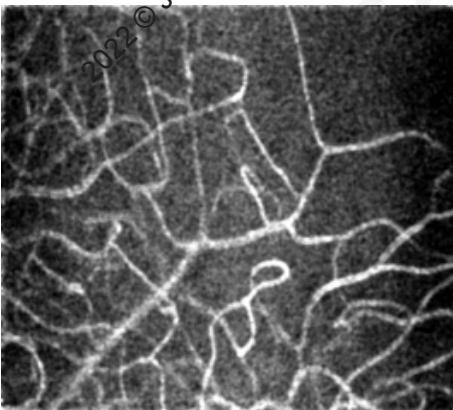


AP-HP.Nord: Lariboisière & St Louis

Merci pour votre attention

Sophie Bonnin

EviRed



2022 © Journée Rétine & Diabète. Tous droits réservés - Toute reproduction même partielle est interdite.