



Hôpital Lariboisière
Hôpital Saint Louis
AP-HP.Nord



Université
Paris Cité



HÔPITAL FONDATION
Adolphe de ROTHSCHILD
LA RÉFÉRENCE TÊTE ET COU

Interprétation des angiographies à la Fluorescéine & au Vert d'Indocyanine

Alain Gaudric



Service d'Ophtalmologie
Hôpital Lariboisière

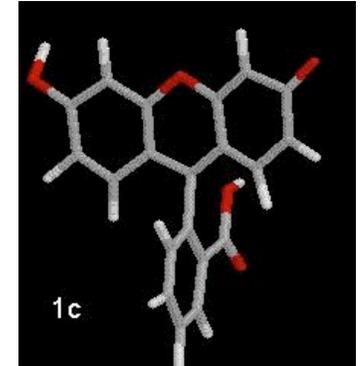
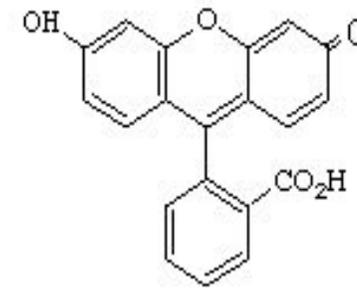
Aucun conflit d'intérêt

PRINCIPES GÉNÉRAUX

- L'angiographie est limitée :
 - Elle ne montre que les espaces remplis de colorant
 - La lumière des vaisseaux
 - Les espaces normaux ou anormaux de diffusion
 - Elle ne montre pas la RÉTINE (la rétine nerveuse)
- Le colorant n'est qu'un traceur
- L'Angiographie est un élément de l'imagerie multimodale du FO
 - Regarder les clichés sans préparation
 - couleur, lumières verte, bleue, (rouge)
 - Retourner à la biomicroscopie
 - Examiner la périphérie
 - Regarder l'OCT

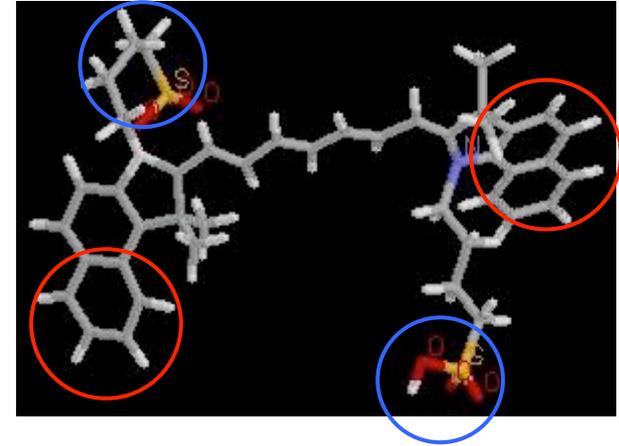
Propriétés de la fluorescéine

- Fluorescéine
 - petite molécule (332 daltons, 7 angströms)
 - hydrophile
 - élimination rénale.
 - diffuse librement dans la choroïde à travers les pores de la choriocapillaire
 - ne passe pas dans ni à travers l'épithélium pigmentaire (BHR externe)
 - ne diffuse pas en dehors des vaisseaux rétinien (BHR interne)



Propriétés de l'ICG

- ICG (Indocyanine cardio green)
 - molécule large (775 daltons)
 - fixation aux protéines sériques
 - Albumine, Lipoprotéines (500 à 800 nm)
 - amphiphile (hydrophile et lipophile)
 - élimination hépatique au premier passage
 - filtre dans la choroïde à travers les pores de la choriocapillaire
 - passe progressivement dans l'épithélium pigmentaire mais ne le franchit pas
 - ne diffuse pas en dehors des vaisseaux rétinien
 - même lorsque la fluorescéine passe dans des conditions pathologiques



Qu'est ce que la fluorescence?

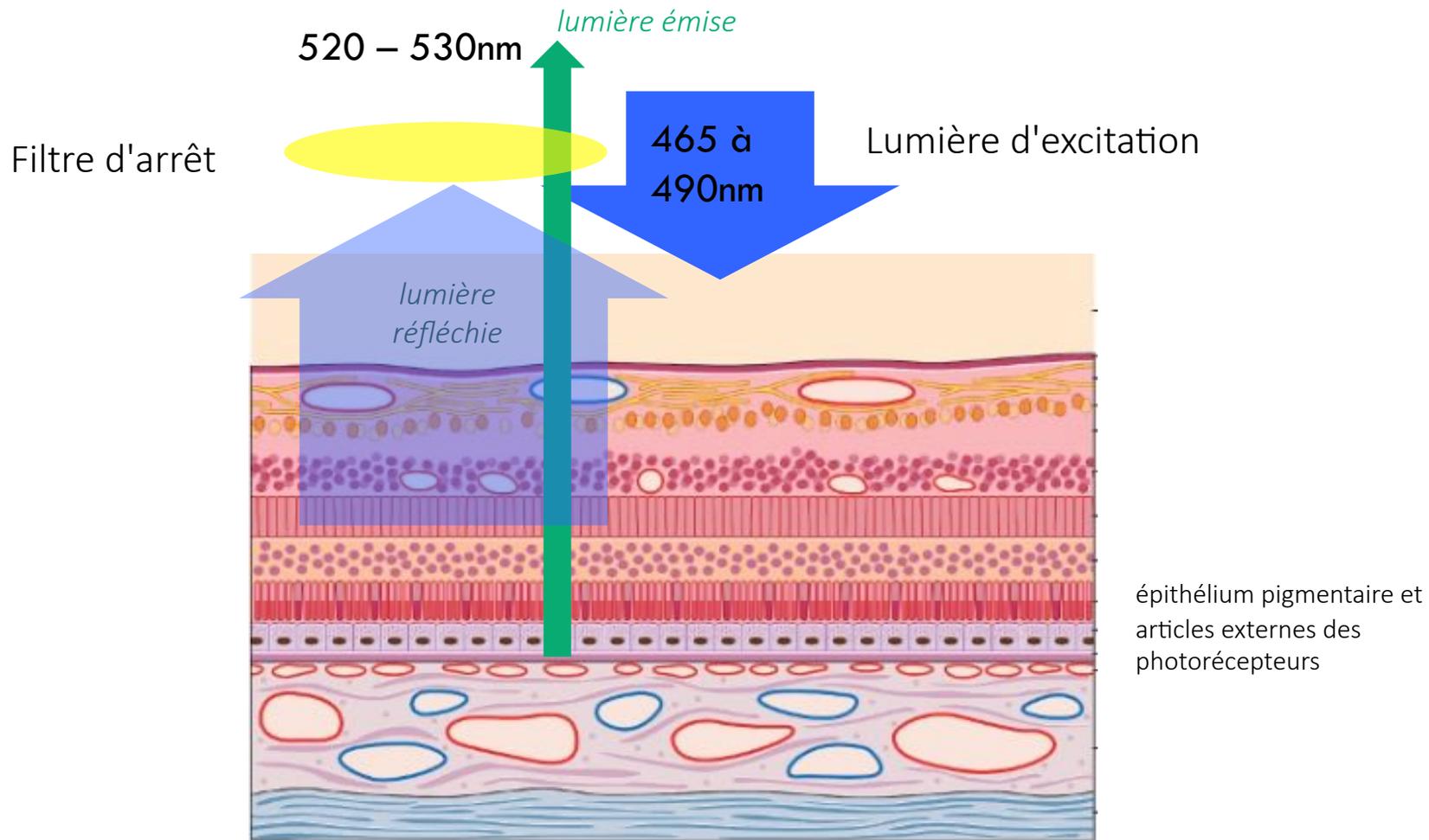
- La **Fluorescence** est une variété de la Luminescence
- La **Luminescence** est la propriété d'un corps à absorber une radiation électromagnétique et la ré-émettre dans une autre fréquence
 - Cette émission se fait dans une longueur d'onde plus longue que celle de la lumière excitatrice (perte d'énergie)
- La **Fluorescence** est une **Luminescence** qui ne se manifeste que pendant la durée de l'excitation lumineuse
 - l'émission simultanée d'une lumière de longueur d'onde supérieure à celle de la lumière d'excitation projetée oblige à séparer les deux longueurs d'ondes par un filtre arrêtant la réflexion de la lumière d'excitation.

La fluorescence

- Le phénomène de fluorescence s'applique donc à diverses substances et n'est pas spécifique de leur couleur.
- Le terme de fluorescence s'applique donc aussi bien
 - à la Fluorescéine
 - à l'ICG

Le terme "*Cyanescence* " n'a aucune raison d'être

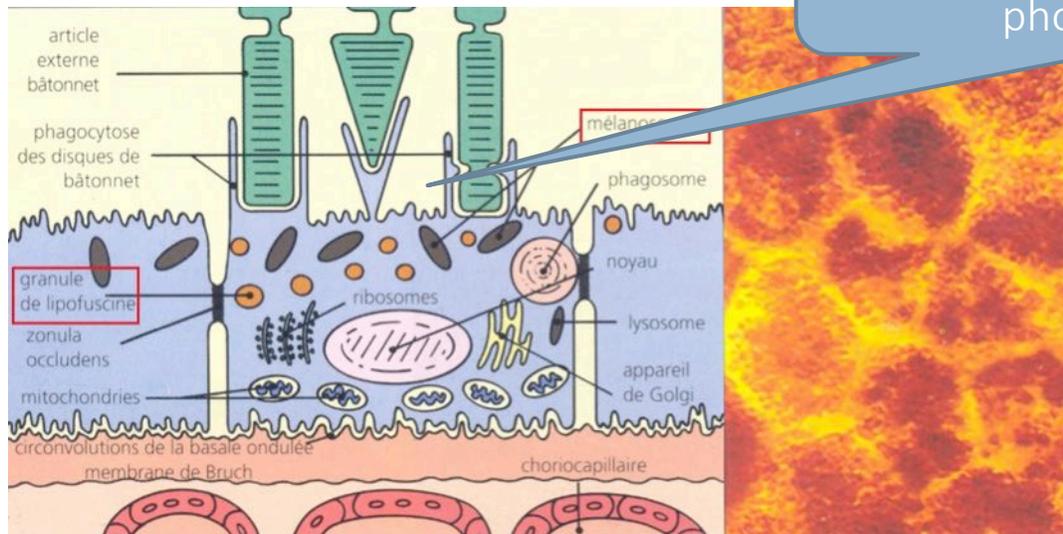
L'auto-fluorescence en lumière bleue



Cliché en autofluorescence

- Réalisé avec le filtre d'excitation bleu
 - et le filtre d'arrêt jaune
 - dans les mêmes conditions que l'angiographie
- L'autofluorescence provient de la Lipofuscine contenue dans l'épithélium pigmentaire

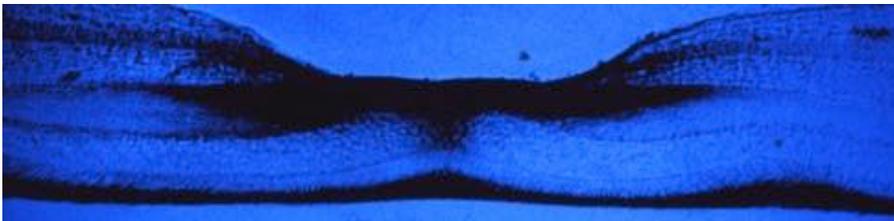
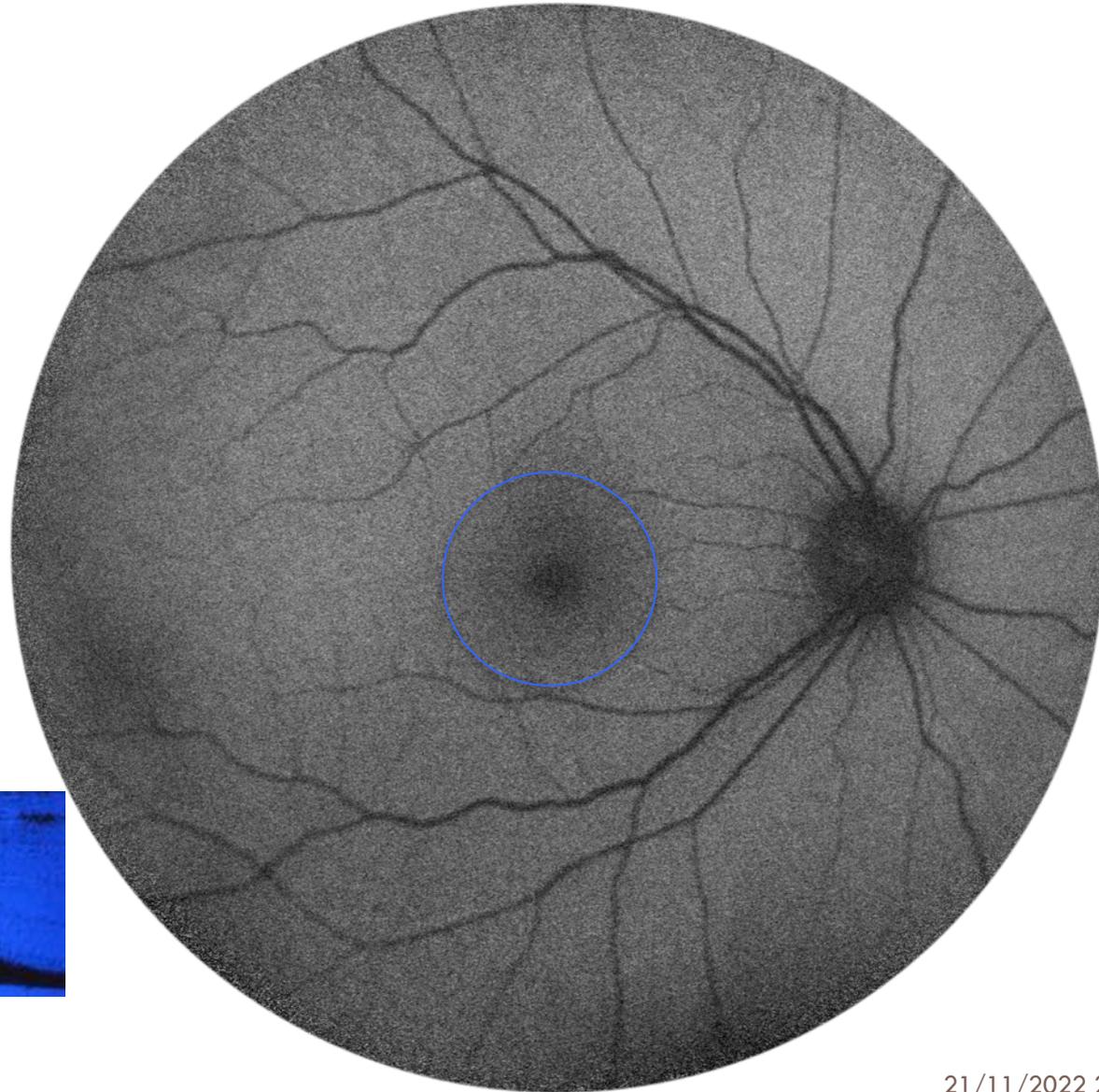
Et en partie aussi des pigments visuels des articles externes des photorécepteurs



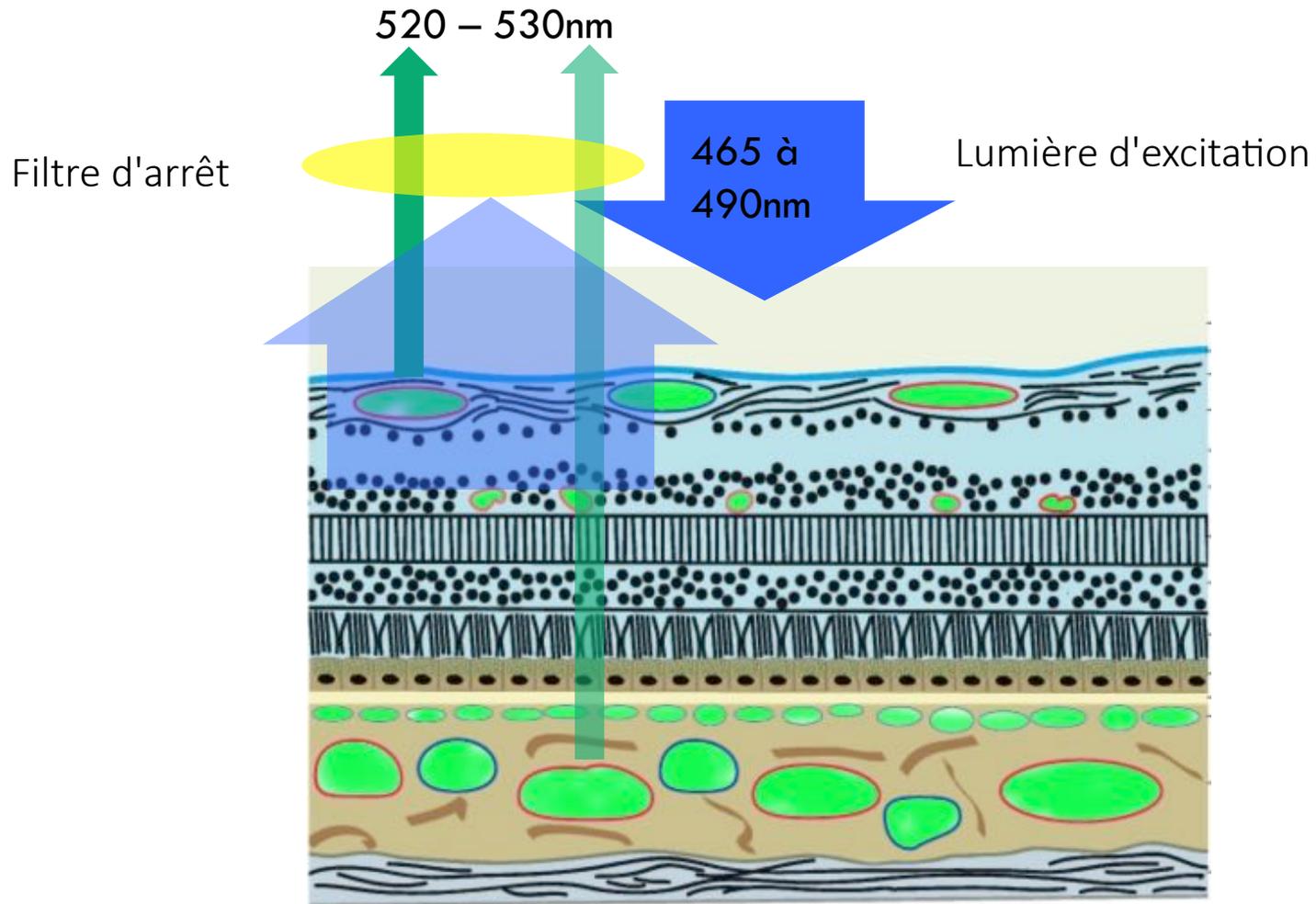
Epithélium pigmentaire

Cliché en autofluorescence

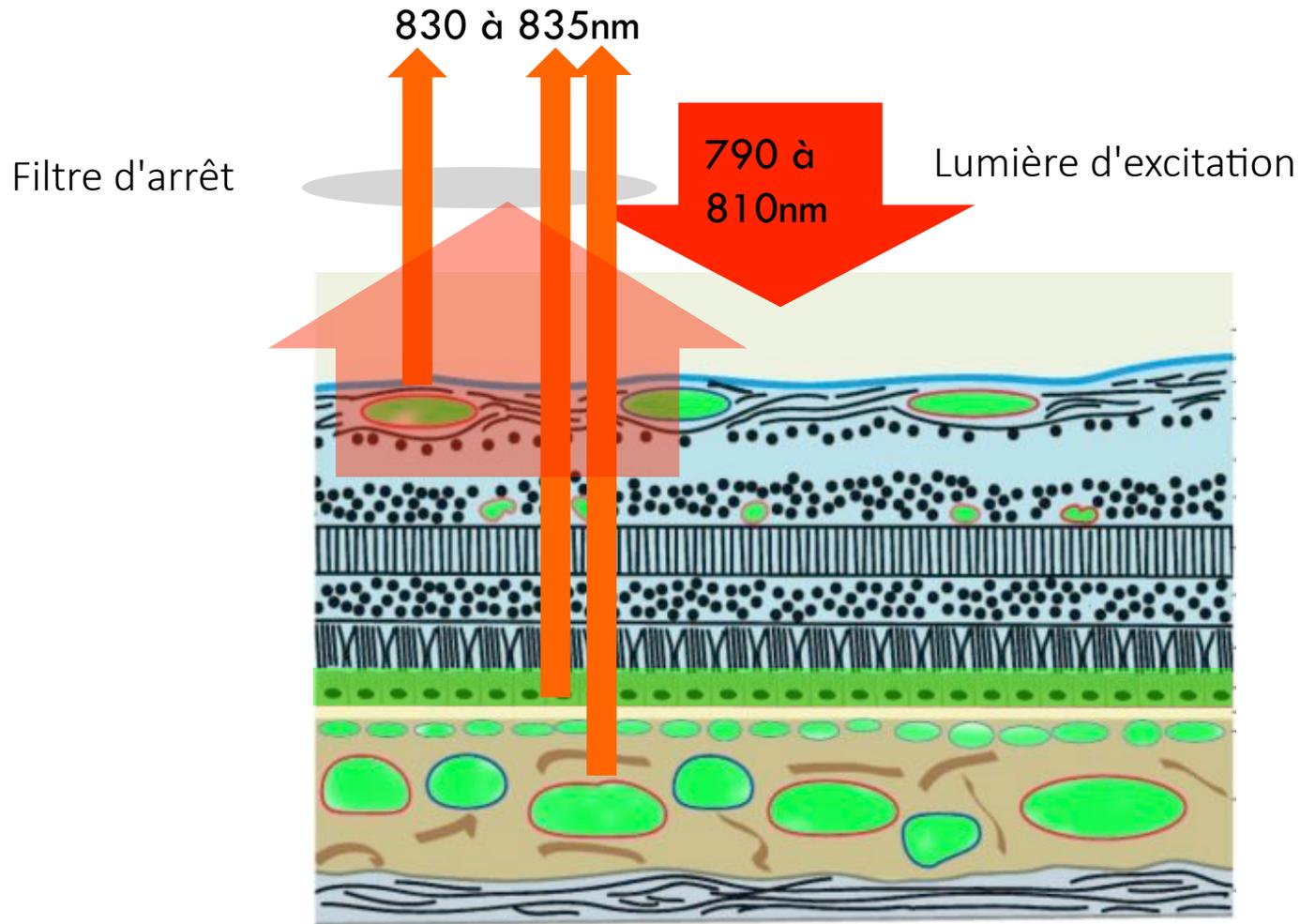
- La papille et les vaisseaux sont noirs
- Dans la macula , l'AF est partiellement masquée par le pigment xanthophylle qui absorbe la lumière bleue



La fluorescence de la fluorescéine



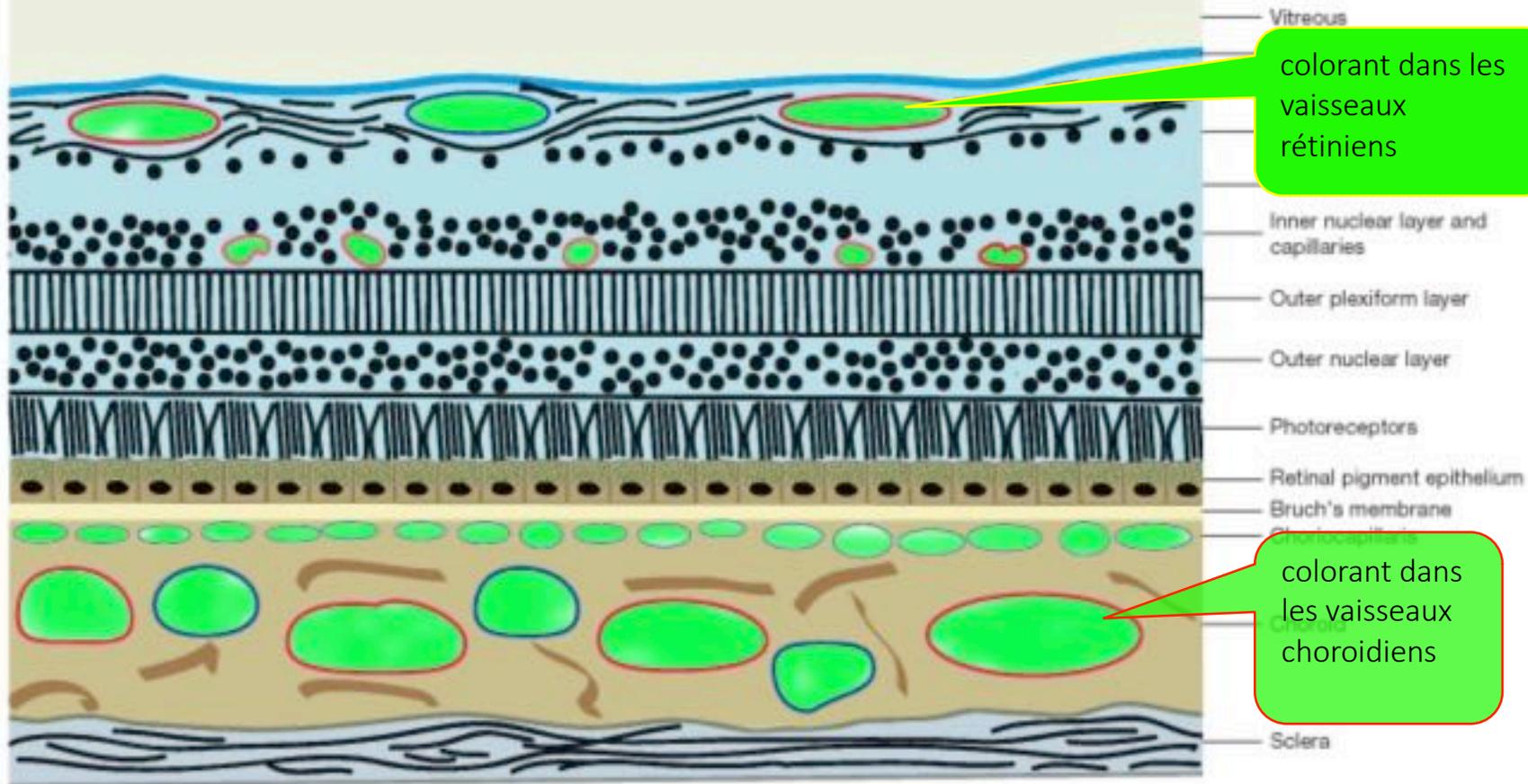
La fluorescence de l'ICG



Au temps tardif , la fluorescence vient aussi de l'ICG qui a pénétré dans l'EP

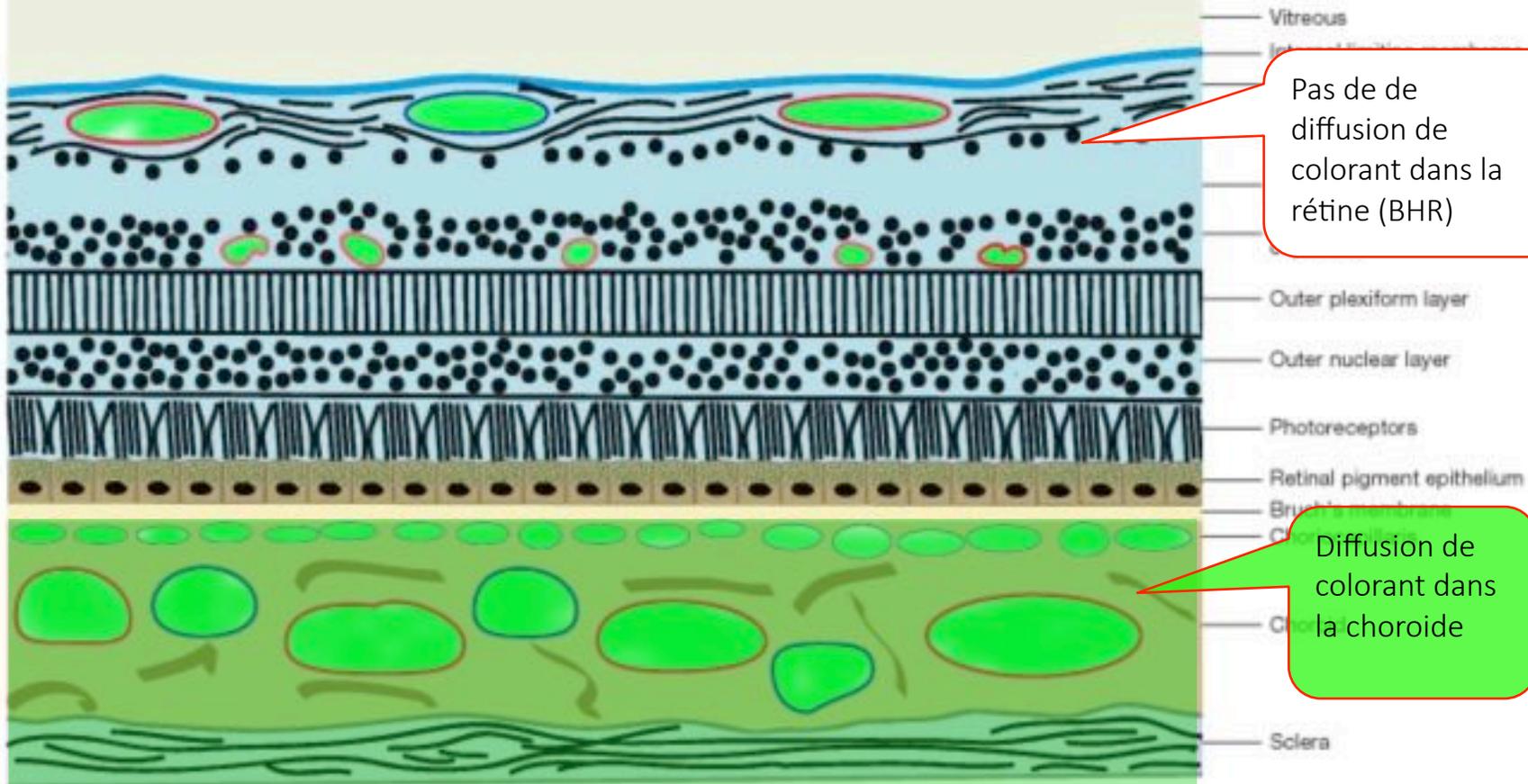
La fluorescéine dans la rétine

Temps précoce



La fluorescéine dans la rétine

Temps moyen

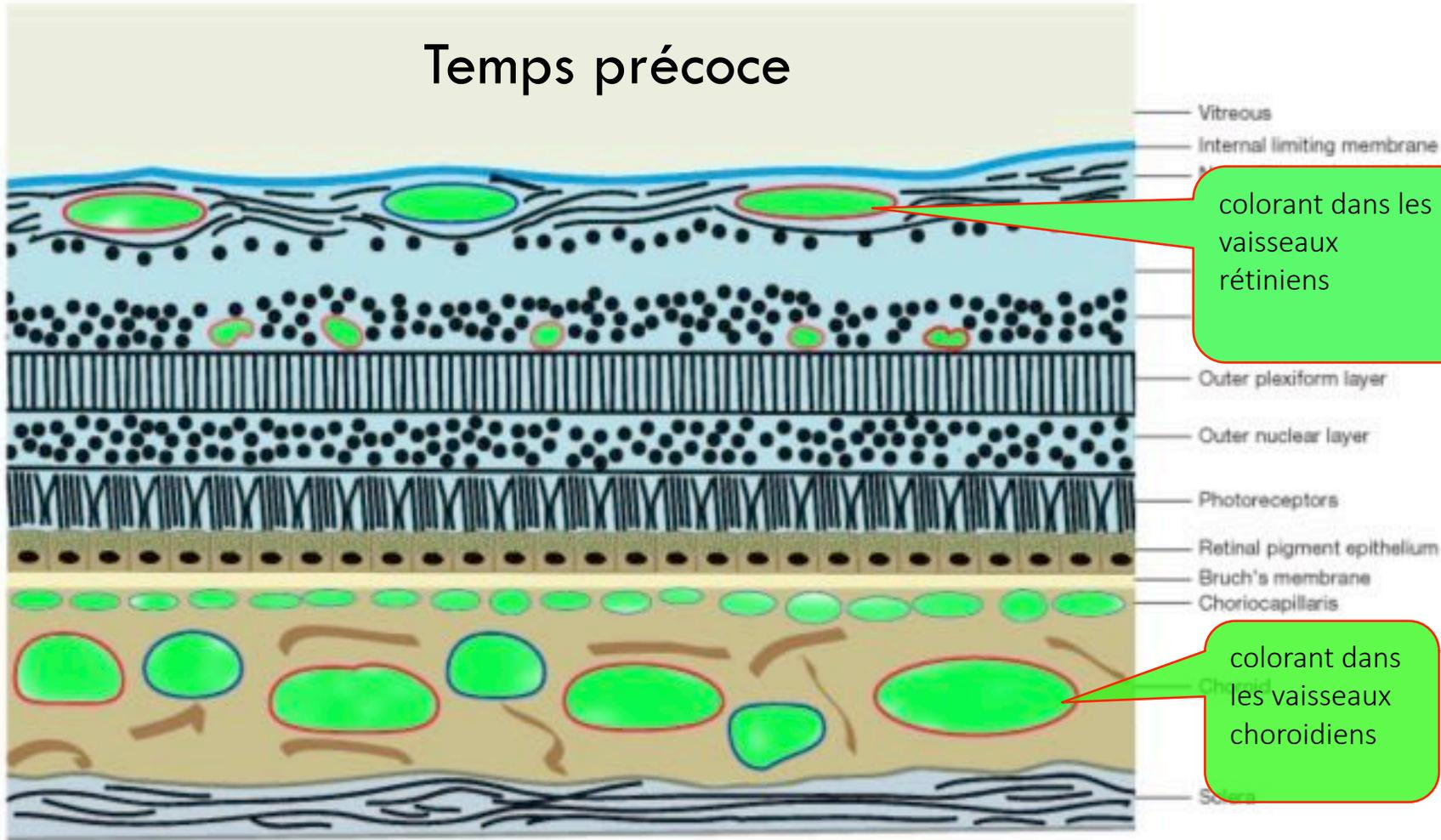


Pas de de diffusion de colorant dans la rétine (BHR)

Diffusion de colorant dans la choroïde

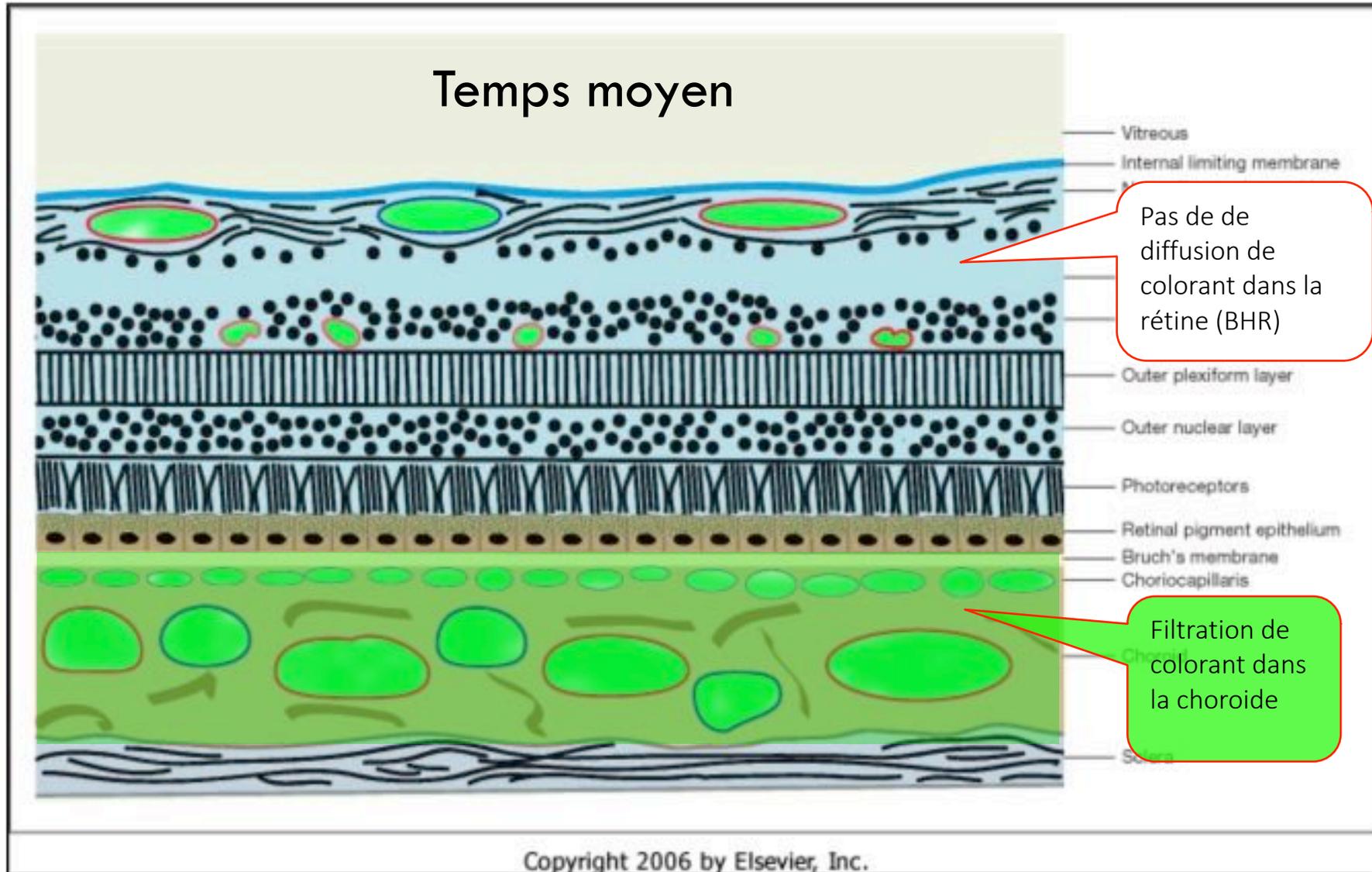
L' ICG dans la rétine

Temps précoce



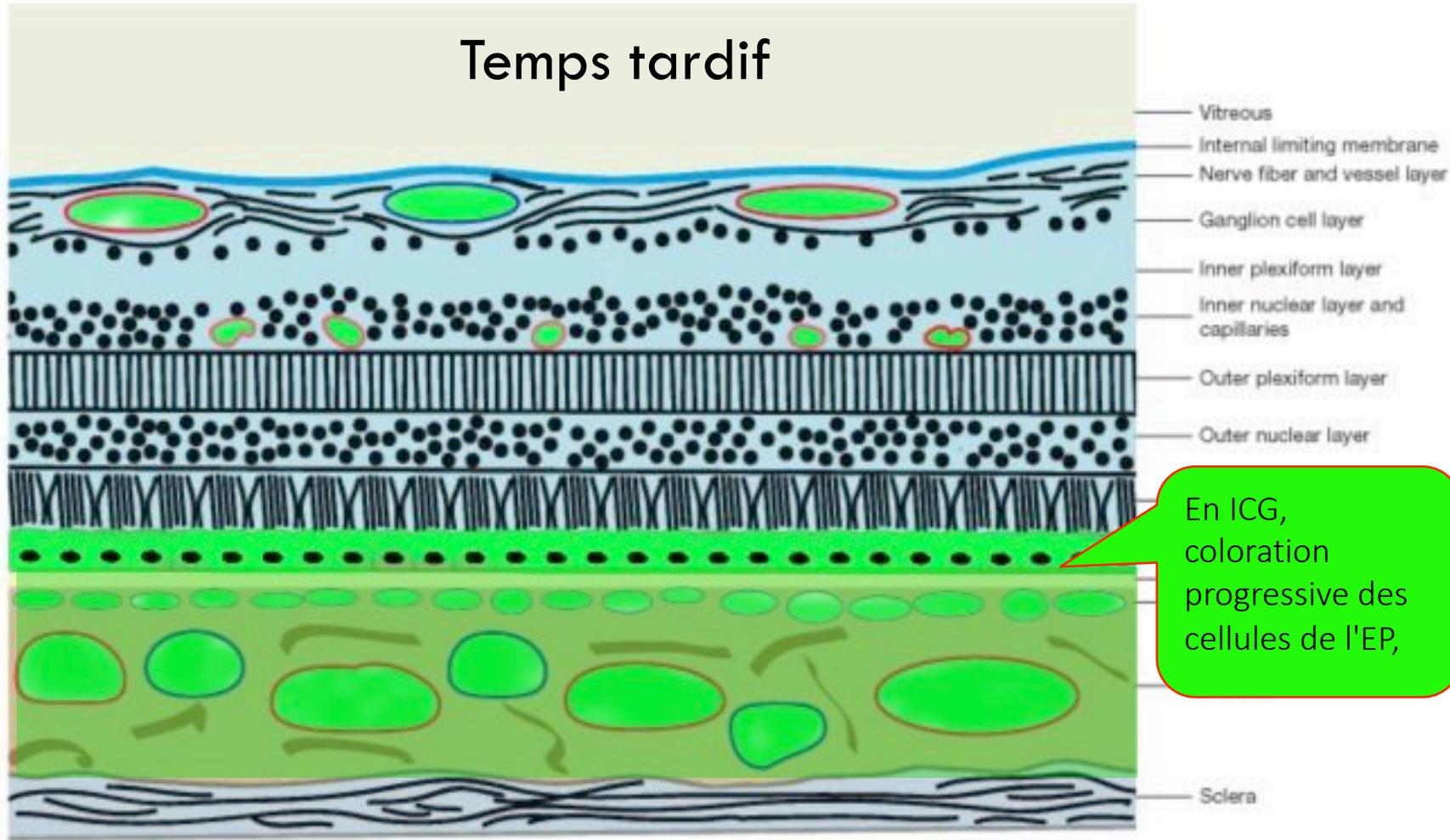
Copyright 2006 by Elsevier, Inc.

L' ICG dans la rétine



L' ICG dans la rétine

Temps tardif



Copyright 2006 by Elsevier, Inc.

ICG et fluorescence du fond d'œil

- ICG pénètre progressivement dans les cellules de l'EP
 - aspect souvent négligé dans l'interprétation de la phase tardive de l' ICGA (30 min or more)

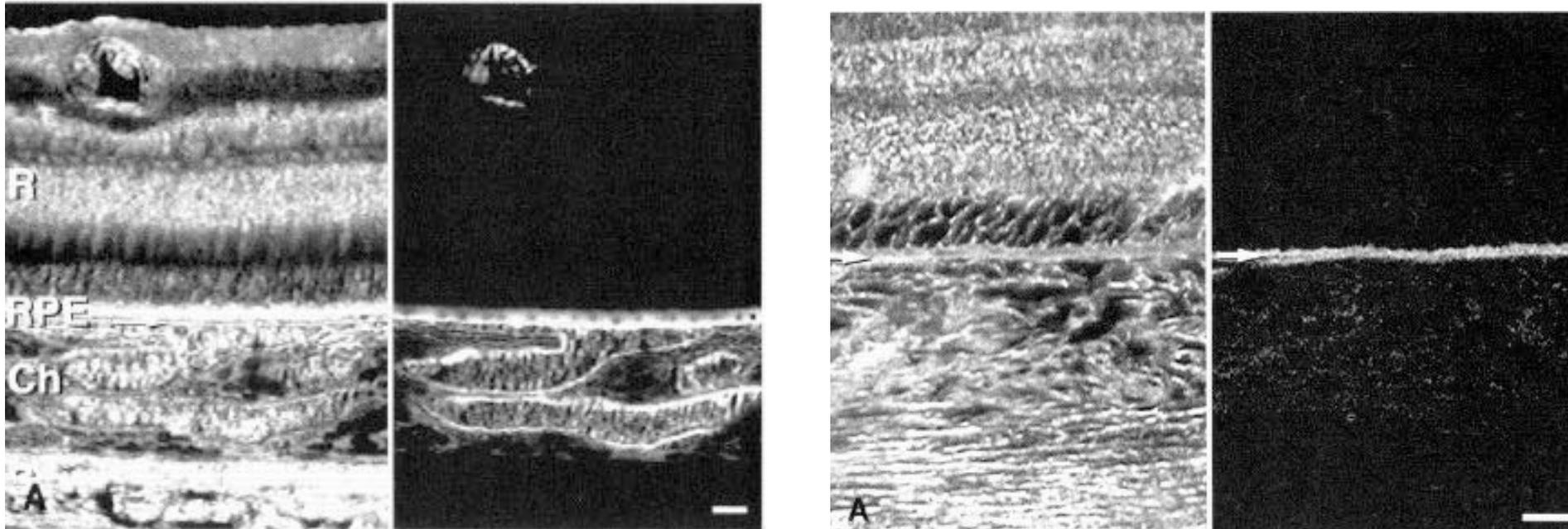
Histologic Localization of Indocyanine Green Dye in Aging Primate and Human Ocular Tissues with Clinical Angiographic Correlation

Andrew A. Chang, FRACO,¹ Lawrence S. Morse, MD, PhD,¹ James T. Handa, MD,¹ Ronald B. Morales,¹ Richard Tucker, PhD,² Leonard Hjelmeland, PhD,¹ Lawrence A. Yannuzzi, MD³

Ophthalmology 1998;105:1060-1068

L'ICG ne reste pas uniquement dans l'espace intravasculaire choroïdien mais s'extravase dans le stroma choroïdien **et s'accumule dans l'EP**. Cette observation devrait améliorer l'interprétation clinique de l'angiographie à l'ICG.

ICG et fluorescence du fond d'œil



Monkey eye 7 min after IV ICG injection

Human eye 40 min after IV ICG injection

- At 7 min, ICG starts to enter in the basal portion of the RPE
- At 40 min, there is no longer ICG in the vessels, its presence in the choroid is negligible
 - RPE is markedly stained by ICG

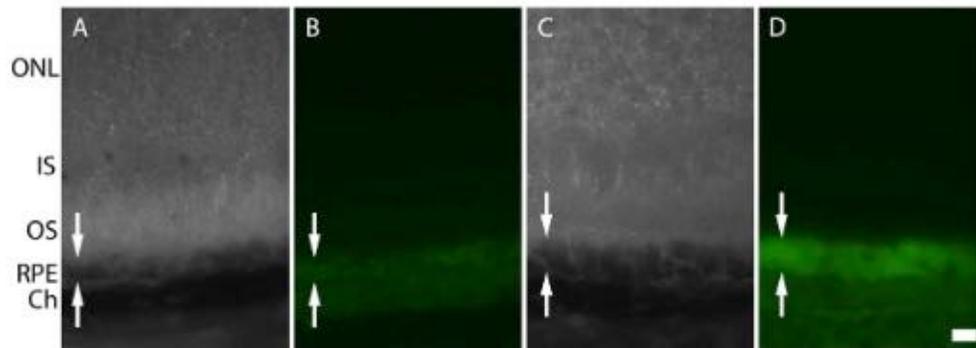
Chang AA, et al. Histologic localization of indocyanine green dye in aging primate and human ocular tissues, clinical angiographic correlation. Ophthalmology. 1998.

ICG et fluorescence du fond d'œil

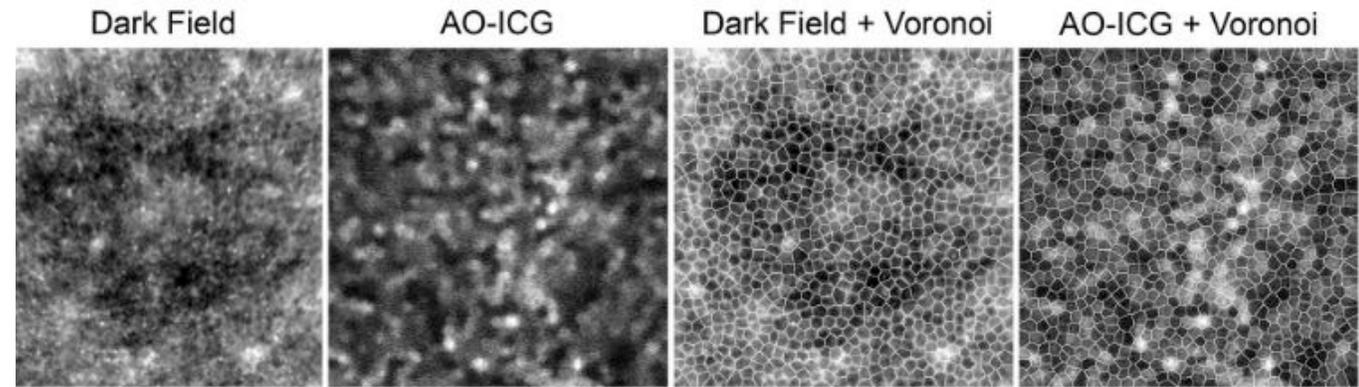
In Vivo Imaging of the Human Retinal Pigment Epithelial Mosaic Using Adaptive Optics Enhanced Indocyanine Green Ophthalmoscopy *Invest Ophthalmol Vis Sci* 57, 4376–4384 (2016).

Johnny Tam,¹ Jianfei Liu,¹ Alfredo Dubra,²⁻⁴ and Robert Fariss⁵

Dans l'œil humain



Confirmation de la localisation spécifique de l'ICG aux cellules de l'EP chez la souris



L'OA-ICG est une nouvelle méthode d'imagerie à haute résolution des cellules de l'EP. Elle a révélé la présence d'un signal stable qui a persisté entre 20 et 120 minutes après l'injection IV d'ICG à une dose clinique standard.

ICG and the fluorescence of the fundus

- Other indices of the affinity of ICG for the RPE

The Interaction of Indocyanine Green with Human Retinal Pigment Epithelium

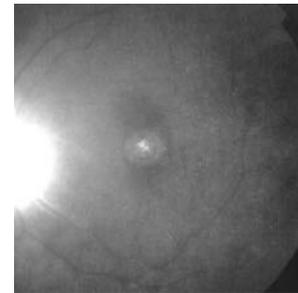
Andrew A. Cbang,^{1,2,3} Meidong Zbu,^{1,2} and Frank Billson^{1,2} IOVS 2005

This study demonstrates the in vitro uptake of ICG by cultured human RPE cells. Ouabain reduced the uptake of ICG into RPE cells, which suggests that ICG uptake by the RPE is likely to involve the Na⁺,K⁺-ATPase pump.

Persistence of Fundus Fluorescence after Use of Indocyanine Green for Macular Surgery

Ophthalmology 2003

Ramin Tadayoni, MD, Michel Paques, MD, PhD, Jean François Girmens, MD, Pascale Massin, MD, Alain Gaudric, MD



Persistence of RPE staining in the macular center, 3 months, after ILM peeling using ICG in the surgery of MH. The MH is closed.

Multimodal Imaging of Multiple Evanescent White Dot Syndrome: A New Interpretation

Federico Zicarelli, MD¹, Alessandro Mantovani, MD², Chiara Preziosa, MD¹, and Giovanni Staurenghi, MD¹

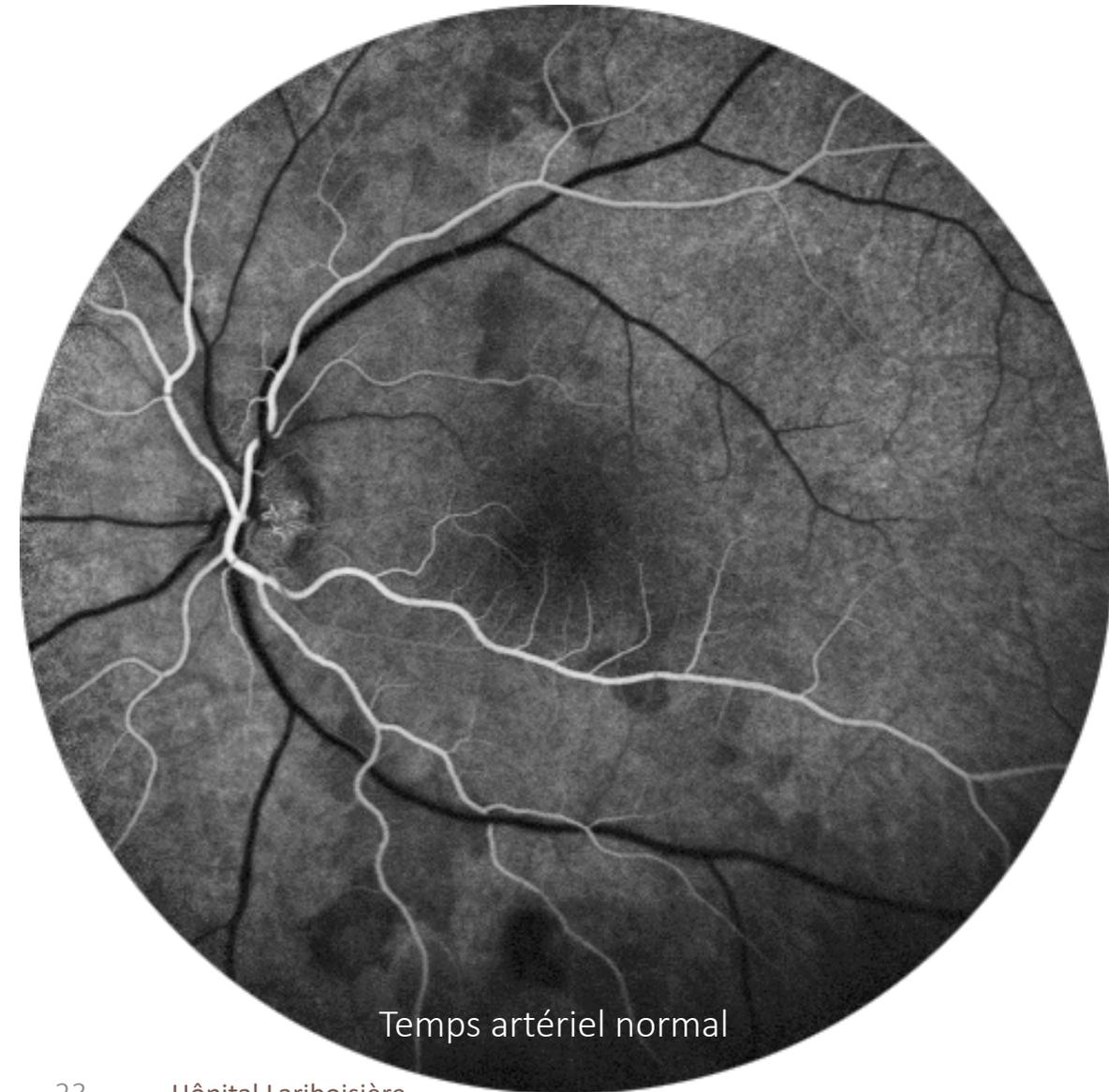
Two days after IV ICG injection the fundus is still fluorescent in IR, except at the level of white dots which remain black

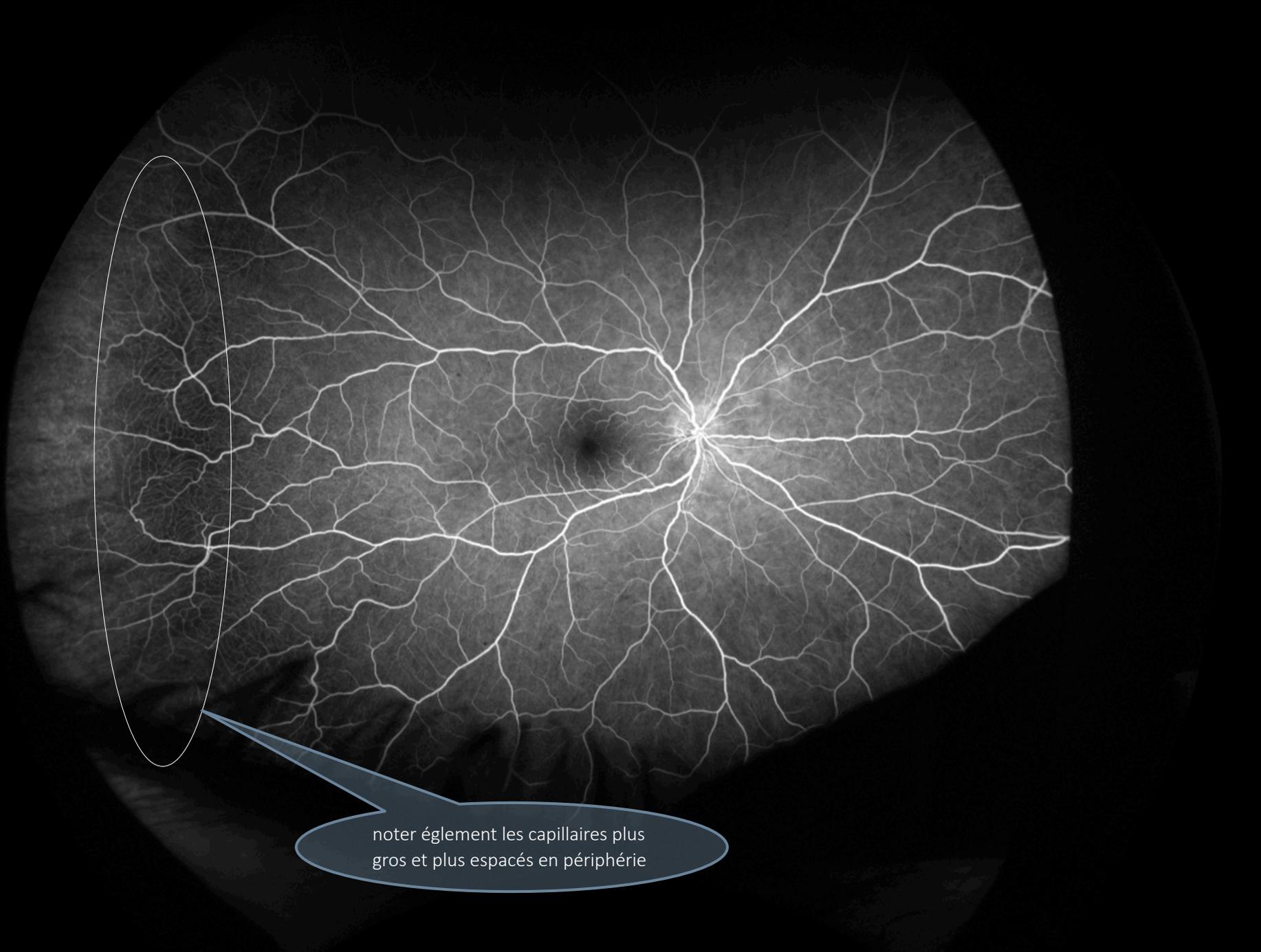
Ocular Immunology and Inflammation 2019

Les vaisseaux : Aspects dynamiques

- Apprécier les temps de remplissage
 - le temps bras rétine est approximatif
 - mais les délais relatifs de remplissage dans le FO ont une grande valeur
 - Normalement
 - la choriocapillaire se remplit avant les branches de l'ACR. Une asymétrie entre Nasal et Temporal peut exister
 - les artères rétiniennes se remplissent en l'espace d'un seul cliché de 50°
 - il n'y a pas d'asymétrie dans le remplissage des branches artérielles, sauf cilio rétinienne
 - le temps d'apparition du courant laminaire veineux est d'environ 2 sec au pôle postérieur

Temps artério veineux





- L'angiographie UWF montre la durée du remplissage vasculaire jusqu'à l'ora serrata et du retour veineux complet
- Apprécier les temps de remplissage:
 - devant l'impossibilité de mesure précise objective,
 - ne déclarer anormal que les retards évidents

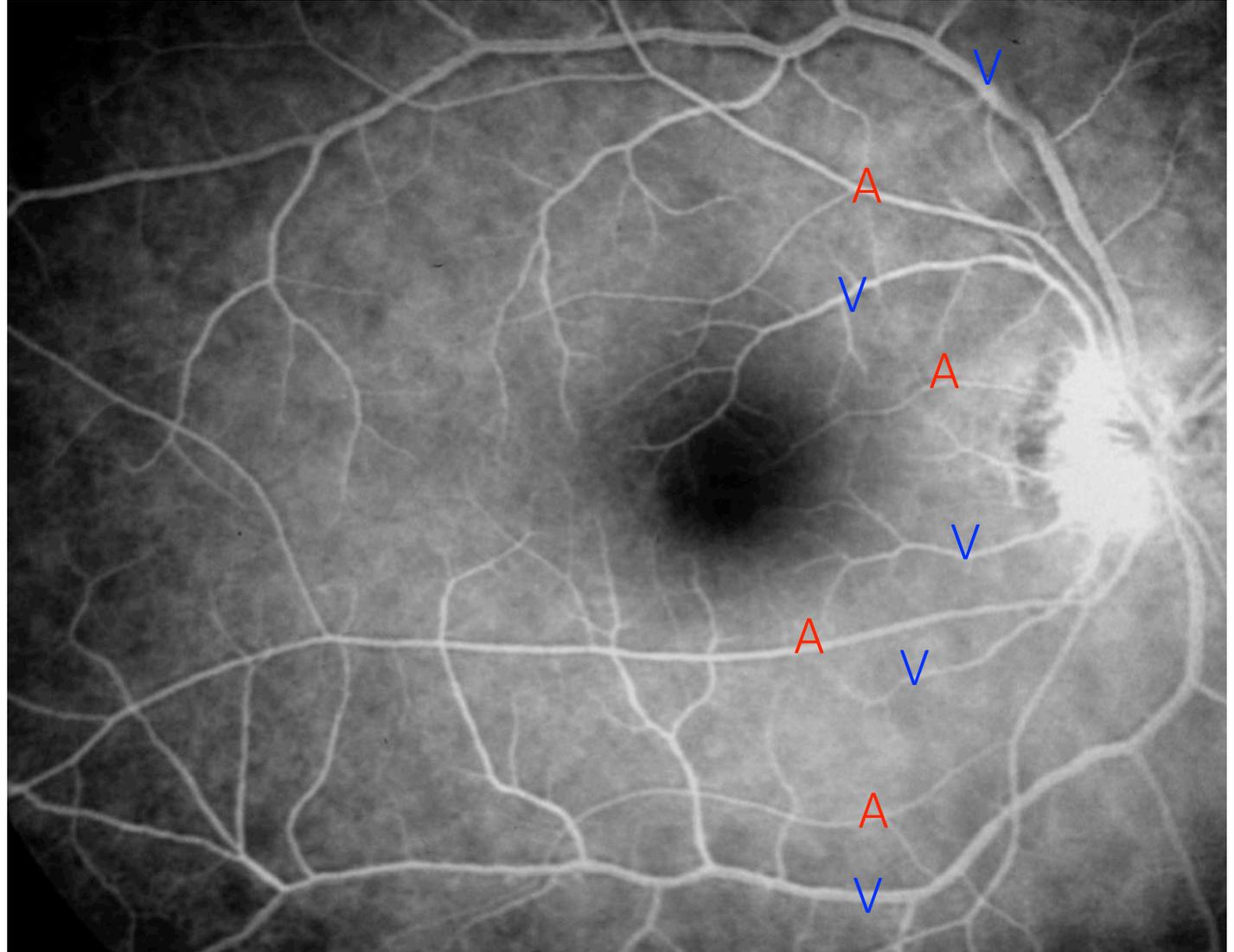
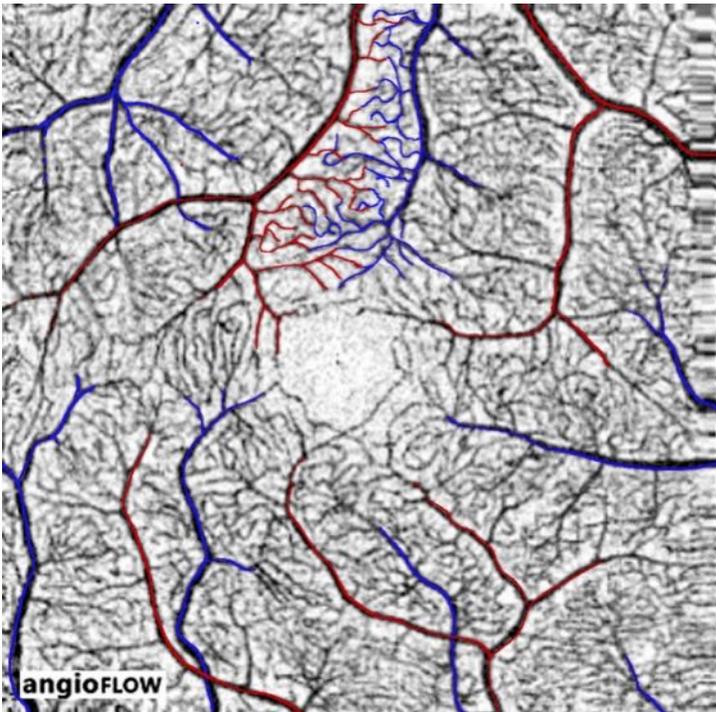
noter également les capillaires plus gros et plus espacés en périphérie

Les vaisseaux : aspects morphologiques

- Normalement
 - l'ACR sort de la papille en nasal de la VCR
 - l'ACR se divise en 2 branches sup et inf
 - les AR se divisent à angle aigu jusqu'à la 3ème division puis donnent des branches à angle droit
 - Artères et veines sont interdigitées
 - Le trajet et le nombre des veinules de drainage veineux de la macula est variable

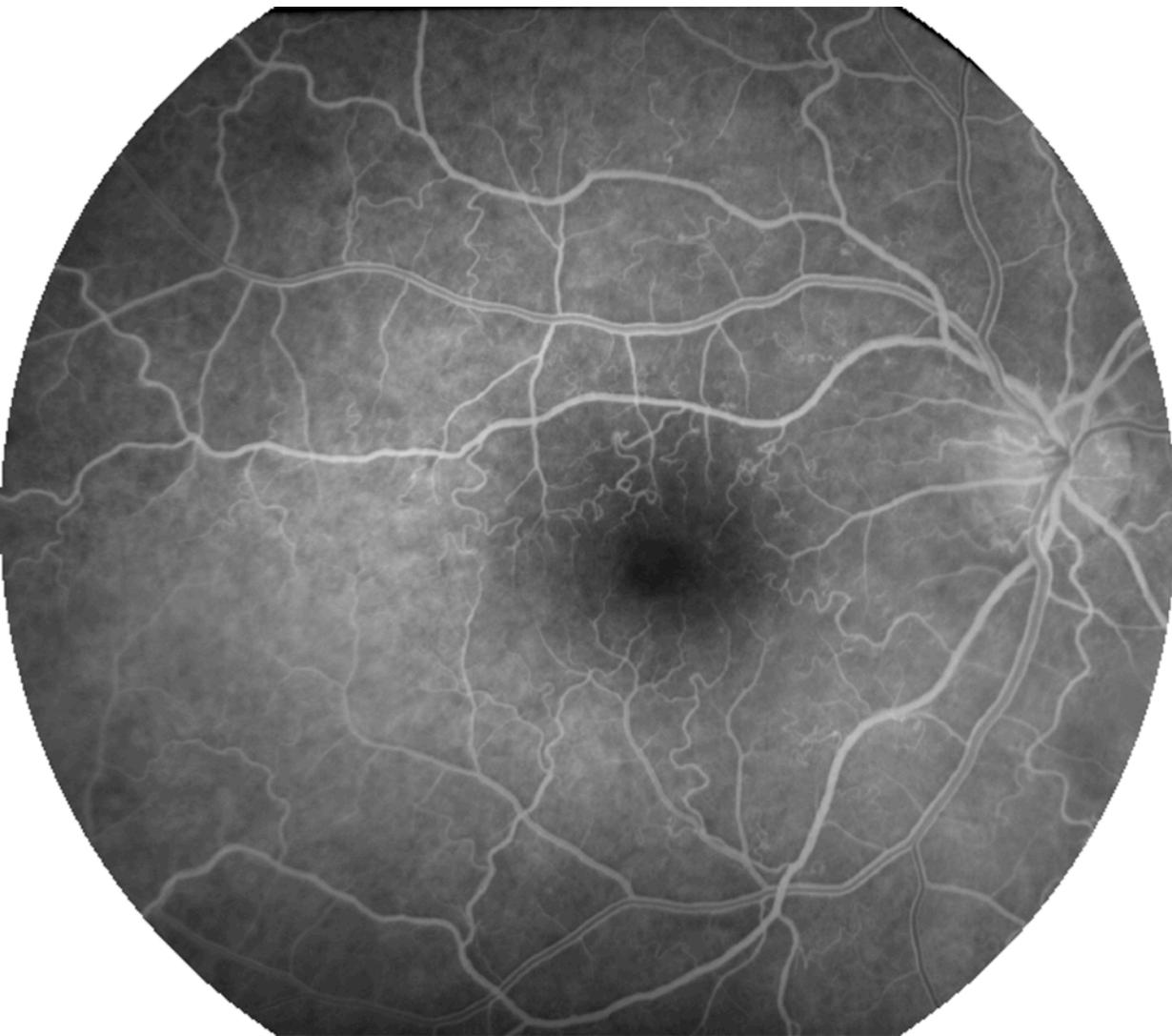
Les vaisseaux : aspects morphologiques

Artères et veines sont interdigitées
Le trajet et le nombre des veinules de drainage veineux de la macula est variable

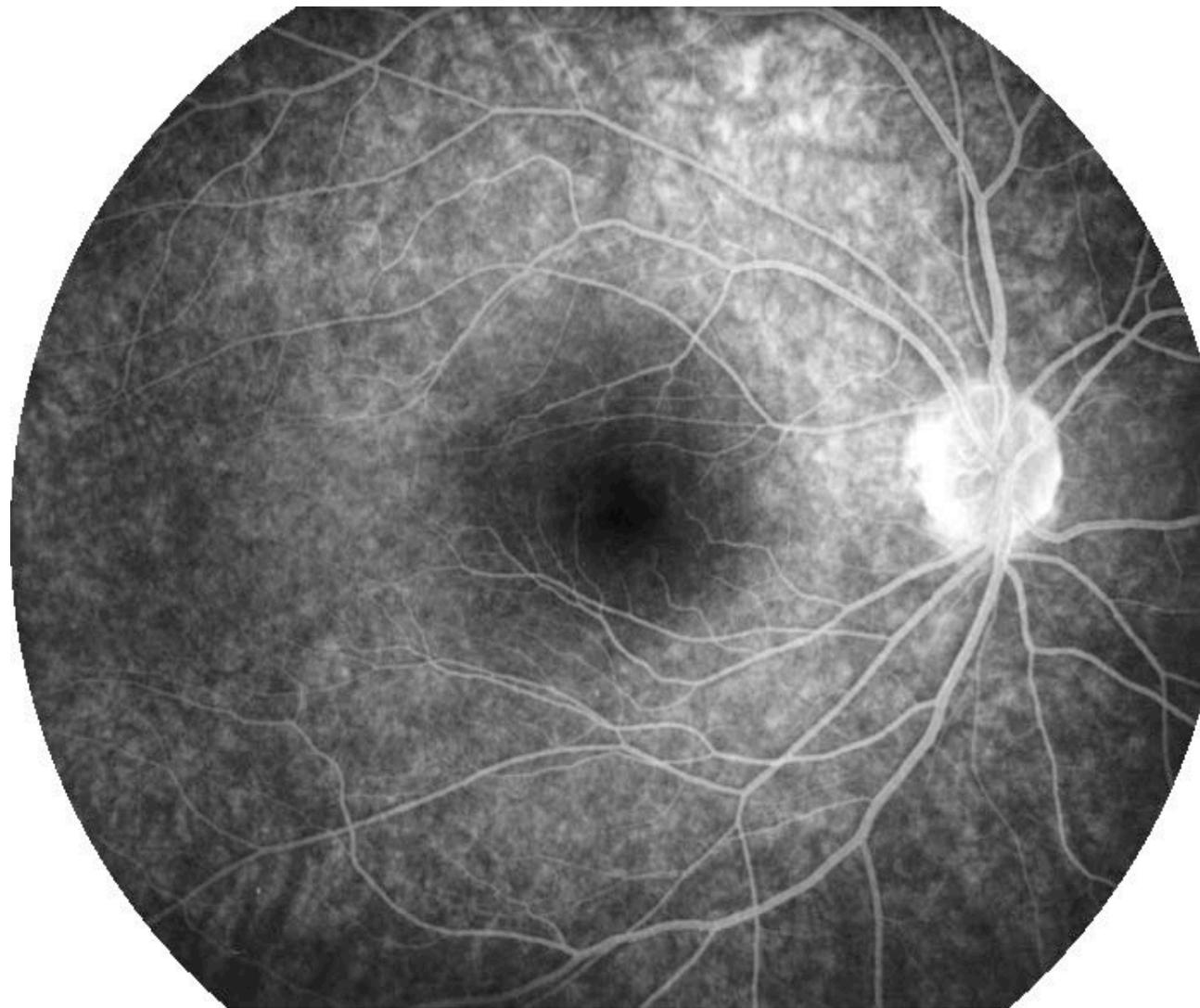


Les vaisseaux : anomalies morphologiques

- Les vaisseaux peuvent être anormaux
 - par leur calibre
 - dilaté (dilatation diffuse, dilatation focale)
 - rétréci, (rétrécissement diffus, ou focal) ou obstrué
 - par leur paroi
 - engainée, opaque
 - s'imprégnant, laissant diffuser le colorant
 - leur trajet
 - anomalies de distribution
 - shunts constitutionnels ou acquis
 - artério artériels , artério veineux, veino veineux
 - leur forme
 - trop tortueux
 - trop étirés



Tortuosités Artérielles Rétiniennes Autosomiques Dominantes



Vitréo-Rétinopathie Exsudative Familiale

Dynamique de la fluorescence

- Au cours de l'angiographie à la fluorescéine, la fluorescence du FO est essentiellement la fluorescence de la choroïde. La fluo diffuse immédiatement dans l'espace extravasculaire choroïdien
- La fluorescence augmente considérablement entre l'apparition du colorant et la 40^{ème} seconde
- Le traitement de l'image atténue cette dynamique
- Au temps tardifs la décroissance de la fluorescence du contenu des vaisseaux est parallèle à celle du fond choroïdien.
- Le fond choroïdien reste relativement homogène

Fluorescence anormale

■ Fluorescence anormale des vaisseaux rétiniens

- hyperfluorescence
 - progressive = coloration, diffusion
 - focale
 - étendue
- hypofluorescence
 - précoce = retard circulatoire
 - permanente = obstruction

Diffusion , *Leakage* :
hyperfluorescence progressive ,
s'étendant , à bords flous

Coloration, *Staining*: persistance de
l'hyperfluorescence d'une lésion
délimitée

Accumulation, *Pooling*:
hyperfluorescence augmentant
progressivement dans une cavité
délimitée

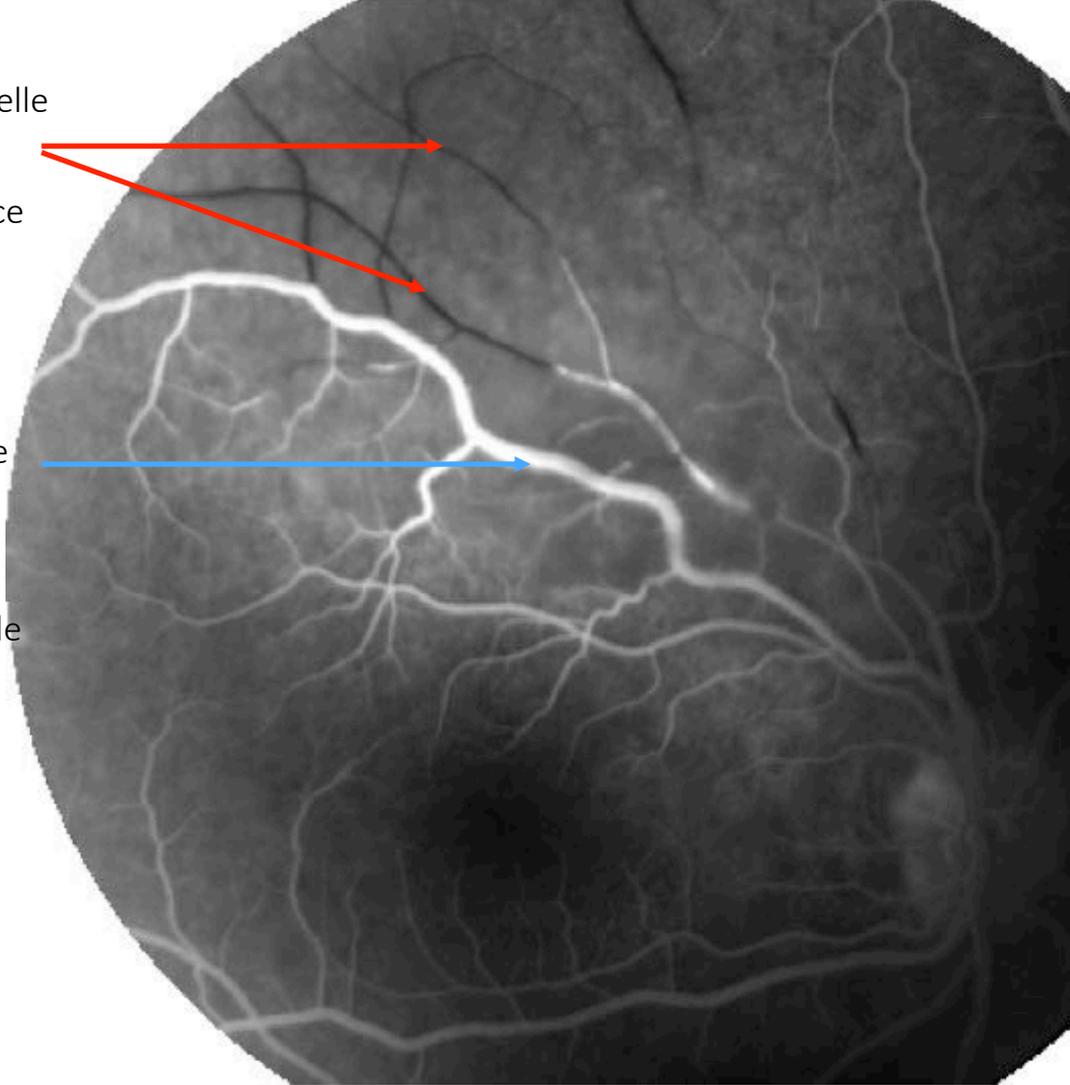
■ Mais aussi , s'agit-il

- des artères, des veines , des capillaires, de μ a, de néovaisseaux ?

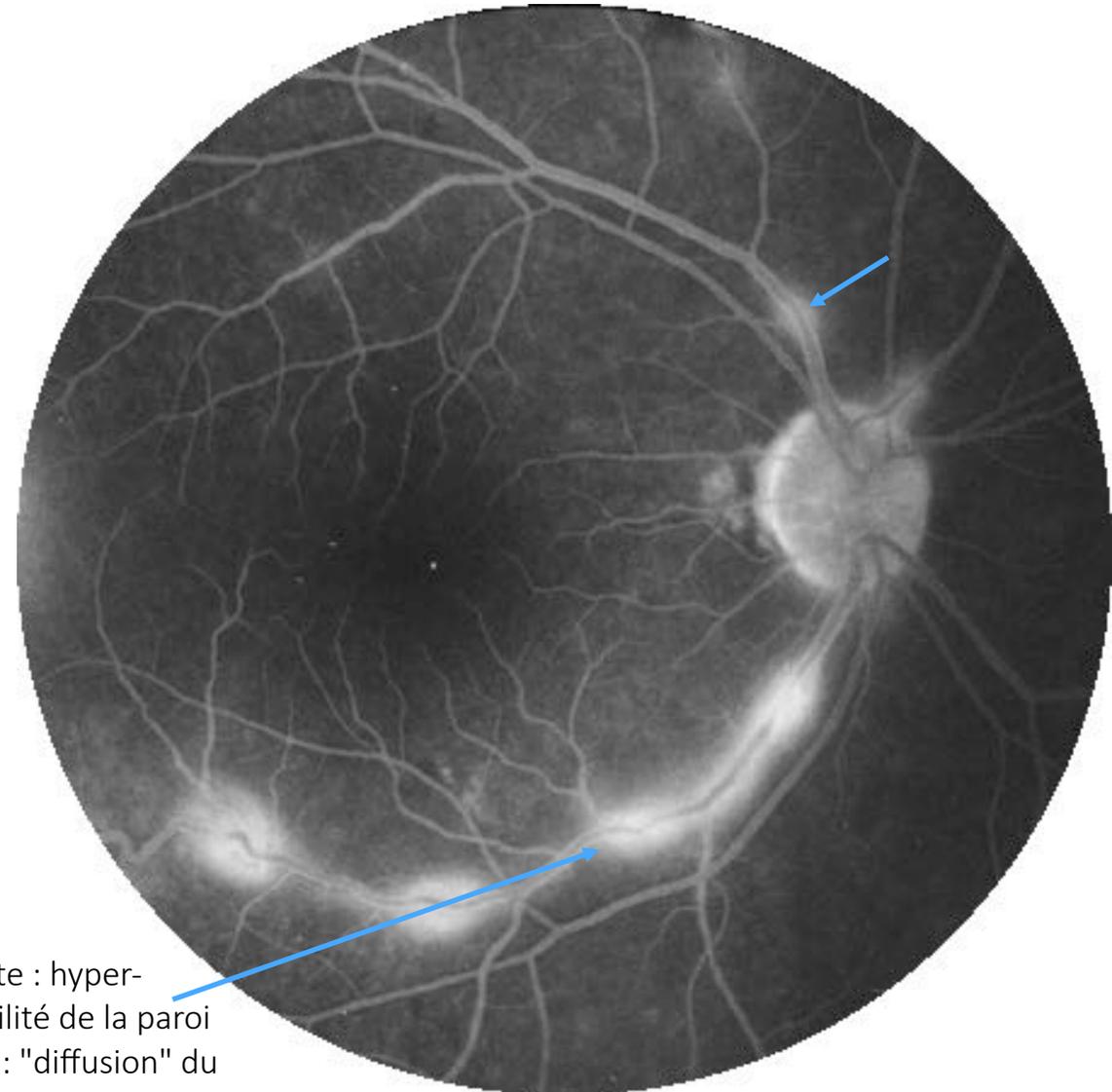
Obstruction artérielle
multifocale

pas de fluorescence
dans le segment
occlus

Hyperfluorescence
la veine adjacente
située dans le
territoire de
l'ischémie artérielle

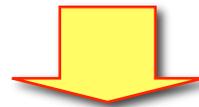


Vascularite : hyper-
perméabilité de la paroi
veineuse : "diffusion" du
colorant



Fluorescence anormale

- **Hyper**fluorescence intra-rétinienne d'origine vasculaire rétinienne
 - le colorant diffusant à partir des vaisseaux (des capillaires) rétiniens colore le liquide intrarétinien
 - si épaissement maculaire
 - ou si accumulation dans des logettes cystoïdes

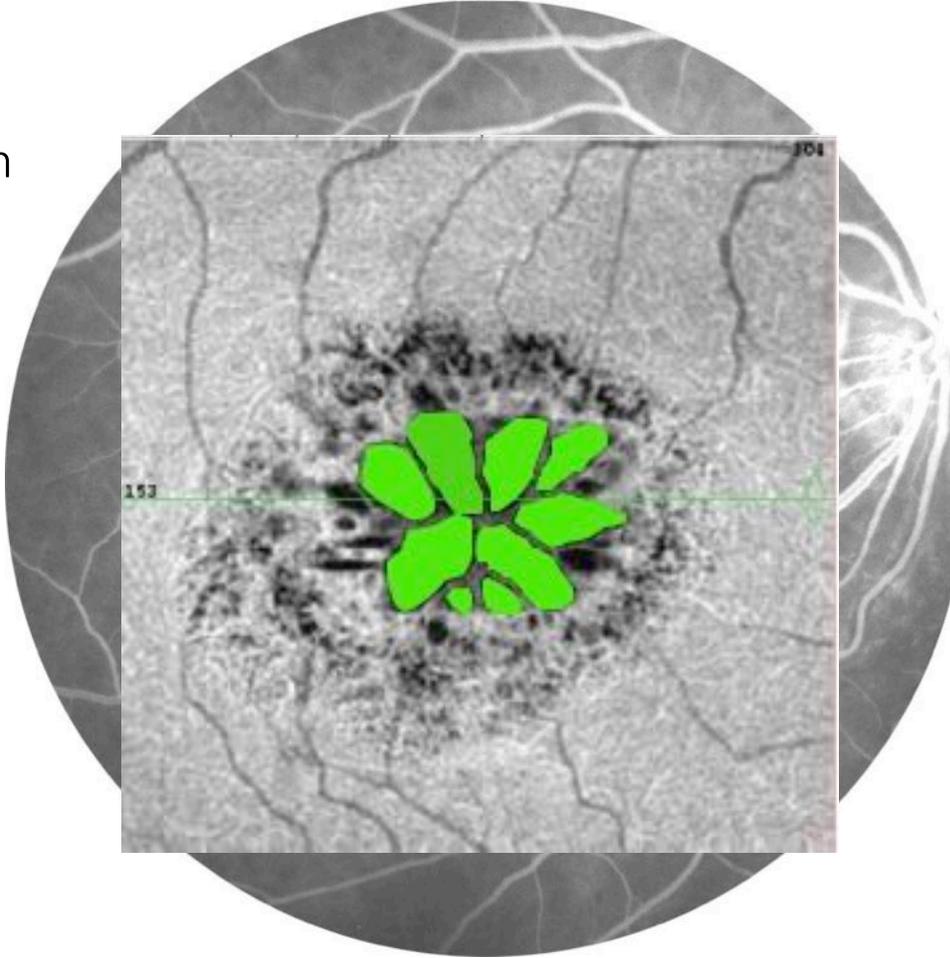


Œdème maculaire

- Mais, les exsudats, qui ne sont pas fluorescents sont aussi un témoin de l'œdème maculaire

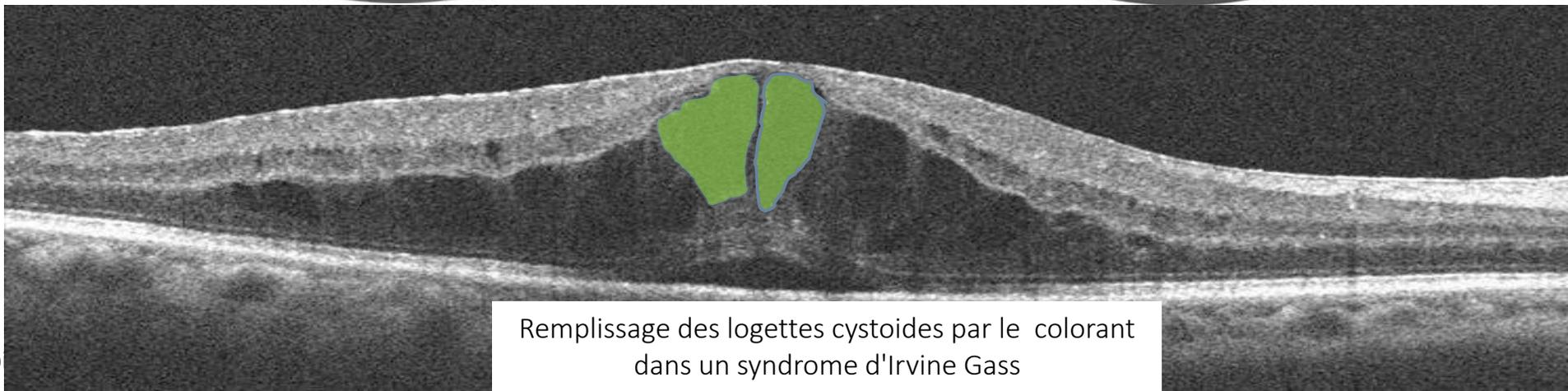
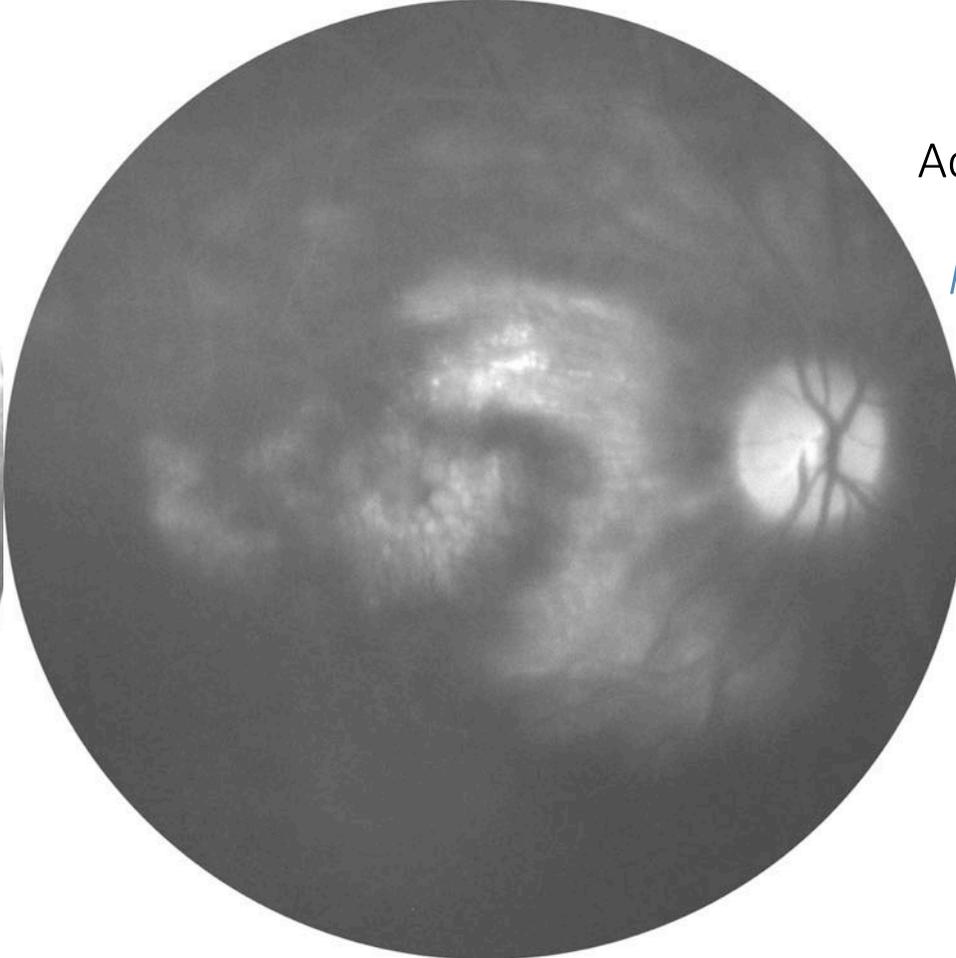
Diffusion

Leakage



Accumulation

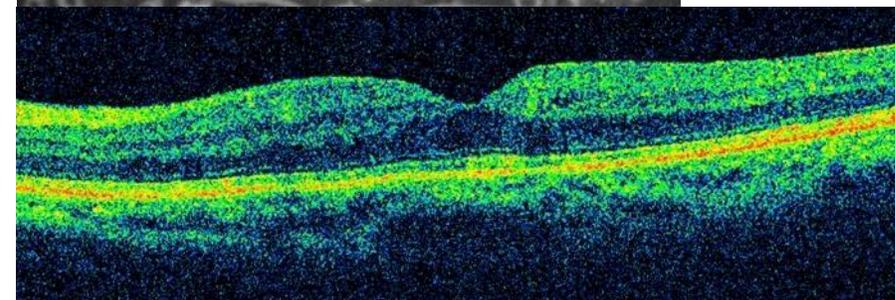
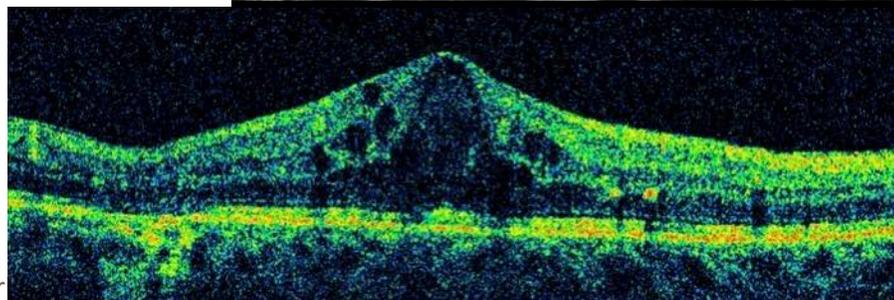
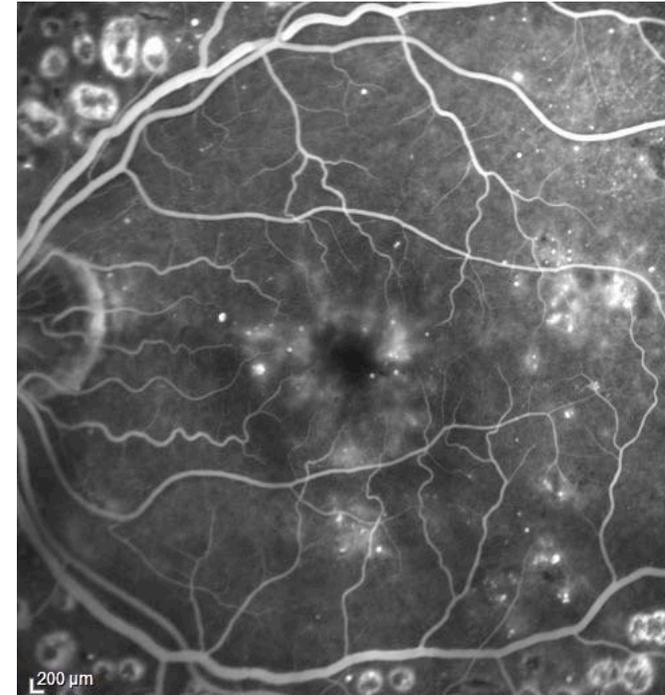
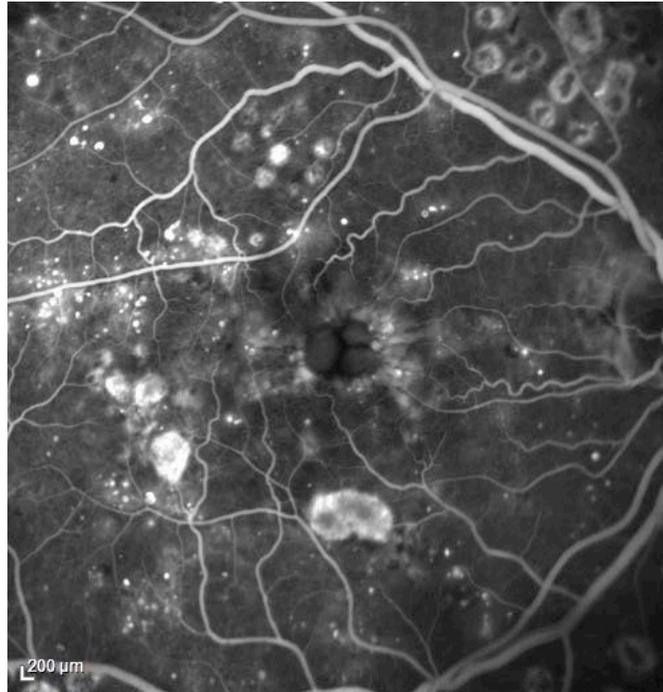
Pooling



Remplissage des logettes cystoïdes par le colorant dans un syndrome d'Irvine Gass

OCT et AFluo dans la détection de l'OMC

- à diffusion similaire en angio fluo l'épaisseur maculaire peut être très différente



Fluorescence anormale

- Hyperfluorescence sous-rétinienne
 - le colorant provient de la choroïde
 - le colorant s'accumule
 - dans la choroïde : hémangiome, mélanome
 - sous l'EP : DEP
 - DEP idiopathique, DEP de la DMLA, NVC occultes
 - sous la rétine : DSR
 - CRSC, Harada, NVC
 - dans la rétine : œdème maculaire
 - NVC

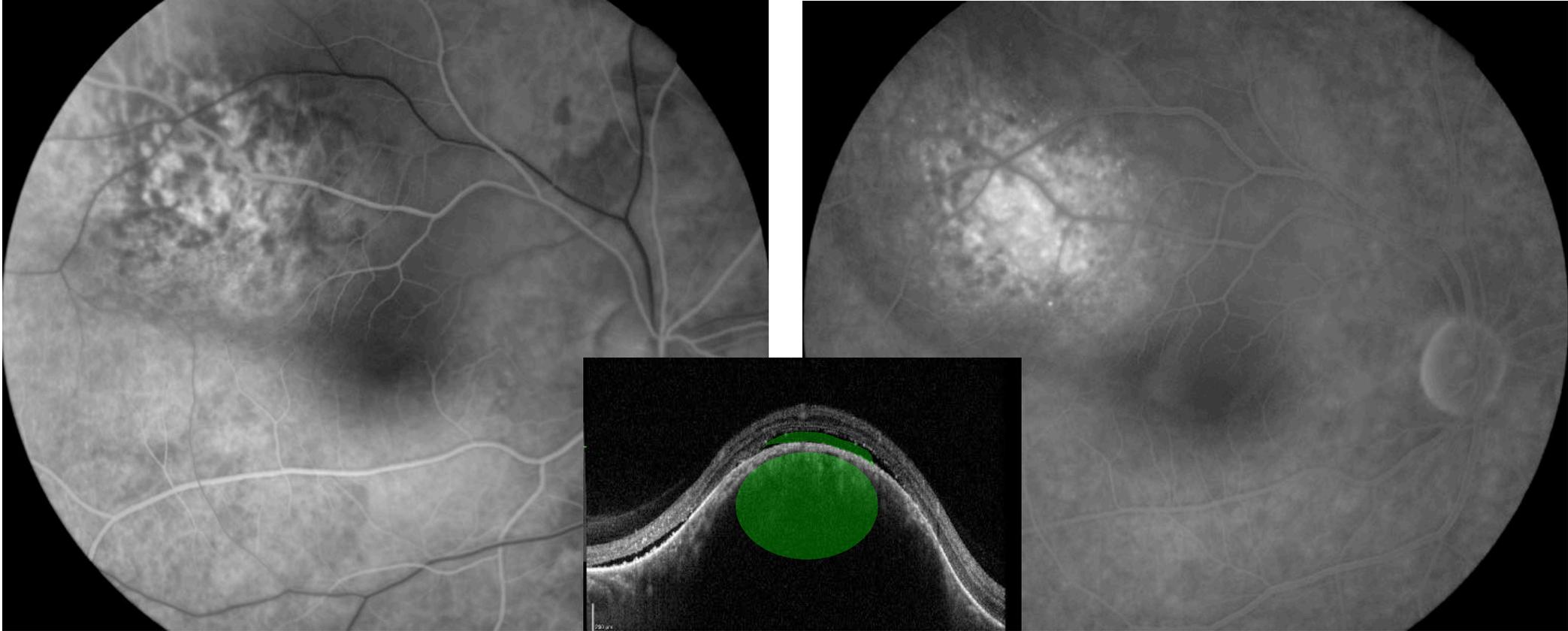
Hyperfluorescence par effet fenêtre ou hypertransmission

Window defect

Hyperfluorescence par diffusion sous-rétinienne

Leakage, pooling, staining

Hyperfluorescence sous rétinienne

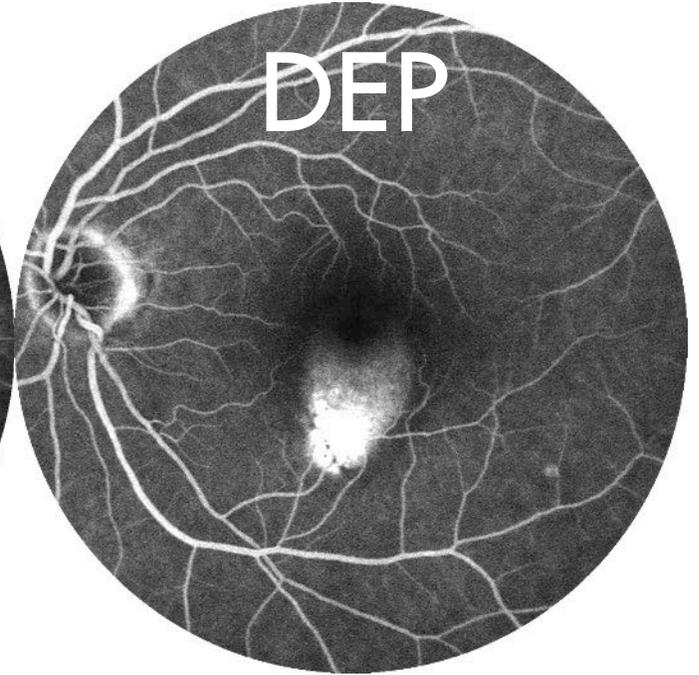
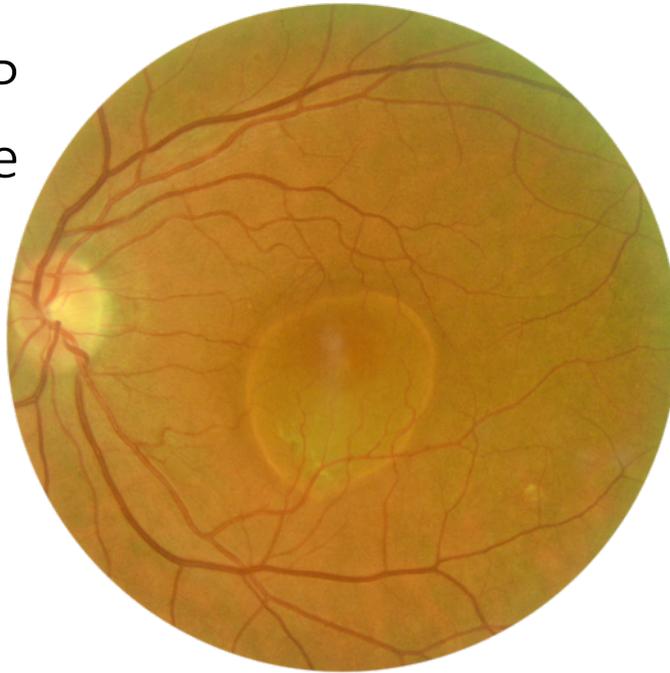


Hémangiome choroïdien

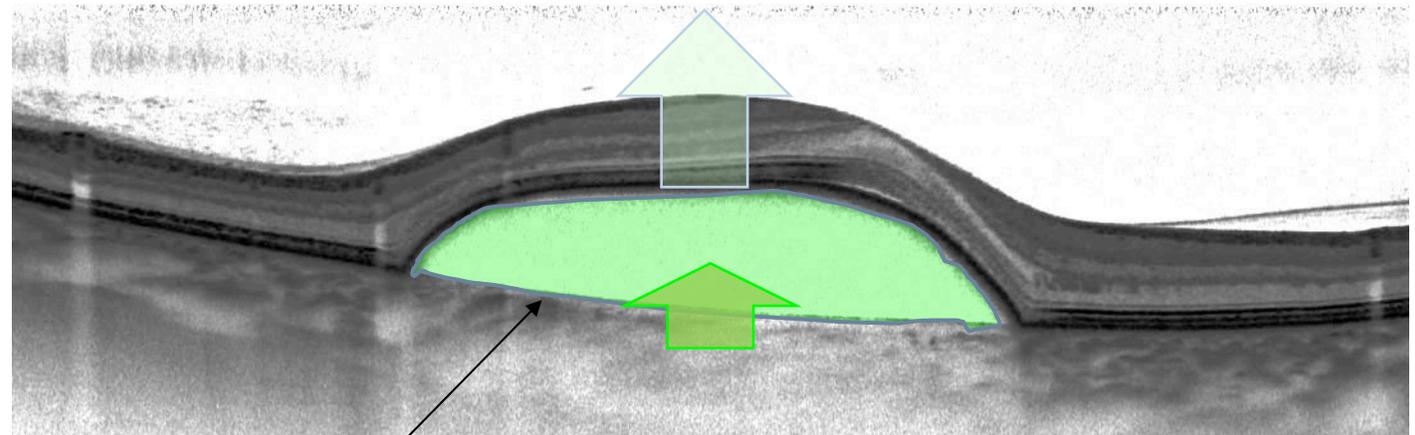
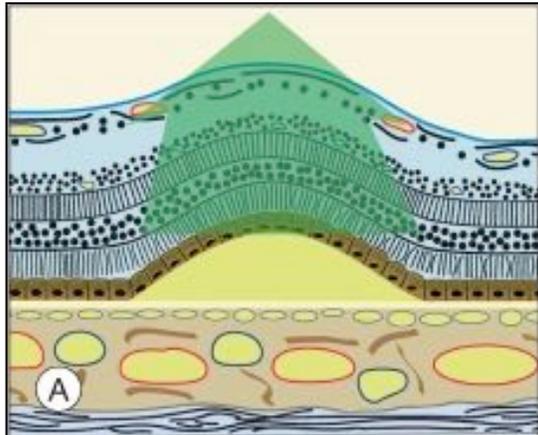
Cette tumeur vasculaire concentre le colorant pendant un certain temps, et celui-ci peut éventuellement diffuser à travers un EP altéré

Hyperfluorescence sous rétinienne

DEP
idiopathique

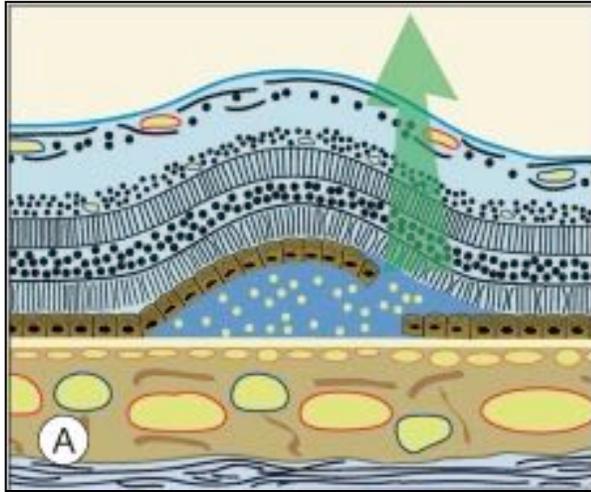


Accumulation
de colorant

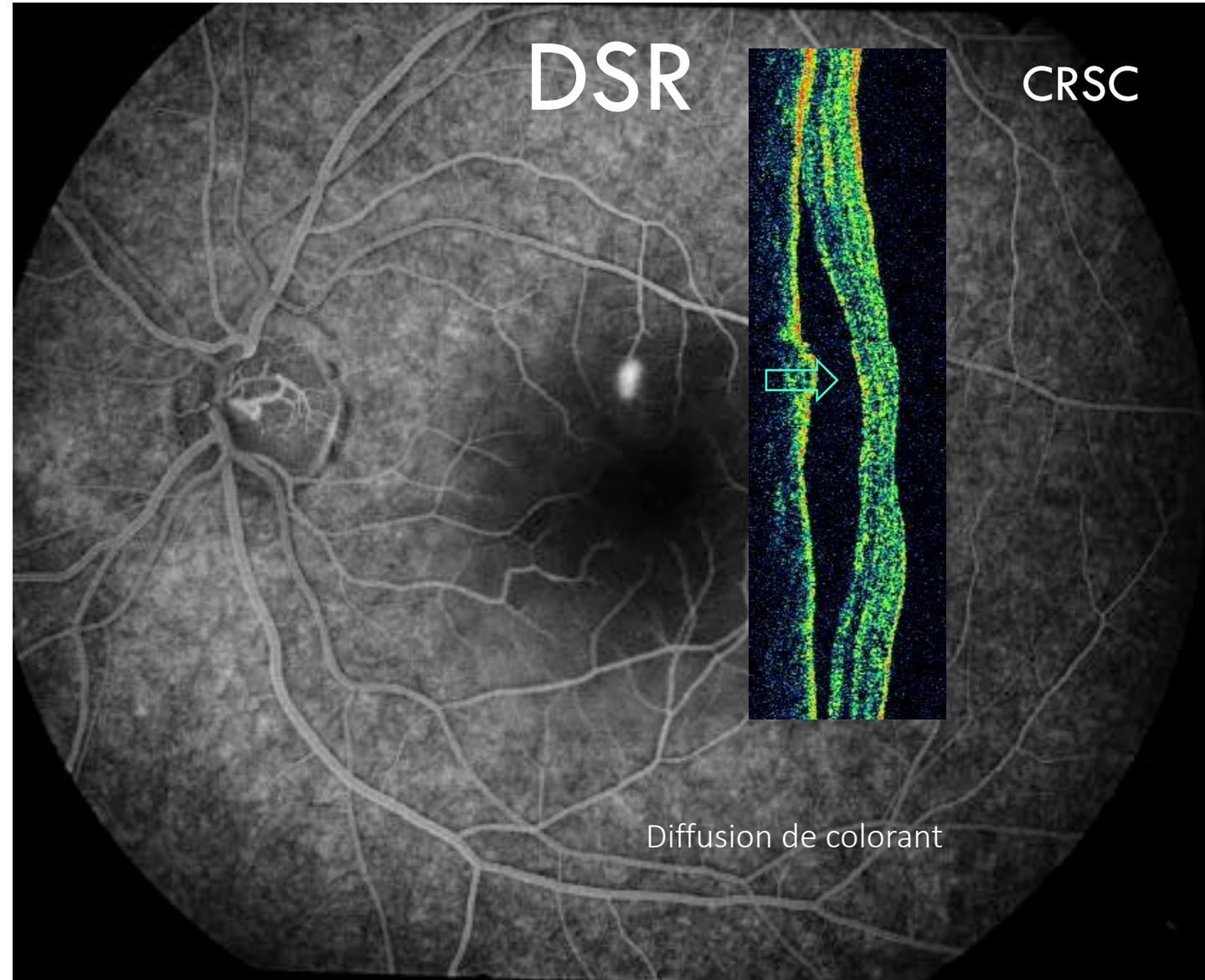


Membrane de Bruch

Hyperfluorescence sous rétinienne

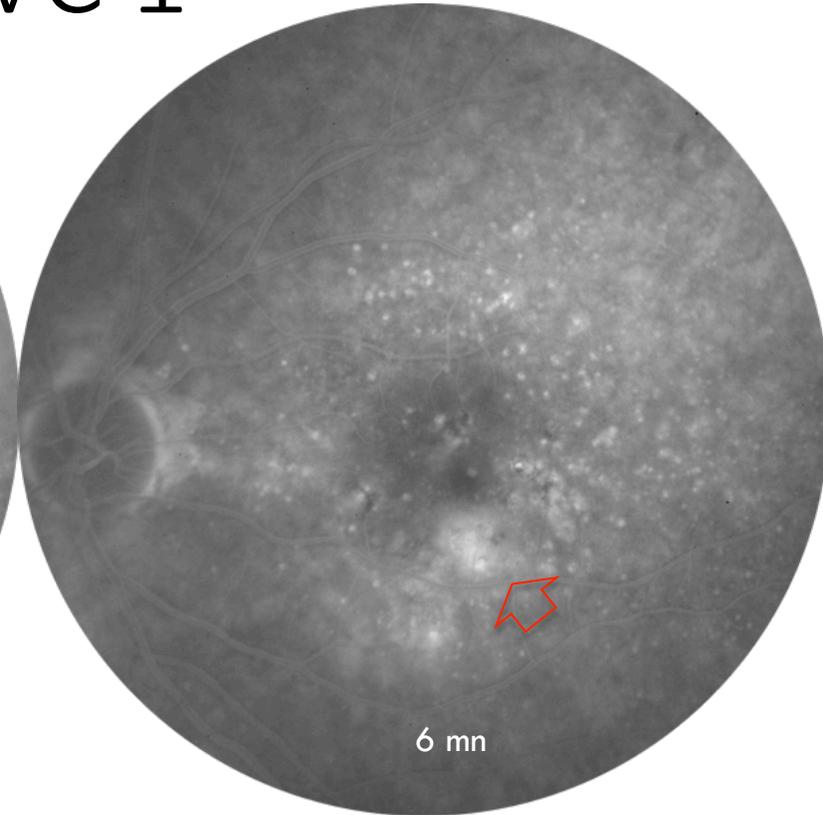
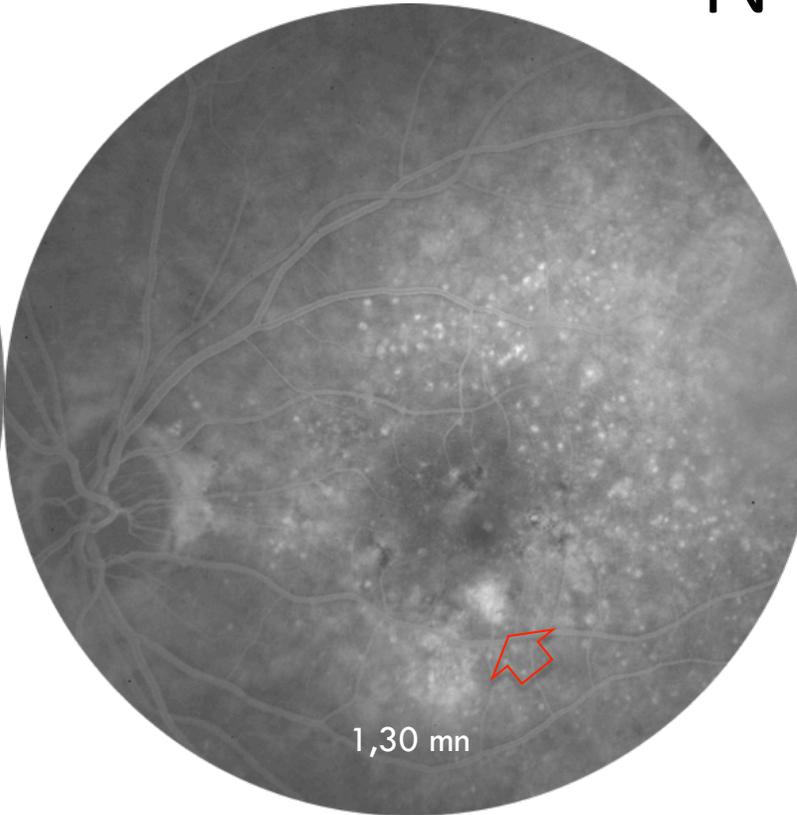
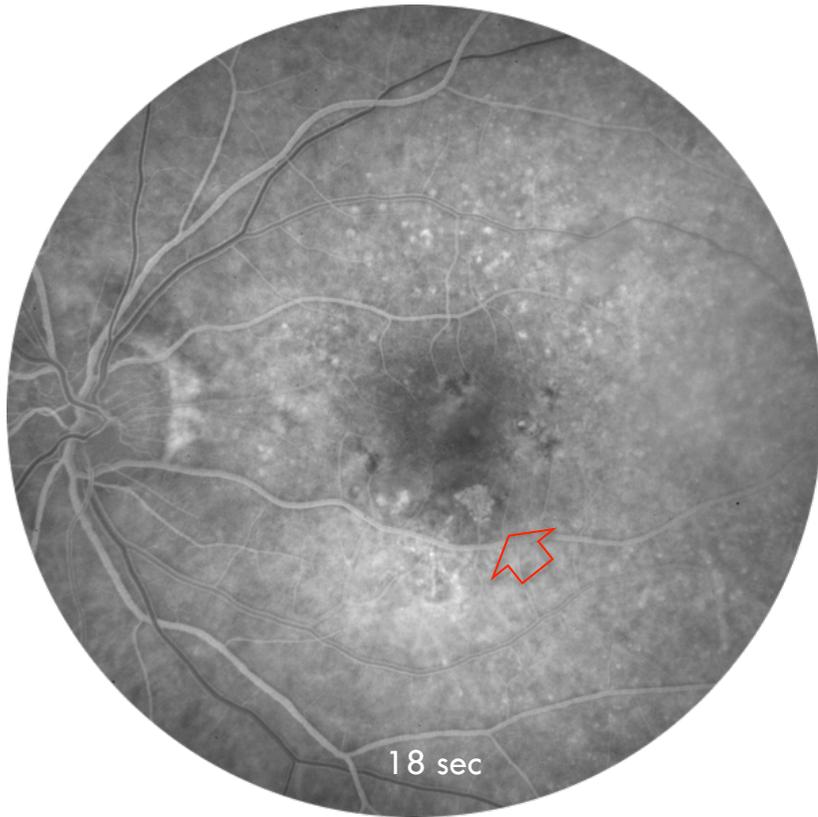


Le colorant passe
anormalement à
travers un EP
focalement
dysfonctionnel



Hyperfluorescence sous rétinienne

NVC 1



Augmentation progressive de la fluorescence de NVC sous épithéliaux

Diffusion /coloration

Leakage/staining

Hyperfluorescence sous rétinienne

NVC 1

l'hyperfluorescence est due à la diffusion de colorant dans l'espace sous rétinien et la coloration de la rétine postérieure

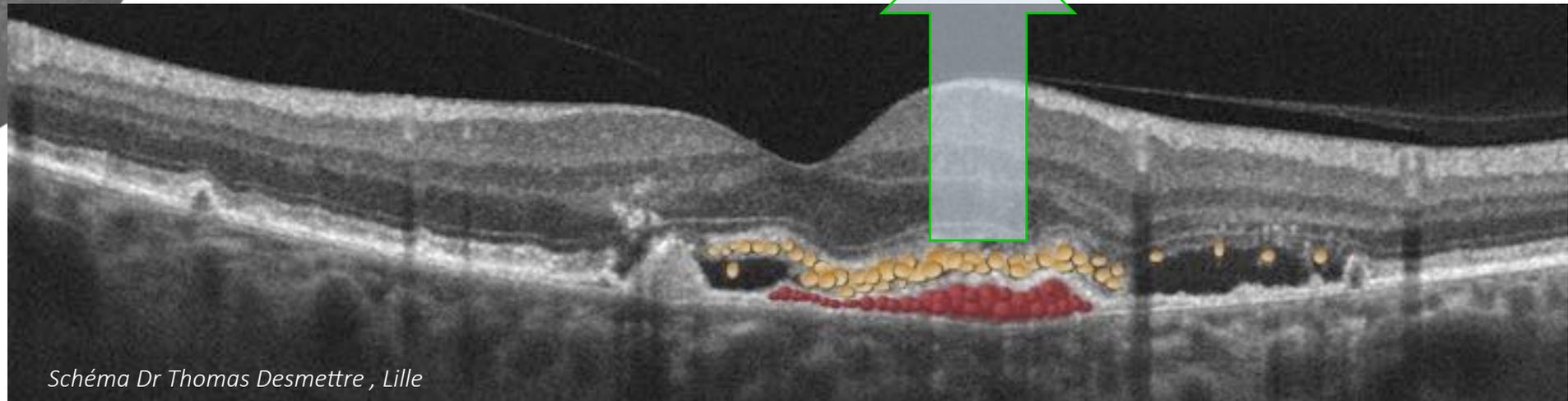
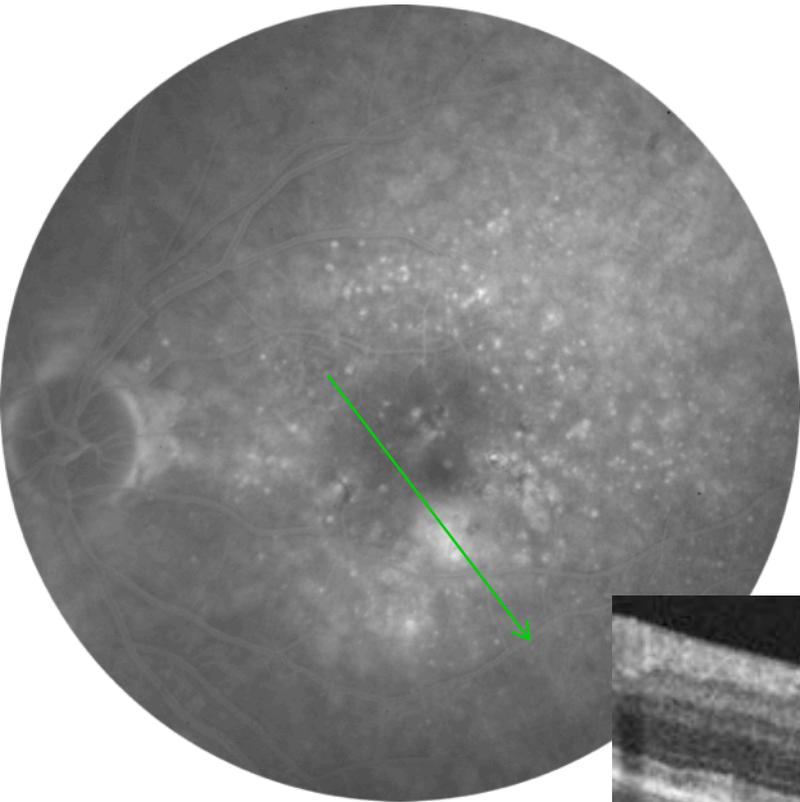
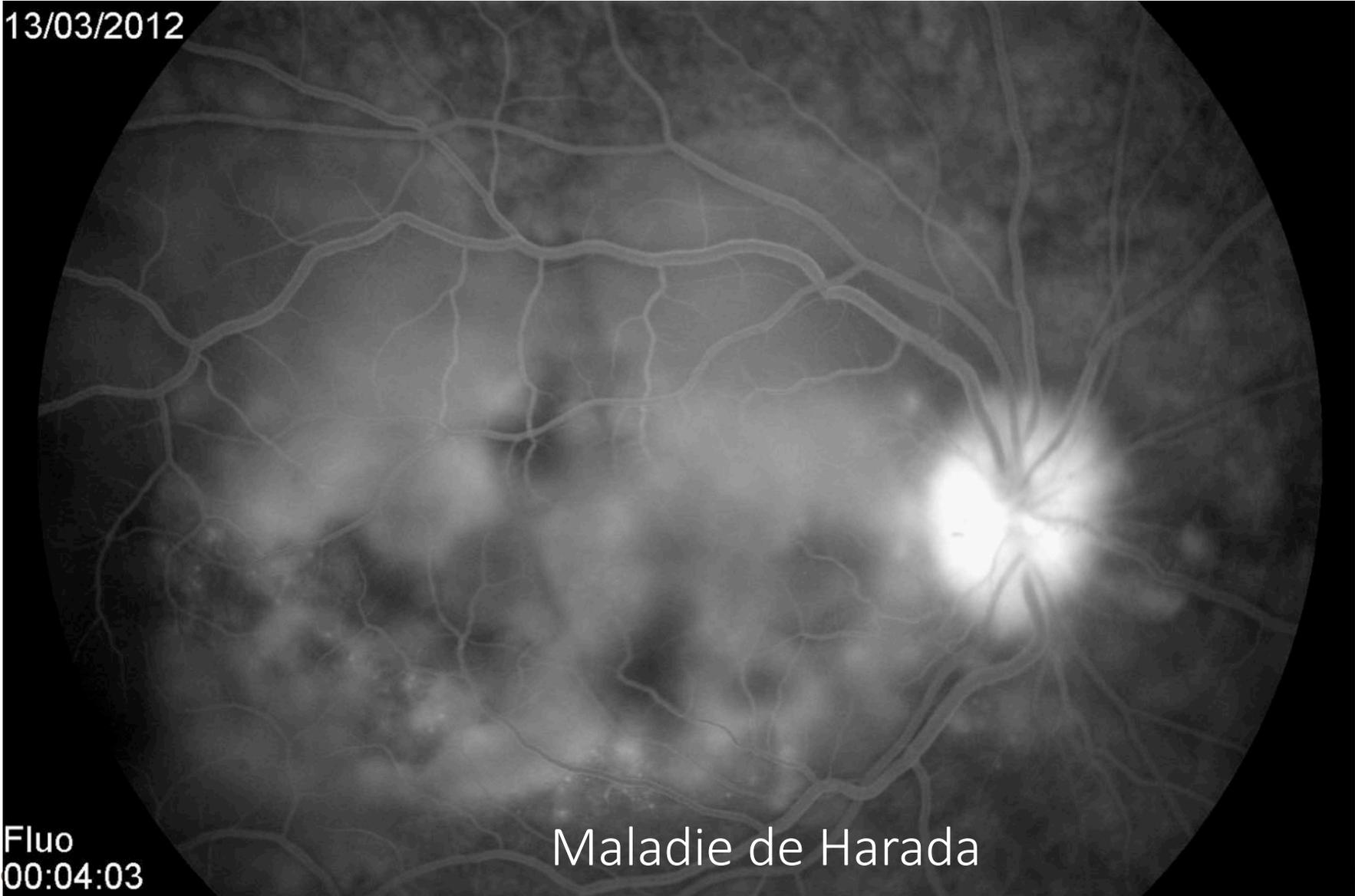


Schéma Dr Thomas Desmettre , Lille

Hypo/hyperfluorescence Choroidienne

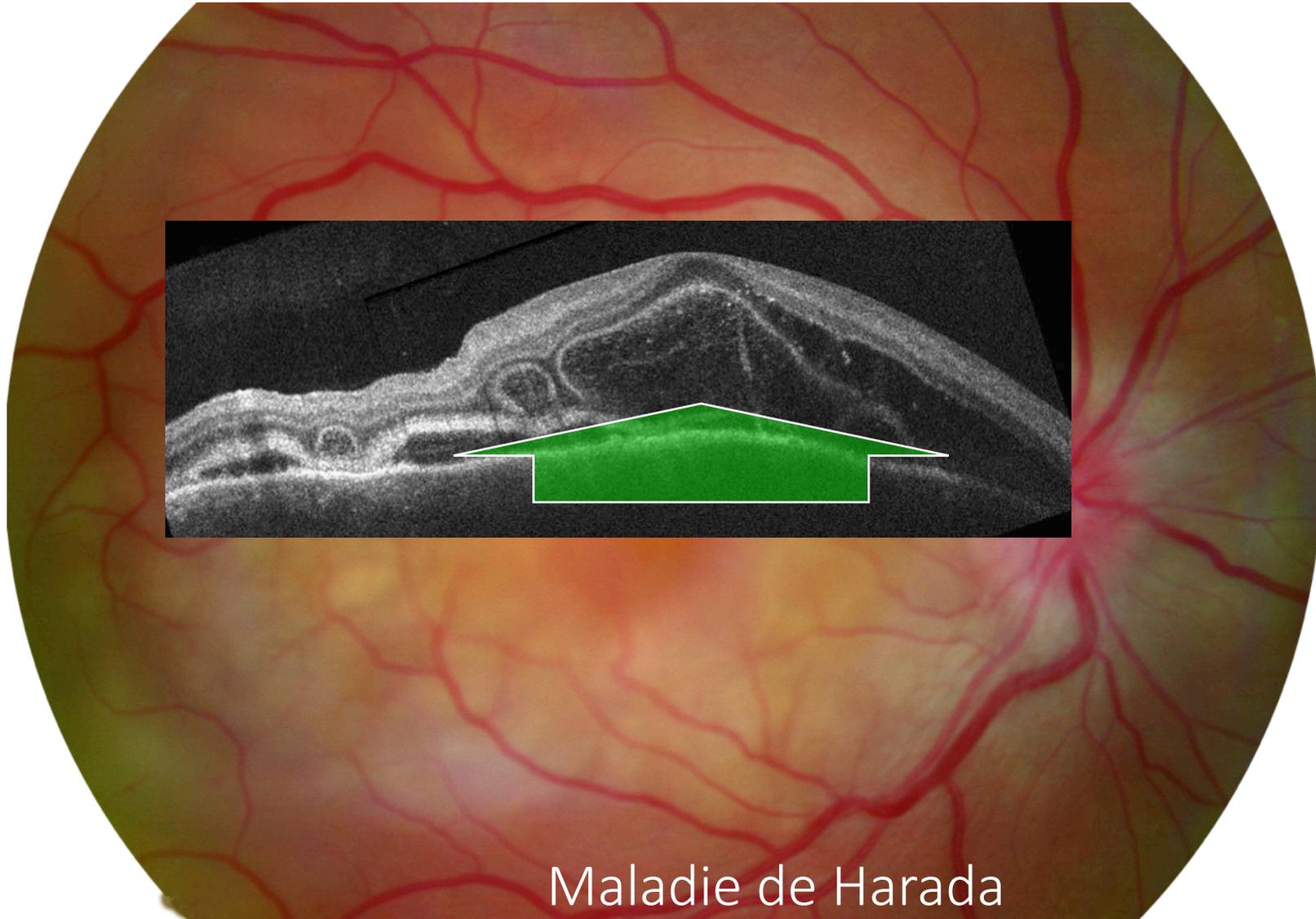
13/03/2012



Fluo
H00:04:03

Maladie de Harada

Hypo/hyperfluorescence sous rétinienne



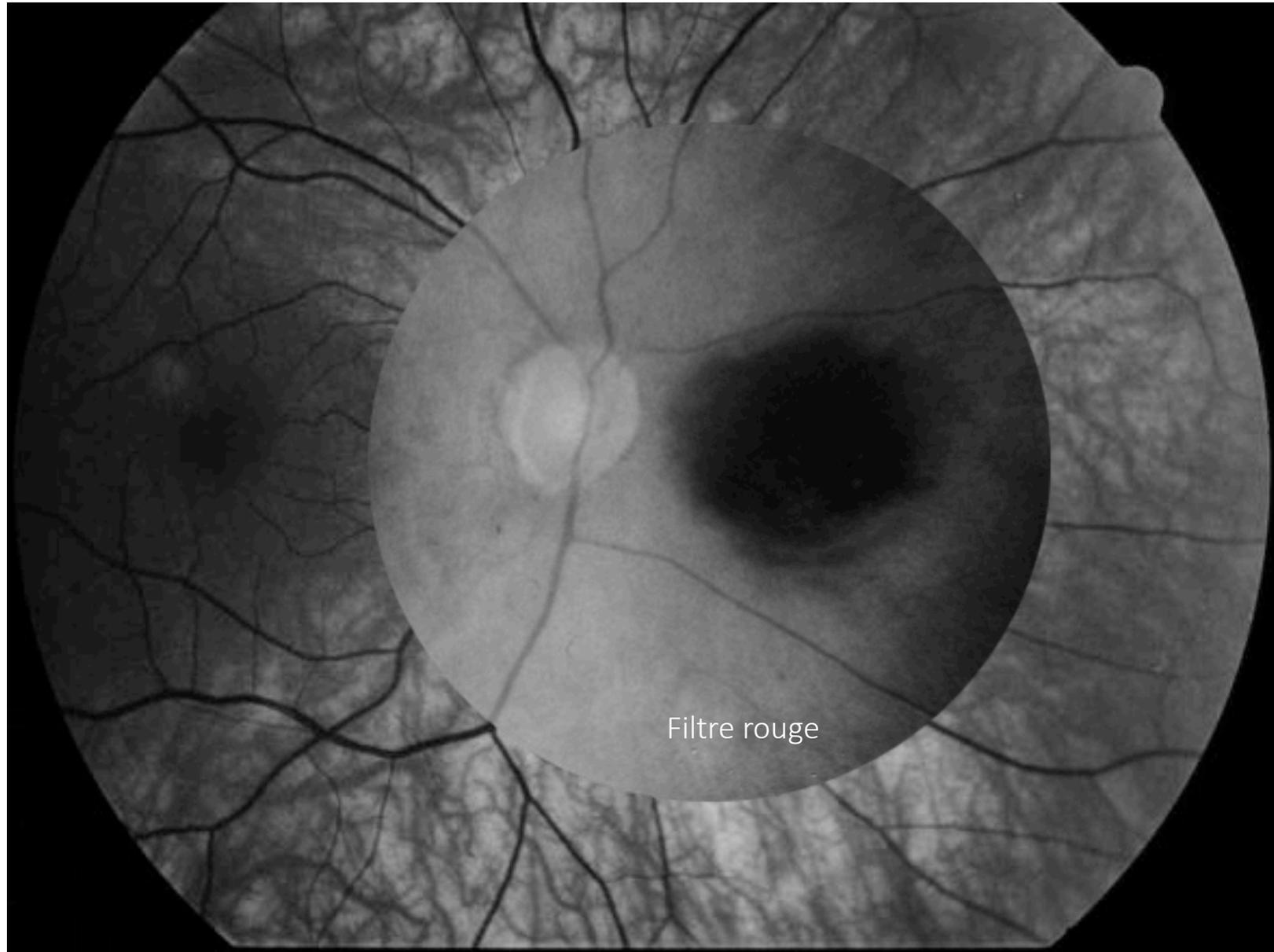
Maladie de Harada

Hypofluorescence choroïdienne

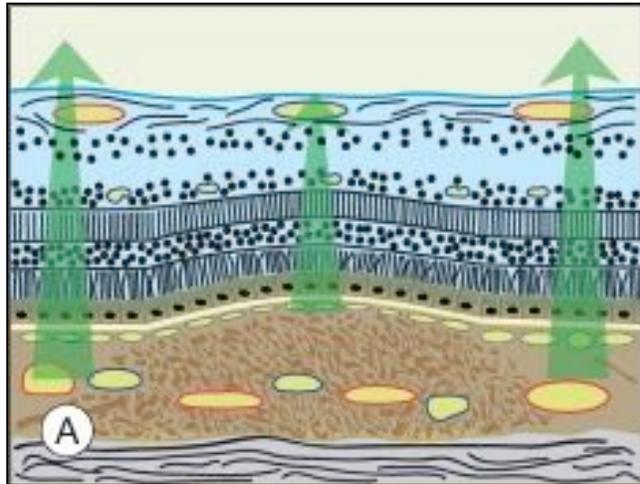
- **Hypo**fluorescence choroïdienne
 - si hypofluorescence à la fois précoce et tardive
 - masquage en avant de la choroïde (type , hémorragie sous maculaire)
 - si hypofluorescence précoce et hyperfluorescence tardive
 - hypoperfusuion choroïdienne (type Harada)
 - si fluorescence précoce normale et hypofluorescence tardive
 - masquage intrachoroidien (type naevus)

hypofluorescence : comparer avec les images sans injection

Le naevus apparait peu en lumière verte (absorbée par l'EP) mais très bien en lumière rouge



hypofluorescence : masquage (blocage)

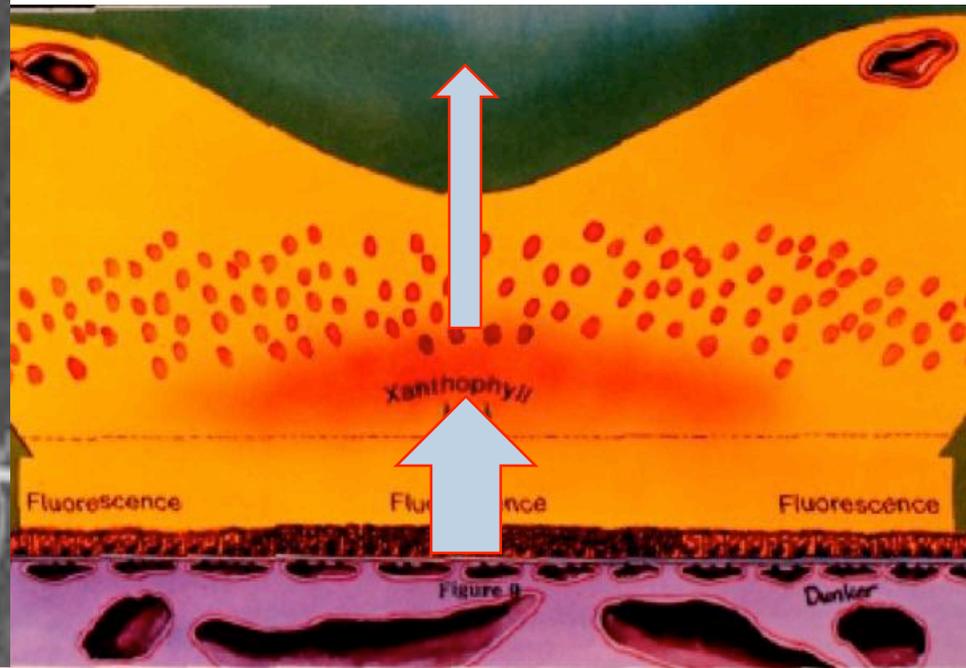
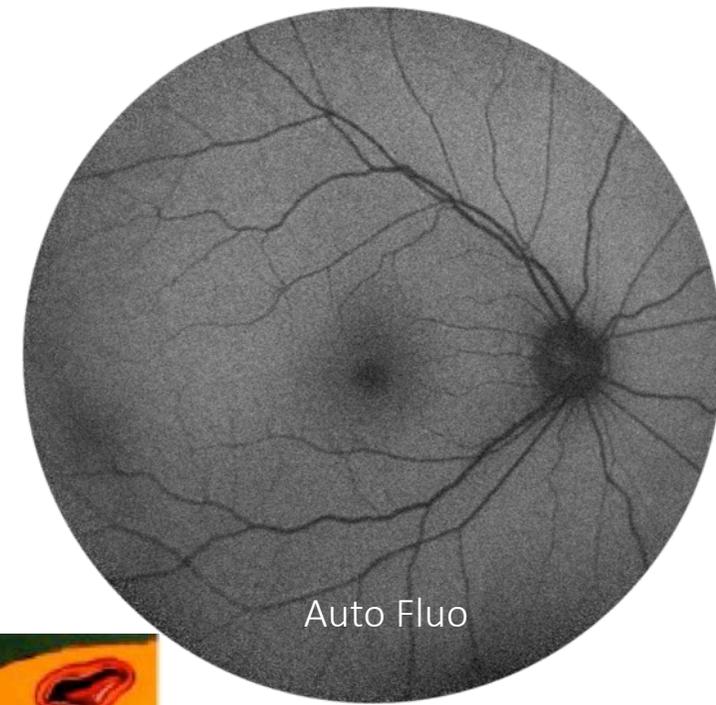
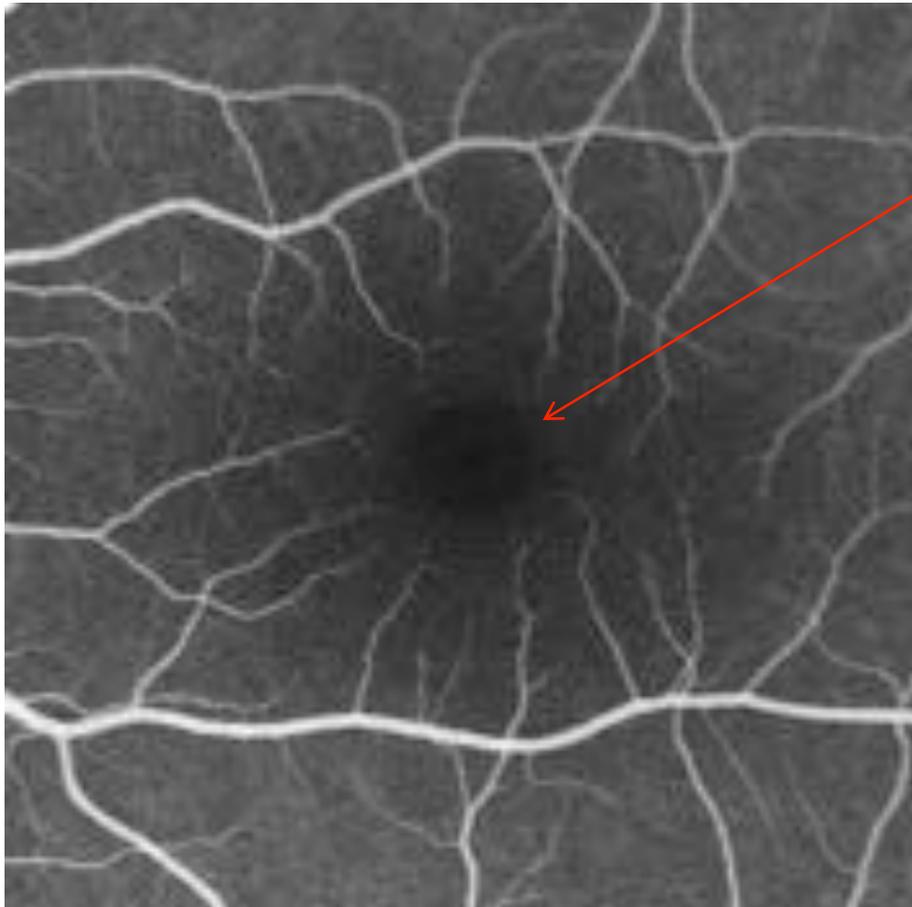


Le naevus bloque la fluorescence choroidienne , mais pas celle de la choriocapillaire



Hypofluorescence par masquage

le pigment xanthophylle est responsable de l'hypofluorescence centro maculaire



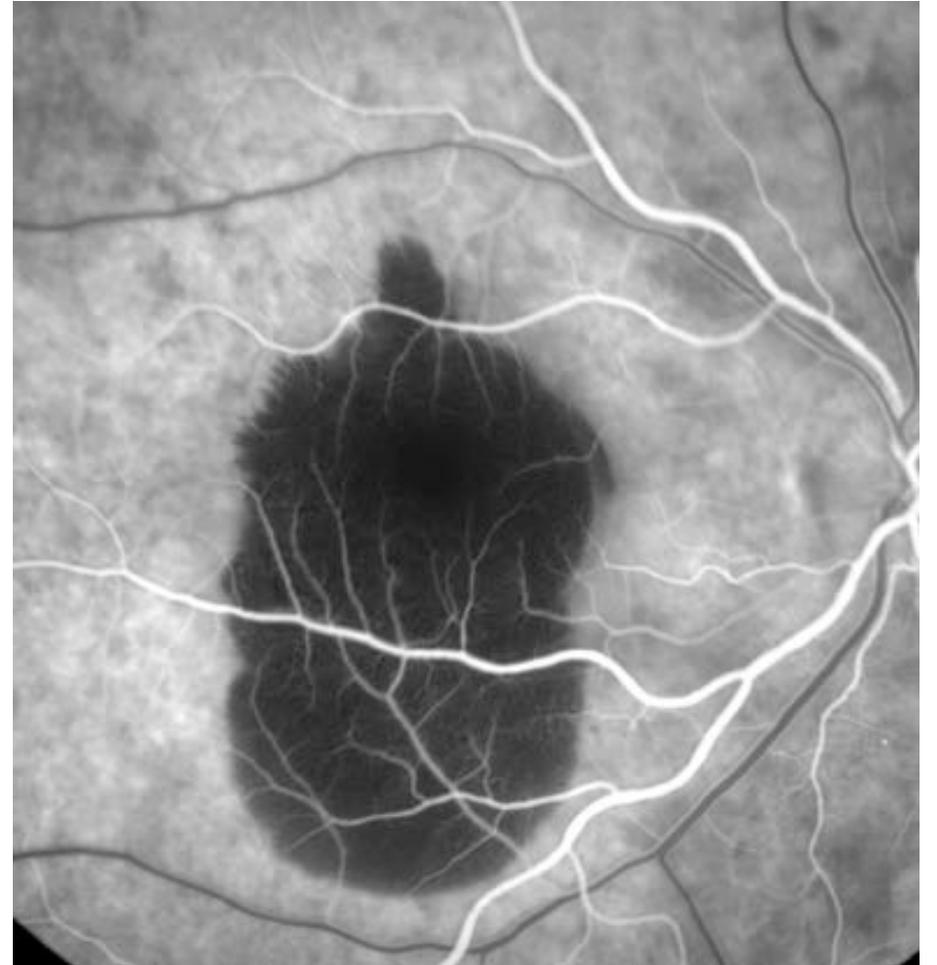
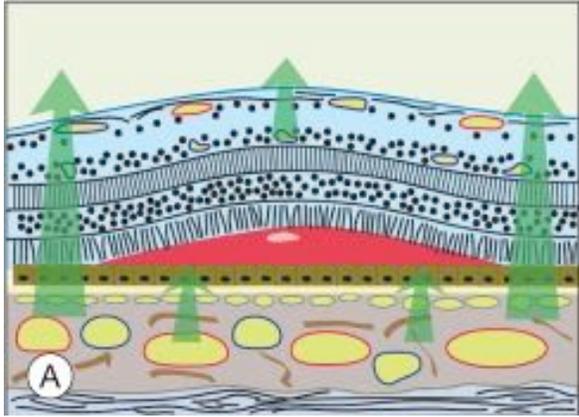
Autres signes

■ Couleur et nature des lésions

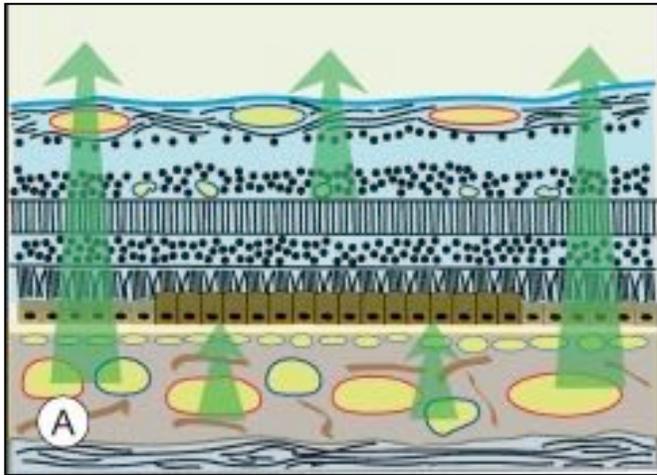
- s'agit il de sang ?
 - rouge, ou blanc (fibrine)
- s'agit il de pigment ?
 - mélanique ? Marron-noir
 - où ? EP, choroïde ?
 - xantophylle ? Jaune
 - lipofuschine ? Jaune orangé

Tous font un masquage sombre en angiographie

Hypofluorescence par masquage



Hypofluorescence par masquage



Hypertrophie
congénitale de l'EP



Autres signes

- Quelle est la taille des lésions ?
- Sont elles uniques ou multiples
 - si multiples
 - groupées ou disséminées?
 - postérieures ou périphériques
 - rétiniennes ou péripapillaires ?
- Quel est l'aspect de leur contour ?
 - net , flou, strié ?
 - arrondi, polylobé, anguleux ?
- Les lésions sont elles
 - rétiniennes ?
 - pré-rétiniennes ?
 - intrarétiniennes superficielles ?
 - intrarétiniennes profondes ?
 - au niveau de l'EP ?
 - choroidiennes
 - au niveau de la choriocapillaire ?
 - au niveau des gros vaisseaux ?
 - dans une structure anormale ?

Particularités de l'Angiographie ICG

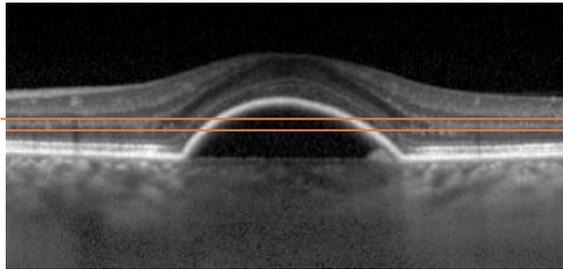
- Le rendement lumineux de l'ICG est bien moindre que celui de la fluorescéine
 - l'ICG ne permet pas de détecter des détails $< 50\mu$ contre 5μ pour la fluo
- Les gros vaisseaux choroidiens sont bien vus
 - l'infrarouge pénètre bien à travers l'EP et les mélanocytes choroidiens
 - la fluorescence de la choriocapillaire est faible et ne gêne pas la visibilité de la choroïde externe
- La papille reste sombre : petits capillaires

Particularités de l'angio en ICG (2)

- L'ICG pénètre progressivement dans les cellules de l'EP et diffuse partiellement dans l'espace extravasculaire choroidien
- La fluorescence tardive est due à la superposition de l'EP et de l'espace extravasculaire choroidien
- Les vaisseaux se vident rapidement de colorant et apparaissent sombres sur fond fluorescent
- Conséquences:
 - l'ICG n'est pas le meilleur examen pour examiner la Choriocapillaire
 - l'ICG permet de bien examiner la circulation veineuse dans la papille des OVCR



ICG
SLO HRA



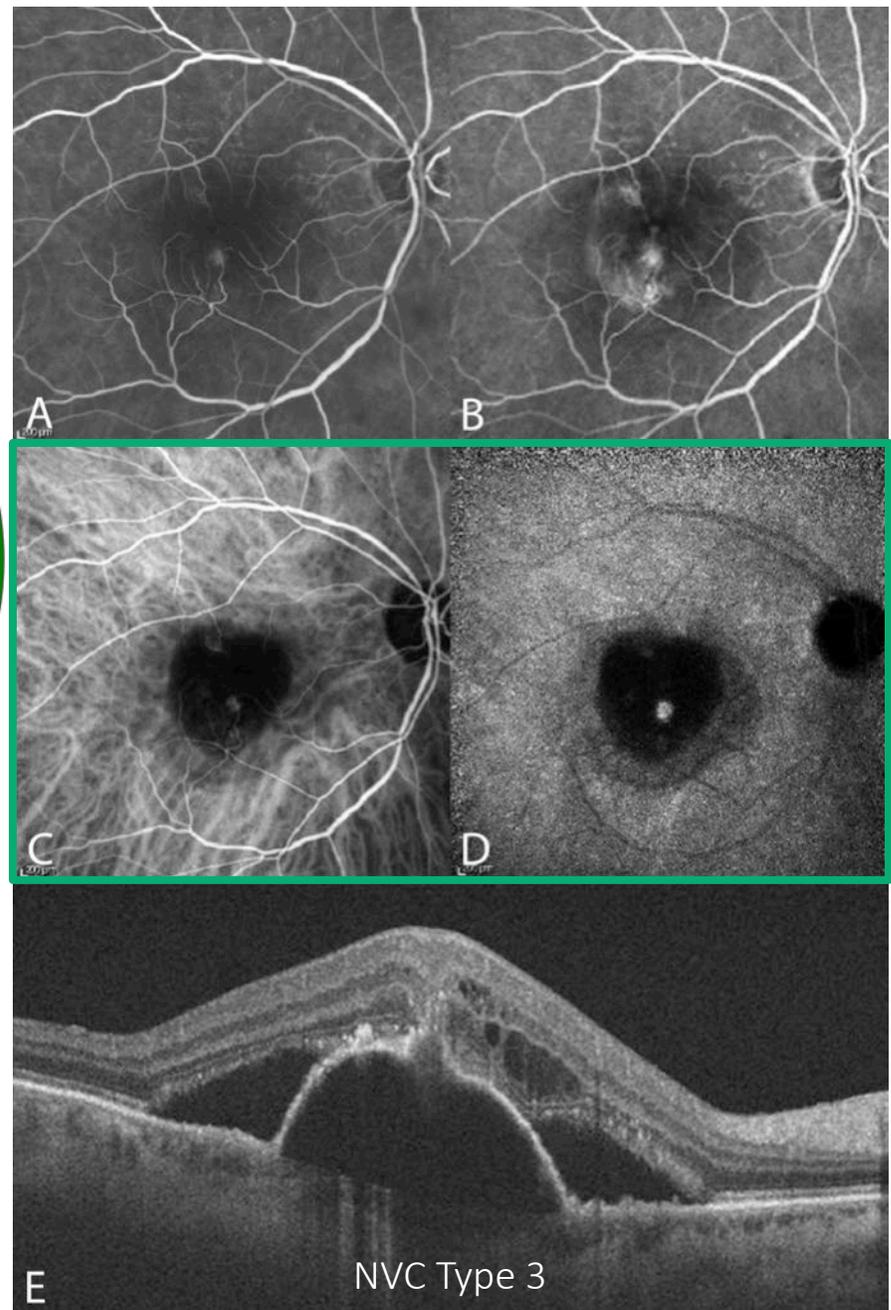
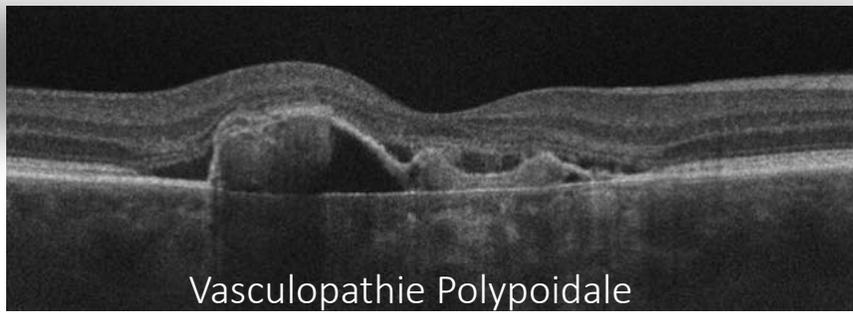
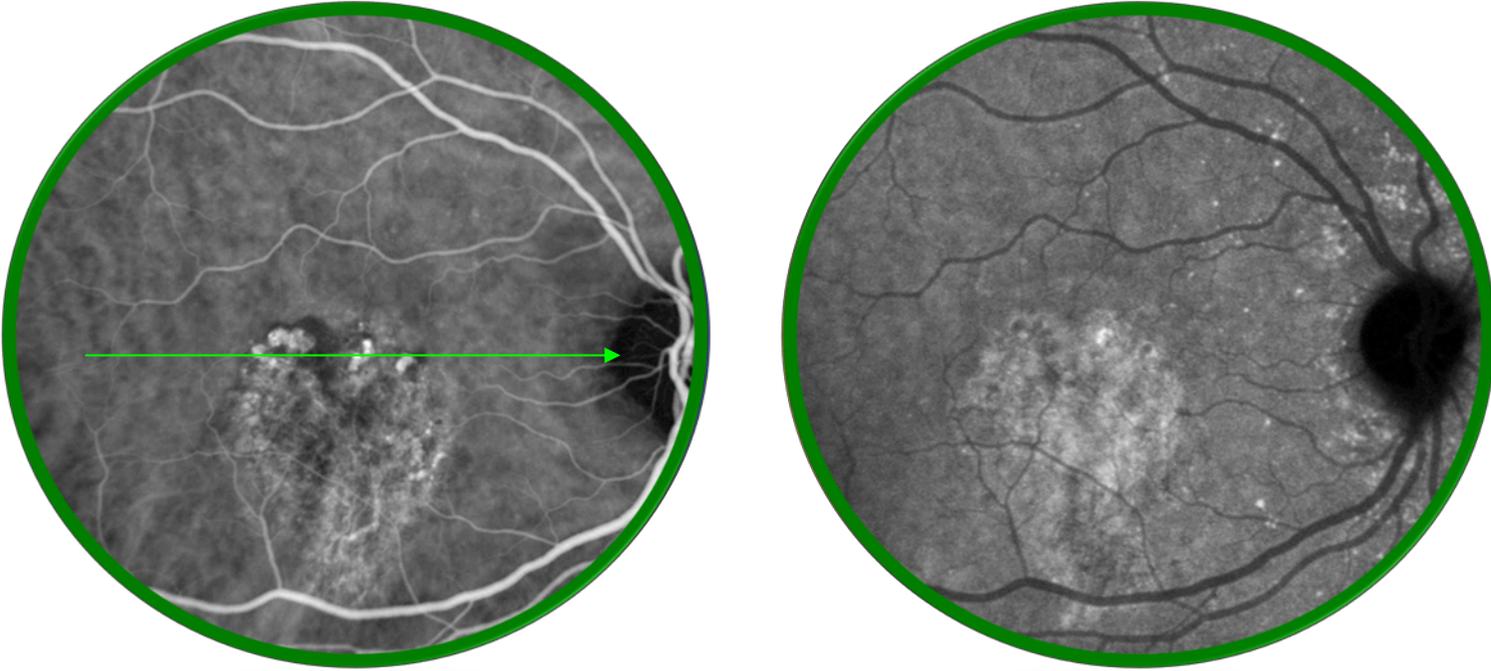
Fluo
SLO HRA

Pourquoi cette différence entre Fluo et ICG ?

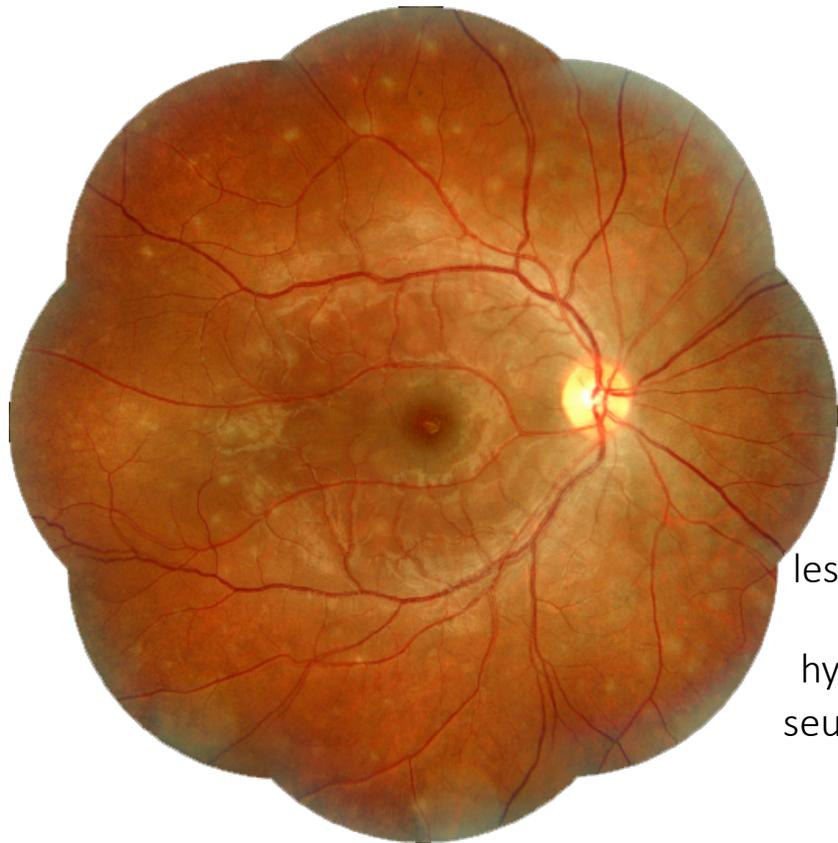
DEP drusenoide idiopathique

- L'ICG n'a pas d'affinité pour le contenu du DEP
- Le rendement de la fluorescence de l'ICG est trop faible
- La confocalité n'enregistre qu'une faible partie de la fluorescence émise

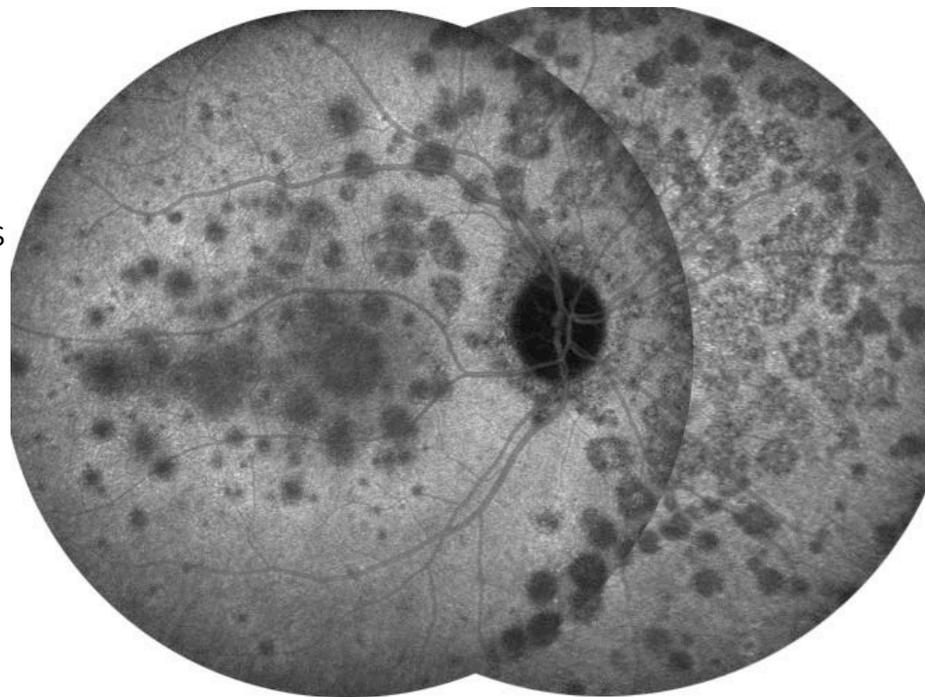
NVC DMLA



MEWDS



les taches blanches
sont
hypofluorescentes
seulement au temps
tardif



perfusion
choroïdienne normale
mais pas de coloration
tardive de l'EP

**WHY THE DOTS ARE BLACK ONLY
IN THE LATE PHASE OF THE
INDOCYANINE GREEN ANGIOGRAPHY
IN MULTIPLE EVANESCENT WHITE DOT
SYNDROME**

Alain Gaudric, MD,* Sarah Mrejen, MD†

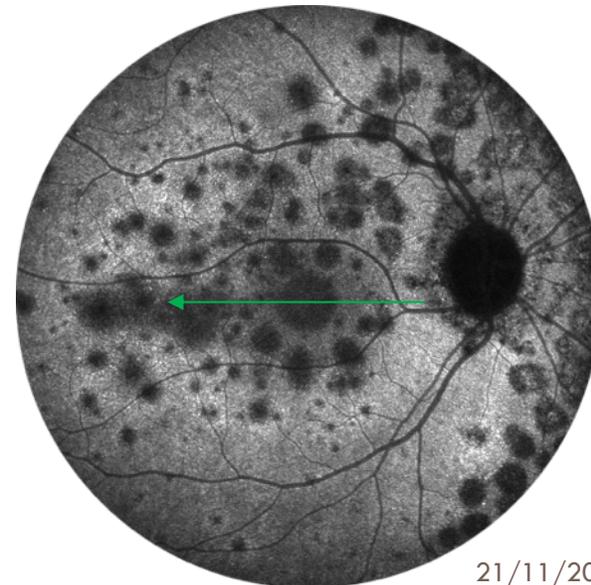
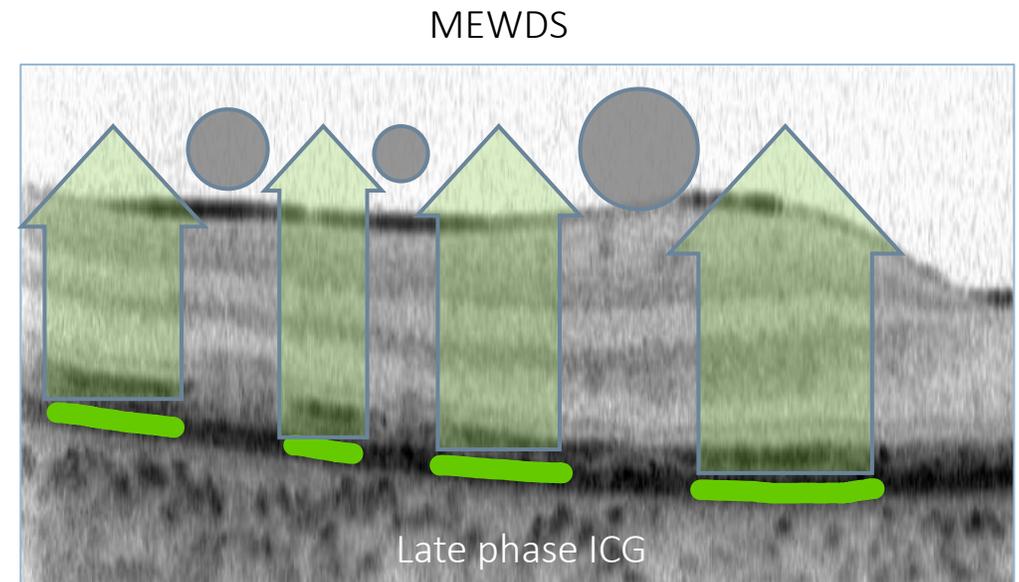
RETINAL CASES & BRIEF REPORTS 0:1-5, 2016

Hypofluorescence tardive en ICG

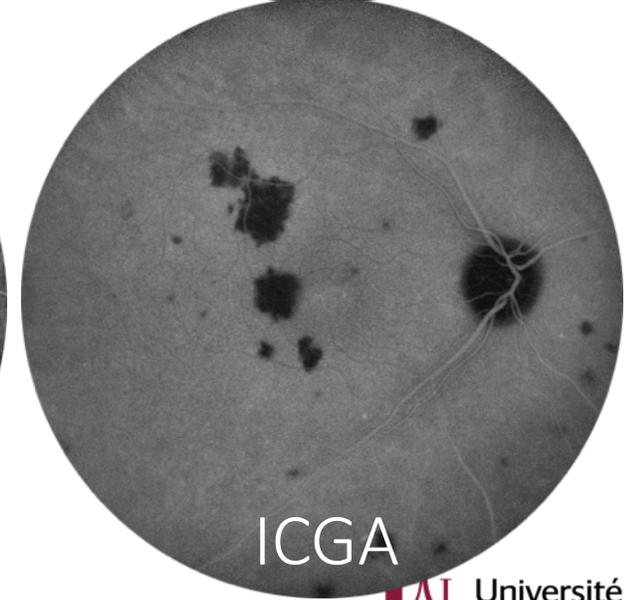
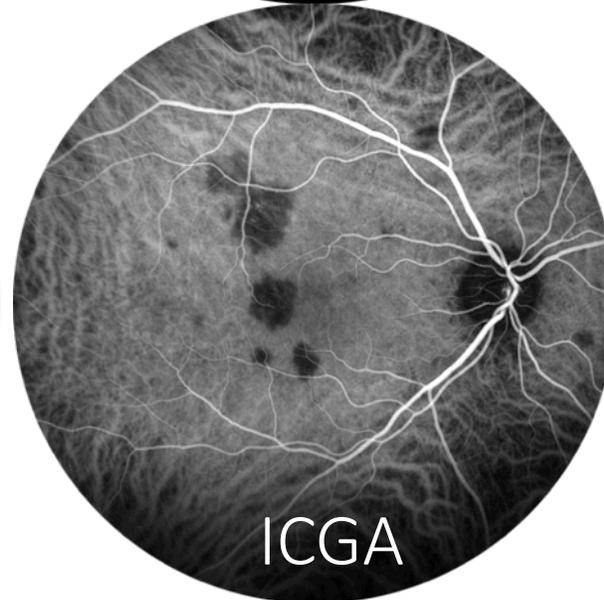
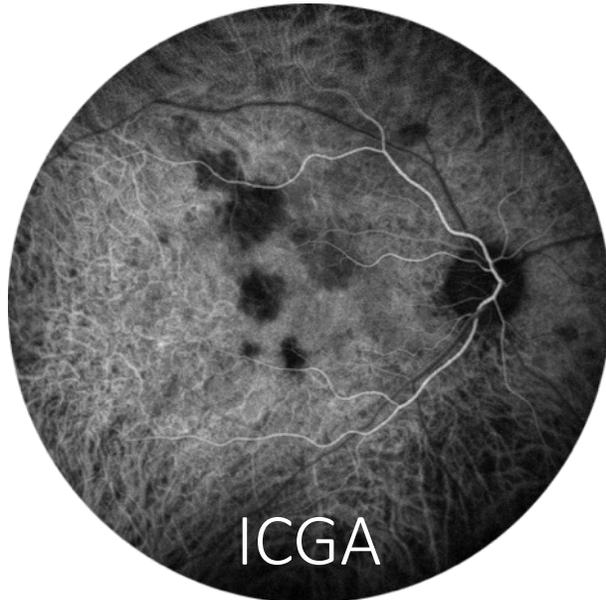
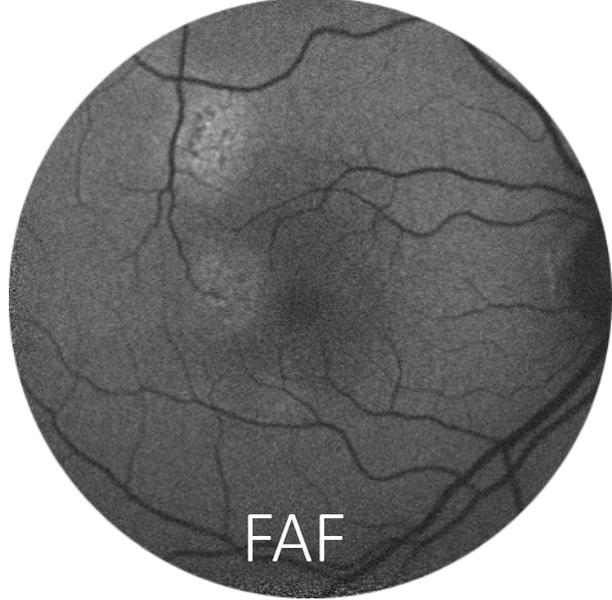
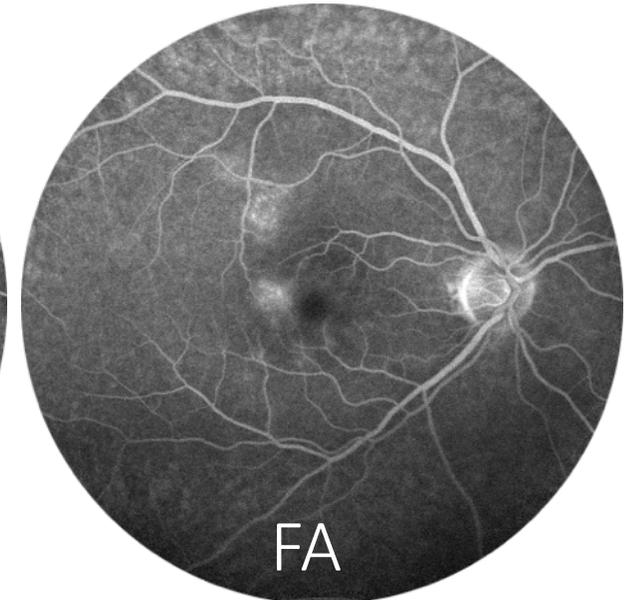
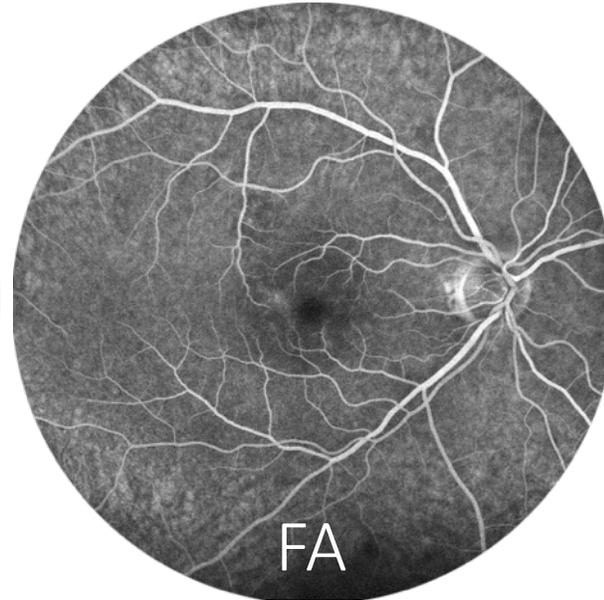
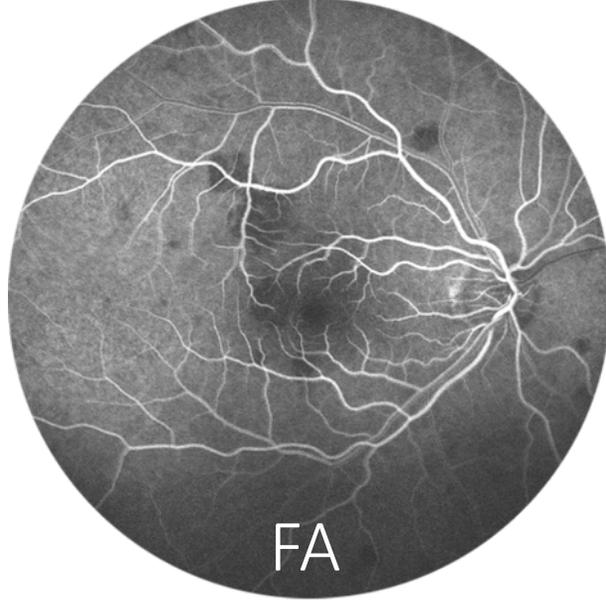
■ MEWDS

- par contraste avec l'EP alentour les taches deviennent progressivement hypofluorescentes
- par défaut d'internalisation de l'ICG par les cellules de l'EP
- Cette dysfonction n'entraîne pas de mort cellulaire mais altère transitoirement la fonction et l'anatomie des photorécepteurs

1. Owens SL. *Brit J Ophthalmol.* 1996;80(3):263
2. Gaudric A, Mrejen S. *Retin Cases Brief Reports.* 2016;11
3. Zicarelli F, *Ocular immunology and inflammation.* 2019:1-7

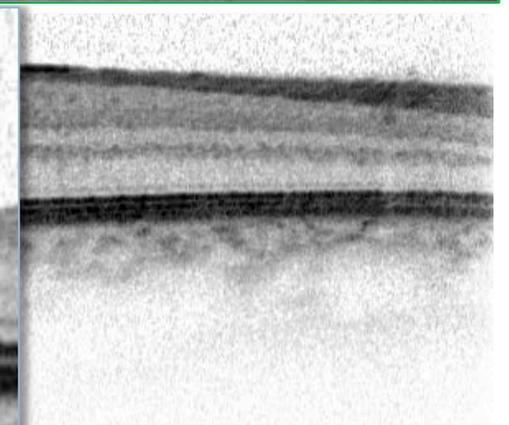
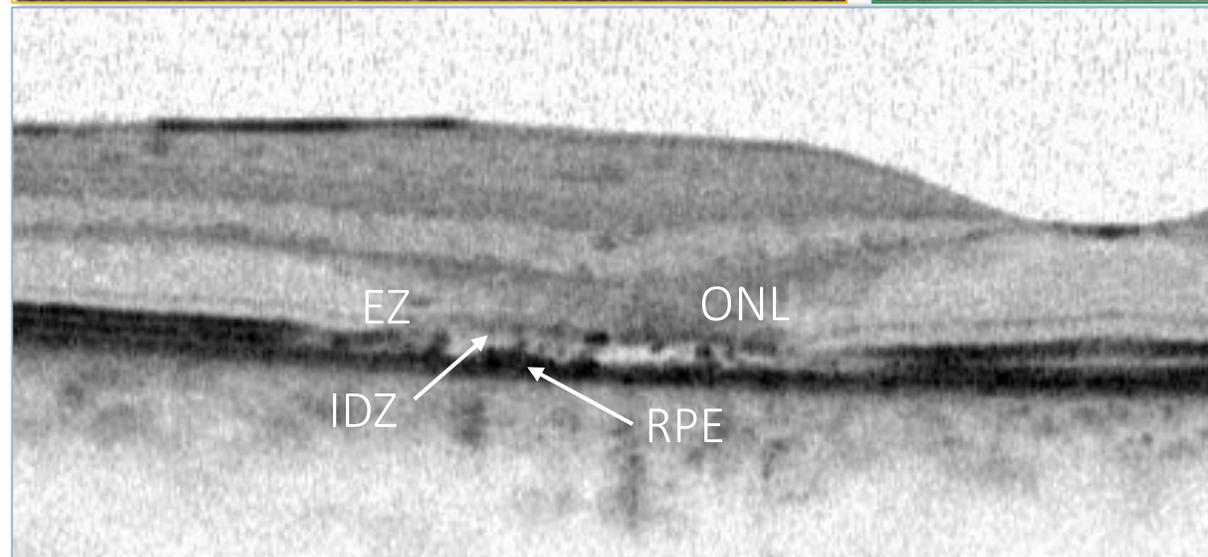
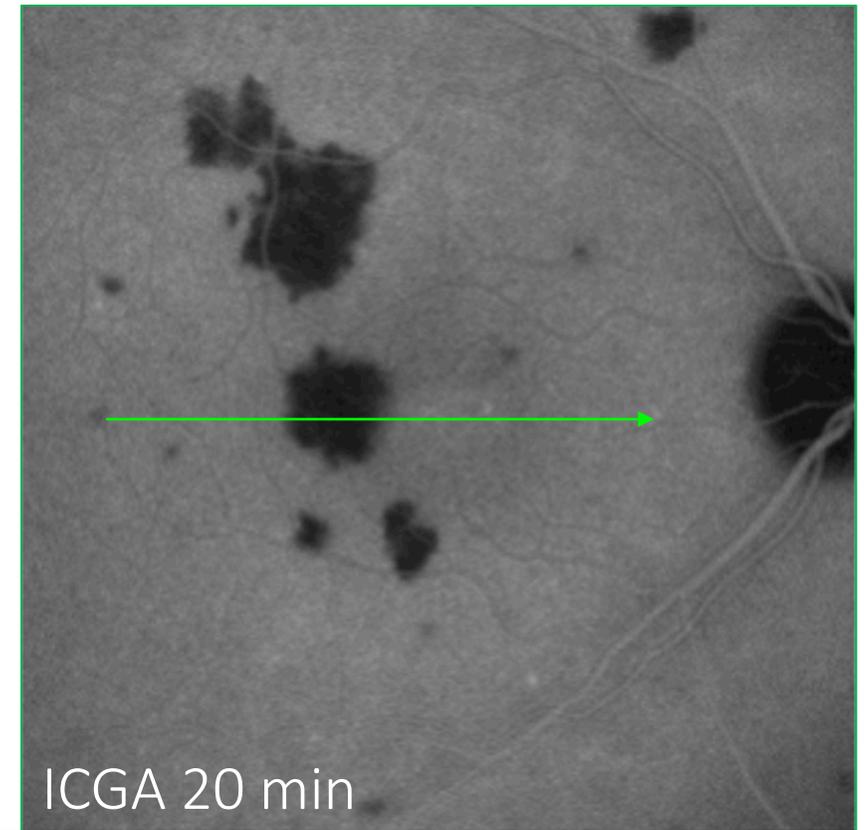
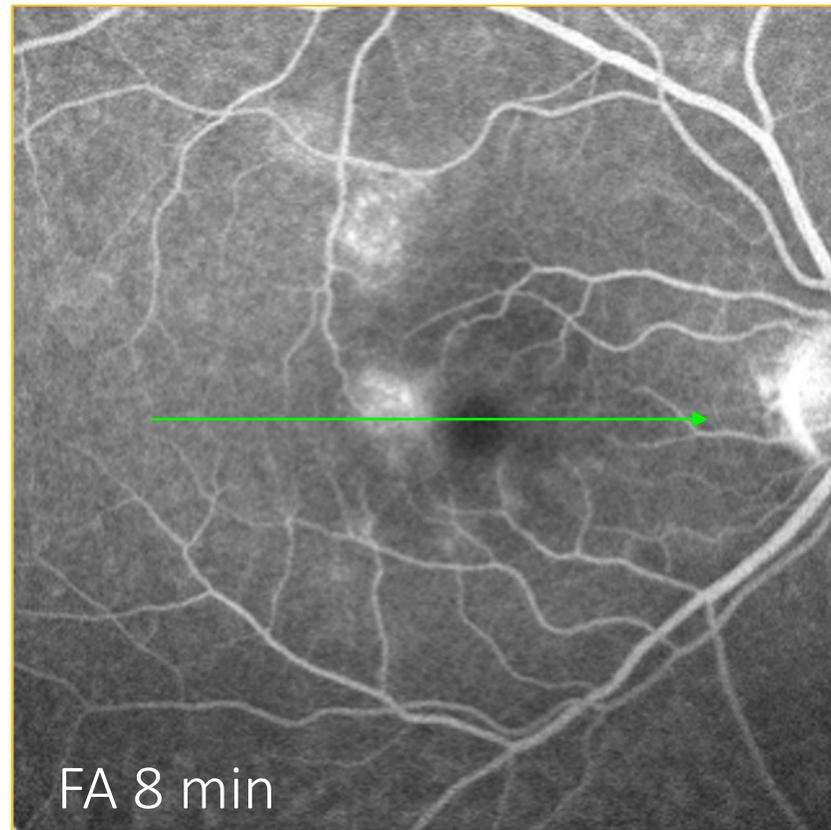


EEP / APMPPE Imagerie Multimodale

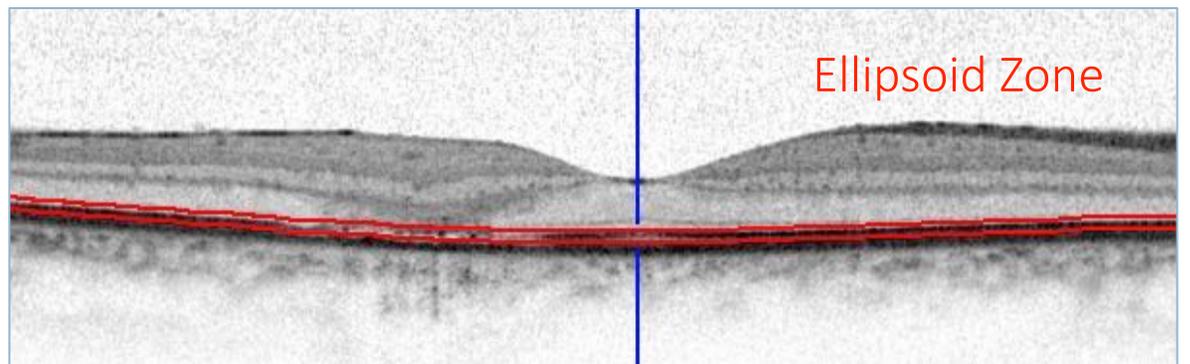
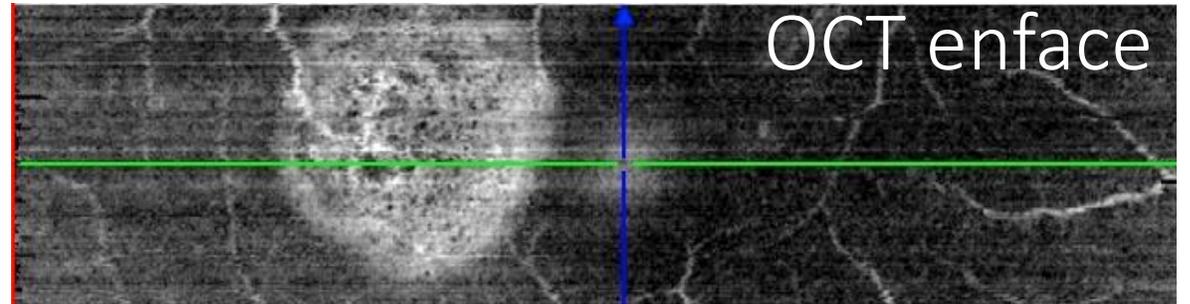
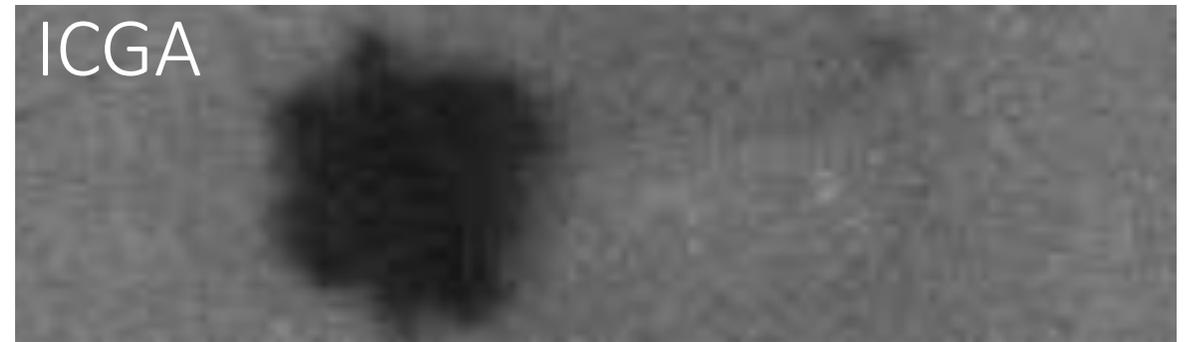


EER/APMPPE OCT

- Plaques visibles en AF et ICG correspondent à
 - hyperreflectivité ONL
 - disruption EZ
 - fragmentation IDZ
 - granulations EP

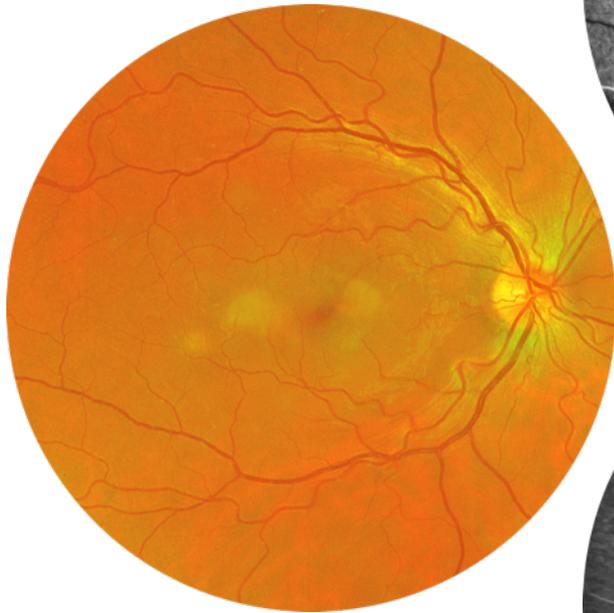


EP/ APMPE OCT

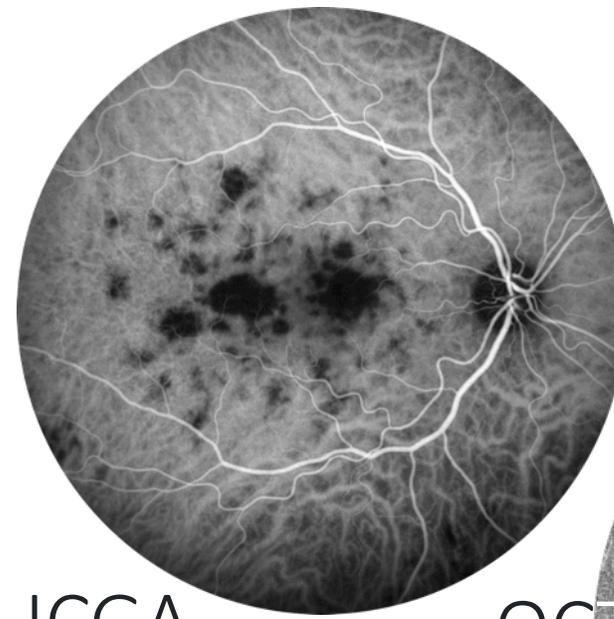


EEP/APMPPE

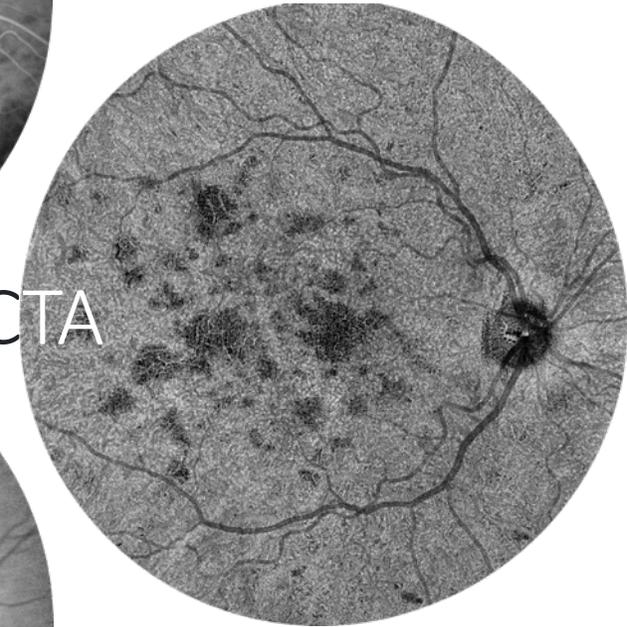
Imagerie multimodale



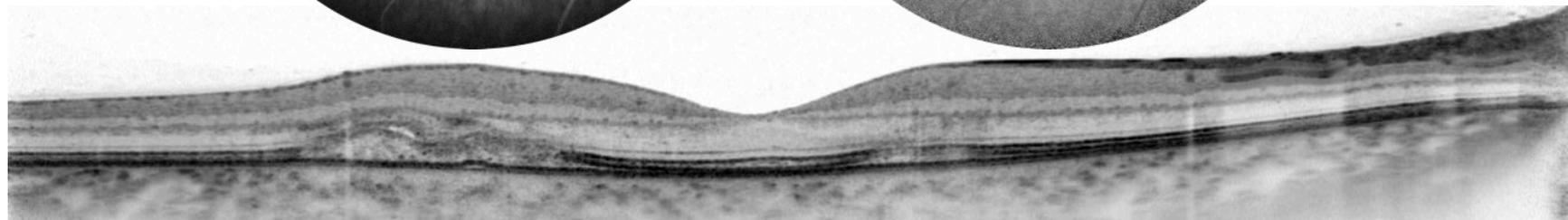
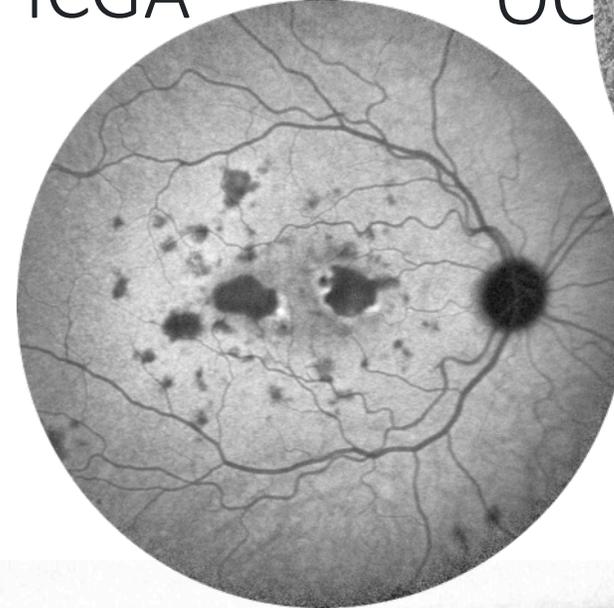
FA



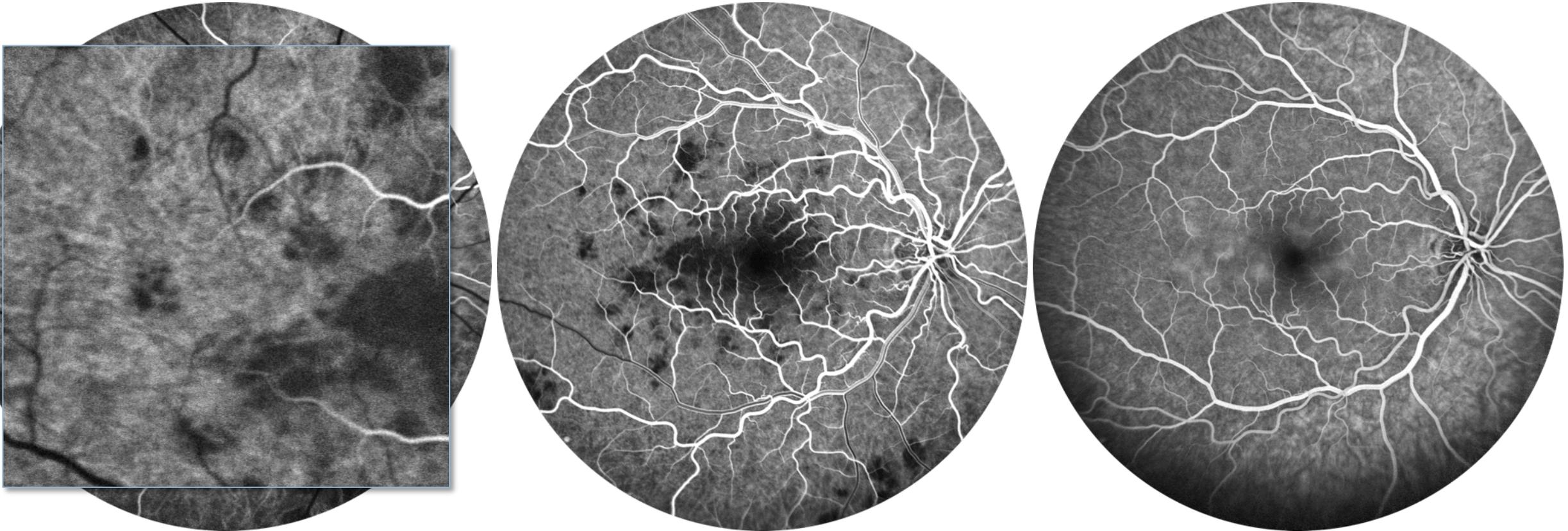
ICGA



OCTA

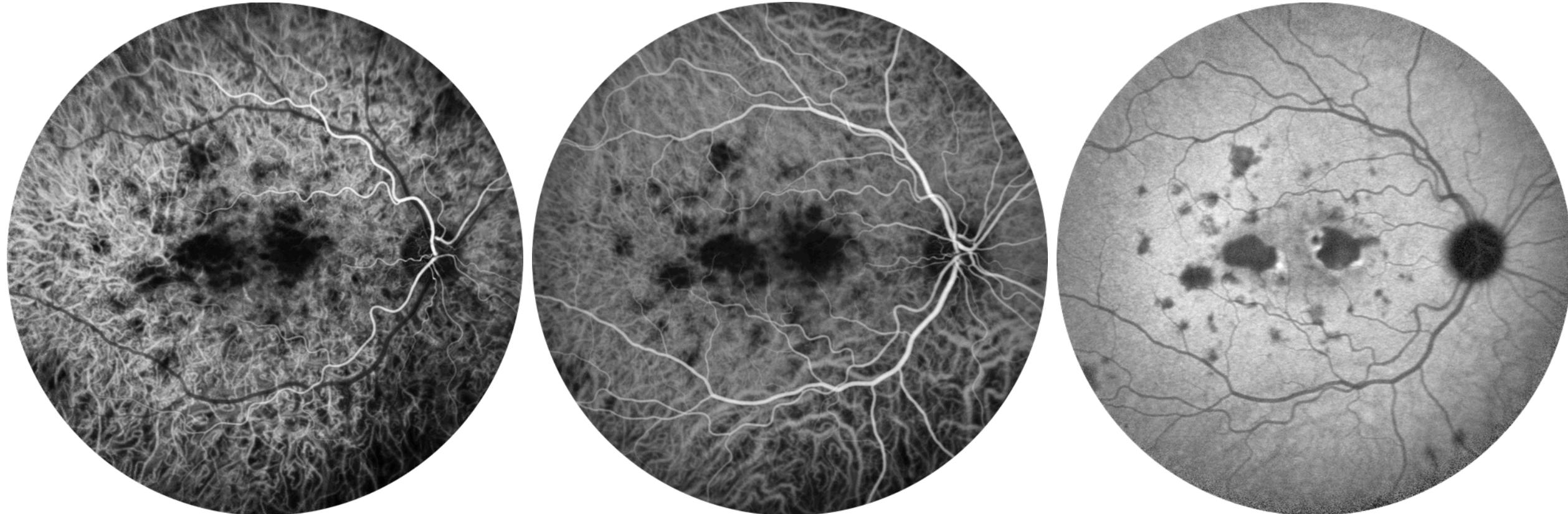


Angiographie à la Fluorescéine



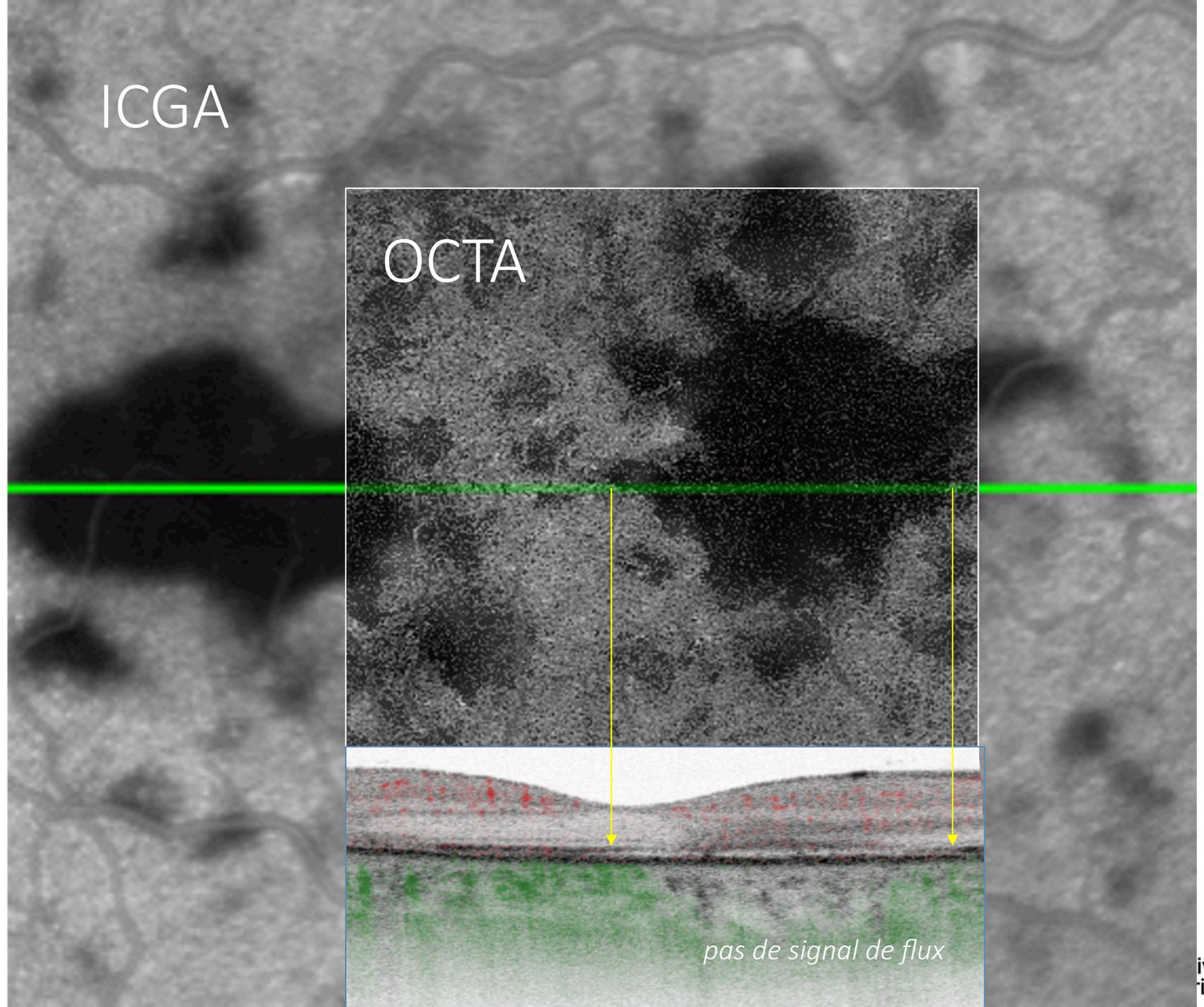
- Seulement quelques unes des plaques hypofluorescentes précoces donnent une hyperfluorescence tardive
- La visibilité de gros vaisseaux choroïdiens à travers les plaques hypofluorescentes, sont en faveur d'une hypoperfusion de la Choroïde interne.

EEP/APMPPE Angiographie ICG



- L'hypofluorescence tardive des plaques est probablement due à un dysfonctionnement de l'EP secondaire à une hypoperfusion choroidienne.

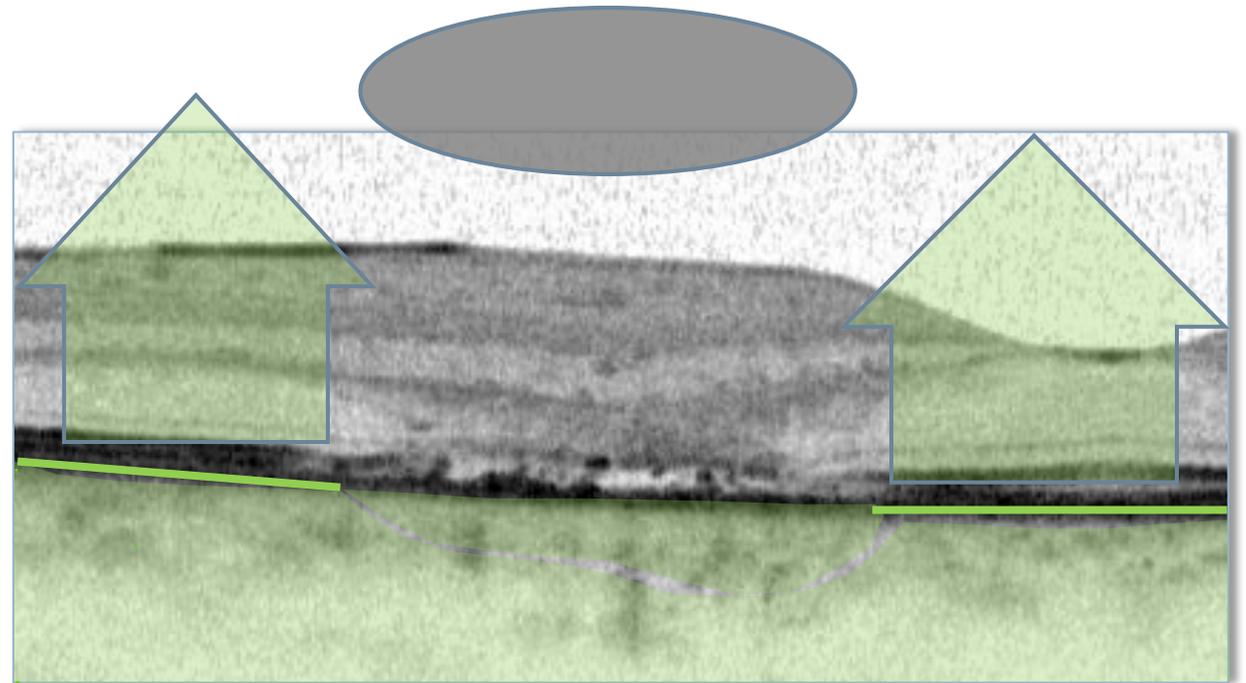
APMPPE ICGA/OCTA



Klufas MA, Phasukkijwatana N, Iafe NA, Sarraf D et al. OCTA Reveals Choriocapillaris Flow Reduction in Placoid Chorioretinitis. Ophthalmol Retin. 2017;1(1):77-91.

EEP (APMPPE)

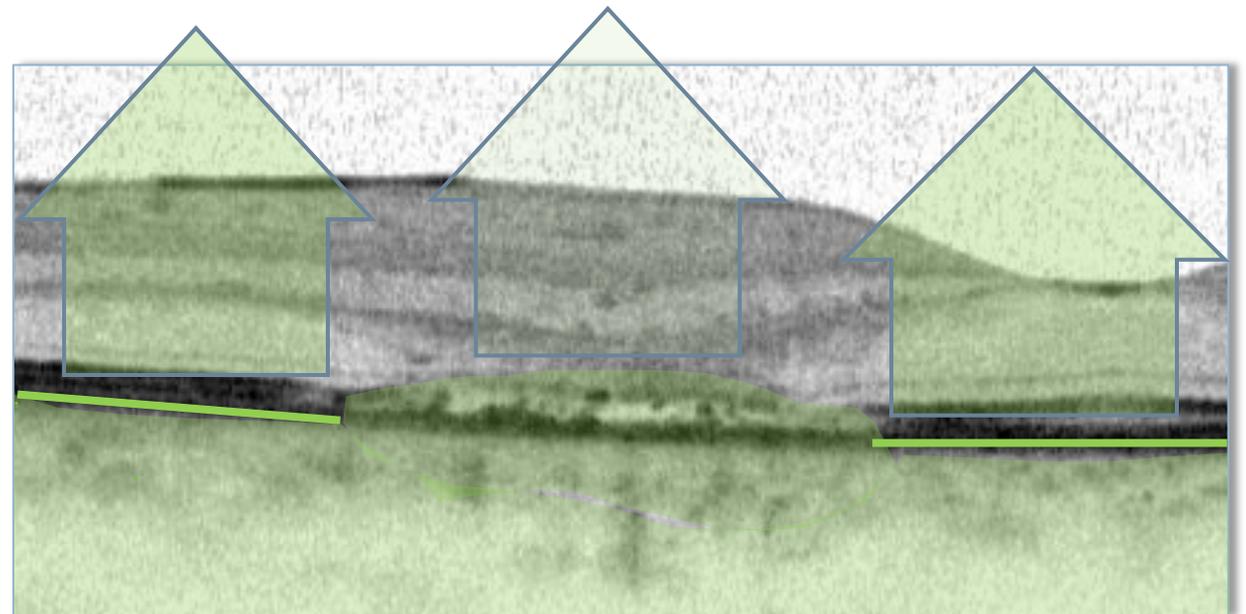
- Hypoperfusion localisée de la choroïde interne
 - pas de coloration tardive
 - malgré la diffusion de colorant dans la choroïde
 - pas de passage, dans, ni à travers l'EP



ICG

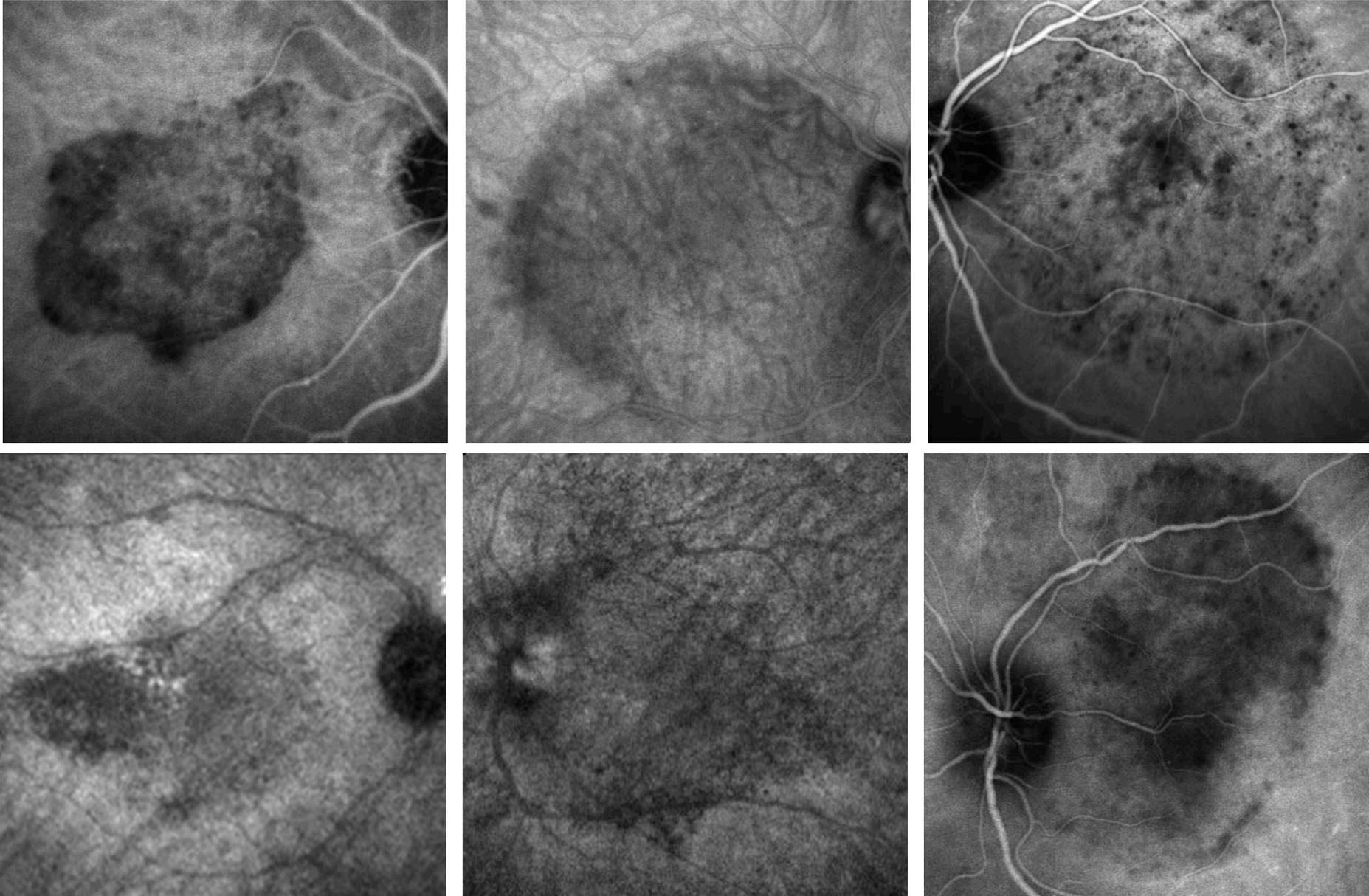
EEP (APMPPE)

- Hypoperfusion localisée de la choroïde interne
 - faible coloration tardive en fluo
 - par diffusion de colorant dans la choroïde
 - puis à travers l'EP altéré



FLUORESCÉINE

Placoïde Syphilitique

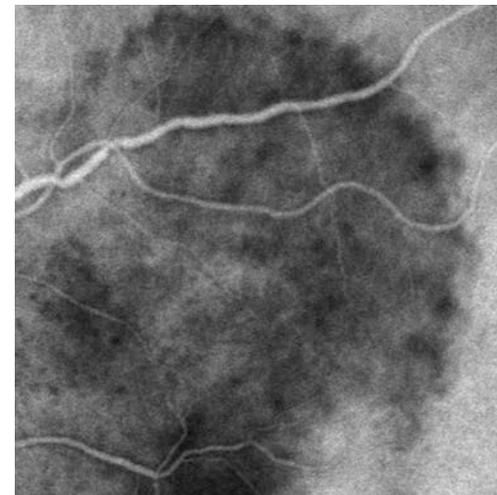
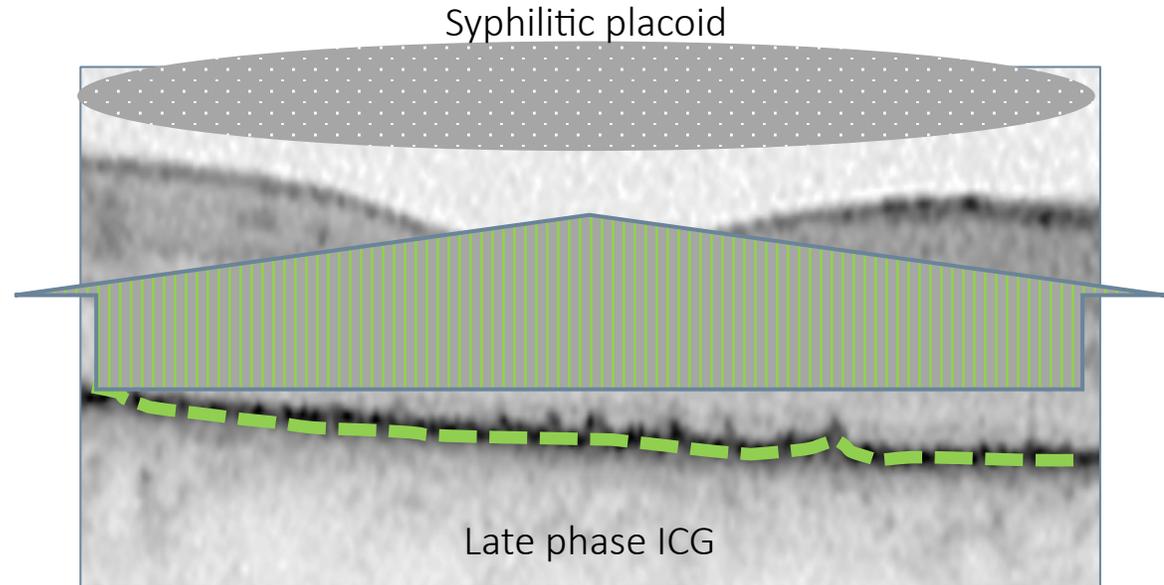


- Tous les cas présentaient la même dynamique de fluorescence en ICGA.
 - hypofluorescence hétérogène progressive dans la zone de la plaque autofluorescente
 - correspondant à une perte ou une fragmentation de l'EZ sur l'OCT

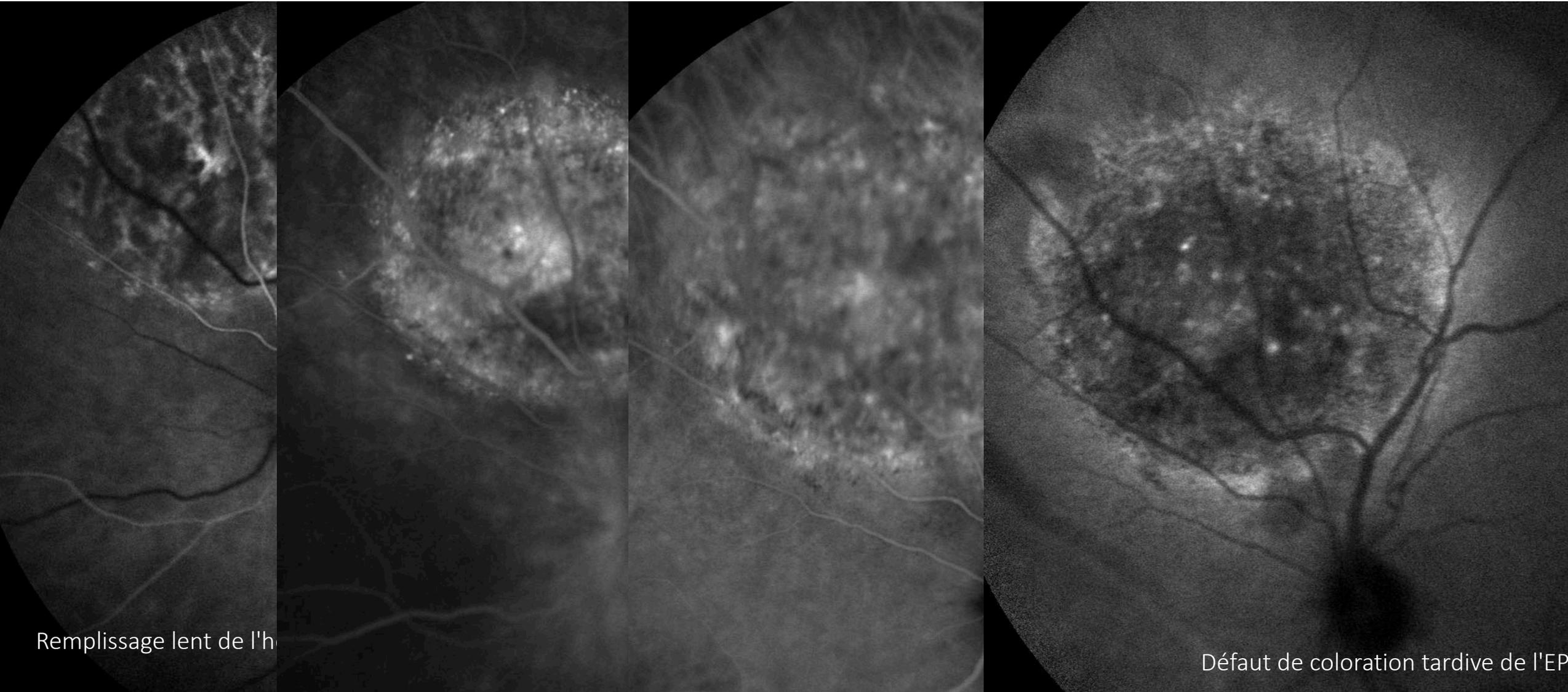
Hypofluorescence tardive en ICG

■ Dans les placoides syphilitiques aigues

- L'EP ne parvient pas à internaliser l'ICG au niveau de la plaque.
- Par contraste avec l'EP environnant, la plaque devient progressivement sombre.
- Cependant, le dysfonctionnement de l'EP n'est pas aussi homogène que dans le MEWDS.
- Elle peut aussi être transitoire sans cicatrice si le traitement est commencé tôt.



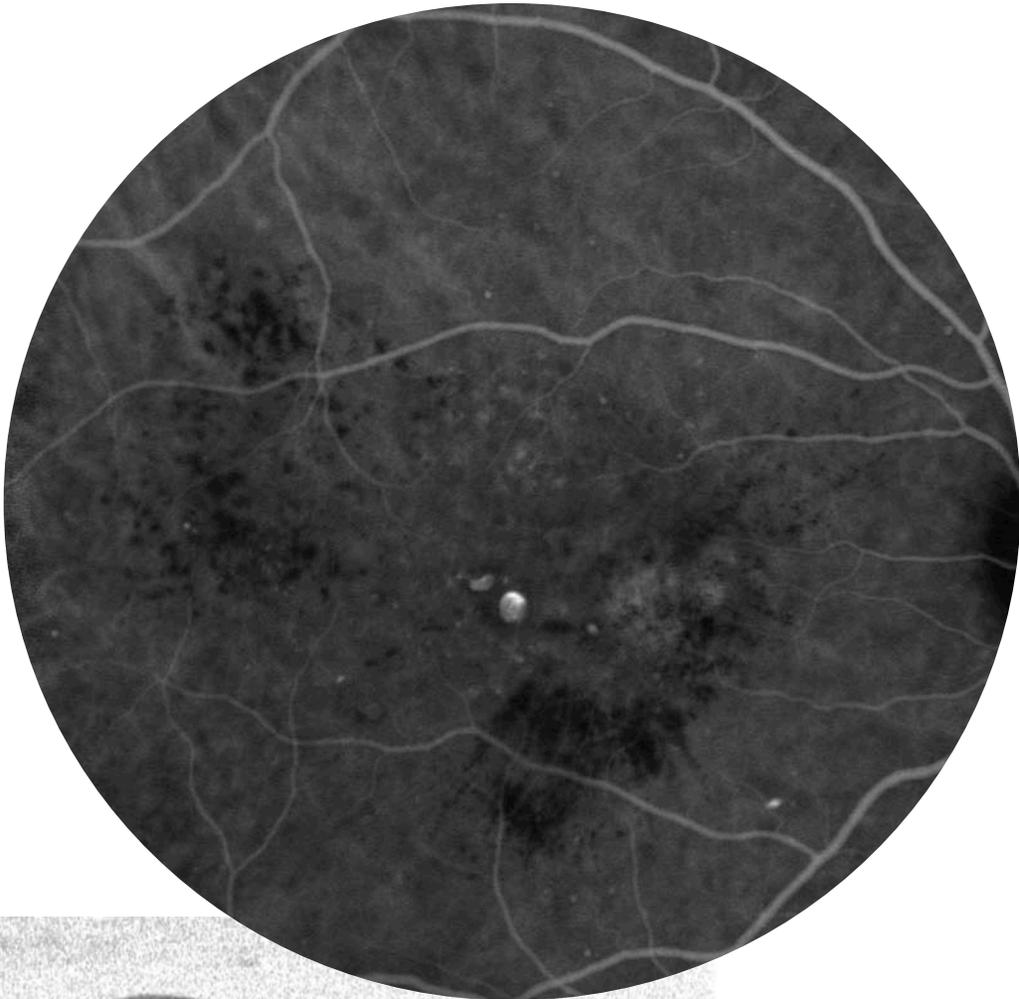
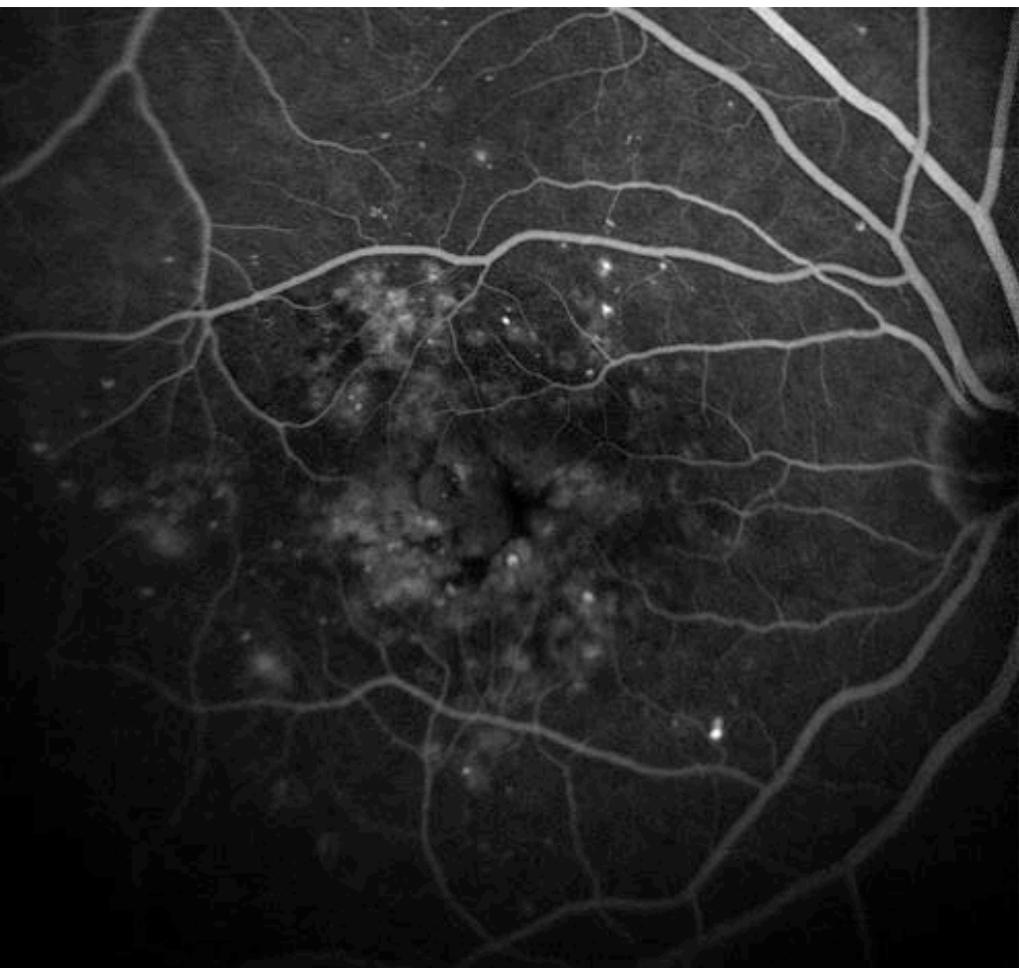
Hémangiome choroïdien



Remplissage lent de l'h

Défaut de coloration tardive de l'EP

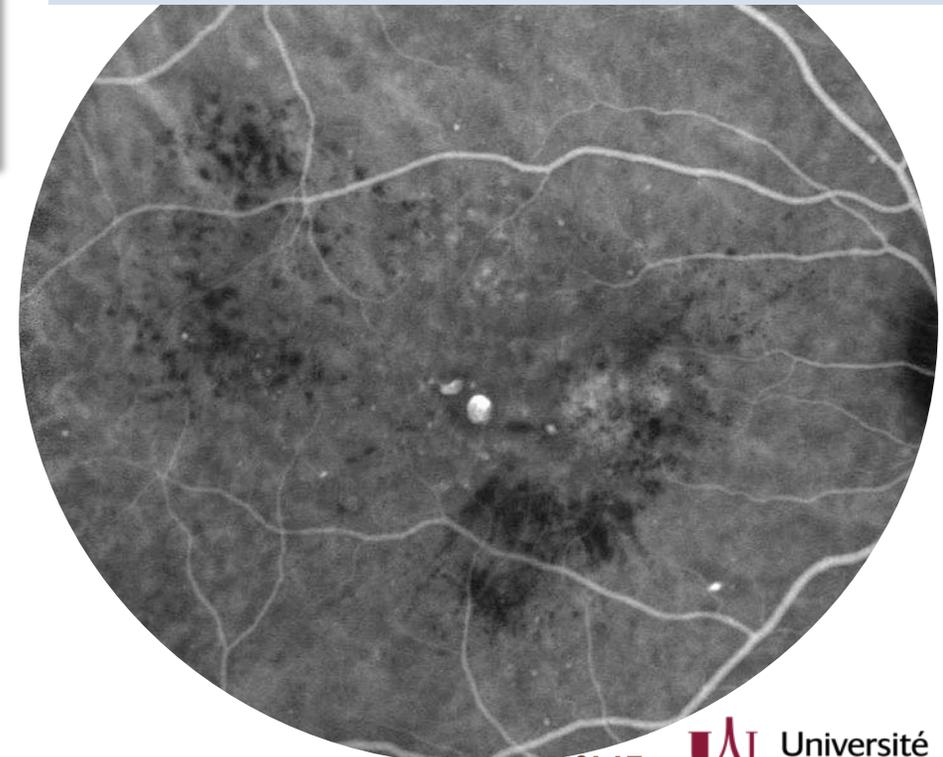
ICG et vasculopathies rétiniennes



ICG et vasculopathies rétinienne

within the vascular endothelium. The uptake of ICG into the endothelium is consistent with the rapid ICG binding to endothelial cells that was found in tissue culture.³ The endothelial fluorescence was transient because only faint fluorescence was noted on fluorescence microscopy at the 50-minute interval and correlates with the decreasing hyperfluorescence of choroidal and retinal vessels seen late on the clinical ICG angiogram.

L'internalisation de l'ICG dans l'endothélium est compatible avec l'observation sur des cultures cellulaires, de la liaison rapide de l'ICG aux cellules endothéliales. La fluorescence endothéliale était transitoire .



Chang AA, Morse LS, Handa JT, Morales RB, Tucker R. Histologic localization of indocyanine green dye in aging primate and human ocular tissues with clinical angiographic correlation. Ophthalmology. 1998.

ICG et fluorescence du Fond d'œil

- En résumé,
 - L'ICG pénètre activement dans les cellules de l'EPR par son pôle apical grâce à un mécanisme impliquant la pompe $\text{Na}^+ , \text{K}^+ \text{- ATPase}$.
 - Il est moins évident de savoir comment l'EP absorbe l'ICG par son pôle basal, qui est connu pour l'internalisation des lipides et des protéines.
 - La fluorescence tardive du fond d'œil dans la phase tardive de l'ICGA est principalement due à la fluorescence de l'EP.
 - L'hypofluorescence survenant uniquement à la phase tardive de l'ICG dans diverses maladies, peut être due à un défaut de l'internalisation de l'ICG par les cellules de l'EP altérées.
 - Cela peut aider à mieux comprendre la pathogénie de ces maladies.

Dans quels cas une angio fluo est elle utile ?

- DMLA
 - Très peu
 - Couleur +OCT = couleur + Fluo = Couleur + Fluo + OCT
 - L'apparition de l'OCTA a encore diminué la nécessité de l'Angio fluo

OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY, FLUORESCEIN ANGIOGRAPHY, AND DIAGNOSIS OF CHOROIDAL NEOVASCULARIZATION IN AGE-RELATED MACULAR DEGENERATION

VINCENT GUALINO, MD,* RAMIN TADAYONI, MD, PhD,* SALOMON YVES COHEN, MD, PhD,† ALI ERGINAY, MD,* FRANCK FAJNKUCHEN, MD,† BELKACEM HAOUCHINE, MD,* VALÉRIE KRIVOSIC, MD,* GABRIEL QUENTEL, MD,† ERIC VICAUT, MD, PhD,‡ ALAIN GAUDRIC, MD, PhD*

RETINA 2018

A Comparison Between Optical Coherence Tomography Angiography and Fluorescein Angiography for the Imaging of Type 1 Neovascularization

Maiko Inoue,¹⁻³ Jesse J. Jung,^{1,2,4,5} Chandrakumar Balaratnasingam,^{1,2} Kunal K. Dansingani,^{1,2} Elona Dhrami-Gavazi,^{1,2,4} Mihoko Suzuki,^{1,2} Talisa E. de Carlo,^{6,7} Abtin Shahlaee,⁸ Michael A. Klufas,^{9,10} Adil El Maftouhi,¹¹ Jay S. Duker,⁶ Allen C. Ho,⁸ Maddalena Quaranta-El Maftouhi,¹¹ David Sarraf,^{9,10} and K. Bailey Freund^{1,2,12}; for the COFT-1 Study Group

IOVS 2016

Dans quels cas une angio fluo est elle utile ?

- Rétinopathie diabétique
 - Très peu
 - Couleur +OCT+ OCTA maculaire ou OCTA grand champ
 - suffisent au diagnostic et à l'évaluation de la sévérité
 - MAIS
 - intérêt renouvelé pour l'angio de la périphérie UWF
- Occlusions veineuses
 - Très peu
 - Couleur +OCT+ OCTA maculaire ou OCTA grand champ
 - suffisent au diagnostic et à l'évaluation du risque néovasculaire

Dans quels cas une angio fluo est elle utile ?

■ Inflammation

- Oui
- pour apprécier atteinte veineuse, artérielle , capillaire, choroidienne

■ Œdème maculaire

- Oui
- lorsque sa cause n'est pas évidente
- pour distinguer les maculopathies cystoïdes non-vasogéniques des OMC

Dans quels cas une angio ICG est elle utile ?

- Inflammation
 - Oui
 - pour apprécier l'atteinte choroidienne
- DMLA
 - Oui
 - quand une vasculopathie polypoidale est suspectée
- Tumeurs
 - Oui
 - quand un hémangiome choroidien est suspecté
- CRSC
 - Oui
 - quand une PDT est indiquée



Université
de Paris

ASSISTANCE
PUBLIQUE  HÔPITAUX
DE PARIS
AP-HP.Nord : Lariboisière & Saint Louis



HÔPITAL FONDATION
Adolphe de ROTHSCHILD
LA RÉFÉRENCE TÊTE ET COU

Merci de votre attention,

agaudric@gmail.com



Service d'Ophtalmologie
Hôpital Lariboisière