

# Systeme de visualisation 3D

## *Nouvelle approche de la chirurgie vitreo-rétinienne*



**Laurent KODJIKIAN**

CHU de la CROIX-ROUSSE  
UMR-CNRS 5510 Matéis

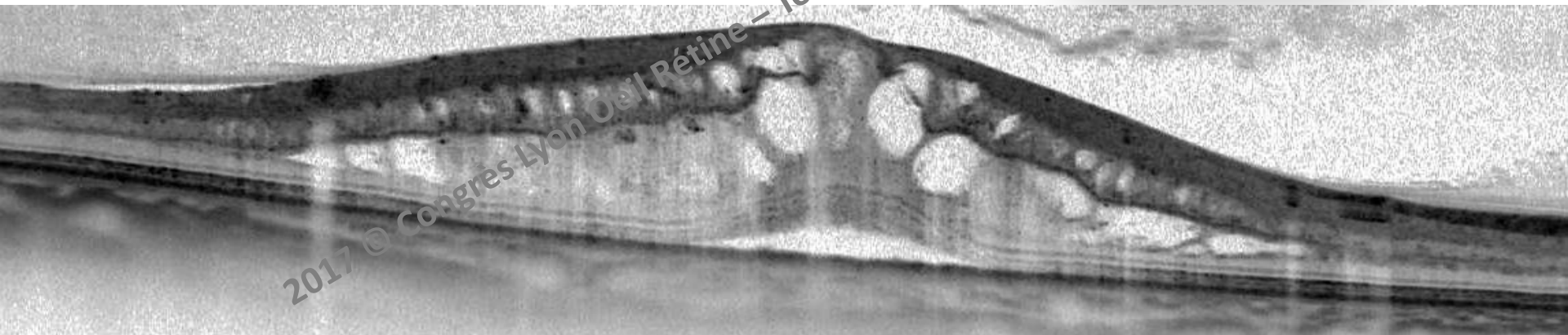
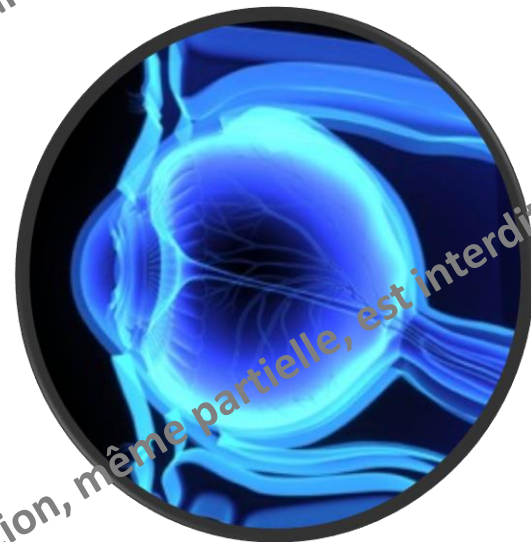
**Lyon, France**



Hôpitaux de Lyon

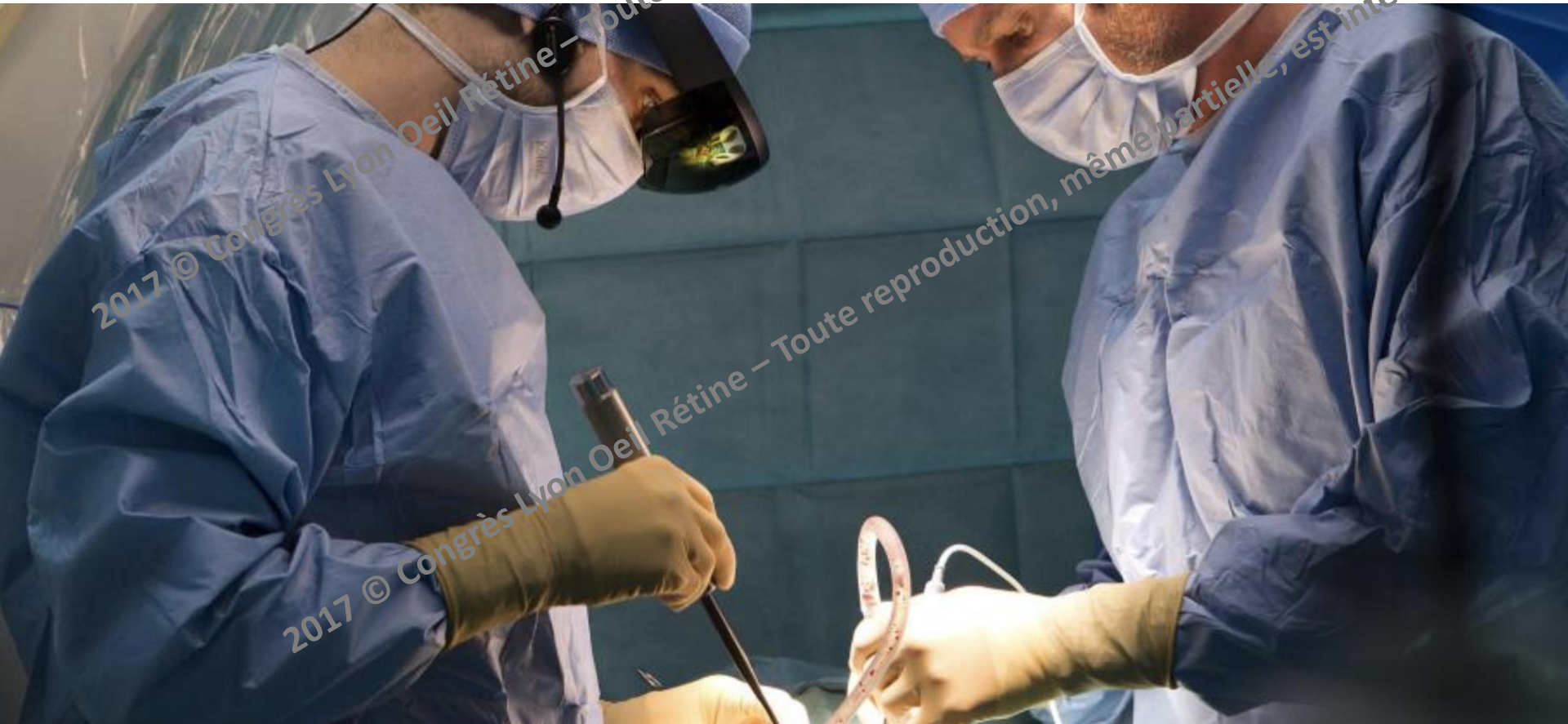
# Déclaration d'intérêts

- AbbVie
- Alcon
- Allergan
- Bayer
- Horus
- Krys
- Roche
- Novartis
- Théma



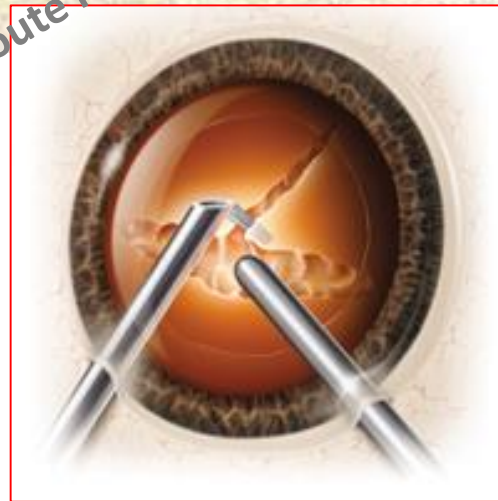
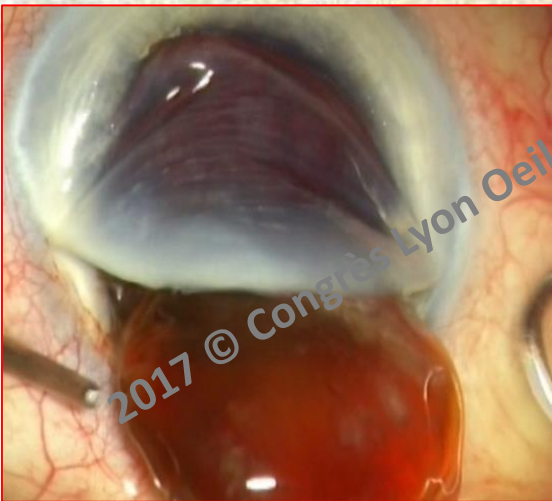
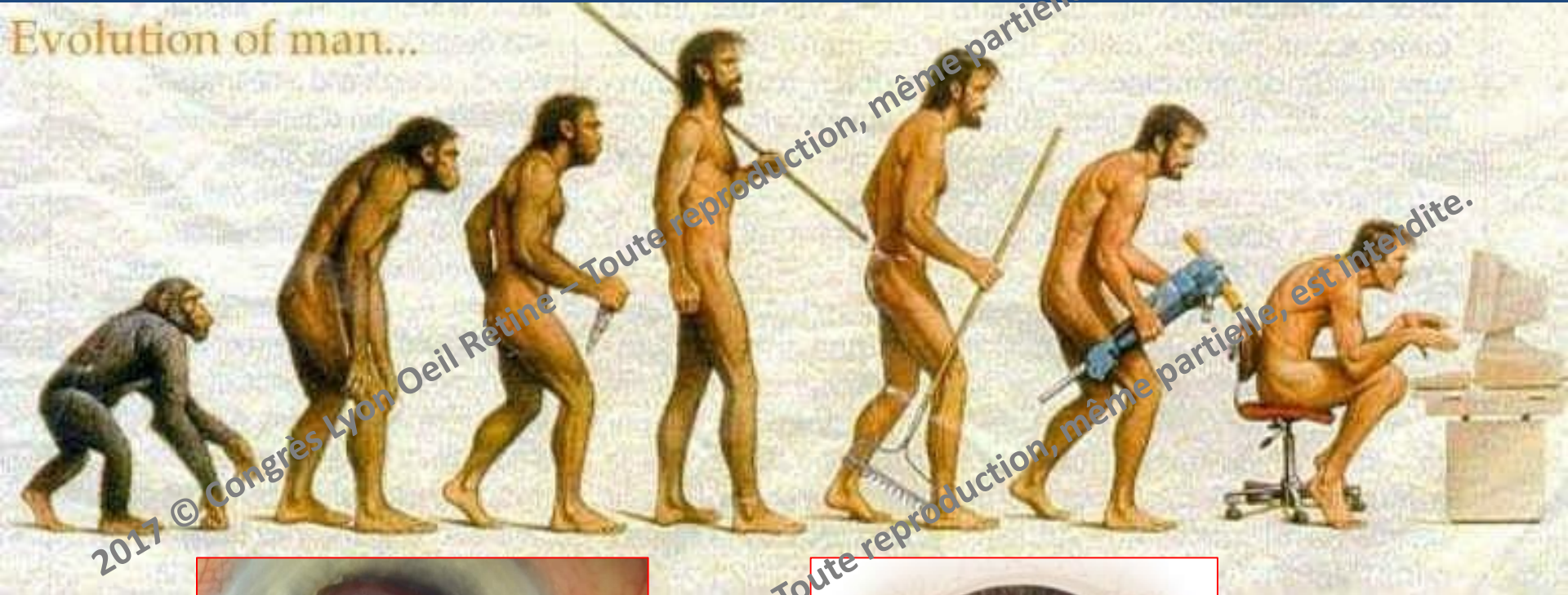
# Un chirurgien pose en direct une prothèse d'épaule grâce à un casque de réalité augmentée

Un chirurgien orthopédique de l'hôpital Avicenne de Bobigny (Seine-Saint-Denis) va réaliser une opération de l'épaule grâce à un casque de réalité augmentée, mardi 5 décembre. Il disposera d'un hologramme de l'articulation.

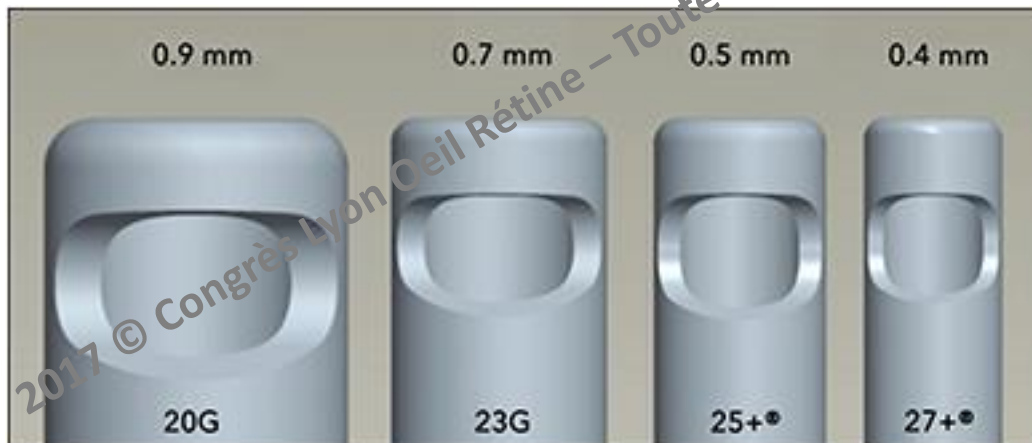
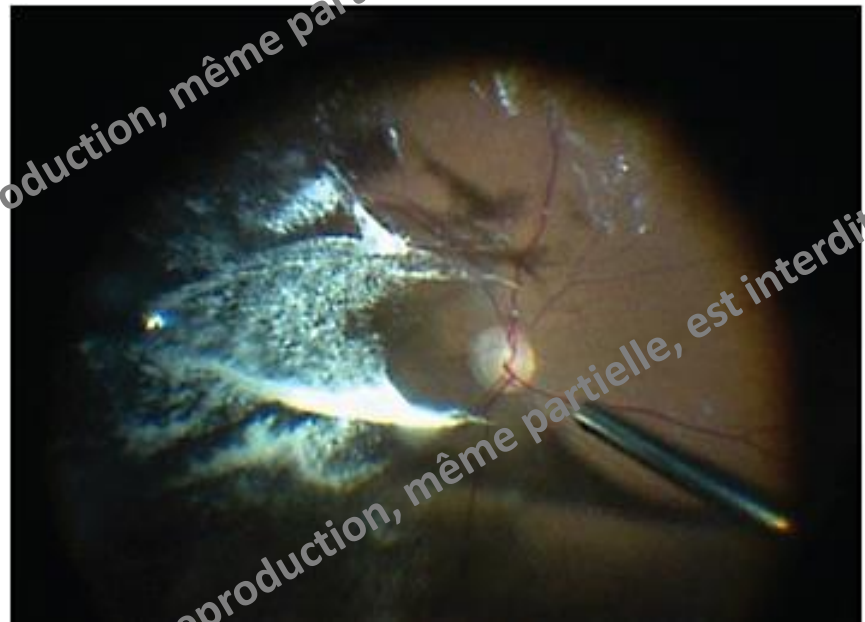


# L'évolution technologique

Evolution of man...



# L'évolution technologique en rétine chirurgicale





2017 © Congrès Lyon Oeil Rétine – Toute reproduction, même partielle, est interdite.

2017 © Congrès Lyon Oeil Rétine – Toute reproduction, même partielle, est interdite.

# Comment voir en 3D ?



# Système de Visualisation 3D NGENUITY®

Caméra 3D HDR  
(Grande Gamme  
Dynamique)

Lunettes 3D  
passives polarisées



Écran plat OLED 55"  
Ultra-Haute Définition  
4K UHD

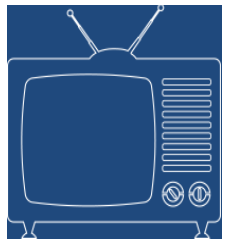


**La caméra remplace les binoculaires du microscope et permet aux chirurgiens d'opérer « tête-haute »**

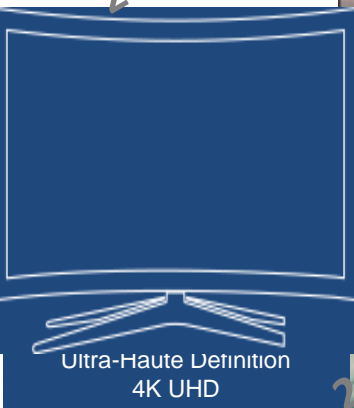


# Qu'est ce que l'Ultra-Haute Définition ?

- **4K Ultra-HD (UHD) : 3 840 pixels par ligne pour 2 160 lignes**
- *Soit 4 fois mieux que Full HD : 1 920 pixels par ligne pour 1 080 lignes*
- *Le vrai 4K (cinéma) : 4 096 pixels par ligne pour 2 160 lignes*



Definition  
Standard 480i  
(640x480)



Ultra-Haute Définition  
4K UHD





2017 © Congrès Lyon Oeil Rétine – Toute reproduction, même partielle, est interdite.

2017 © Congrès Lyon Oeil Rétine – Toute reproduction, même partielle, est interdite.

# Le design sans-oculaire (affichage tête haute) est conçu pour améliorer la posture (ergonomie)

Eckardt, C., Paulo, E.B. HEADS-UP SURGERY FOR VITREORETINAL PROCEDURES: An experimental and clinical study. *Retina*.2016 Jan; 36(1):137-47.

**70% des ophtalmologistes ont rapporté des douleurs de dos, de la nuque ou des épaules** (M. Al-Marwani Al-Juhani, R. Khandekar, M. Al-Harby, A. Al-Hassan, D. P. Edward. Neck and upper back pain among eye care professionals. *Occupational Medicine* 2015;65:753-757)

# Qui a été la première ?



# Profondeur de champ



2017 © Congrès Lyon Oeil Rétine – Toute reproduction, même partielle, est interdite.

# Profondeur de champ

# 2,7 X



2017 © Congrès Lyon Oeil Rétine – Toute reproduction, même partielle, est interdite.

# Profondeur de champ

# 2,7 X



2017 © Congrès Lyon Oeil Rétine – Toute reproduction, même partielle, est interdite.

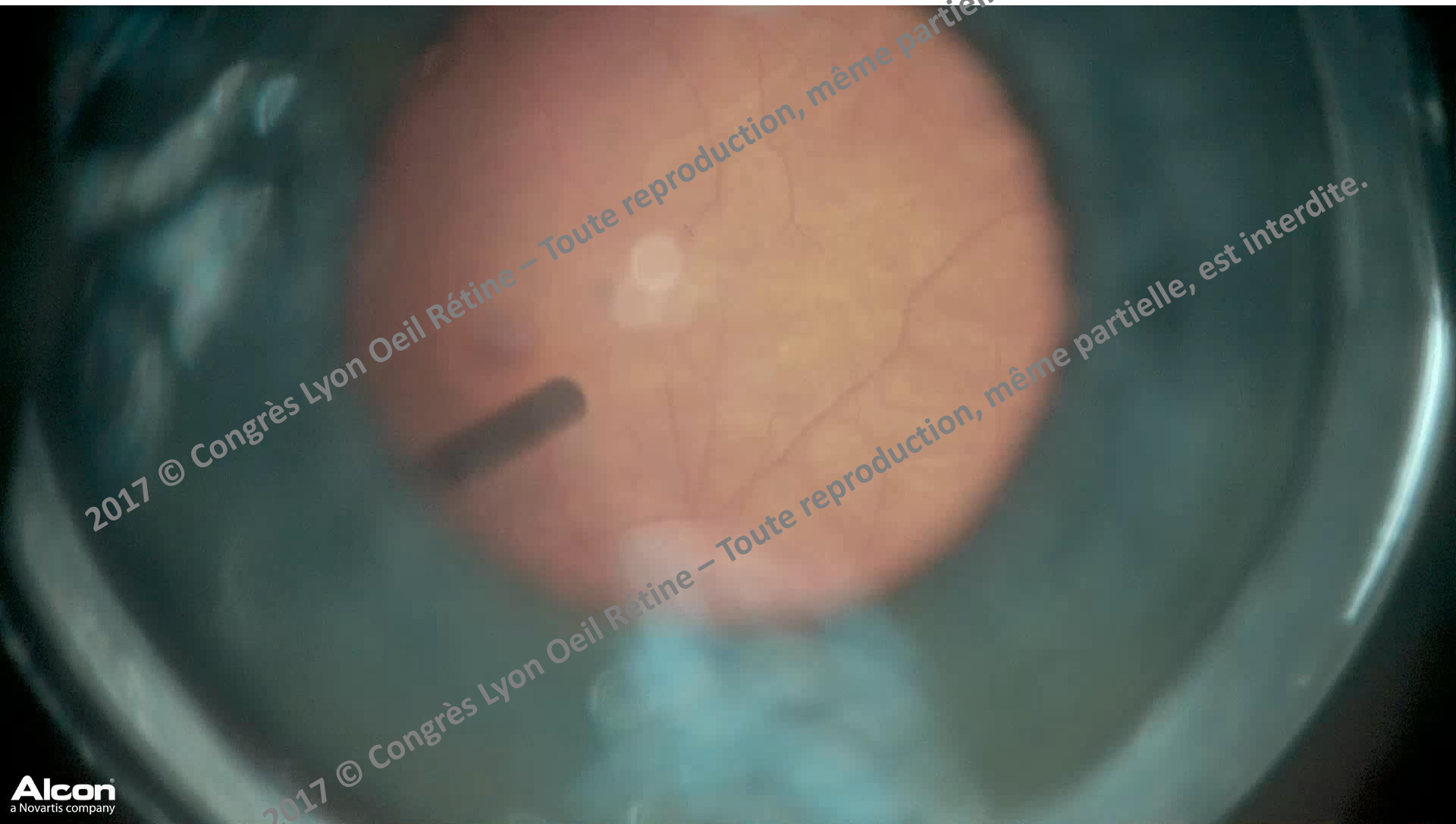
# Fort Grossissement





# Netteté à Fort Grossissement

19% de grossissement  
additionnel  
à netteté équivalente



# Visualisation Périphérique



# Visualisation Périphérique +++, notamment sous air

2017 © Congrès Lyon Oeil Rétine – Toute reproduction, même partielle, est interdite.

2017 © Congrès Lyon Oeil Rétine – Toute reproduction, même partielle, est interdite.

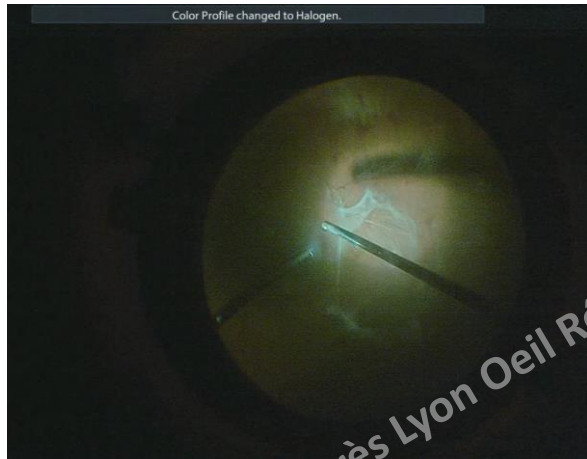
# Numérisation

- La numérisation de l'image permet
  - Diminuer l'intensité de la lumière (en augmentant le gain)
  - Diminuer la potentielle phototoxicité
  - Diminuer la photophobie (chirurgies du SA)
  - Tout en conservant la qualité de la visualisation



# De nombreux réglages possibles, prédéfinis, selon l'étape chirurgicale...

- Sources de lumières : 3



- Filtres Digitaux : 3



Vert (hémorragies)

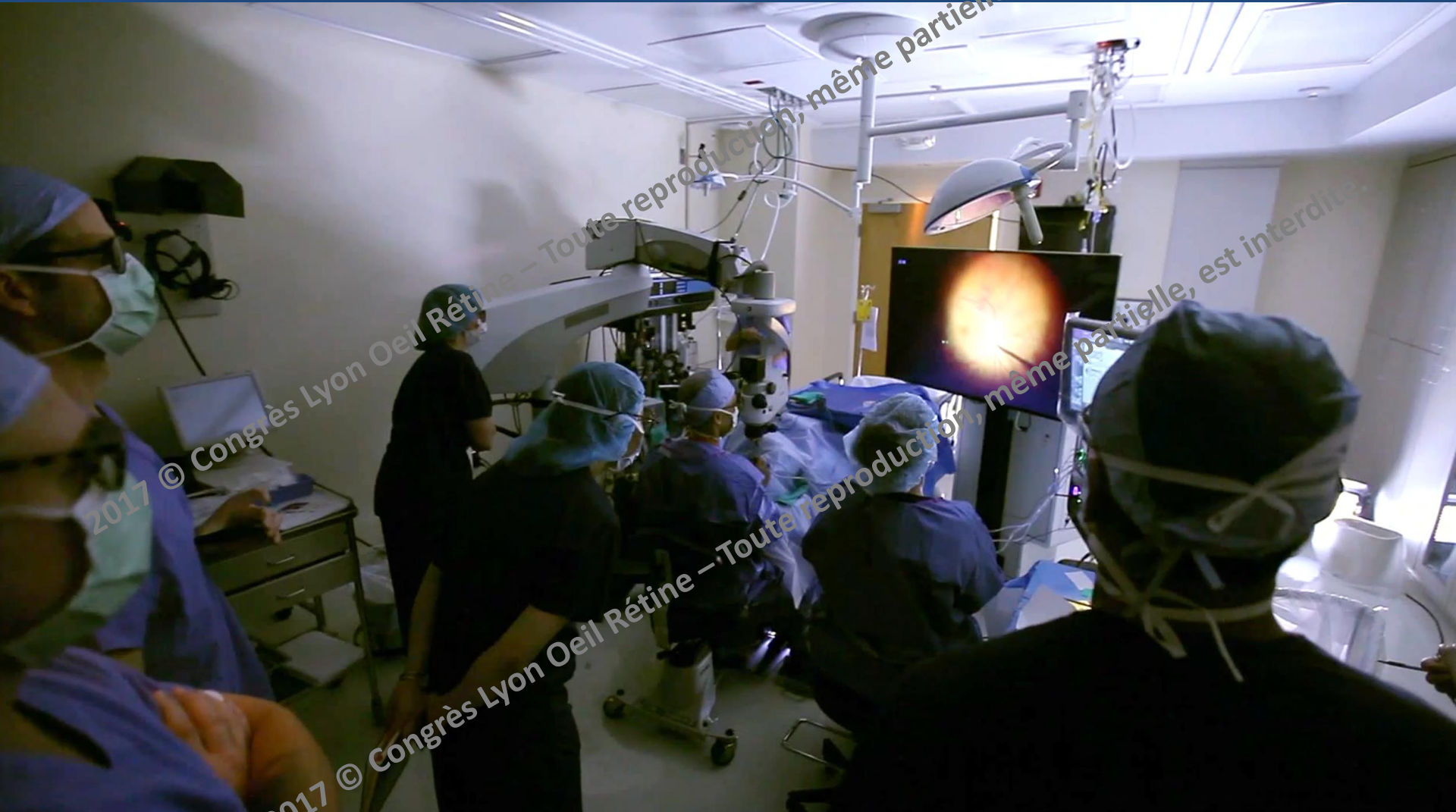


Bleu (HP vitré)



Jaune (MER, MLI, laser)

# IMPLICATION DE L'ÉQUIPE – PÉDAGOGIE +++



# Avantages / Inconvénients

+

-

Profondeur de champ (+ diaphragme)

Coût

Performance/netteté à fort grossissement

Courbe d'apprentissage  
(chirurgien et aide op.)

Visualisation périphérie

Encombrement spatial

Visualisation sous air

Léger temps de latence  
(90 ms actuellement)

Education-pédagogie et motivation des équipes  
(immersion)

Laser : attention aux  
surdosages

Filtres & Gain digitaux

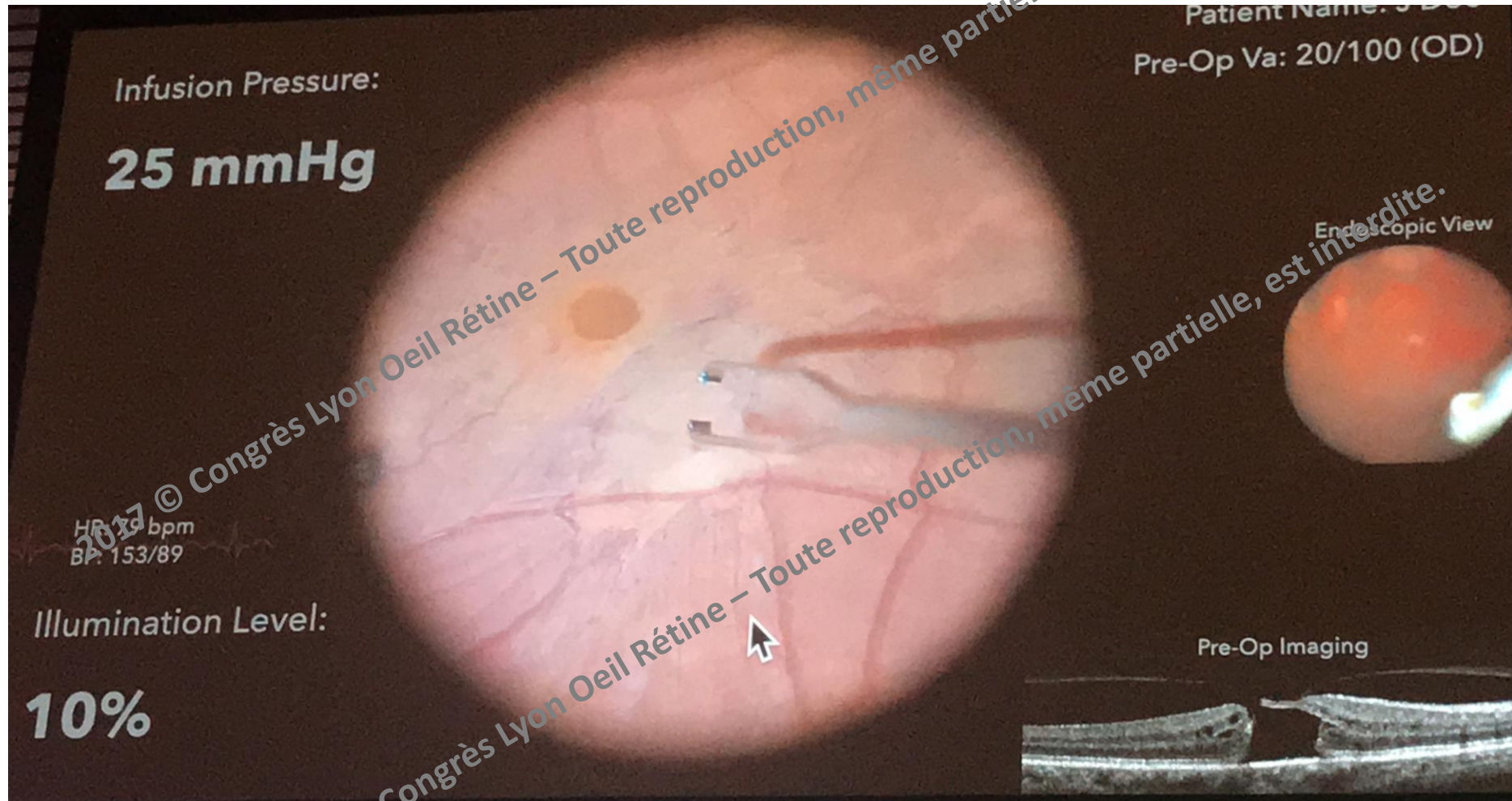
Moins de phototoxicité et de photophobie (SA)

Apporte moins à la  
chirurgie du SA

Ergonomie (diminution fatigue et douleurs cervicales)

Compense un microscope ancien / Inverseur d'image  
incorporé

# La Réalité Augmentée





# CONCLUSION

- Les microscopes optiques seront remplacés par un jour par des **microscopes digitaux**
- avec des **écrans rapportés** qui permettront une meilleure **définition optique** et un **traitement de l'image** (signal digital).
- Image numérique avec infos 3D = le premier pas vers la **robotisation** !!!



**Santé : un patient recouvre la vue grâce à un robot chirurgical**

Posté le 13.09.16 par Newsroom | 15:47 UTC

2016



# L'ESSAYER, C'EST L'ADOPTER...



2017 © Congrès Lyon Oeil Rétine – Toute reproduction, même partielle, est interdite.