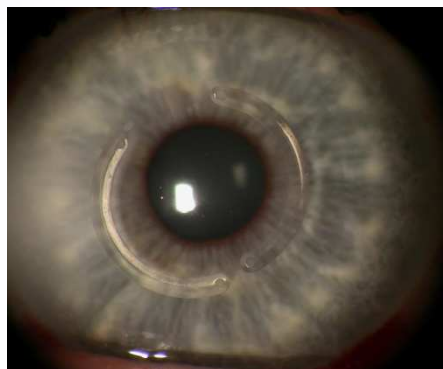




STRATEGIE MODERNE DE TRAITEMENT DU KERATOCONE ET DES ECTASIES CORNEENNES

**5 années d'expérience
à la Clinique de la Vision**

Dominique PIETRINI



Clinique de la Vision, Paris.

Clinique de la Vision

www.vision-laser.com

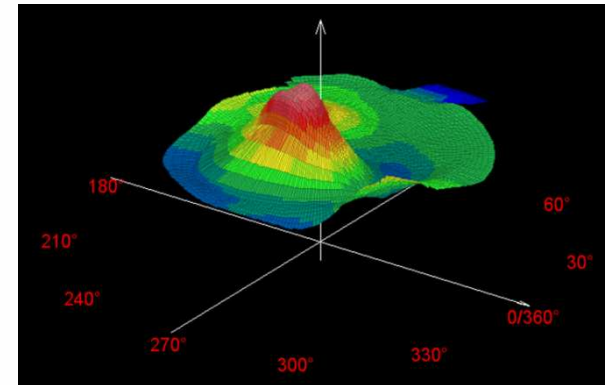
www.cliniquevision.com

121 rue de l'Université 75007 Paris - France - Tél : (33) 01 58 06 20 88 - Fax : (33) 01 58 06 20 01



Kératocone aujourd'hui

- Une des plus anciennes pathologies
 - Survenue à la puberté
 - Evolution progressive 34 premières décennies
 - Effets dévastateurs sur la vision et sur la qualité de vie
- Traitement longtemps limité
 - Lunettes
 - Lentilles
 - Greffes de cornées
- Deux notions récentes sont apparues
 - Liées au développement de la chirurgie réfractive
 - Aberropie (aggarwal 2002)
 - Erreur réfractive associée à une faible qualité de vision liée à l'existence d'aberrations de haut degré
 - Nouvelle entité thérapeutique: Cornéoplastie (Gulani)
 - Remodelage cornéen





Options actuelles et stratégie thérapeutique

Avant

- Lunettes
- Lentilles
- Greffe transfixiante

Aujourd'hui

- Lentilles matériaux et design
- Anneaux intra cornéens
- Cross linking du collagène (CXL)
- Photo ablations cornéennes
 - Topographie
 - Front d'onde
- Implants phaqes
- Greffes lamellaires
- Lasers femtoseconde

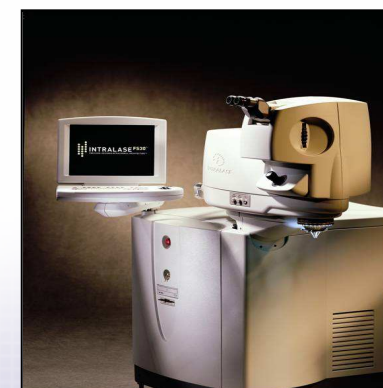
EQUIPEMENT OPTIQUE et TRAITEMENTS

AMELIORER LA VUE

- LUNETTES
- LENTILLES RIGIDES
- LENTILLES SOUPLES
- ANNEAUX
- TOPOLINK
- RELAXANTES
- IMPLANTS PHAQUES

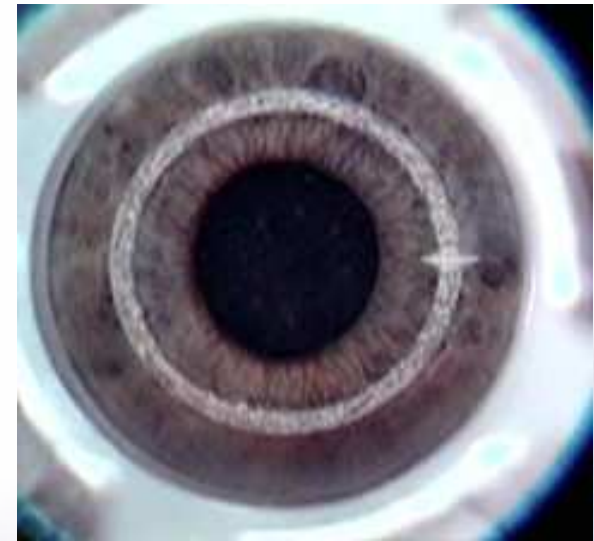
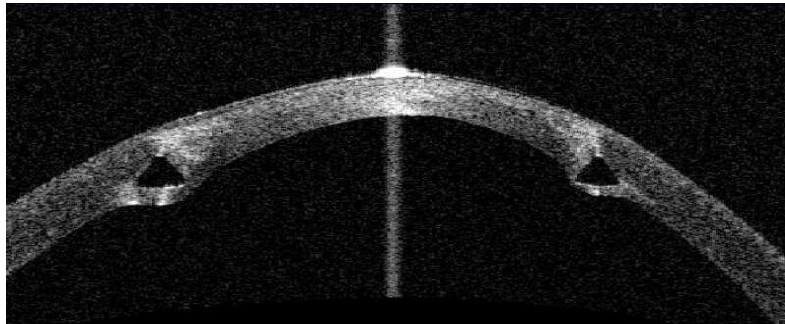
TRAITER

- ANNEAUX
- CROSS LINKING
- GREFFES
 - Lamellaires
 - Transfixiantes



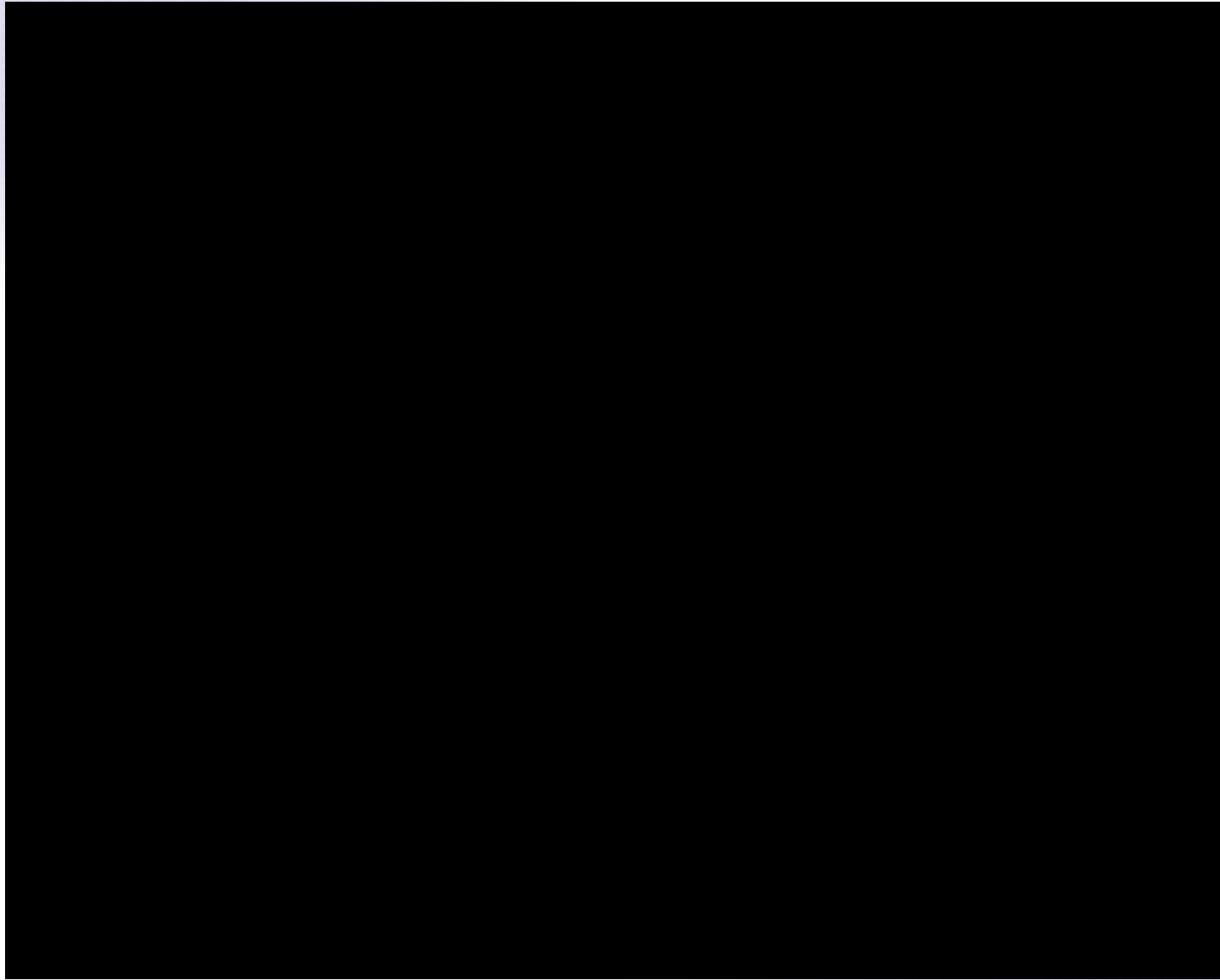
Anneaux intracornéens

- La procédure cornéoplastique de choix dans le kératocône
 - Effet majeur sur l'astigmatisme irrégulier (régularisation)
 - Lutte contre aberropie et diminution HoA (coma)
- Interet du laser femtoseconde
- Dissection aseptique,
 - Centrage aisé
 - Pas (peu) de risque de perforation
 - Profondeur constante
 - Symétrie de l'implantation



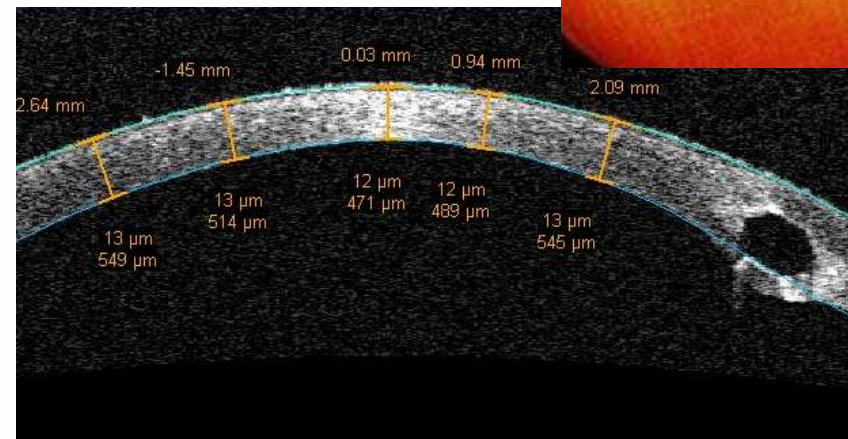
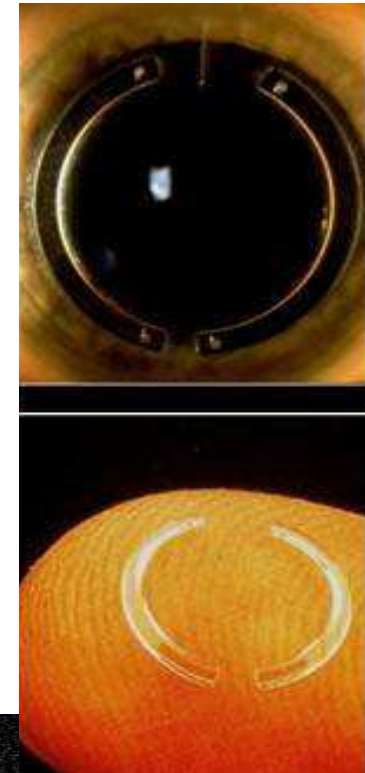


TUNNEL INTACS (Intralase FS 15)



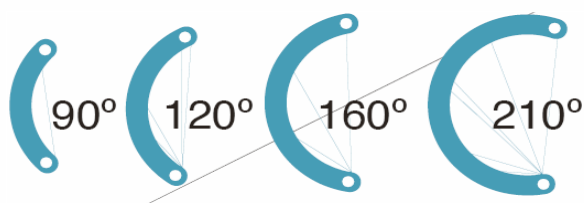
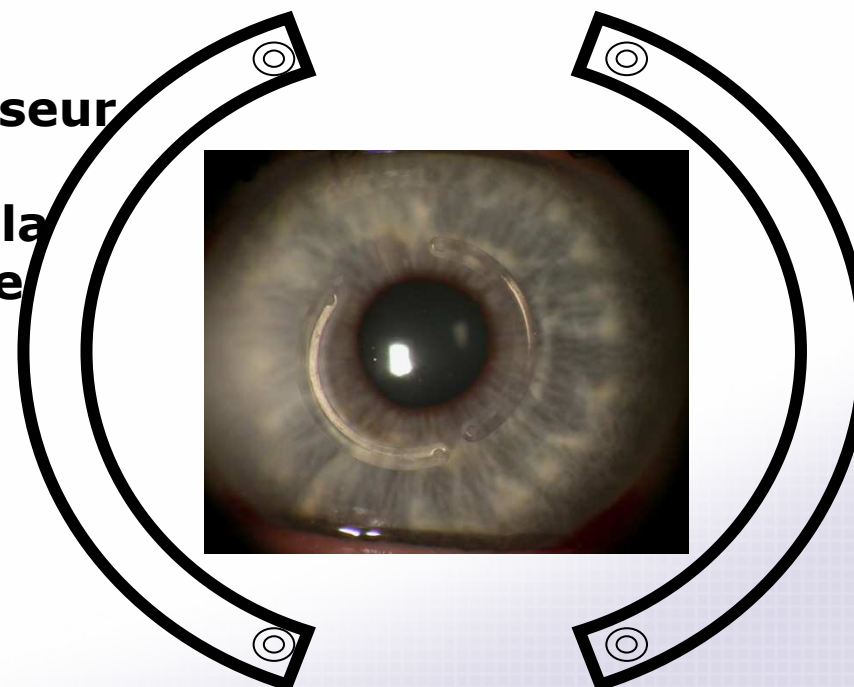
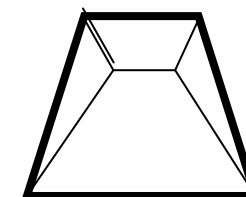
INTACS (Addition Technology)

- Concus pour corriger myopie
- Aplatissement cornéen central
- Effet bénéfique / kératocone
 - Lors implantation asymétrique
 - 1 intacs ou 2 intacs de taille différente
- Hexagonaux
- 150 à 450 microns
- ZO 6.6 / 7.6 mm



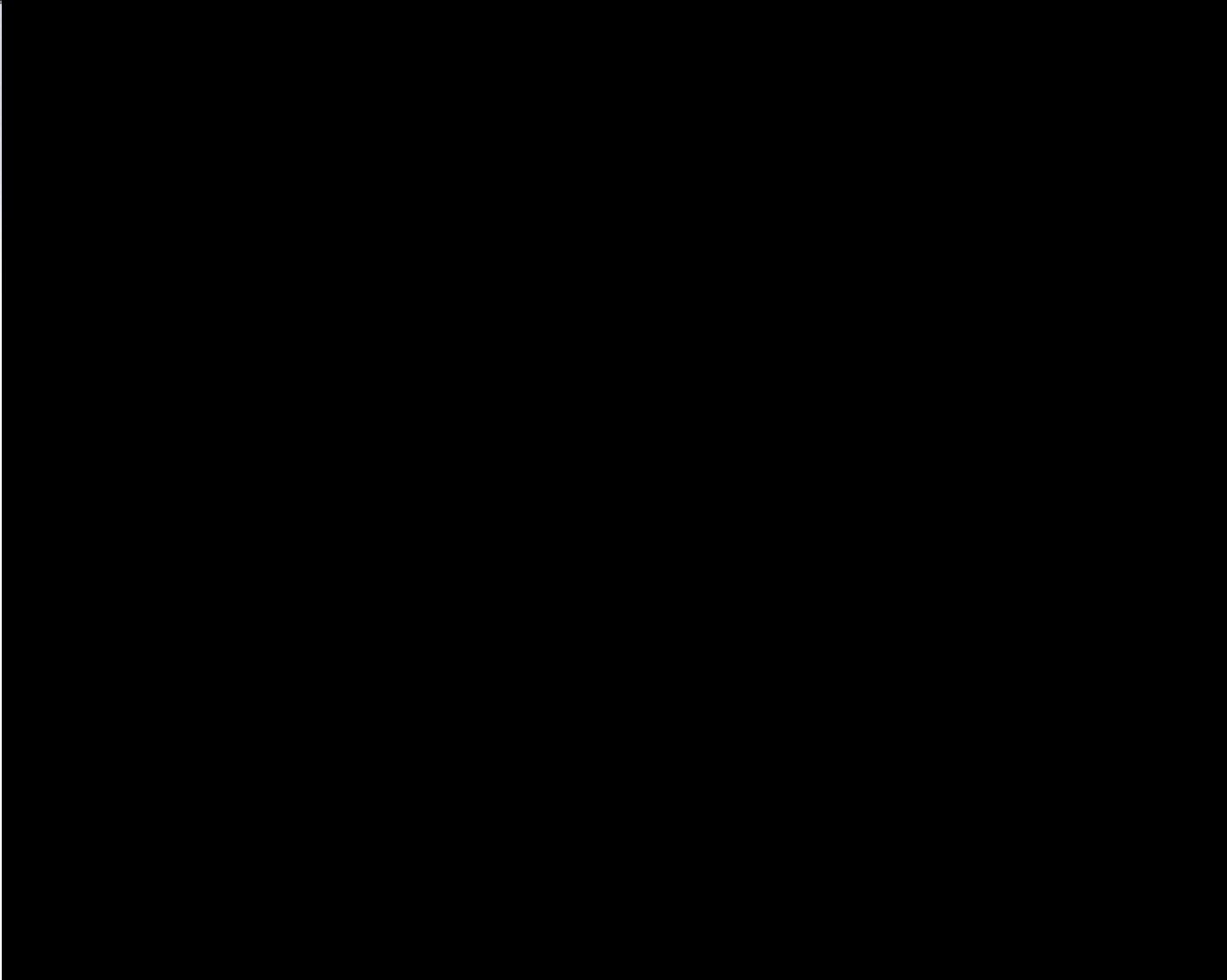
KERARINGS (Mediphacos)

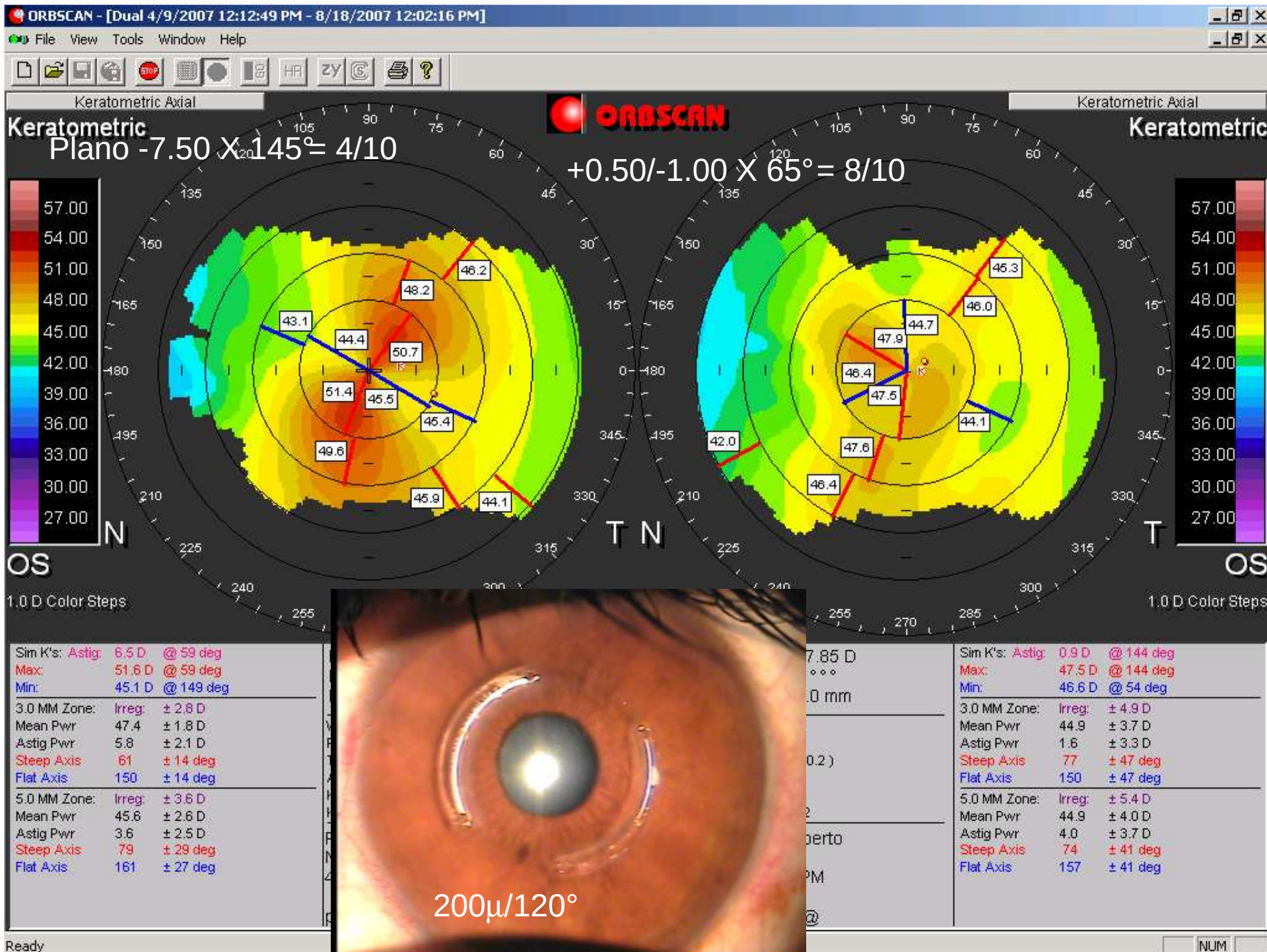
- Développés pour le kératocone
- Corrigeant myopie et diminuent ES
- Correction des astigmatismes +++ réguliers/irréguliers
- ZO 5.0 / 5.8 mm
- Effet corréllé
 - Diametre et épaisseur
 - Longueur d'arc
 - Moduler effet sur la sphere et le cylindre





KERARING INSERTION





INDICATIONS / CONTRE INDICATIONS

Ectasies primitives:

- **Keratocone évolutif ou non**
- Intolérance LC
- Dégénérescences marginales pellucides

Ectasies secondaires:

- **Post LASIK +++**
- Astigmatismes réguliers /irréguliers
- Post KT, post KR

CONTRE INDICATIONS:

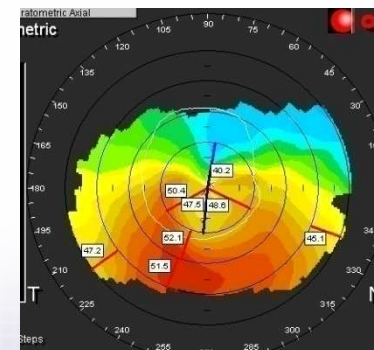
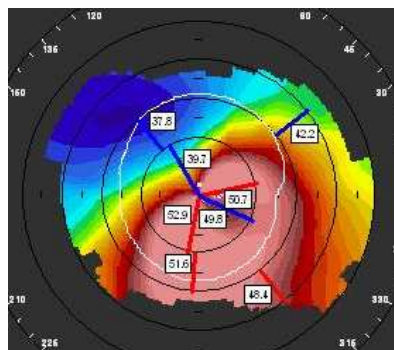
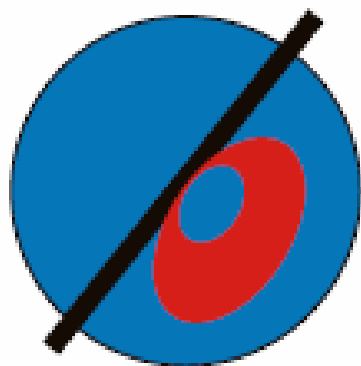
- KC aigus, keratometrie > 65 d
- SevAtopie sévère atopy (risque d' extrusion)
- Opacités centrales
- MAVC < 1 / 10

Stratégie d'implantation

- Anneaux intra cornéens
 - Regularisent la surface cornéenne
 - **Améliorent AVSC et MAVC**
 - **Diminuent aberrations ordre sup**
 - **Traitent l'aberration**
 - Améliorent tolérance aux lentilles
 - Stabilisent / retarde progression ectasie
- **LES ANNEAUX INTRA CORNEENS AMELIORENT LA VISION DES PATIENTS ET PEUVENT RETARDER VOIRE DIFFERER LA GREFFE**

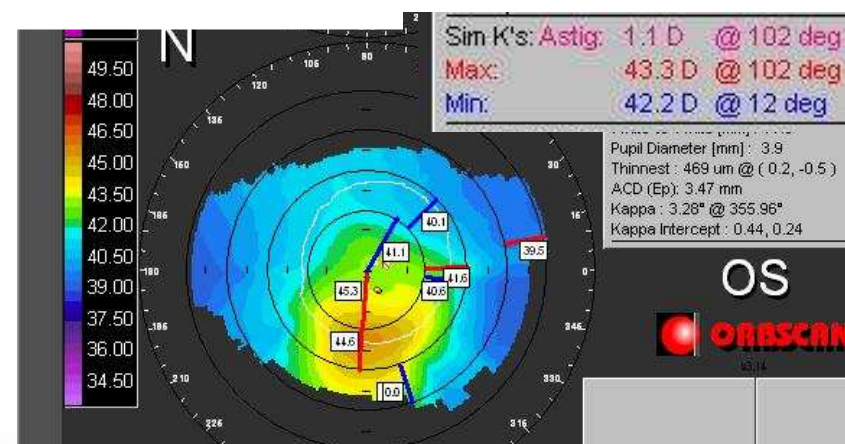
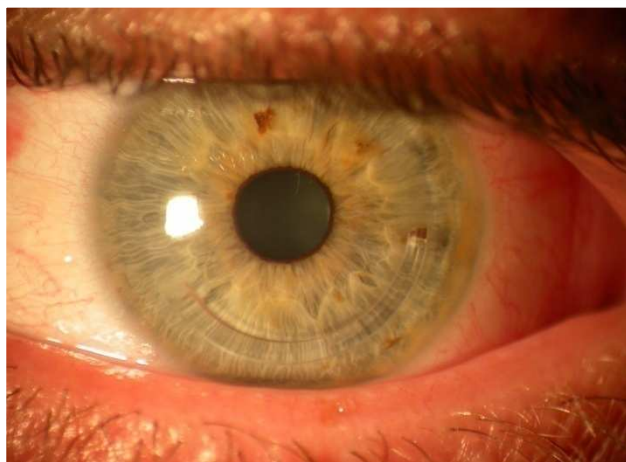
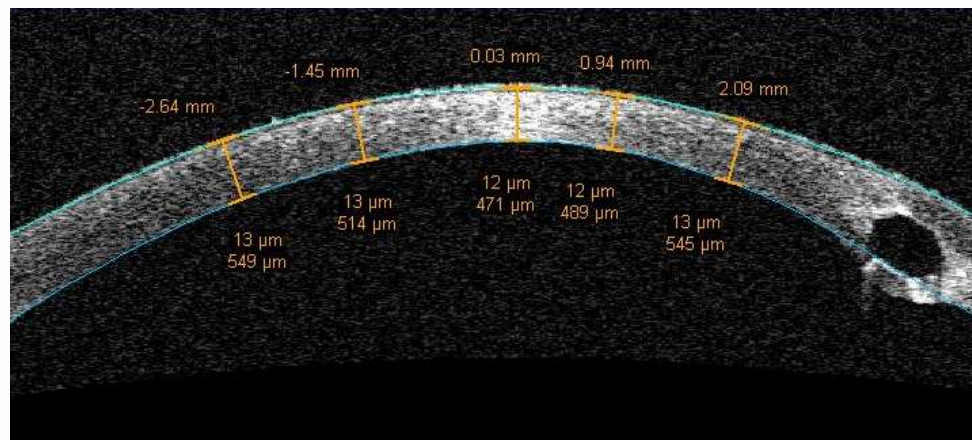
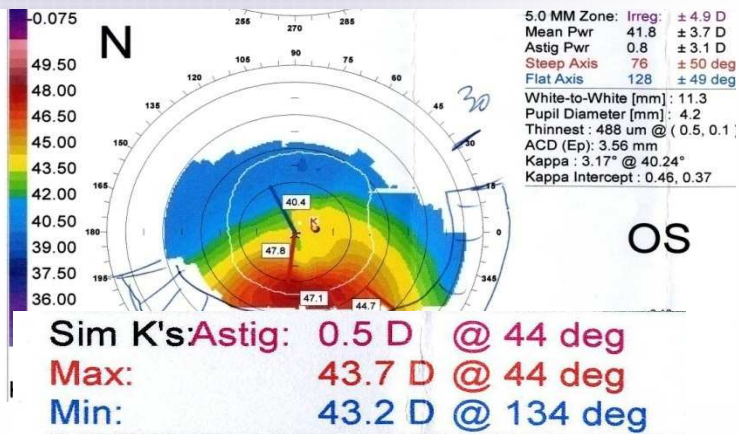
Stratégie de l'implantation des anneaux intra cornéens

- BASEE SUR TYPE ECTASIE
- SPHERE ET CYLINDRE
- **TYPE 1:**
 - TOUTE L'ECTASIE SOUS LIGNE DU MERIDIEN CAMBRE
 - Kératocones périphériques
 - Ectasies post lasik
 - DMP



Ectasie type 1

Chirurgie Laser Vision



Ectasie type 1

Chirurgie Laser Vision

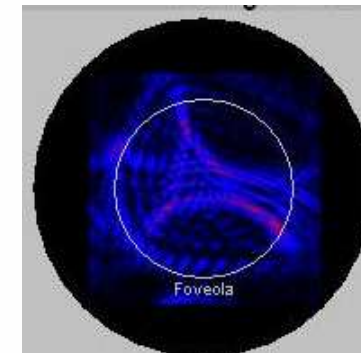
PRE OP

Eye Diagn.	Dilation	WF Diam.	Exam.Diam.	Pupil Dim	Pupil Dark
OS PostOp 1.	undilated	6.03mm	6.03mm	-	-
Refractions		Sphere	Cylinder	Axis	
Subjective Refraction		0.00	0.00	0°	
PPR 3.50mm		+1.57	-3.24	29°	
Difference		-1.57	+3.24	-29°	
PPR Exam Diameter		+0.48	-3.37	21°	
Zernike RMS		Higher Order	HO w/o Z400	Total	
Wavefront diameter 5mm		1.06 μm	1.03 μm	2.40 μm	
Wavefront diameter 6mm		1.97 μm	1.83 μm	4.53 μm	

1.97 μm

1.83 μm

4.53 μm



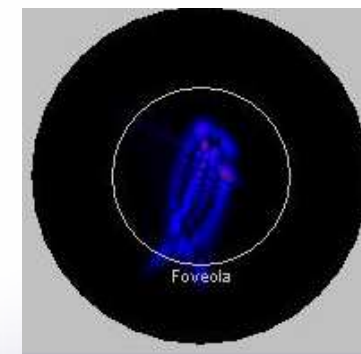
3 MOIS

Eye Diagn.	Dilation	WF Diam.	Exam.Diam.	Pupil Dim	Pupil Dark
OS PostOp 3.	undilated	6.83mm	6.83mm	-	-
Refractions		Sphere	Cylinder	Axis	
Subjective Refraction		0.00	0.00	0°	
PPR 3.50mm		+1.23	-1.04	43°	
Difference		-1.23	+1.04	-43°	
PPR Exam Diameter		+1.60	-1.38	23°	
Zernike RMS		Higher Order	HO w/o Z400	Total	
Wavefront diameter 5mm		0.58 μm	0.58 μm	1.07 μm	
Wavefront diameter 6mm		0.81 μm	0.81 μm	1.63 μm	

0.81 μm

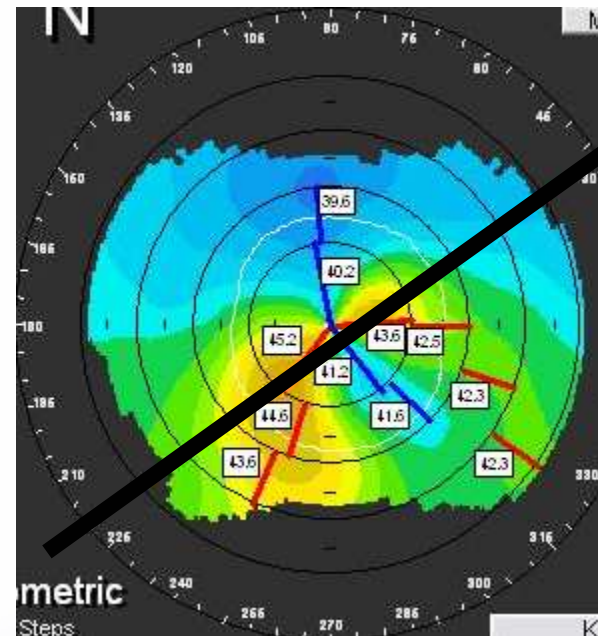
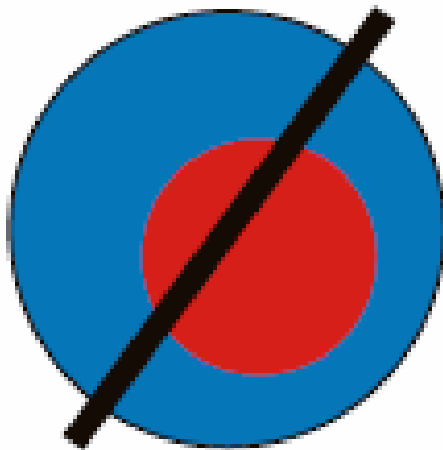
0.81 μm

1.63 μm



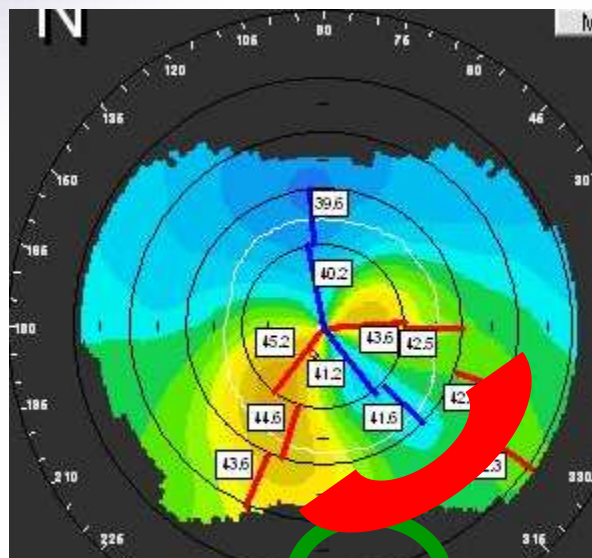
Ectasie type 2 : 75% / 25%

- 2/3 zone ectasie situés d'un coté de la ligne du méridien cambré
- Implantations asymétriques
- 1 ou 2 anneaux



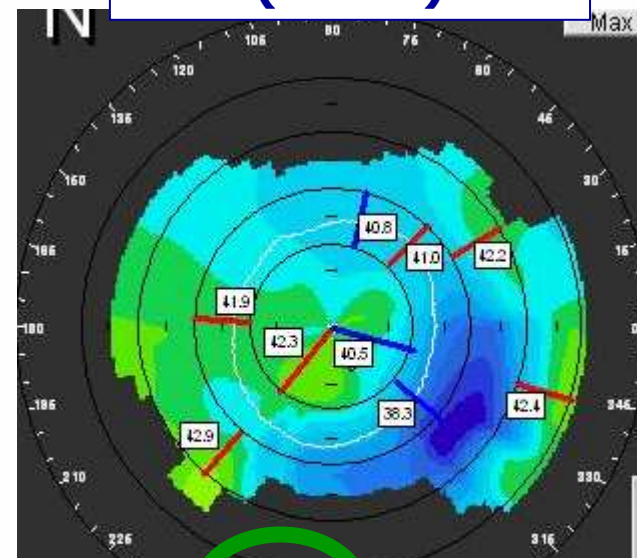
Ectasie post LASIK (Type 2) 1 keraring inferieur 160° / 200 m

**Pre OP
MAVC 2/10**



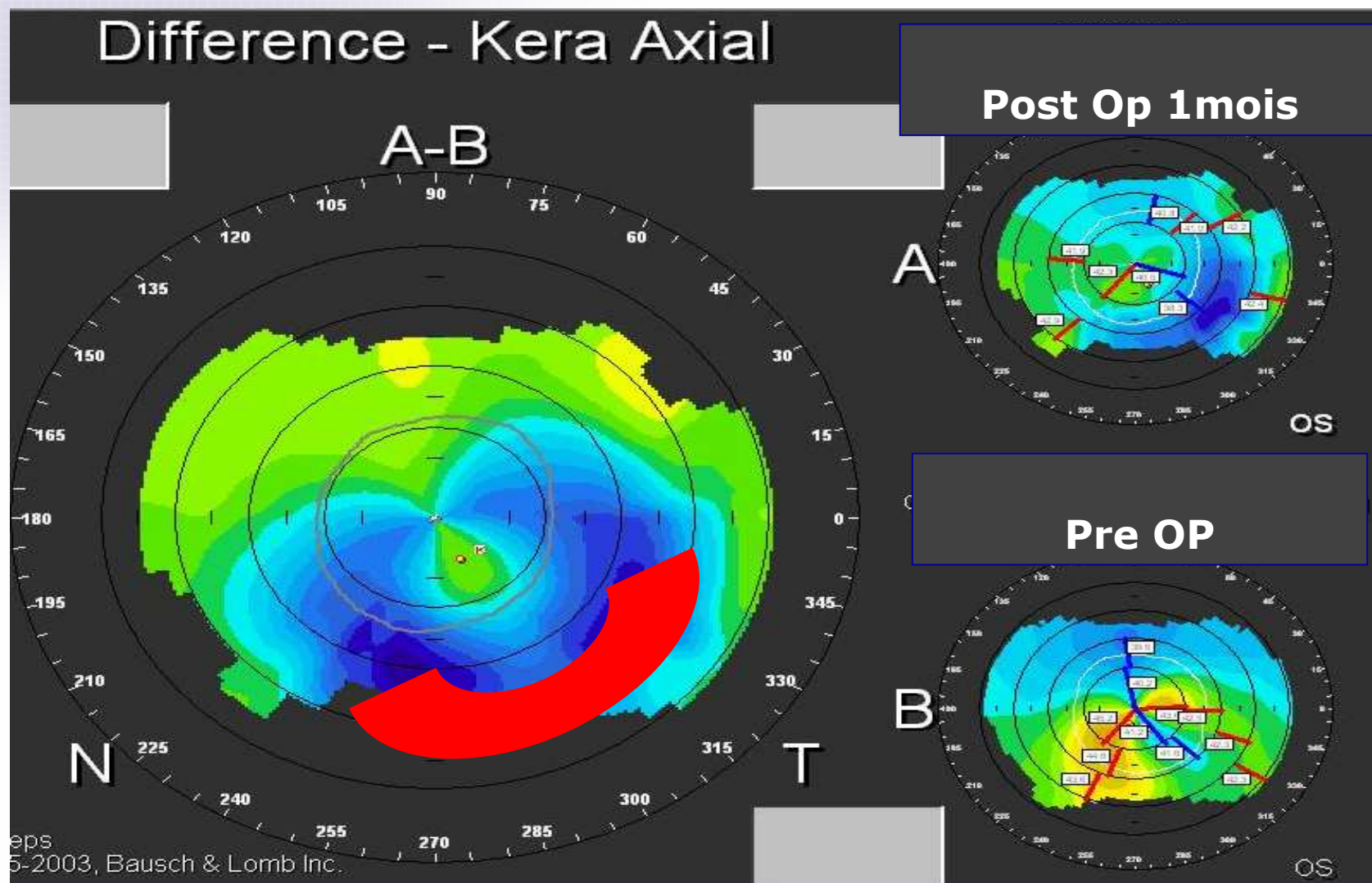
Sim K's: Astig: **3.3 D** @ 32 deg
Max: 44.1 D @ 32 deg
Min: 40.9 D @ 122 deg

**1 MOIS
MAVC 8/10
(-1.50)**



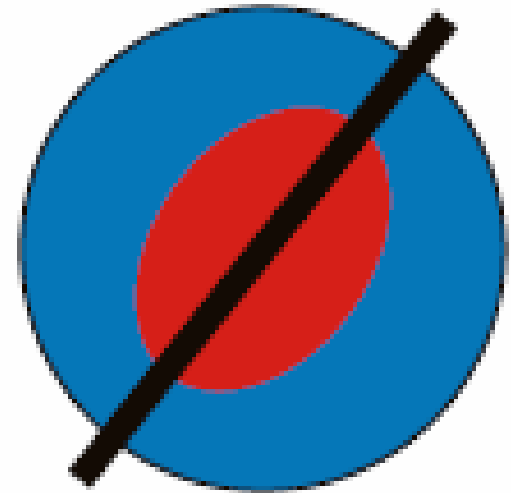
Sim K's: Astig: **0.8 D** @ 51 deg
Max: 41.5 D @ 51 deg
Min: 40.8 D @ 141 deg

KERARING pour ectasie post lasik

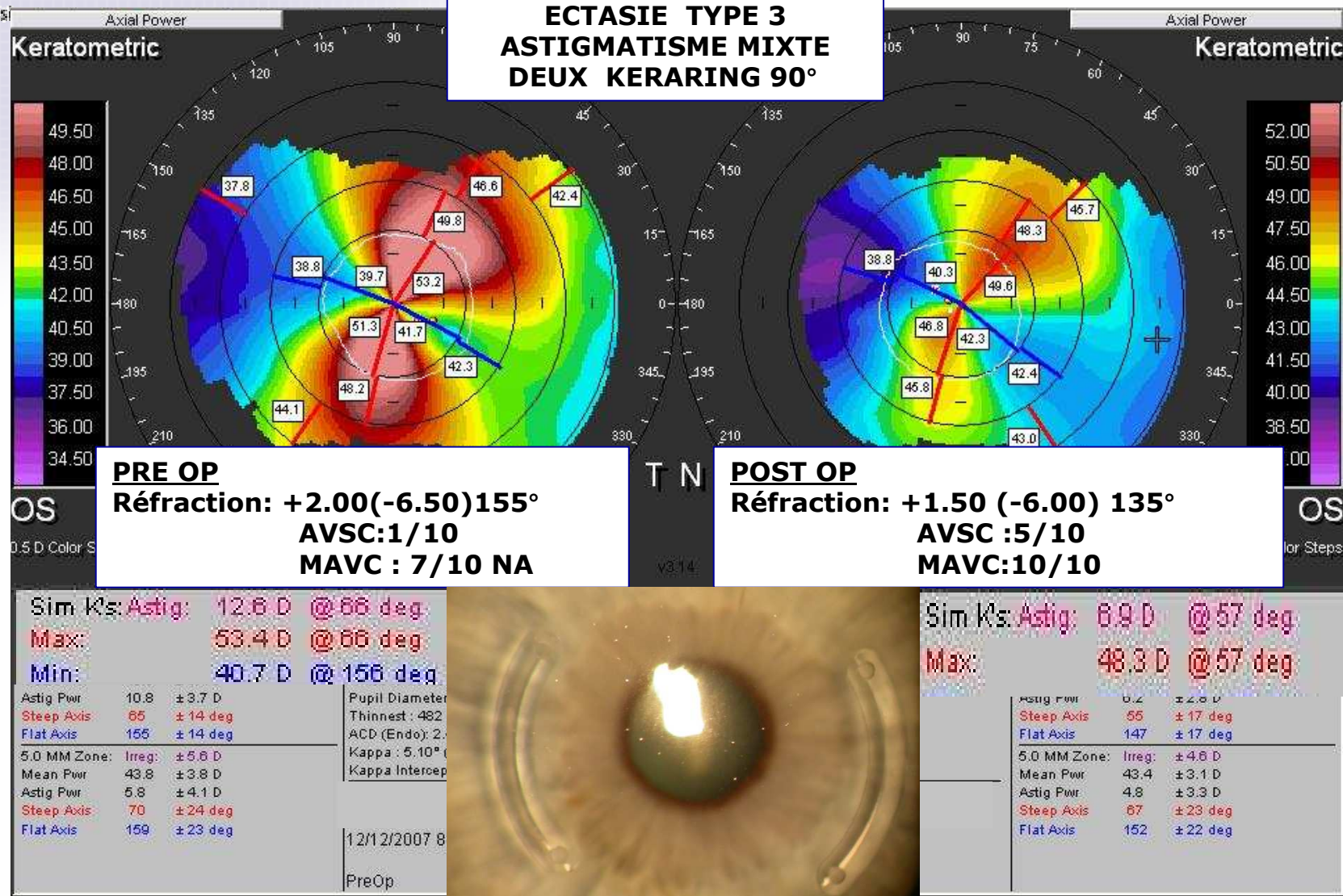


Ectasie type 3: 50% / 50%

- La zone d'ectasie se répartit à part égale autour de ligne du méridien cambré
 - Kératocônes centraux
- Intérêt des anneaux keraring
 - Composante réfractive
 - Simple, composé ou mixte



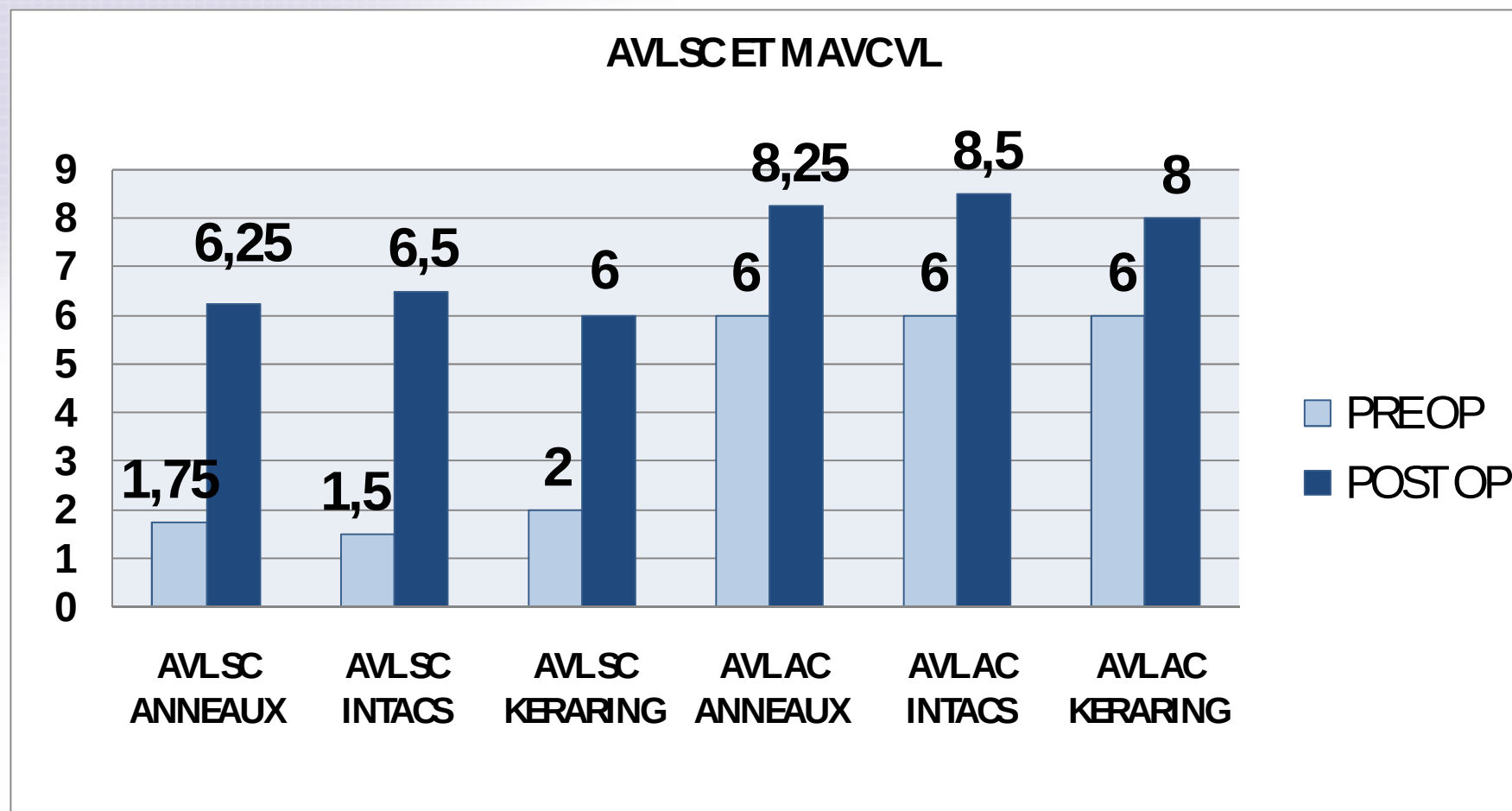
**ECTASIE TYPE 3
ASTIGMATISME MIXTE
DEUX KERARING 90°**



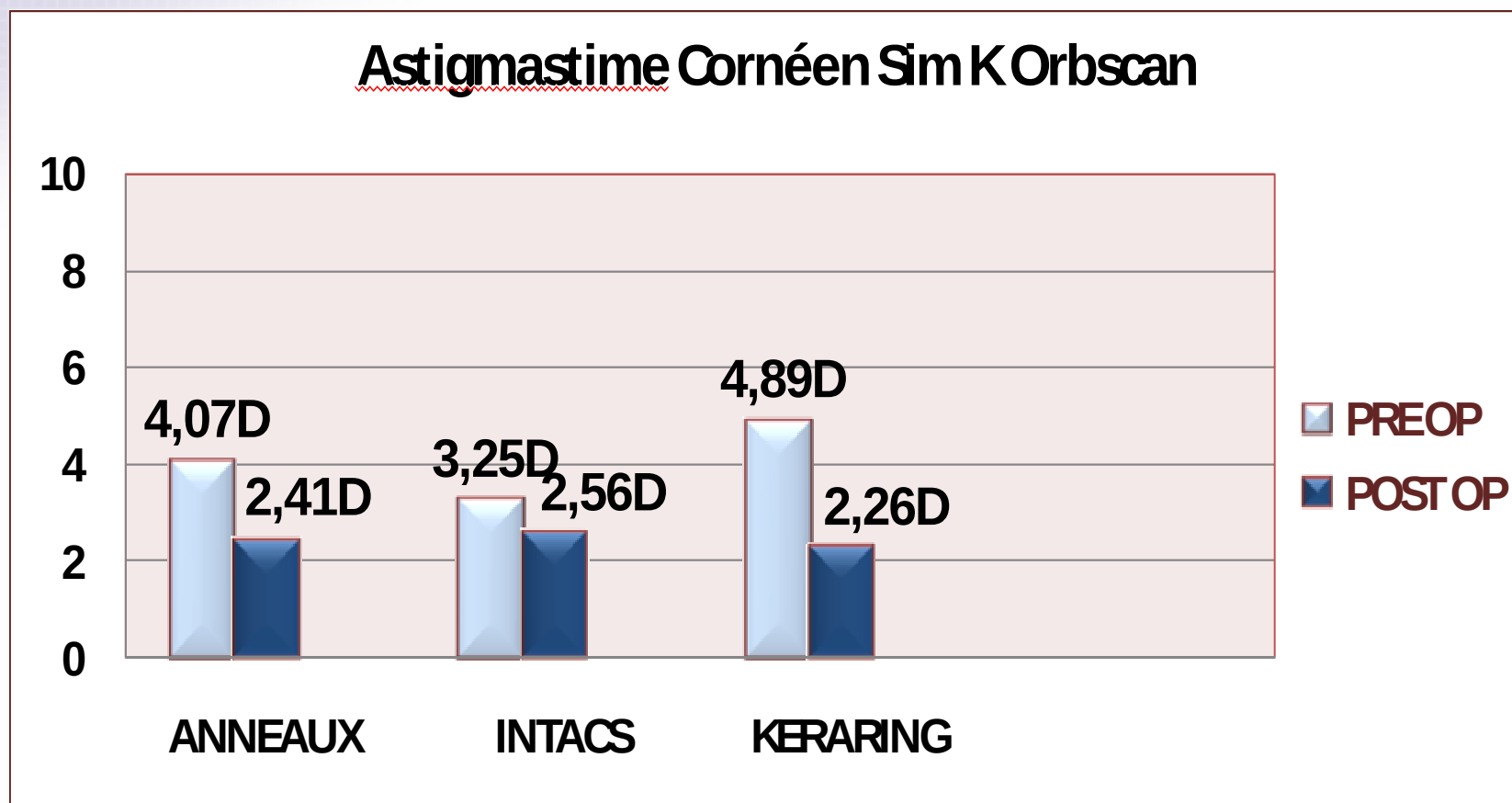
Matériel et méthodes

- **114 yeux de 45 patients**
- **Age moyen: 36 years / 70% Hommes 30% Femmes**
- **Kératocone évolutif ou non**
- **Critères inclusion**
 - Ectasies cornéennes primitives
 - Ectasies secondaires (post lasik, 8 cas)
 - Cornées claires
 - Pachymétrie suffisante au site d'implantation
- **Critères exclusion**
 - Kératocones aigus
 - $K > 65$ d
 - Opacités centrales, atonie sévère
- **Recul entre 6 mois et 3 ans, recul moyen**
- **Bilan pré opératoire**
 - Aberrométrie, ORA, OCT VISANTE, PENTACAM +++
- **ANNEAUX IMPLANTES:**
 - Kerarings 1 KR30% 2 KR70%
 - Tous les tunnels réalisés au laser FS INTRALASE

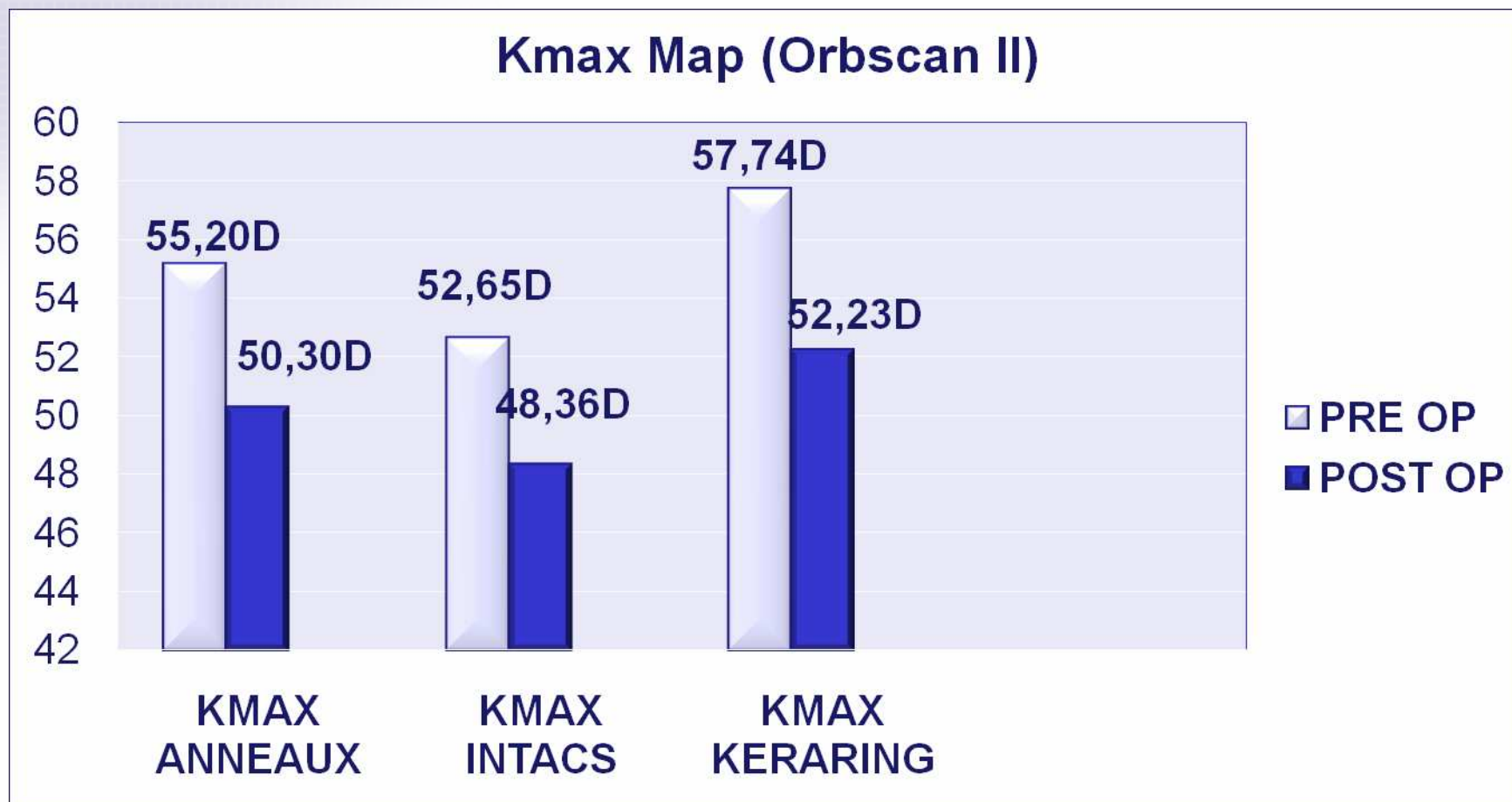
AVSC ET MAVC



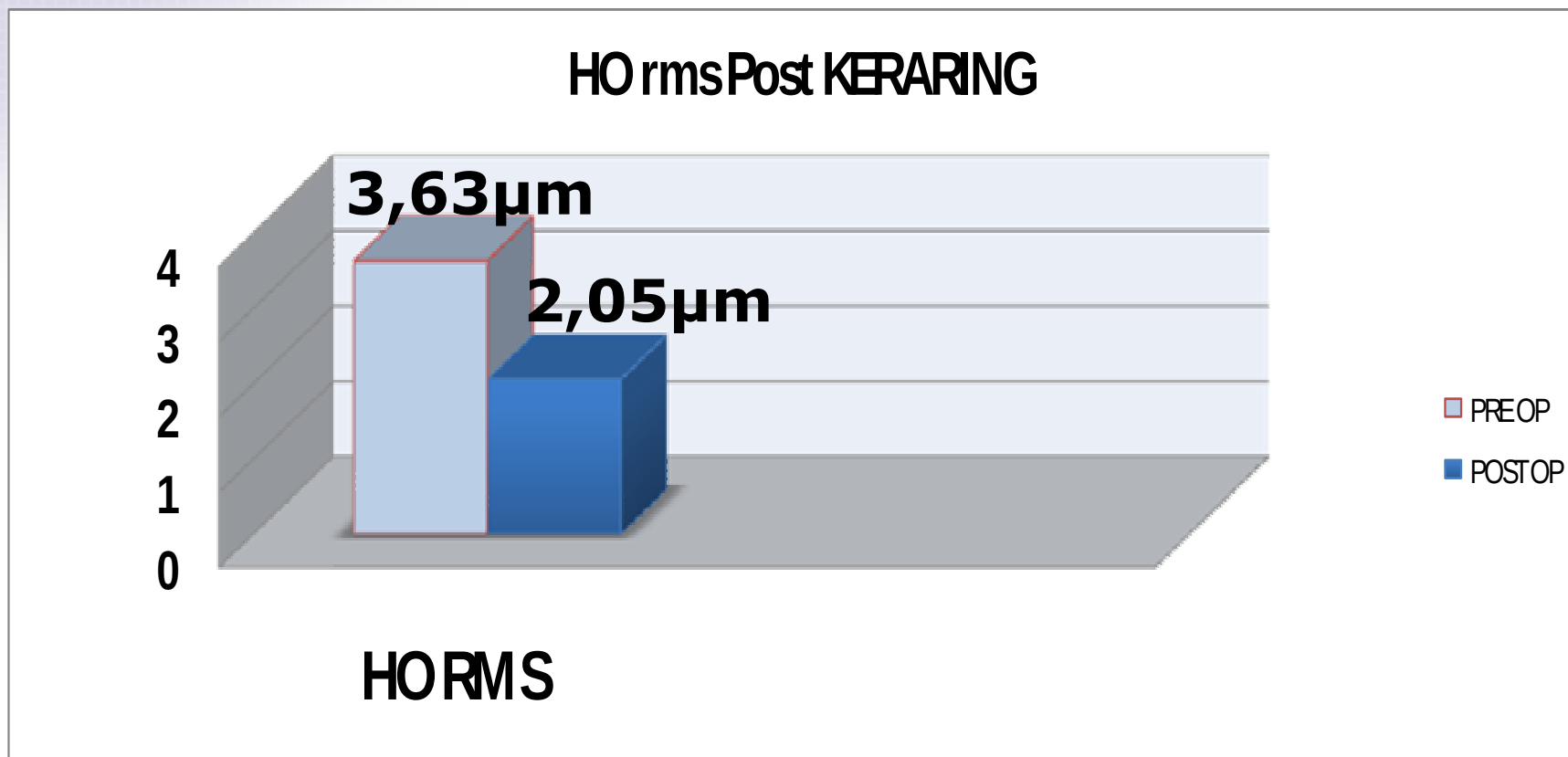
ASTIGMATISME CORNEEN



KERATOMETRIE MAXIMALE (Orbscan II)



HOA POST KERARING



N:
N:14



Ectasie Post lasik

-Epidémiologie:

de 0,008% à 0,66%

(Pallikaris, Rad,Reinstein, Gimbel, Binder, Sergey...).

-Incidence inconnue

-1 cas sur 5000 interventions.

Facteurs de risque: âge, antécédents familiaux, cornée cambrée, fine, asymétrie, myopie forte, Mavc<10, stabilité visuelle, perte d'énantiomorphisme.

Dépistage pré opératoire:

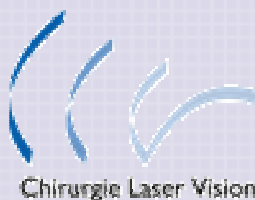
-Anamnèse

-Indices de détections: Rabinowitz ,Kisa, Tanabé, Roush, Efkarpidés, Pogieter...

-Biomécanique cornéenne (Ora).

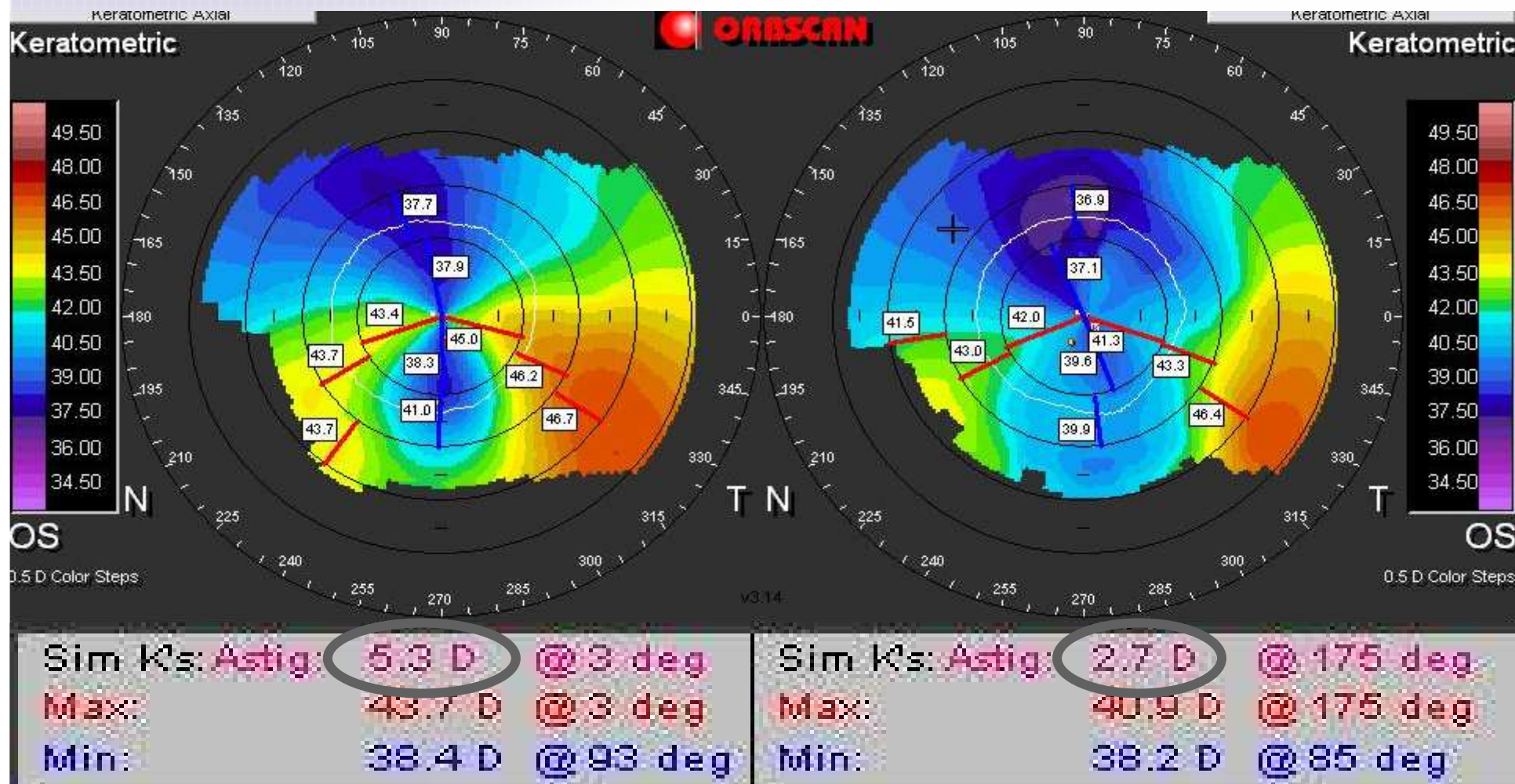
-Topographie (Orbscan, Pentacam, Tms, Alcon).

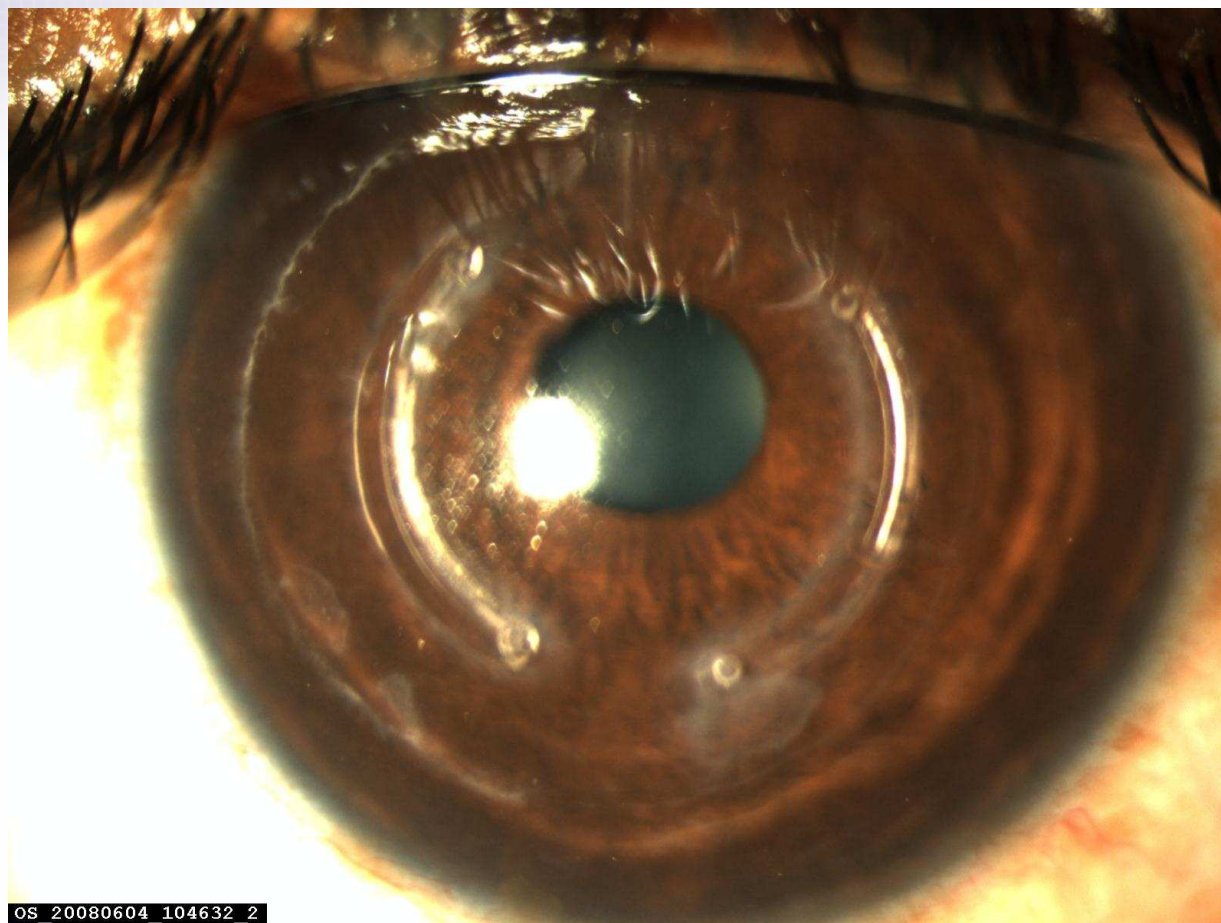
-Aberrométrie (Opdscan, Zywave...).



AVSC VL 3/10
+1,75 (-4,50) 85° 10 / 10

AVSC VL 10 / 10
+2.50 (-2.50)85° 12 / 10





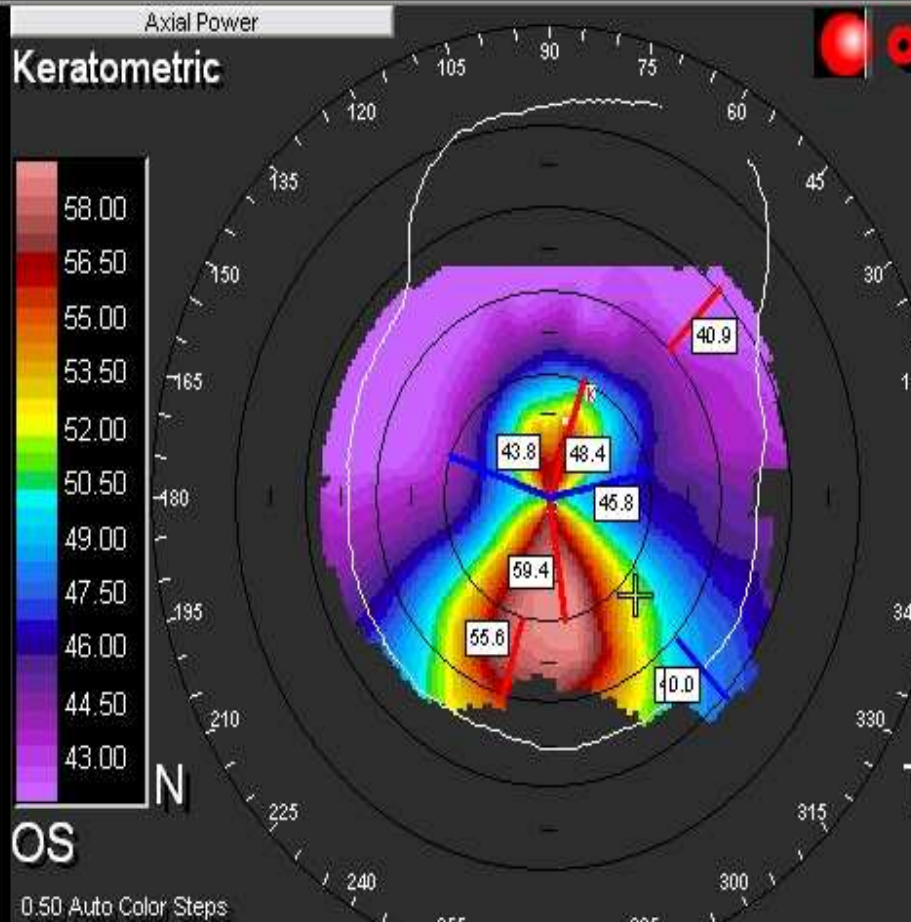
OS_20080604_104632_2

AVSC VL 1/10

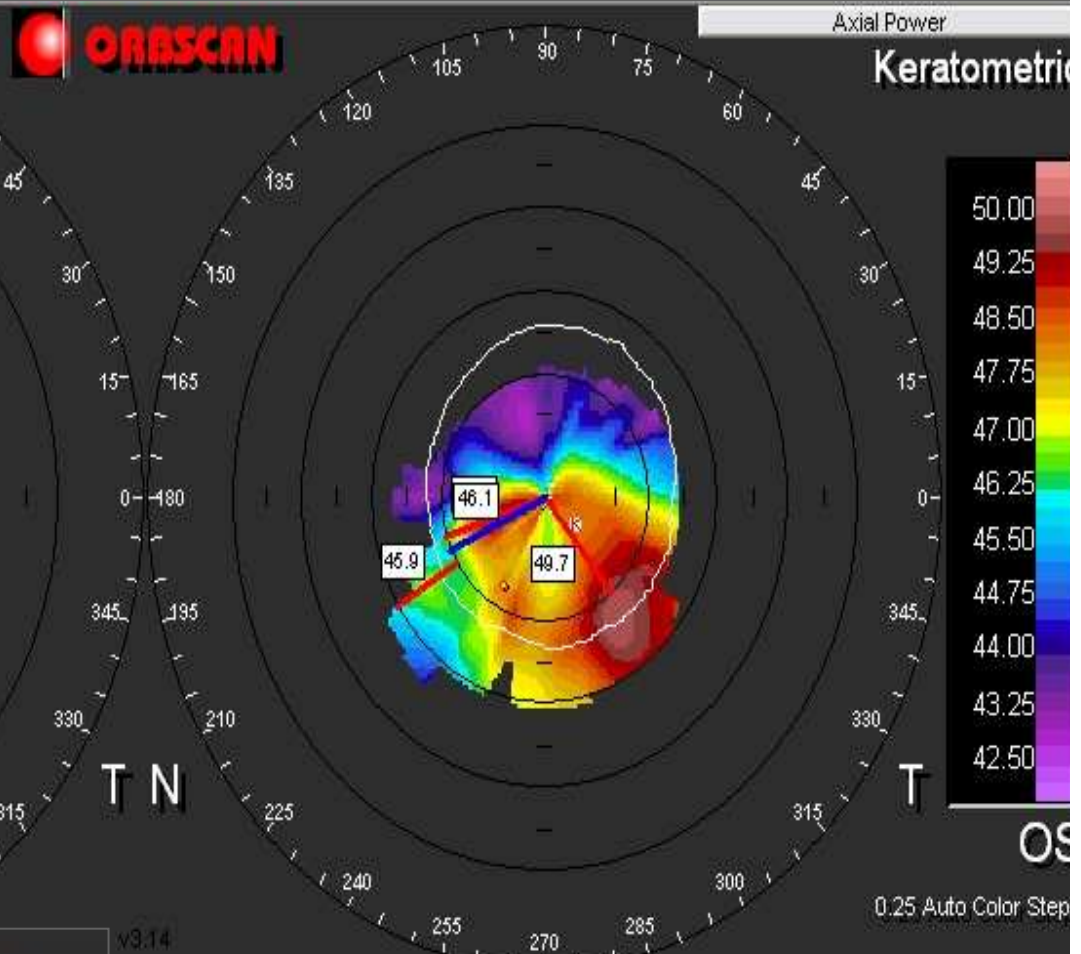
-2.50 (-8.00) 170° 3/10

AVSC VL KERARING + CXL 3/10

- 4.00 (-2.00) 100° 6/10



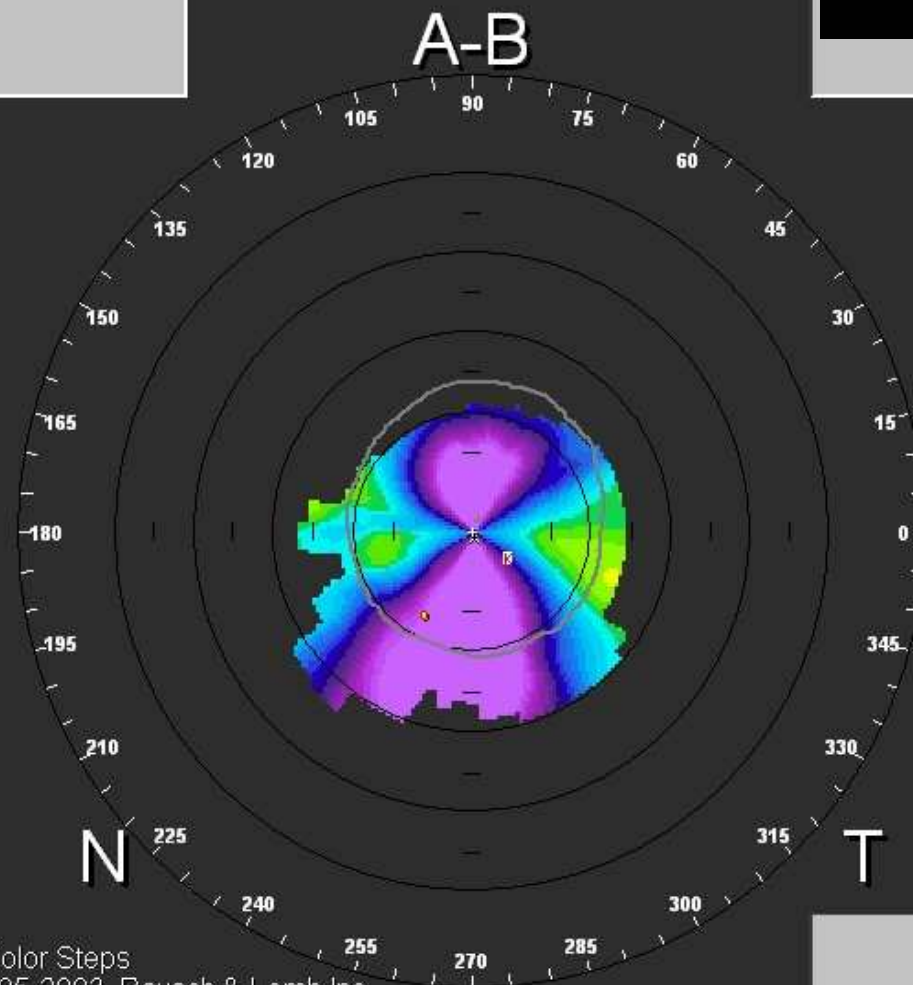
Sim Ks: Astig: 9.4 D @ 77 deg
Max: 55.0 D @ 77 deg
Min: 45.6 D @ 167 deg



Sim Ks: Astig: 2.7 D @ 5 deg
Max: 47.8 D @ 5 deg
Min: 45.1 D @ 95 deg

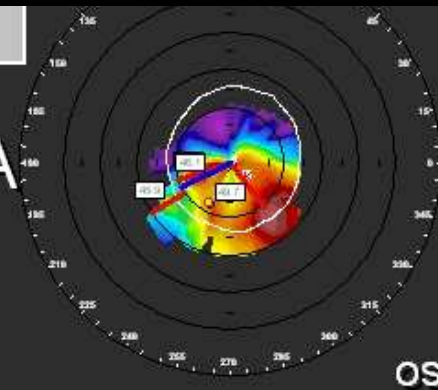
Difference - Kera Axia

POST OP KR+CXL 8MOIS



0.50 Auto Color Steps
Copyright 1995-2003, Bausch & Lomb Inc.

A

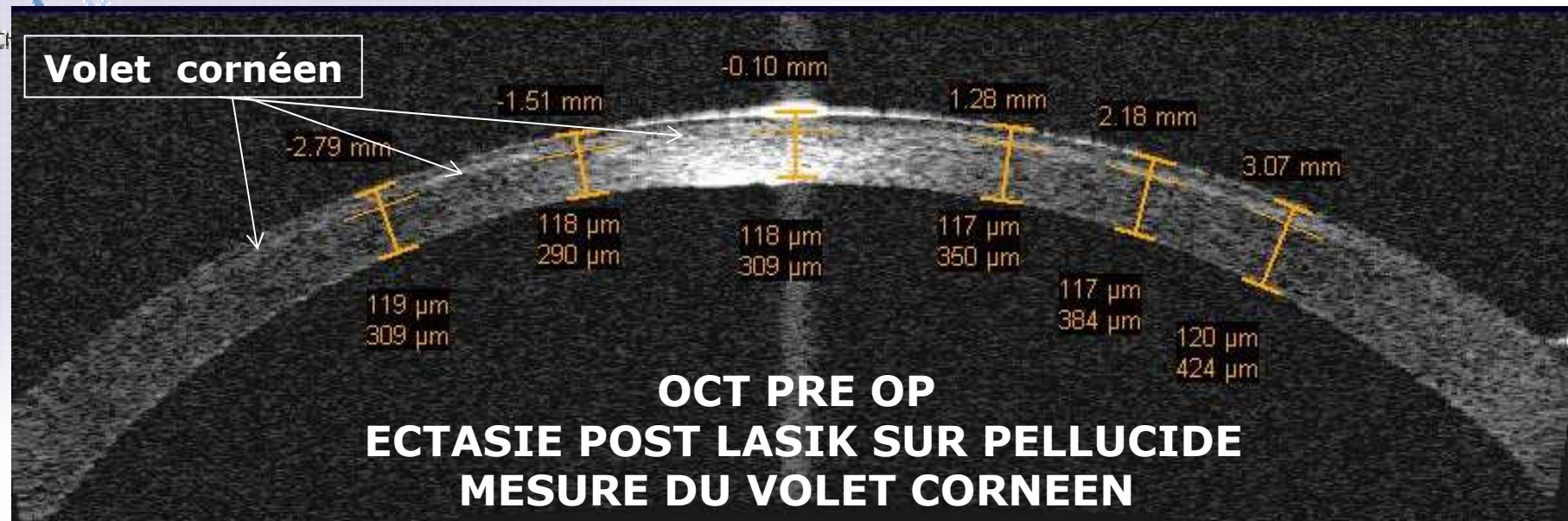


PRE OP

B



ECTASIE POST LASIK importance de l'OCT



Complications anneaux

- Per opératoires = 1 (interet du laser FS)
 - 1 anneau predescemetique retire à 48H (oedeme regressif)
 - Pas de perte endotheliale
- Post opératoires
 - **Explantation 4 cas**
 - Extrusion liée proximité de la cicatrice 3 cas
 - Ablation d'un seul anneau
 - Persistance d'un effet bénéfique sur la MAVC
 - Perception d'1 anneau (décentrement)
 - Amélioration de la MAVC / préop
 - **Repositionnement 2 cas**
 - Prévention de l'extrusion au voisinage de la cicatrice +++
 - **Halos**
 - Kerarings 18% a 6 mois Halos modérés
 - Gain majeur en qualité de vision / vision pré opératoire
 - Interet des nouveaux anneaux 6 mm
- 2 patients greffés à ce jour

OG: 07 / 2008

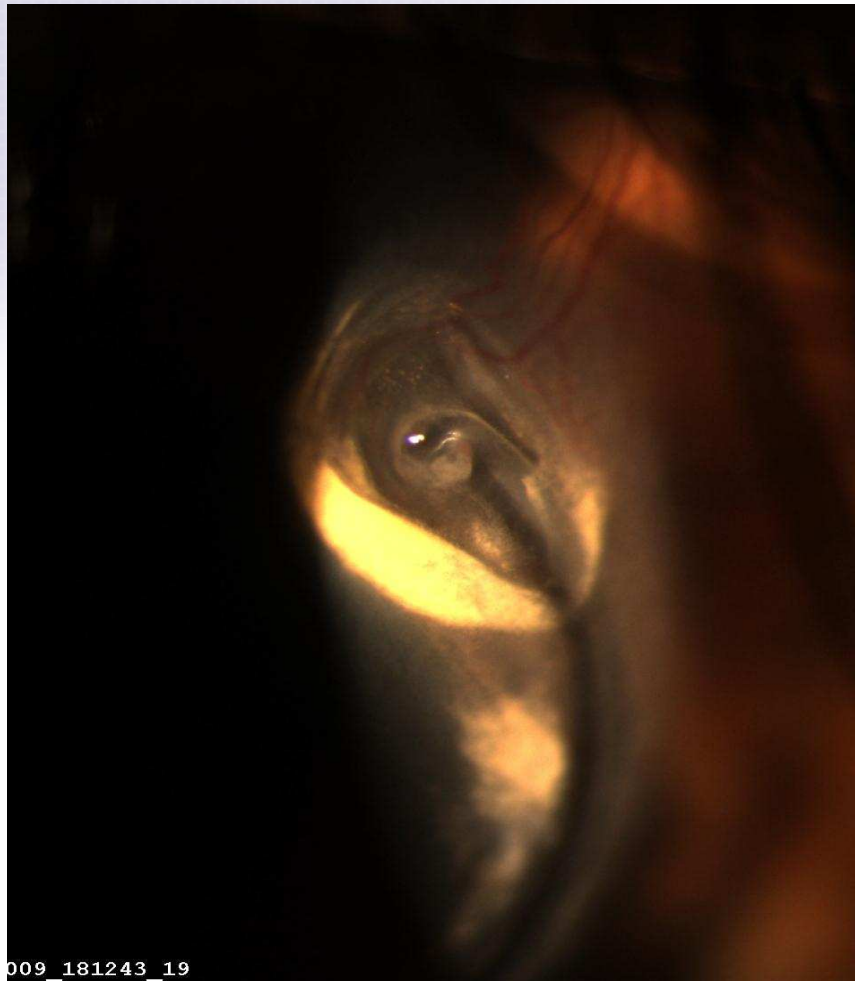
Sensation CE + ICRS proche incision + néo Vx

Risque d'extrusion Ablation programmée



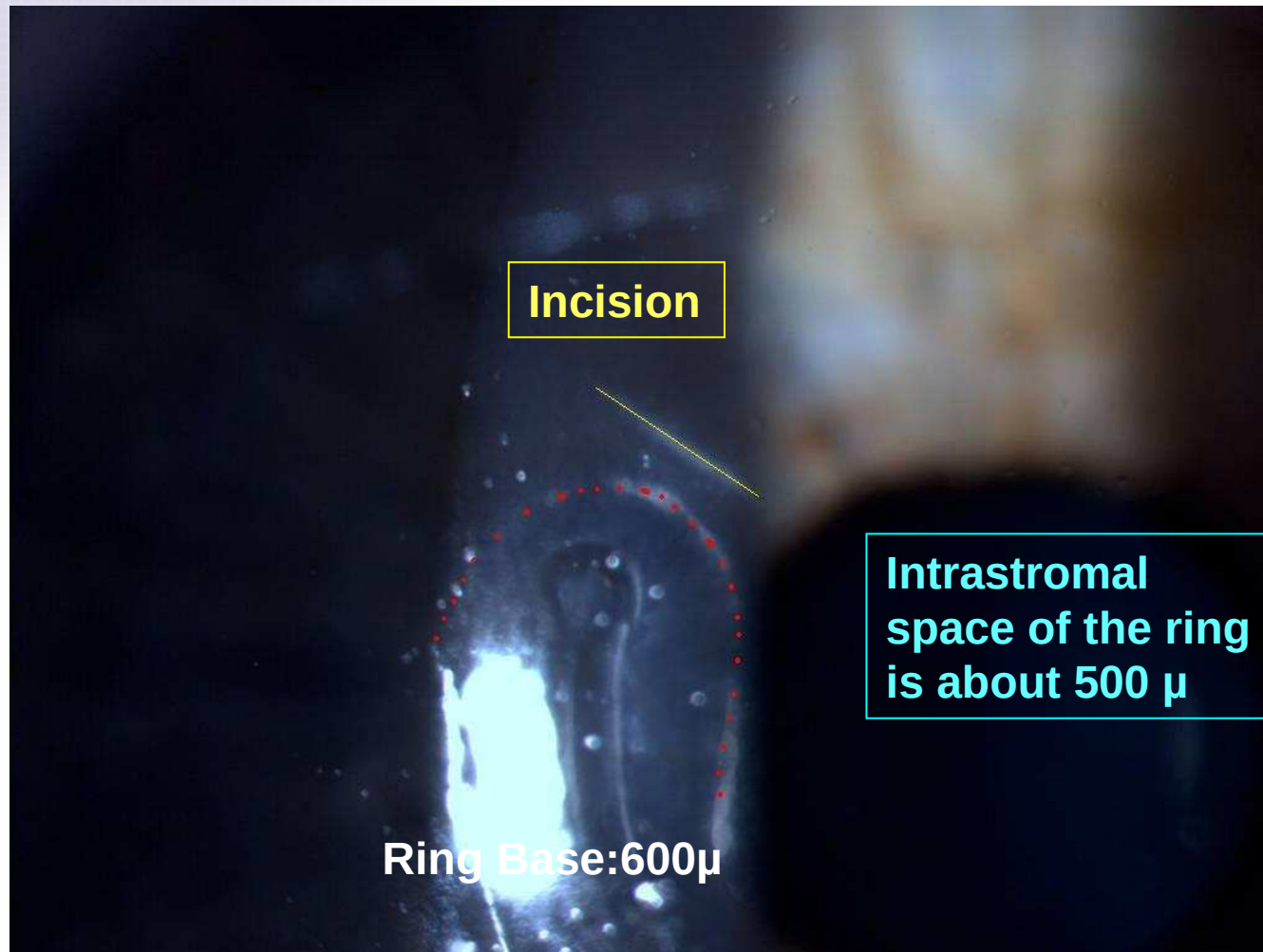
OG 10/2008

Tache blanche cornéenne



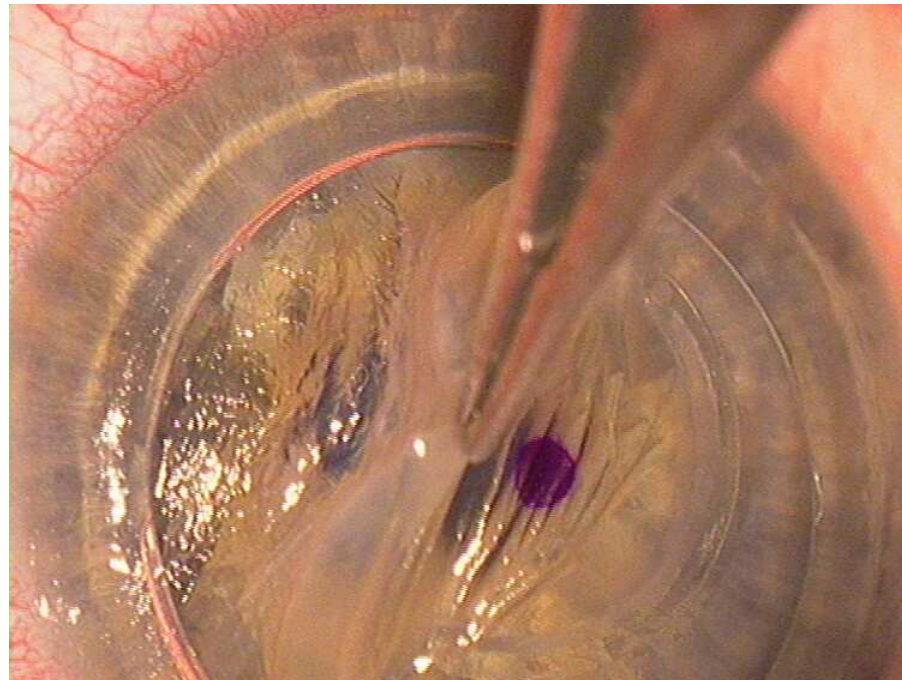
- 2 mois après
explantation
- (125°, -4,50) -0,50
20/25
- Pre op (130°,-
5,00) +0,50 20/25

PREVENTION EXTRUSION



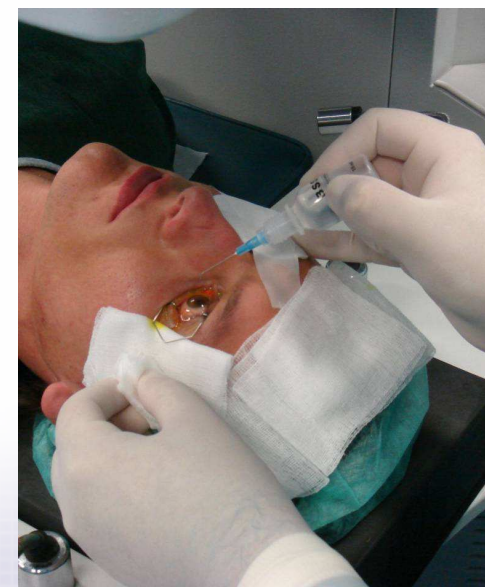
Complications / conclusion

- Aucun cas de diminution de la MAVC ++++
- Deux patients greffés à ce jour



CROSS-LINKING DU COLLAGENE CORNEEN

PRINCIPES
TECHNIQUE
INDICATIONS
RESULTATS





CORNEE KERATOCONIQUE

- . Stabilité cornéenne diminuée**
- . Même teneur en collagène qu'une cornée normale mais distribution différente**
- . Dégradation plus rapide des kératocytes**
- . Nombre réduit de liaisons (X Links)**
- . Histopathologie:**
 - Absence d'attaches interlamellaires et d'attache à la membrane de Bowman (limbe)**
 - Glissement des fibres de collagènes**
 - Amincissement cornéen**



CROSS-LINKING DU COLLAGENE CORNEEN

CXL = Réaction naturelle induisant une photopolymérisation qui augmente les liaisons interfibrillaires du collagène

Idee du CXL cornéen

**Diminution de la progression du
kératocône avec l'âge
(stabilité après 4^e décennie)
Rareté du kératocone chez les jeunes
DID et stabilité précoce**

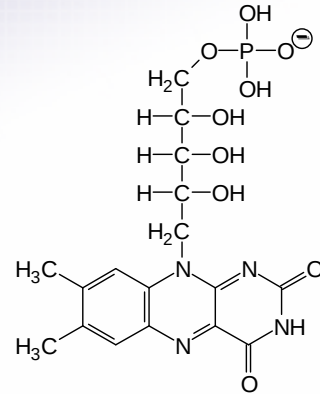
DIFFERENTES MODALITES DE CROSS-LINKING

- **Enzymatique**
 - X Link pathologique du diabète
 - Photochimique (UV)
 - Chimique (glutaraldehyde)
 - Photo-oxydatif RIBOFLAVINE + UVA
- **Exemples cliniques**
 - X Linking induit par UVA pour la polymérisation des composants dentaires

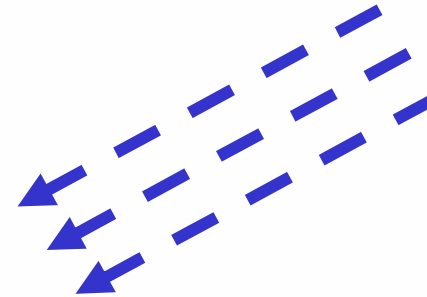


Combinaison UVA et riboflavine

riboflavin (vit. B2)



Ultraviolet irradiation



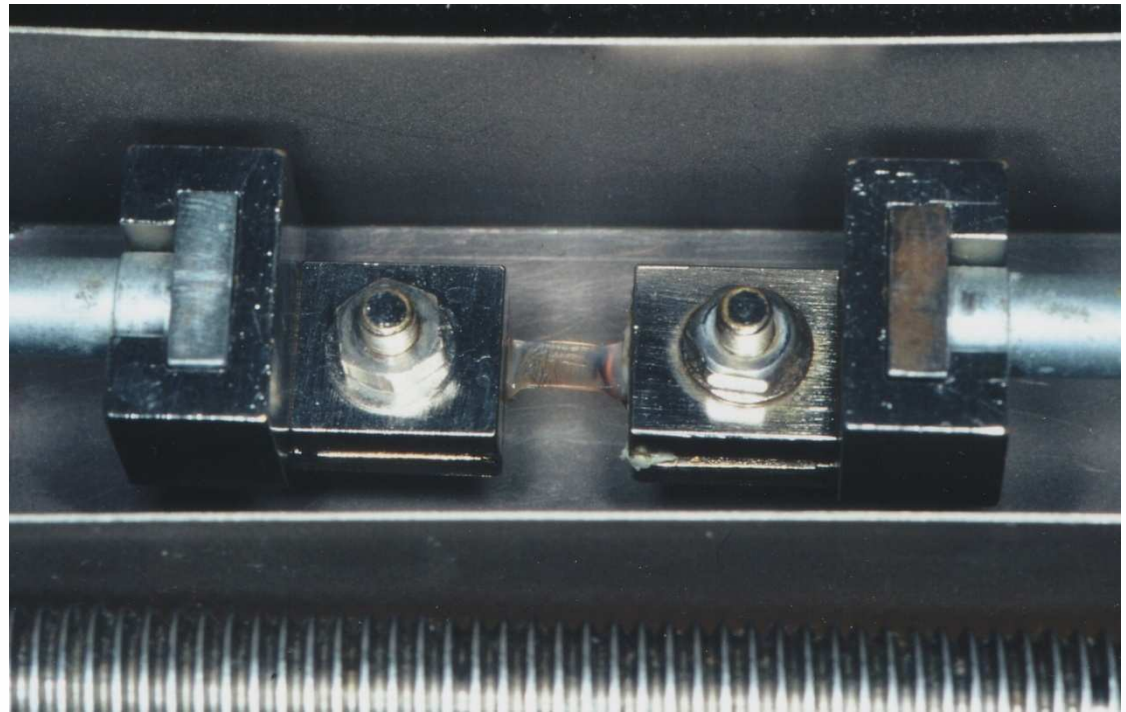
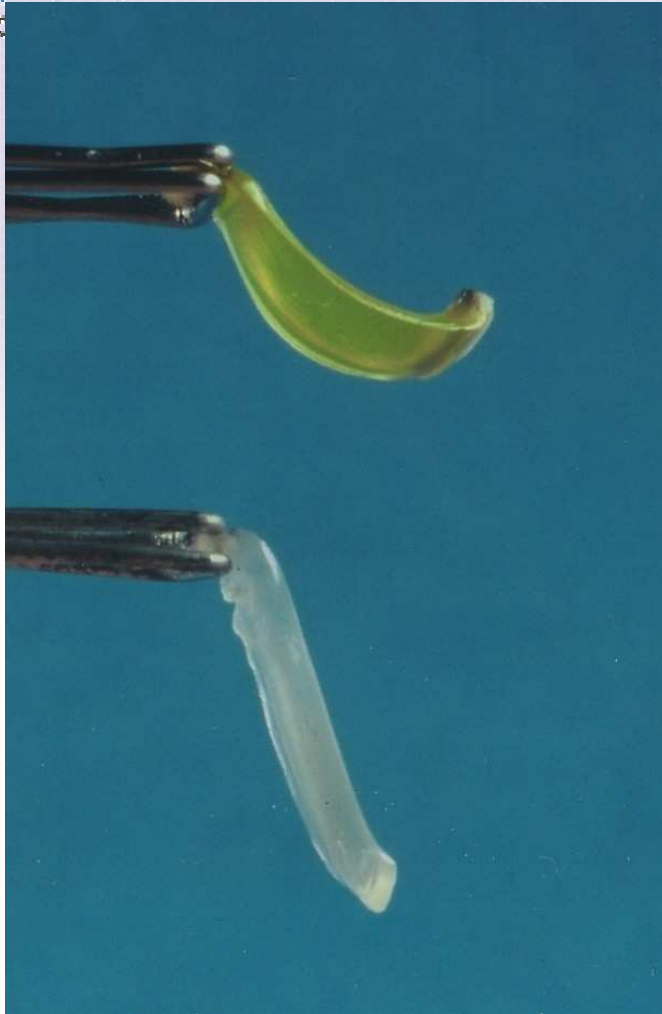
2. Production de radicaux oxygene



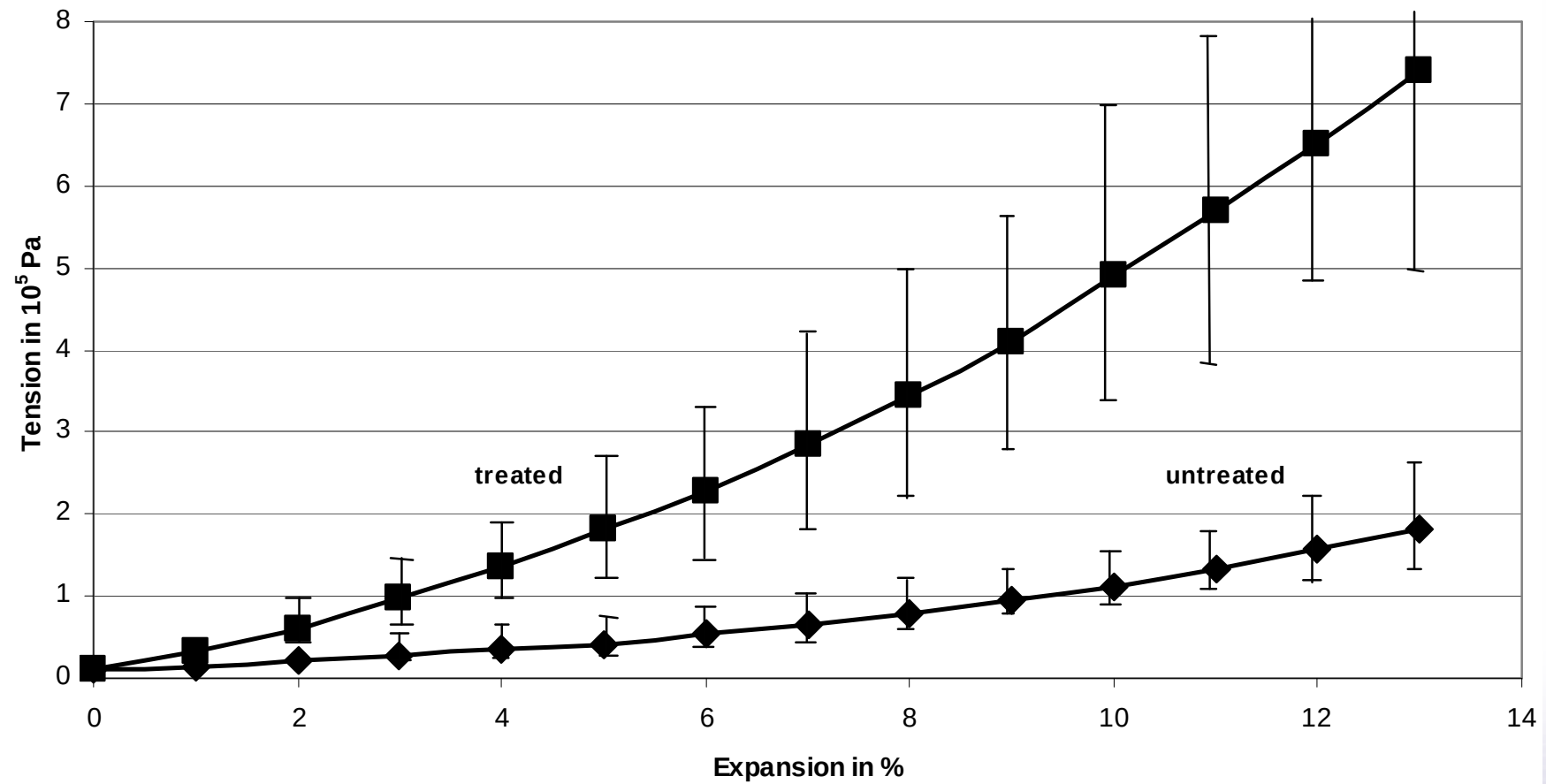
3. Induction de cross-links du collagène



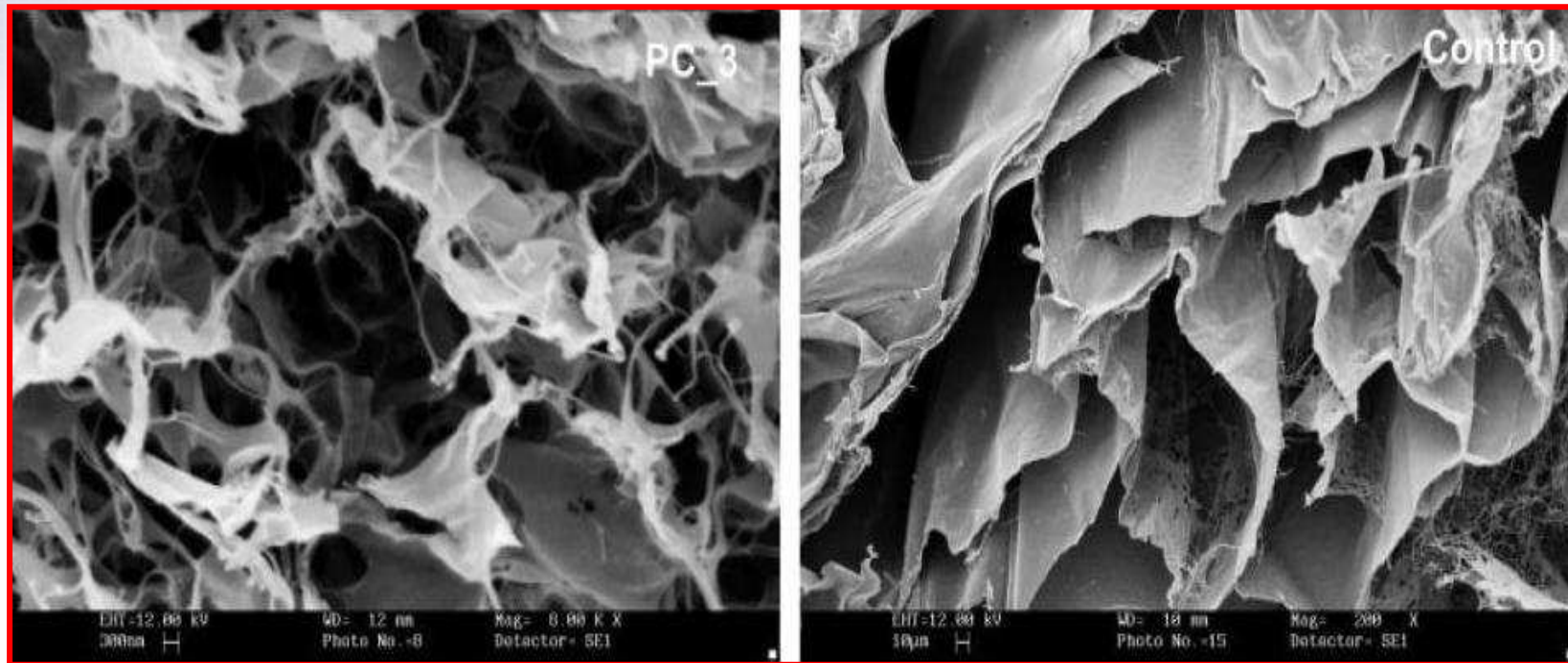
fibrille collagène



Cornée humaine

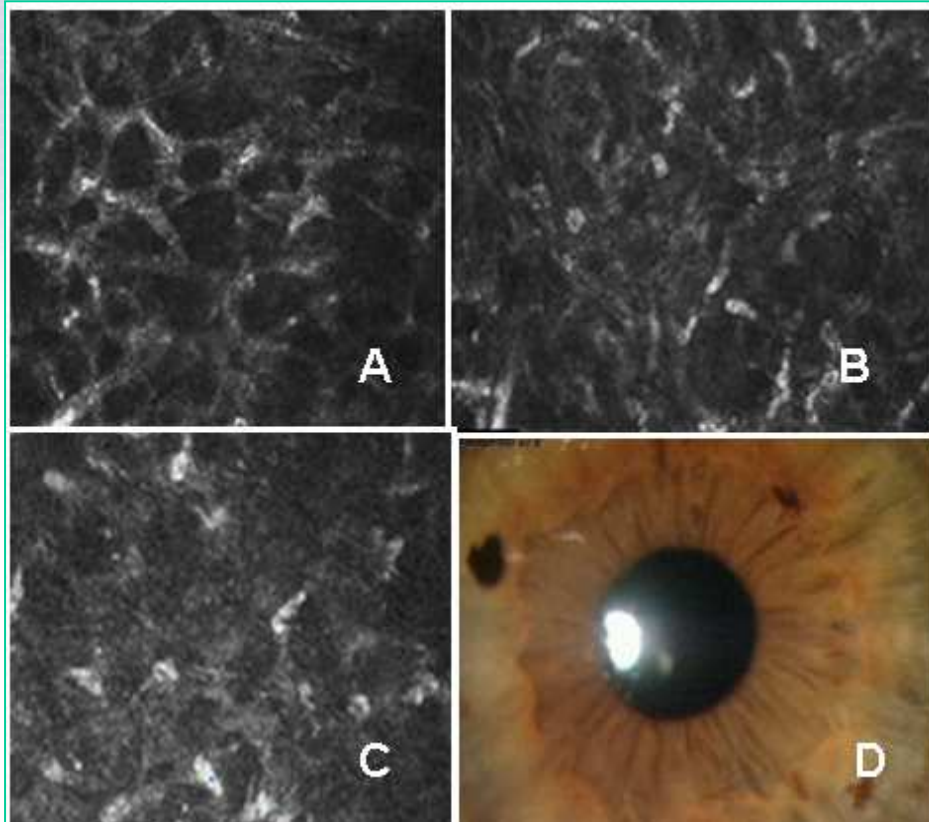


Le CXL augmente la rigidité du collagène cornéen et sa résistance à l'ectasie



***Photochemical crosslinking improves the physicochemical properties of collagen scaffolds.
Chan BP, Sp KF: J Biomed Mater Res A. 75(2005)689-701***

Stroma, keratocytes repopulation et cicatrisation après CXL: Siena first International basic investigations In Vivo in Humans



50 -150µm: Stroma après CXL en HRT II in vivo confocal microscopy.
Rarefaction des keratocytes et oedeme après CXL

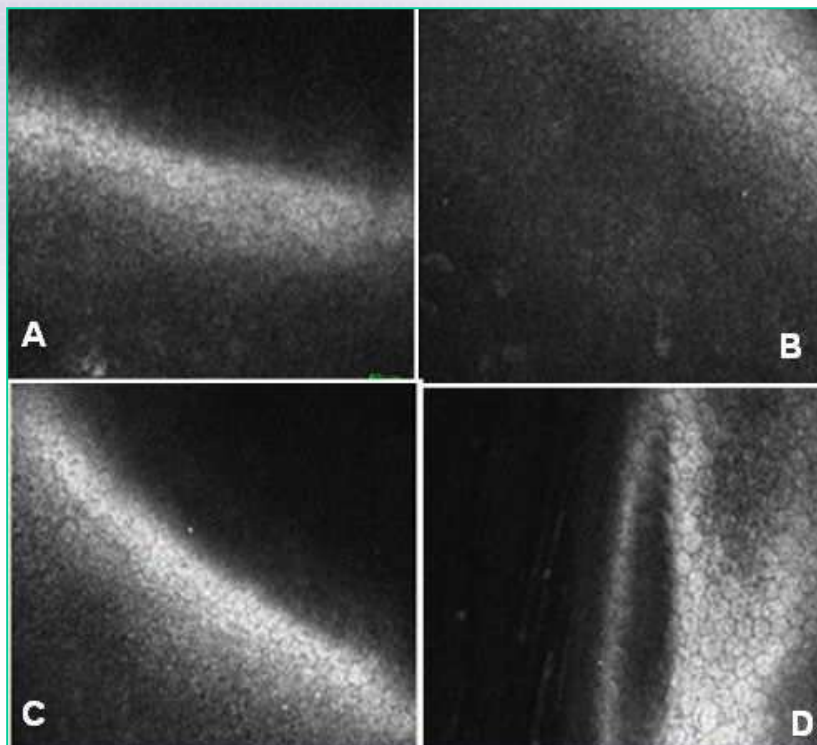
(A) Nécrose k ratocytaire (keratocyte apoptotic bodies)

(B) Repopulation keratocytes stromaux   3 mois

(C) Quasi complète   6 mois

(D) Aspect LAF normal

Endothelium



Confocale HRT II

Oedeme à 1 mois

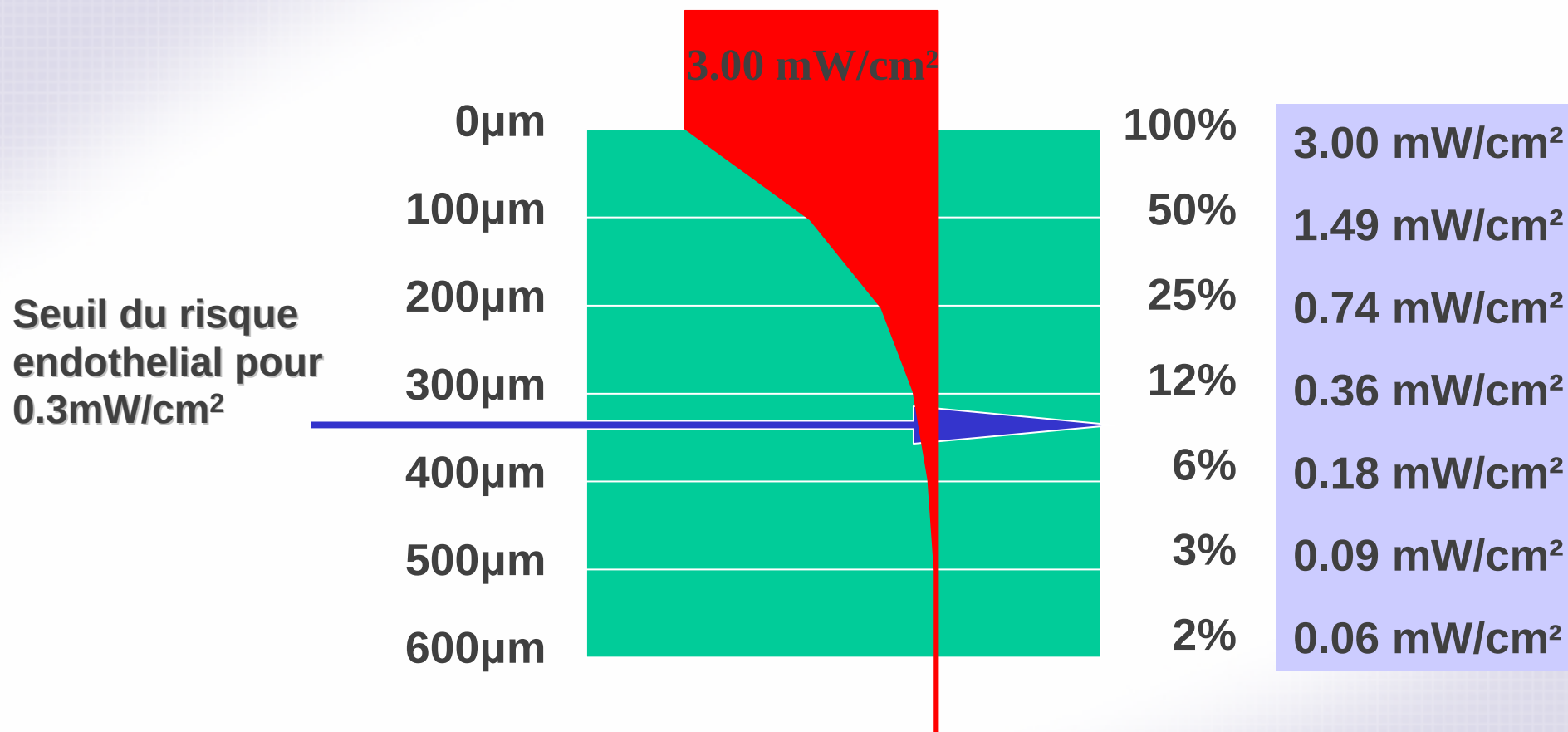
**Endothelium regulier
Densité et
morphologies
normales à 1,3,6,12
mois**

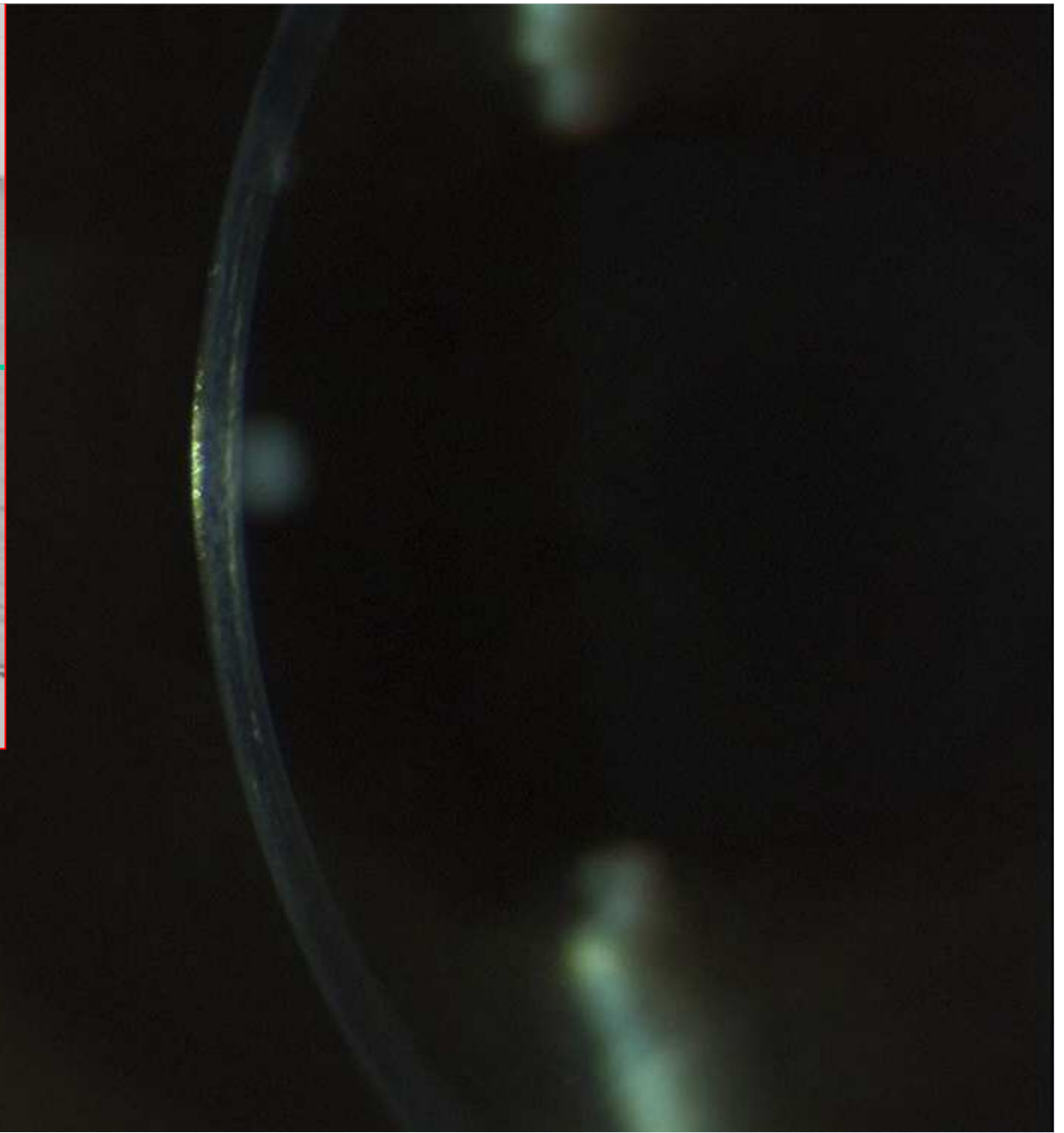
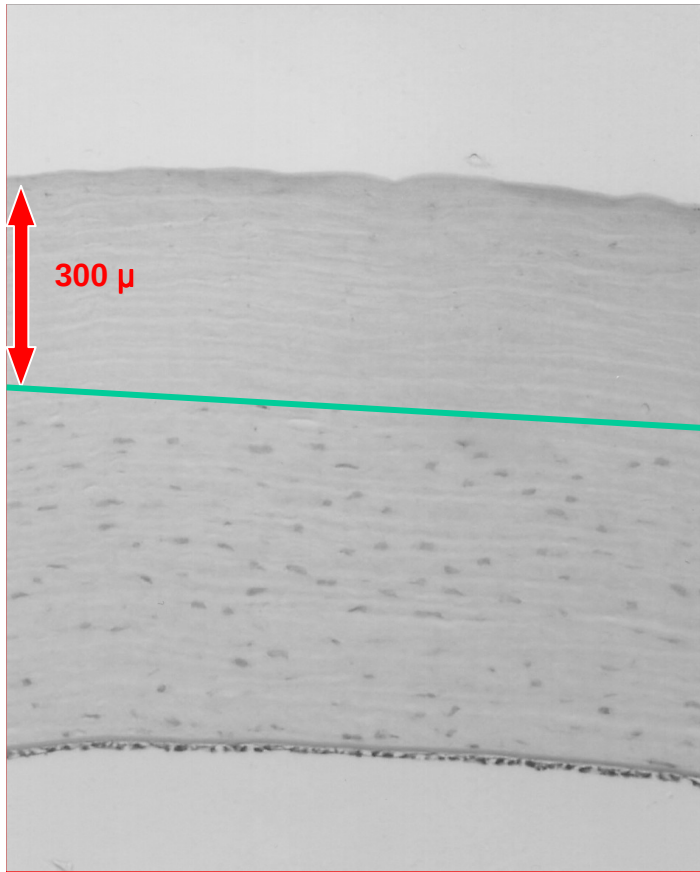
Mazzotta C, Balestrazzi A, Traversi C,
Baiocchi S, Caporossi T, Tommasi C,
Caporossi A.

**Treatment of progressive keratoconus by riboflavin-UVA-induced cross-linking of corneal collagen:
ultrastructural analysis by Heidelberg Retinal Tomograph II in vivo confocal microscopy in humans.**

Cornea. 2007 May;26(4):390-7.

Sécurité endothéliale du cross link







TECHNIQUE DE REALISATION DU CROSS-LINKING

La technique du Cross-linking consiste en une *photopolymerisation* des fibres de collagène stromal par action combinée d'une *substance photosensibilisante* (*riboflavine ou vitamine B2*) et des rayons *ultraviolets de type A* (UVA)

CROSS-LINKING instrumentation



RICROLIN

RIBOFLAVINE (VITAMINE B2)



RICROLIN 0.1% Vitamin B2-riboflavin-5-phosphate 0.5%
with the 20% T- Dextran Solution

- 1 - Test de calibration (power meter)
 - 3 mW/cm²
 - (“POWER ON CHECK” displayed).
- 2 - Anesthésie topique (+/- pilo)
 - Blépharostat, désépithélialisation
 - 8-9 mm



- 3 - RICROLIN
 - (Riboflavin solution 0,1%)
 - 1 goutte toutes les 2 minutes
 - 30 minutes
- 4 - Controle biomicroscopique + + + +



- 5 - focalisation puis exposition UV
 - Exposition 8 à 9 mm réglable+++
 - Epargne limbique (cellules souches)
 - Instillation de ricrolin
- 6 - Lavage BSS
 - Lentille thérapeutique
 - Collyres





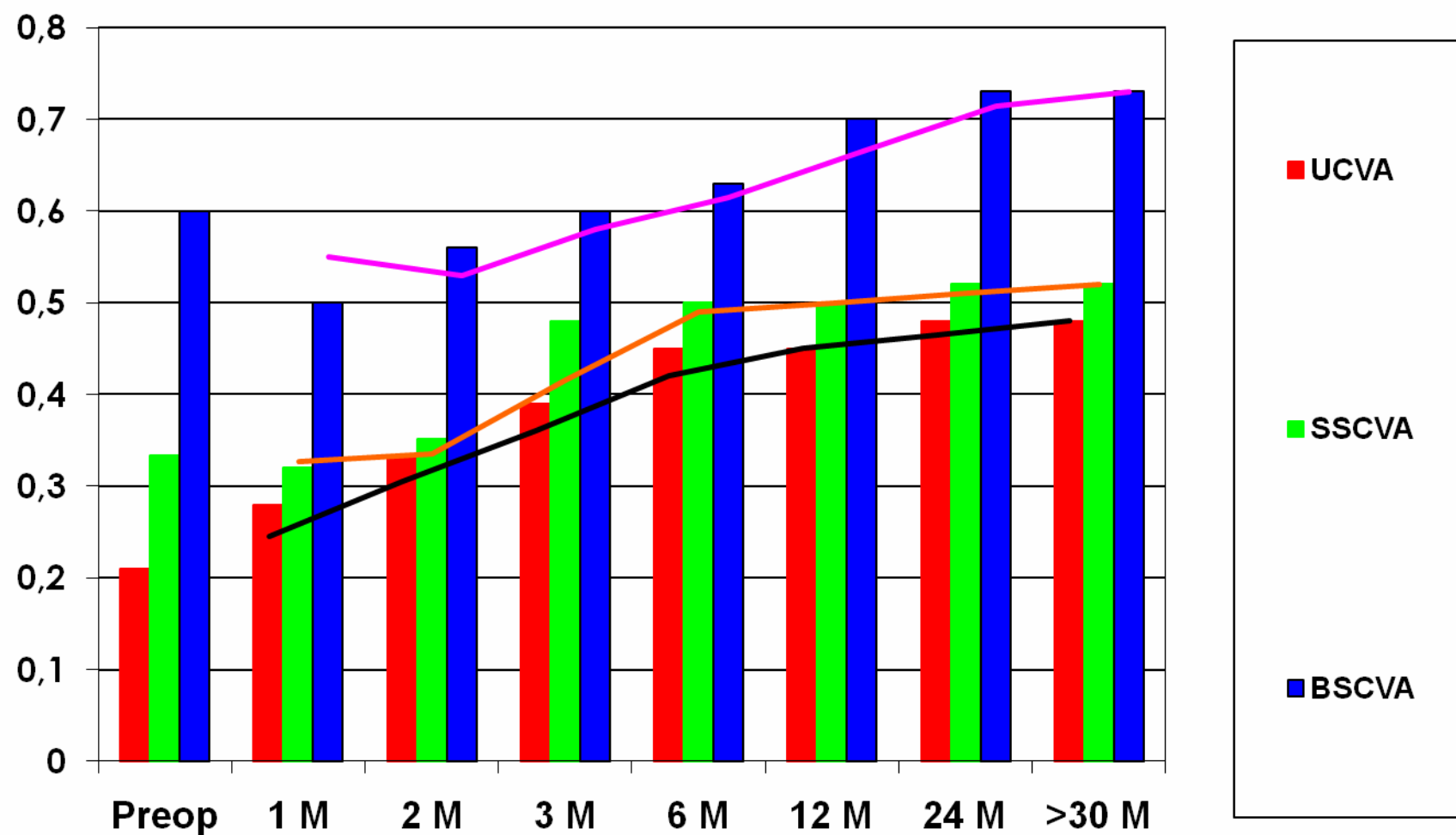
Traitement post opératoire

- TTT antibiotique (quinolone) 8 j
- Antalgiques, morphiniques
- Retrait de la lentille 72 heure
- Corticothérapie locale / 1 mois
- Substitut des larmes

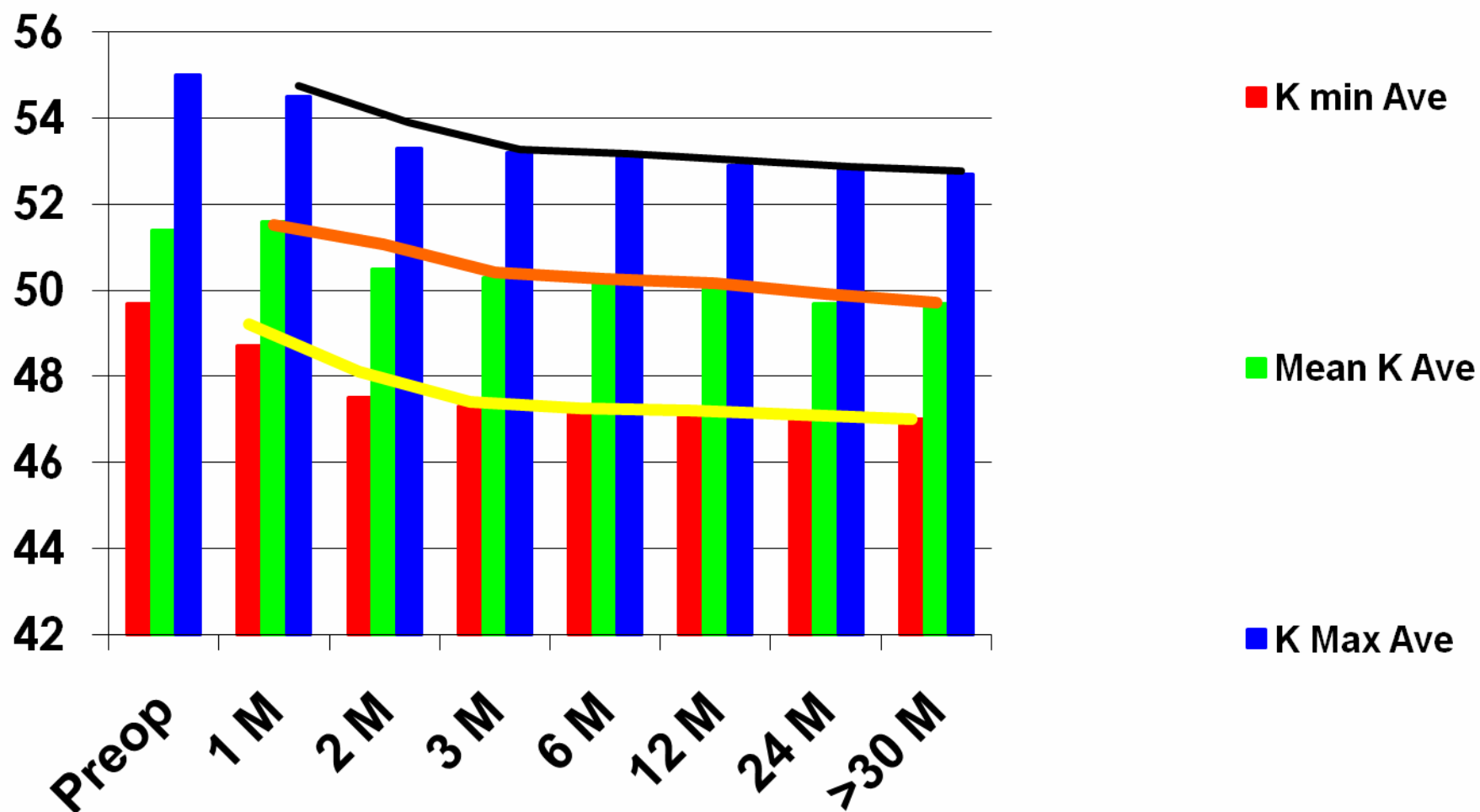
Résultats fonctionnels

AVNC m Préop.	AVNC m 12 m postop.	AVNC m 24 m postop.
2,0/10 - 20/100 (1/30-5/10) – (20/600-20/40)	4,5/10 - 20/45 (1/10-10/10) – (20/200-20/20)	4,8/10 – 20/42 (1/10-10/10) – (20/200-20/20)
MAVC Préop.	MAVC 12 m postop.	MAVC 24 m postop.
6,0/10 – 20/33 (2/10-10/10) – (20/100-20/20)	7/10 – 20/28,5 (4/10-10/10) – (20/50-20/20)	7,3/10 – 20/27 (4/10-10/10) – (20/50-20/20)

Performances fonctionnelles



Evolution moyenne de la kératométrie



Cross-Linking : Stabilité du cône ?

Yeux traités CXL

Yeux controlatéraux

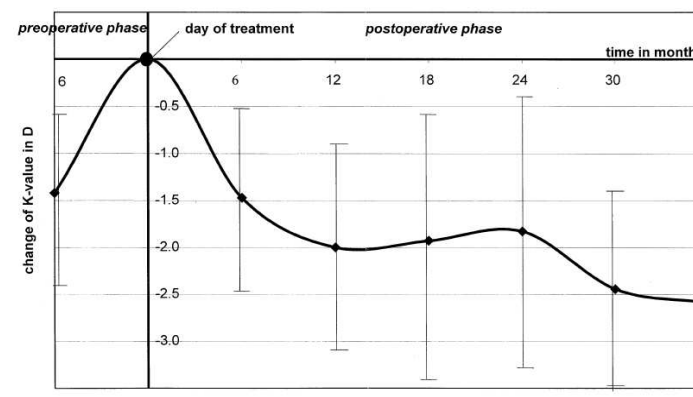
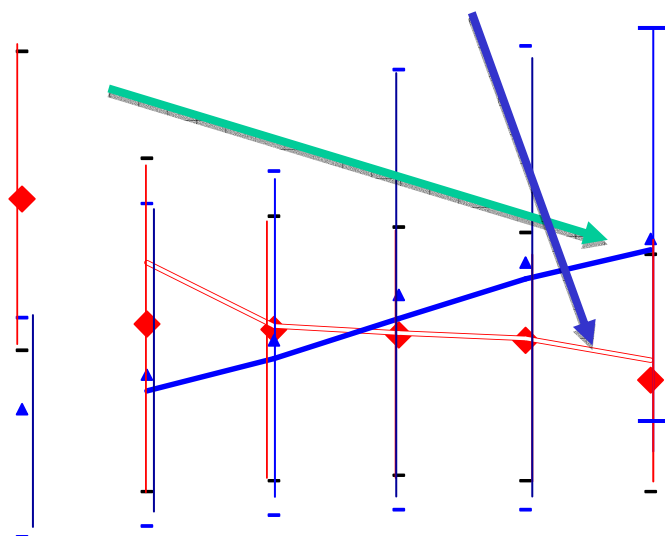


FIGURE 4. (Top) Column diagram demonstrating pretreatment progression of maximum K value in the half year before treatment and posttreatment regression as measured at the latest follow-up examination for each patient. y axis: difference in maximum K value diopters; x axis: patient number; shaded bars = preoperative change of K value; solid bars = postoperative change of K value. (bottom) Biphasic curve illustrating the mean change over time of the maximum K value relative to the K value on the day of treatment with mean preoperative progression by 1.4 diopters and postoperative regression by 2.0 diopters (x axis: time in months; y axis: change of maximum K value in D).

Riboflavin/Ultraviolet-A-induced Collagen
Crosslinking for the Treatment of Keratoconus

GREGOR WOLLENSAK, MD, EBERHARD SPOERL, PhD, AND THEO SEILER, PhD, MD

AMERICAN JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY

MAY 2003

A. Caporossi, S. Baiocchi, C. Mazzotta et Al

JCRS 2006

CXL complications (120)

Précoces

- | | |
|--|-----|
| • Œdème cornéen (15 j/3 m) | 120 |
| • Retard de réépith. (> 3 j) | 5 |
| • Perte de > 2 lignes de Snellen
(au cours des 3 premiers mois) | 3 |
| • Oedemes importants | 3 |
| • Micro abcès | 1 |
| • Haze cornéen à la lampe à fente > 1+ | 3 |
| • Fonte cornéenne | 0 |
| • Hypertension oculaire | 0 |
| • Atteinte endothéliale | 0 |



CXL complications

Tardives (> 3 mois)

- Haze tardif > 1+ 0
- Perte de > 2 lignes de Snellen (MAVC lunettes) 0
- Défaut épithélial persistant 0
- Fonte cornéenne 0
- Hypertension oculaire 0
- Atteinte endothéliale 0
- Progression du kératocône 0

Haze après CXL



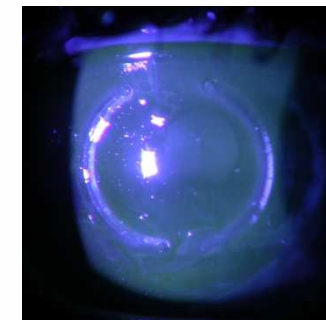
1 mois post CXL



3 mois post CXL

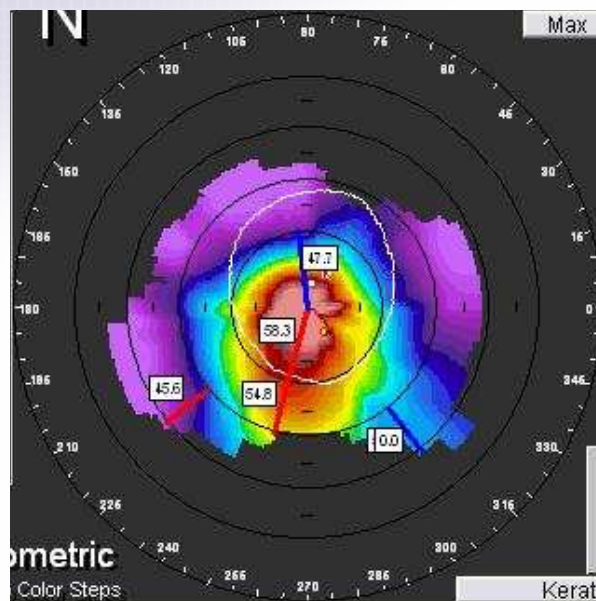
Place du Cross-linking (CXL)

- CXL: KC AV encore conservée
 - Kératocones évolutifs
 - Pachymétrie centrale > 400 microns
 - Peu d'effet sur la MAVC (1 à 2 lignes)
 - Kératocones débutants évolutifs
 - Sans objectif d'amélioration de la MAVC
 - Post anneaux ++++
- Anneaux:
 - Diminution de la MAVC
 - Ou altération de la qualité de vision
- Association ANNEAUX + C3R
 - 1 to 3 mois après implantation
 - Combinaison synergique
 - Préserve résultat visuel
 - Retarde ou diffère greffe



CROSS LINKING après anneaux

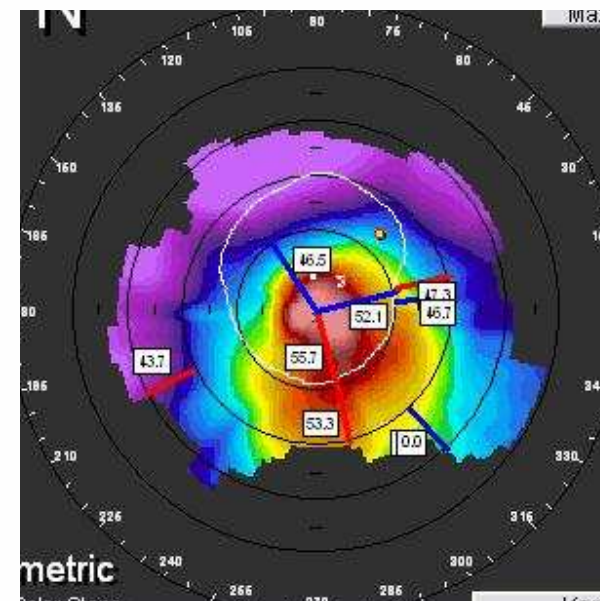
POST anneaux



Dr Dominique PIETRINI
Clinique de la Vision, Paris

Sim K's: Astig:	2.2 D	@ 56 deg
Max:	55.4 D	@ 56 deg
Min:	53.1 D	@ 146 deg

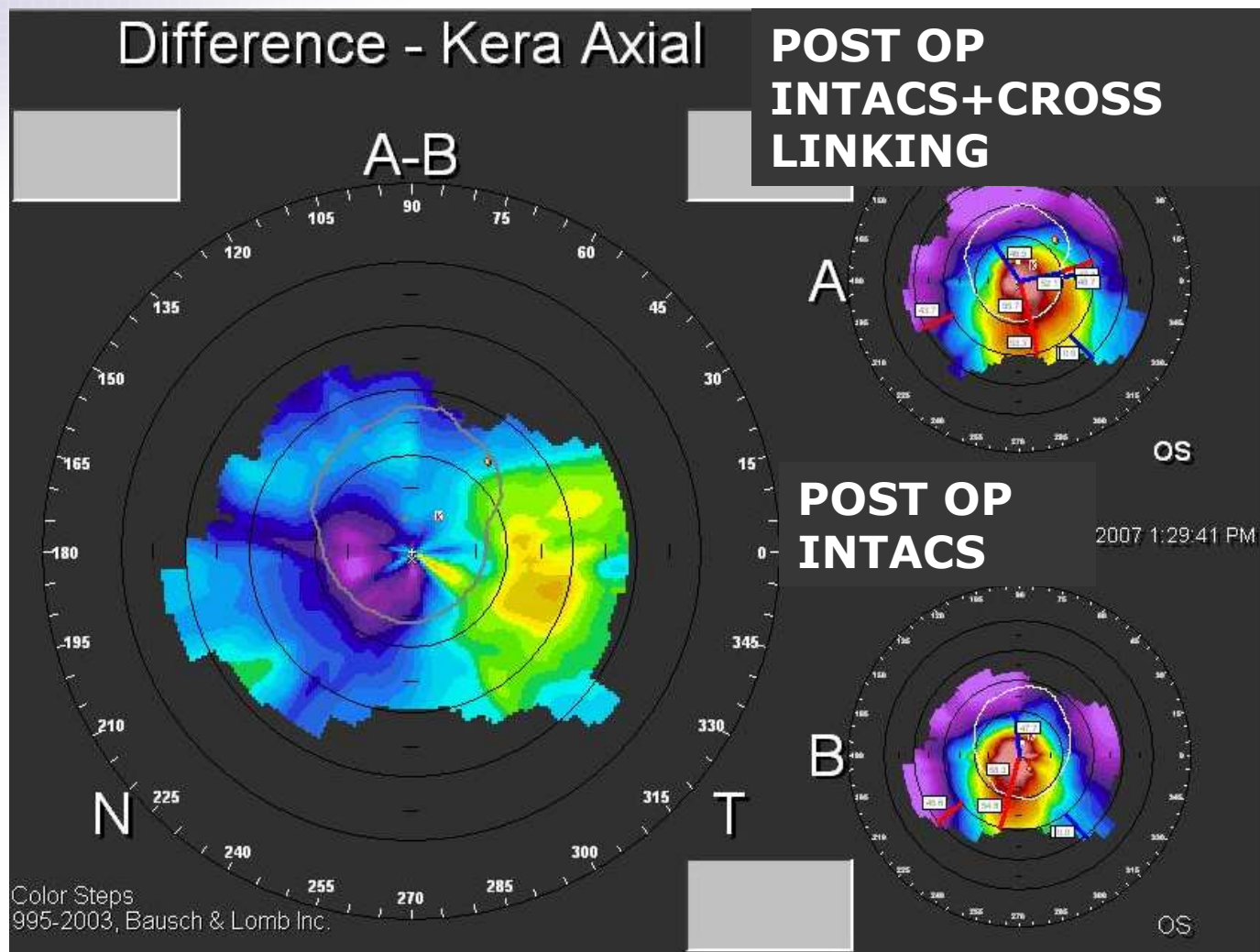
POST anneaux + CXL



POST CROSS LINKING
Dr Dominique PIETRINI
Clinique de la VISION

Sim K's: Astig:	0.8 D	@ 61 deg
Max:	52.3 D	@ 61 deg
Min:	51.4 D	@ 151 deg

Carte différentielle



CONCLUSION CXL

- CXL peu invasif
- Mise en œuvre simple
- Capable d'améliorer la stabilité biomécanique et biochimique de la cornée et donc de traiter l'ectasie du kératocône.
- Une pachymétrie supérieure ou égale à 400 microns garantit la sécurité et l'absence de toxicité des UVA / autres structures rétinien

Intérêt du Topololink complémentaire (wavelight)

T-CAT-Module

Calcule l'ablation pour les
traitements dits

“topography guided”

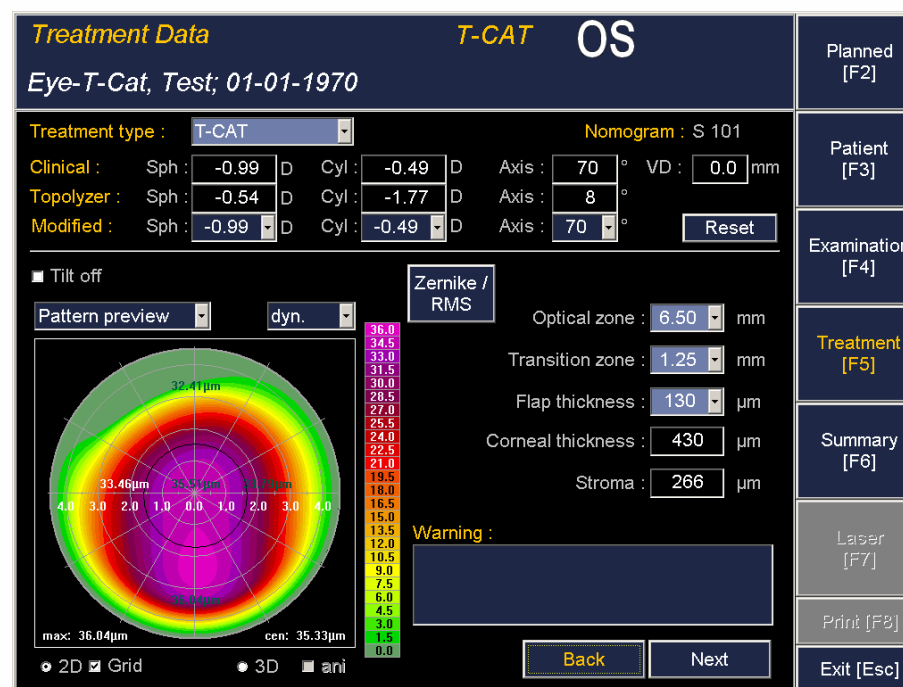
Analyse pré opératoire:

- ALLEGRO Topolyzer

Traitement complémentaire
des irregularites cornéennes
(astigmatisme irrégulier)

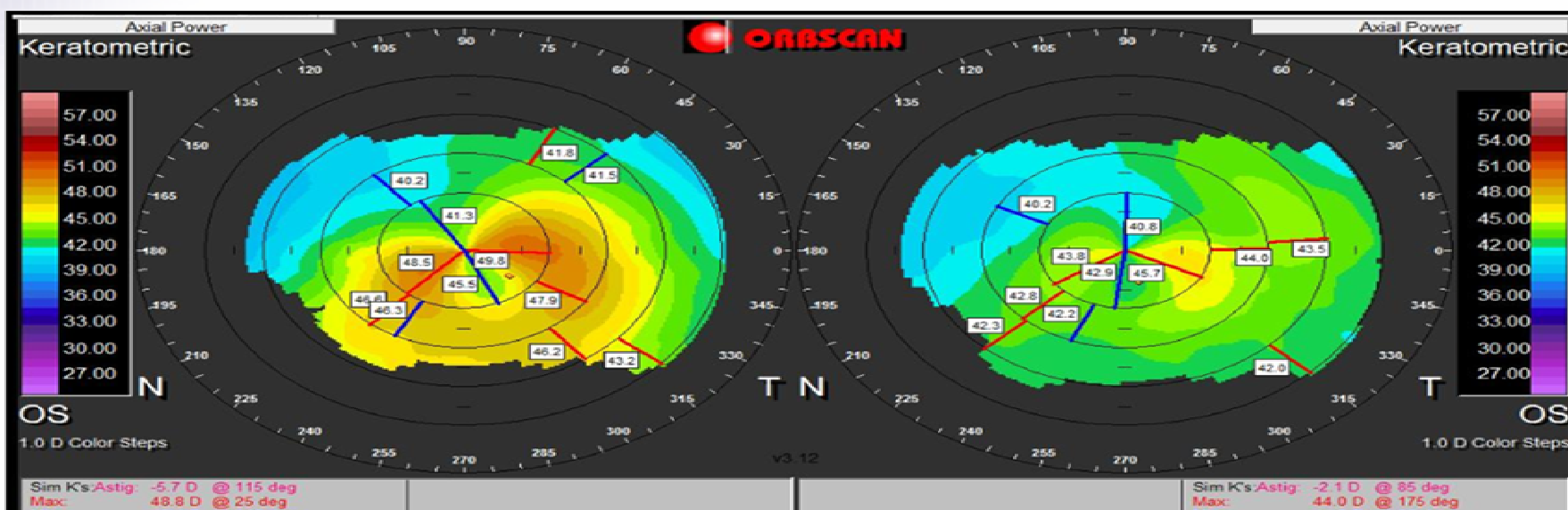
Ablation limitée 50 microns
Zone 5 à 6 mm

Améliore encore gain visuel





S.S	PRE OP	POST OP KERARING 1 MOIS
AVSC	1/10F	6/10
MAVC	4/10	7/10
REFRACTION	-1.00 (-7.00)125°	-0.50 (-2.00) 90°



Sim K's Astig: -5.7 D @ 115 deg
 Max: 48.8 D @ 25 deg
 Min: 43.1 D @ 115 deg

White-to-White
 Pupil Diameter
 Thinnest : 476
 ACD (Endo) :
 Kappa : 4.31°

Post O
 Kerarir

Sim K's Astig: -2.1 D @ 85 deg
 Max: 44.0 D @ 175 deg
 Min: 41.9 D @ 85 deg

Type: **Topo-guided** S 101 Date: 12-12-2008

Correction: **-0.50 D -1.93 D @ 90°**

Clinique: -0.50 D ^ -2.00 D @ 90°

Topo: -0.46 D ^ -2.40 D @ 81°

Zone optique: **5.00 mm**

Zone de transition: 0.25 mm

Zone de traitement : 5.50 mm

Distance vertex: 12.0 mm

K-lecture (K1): 41.31 D @ 80°

K-lecture (K2): 43.66 D @ 170°

Mesure: 1 2 3 4 5 6 7 8 Ocu01

Date de mesure: 21-11-2008

Asphéricité: -0.30

R fit: 8.17 mm

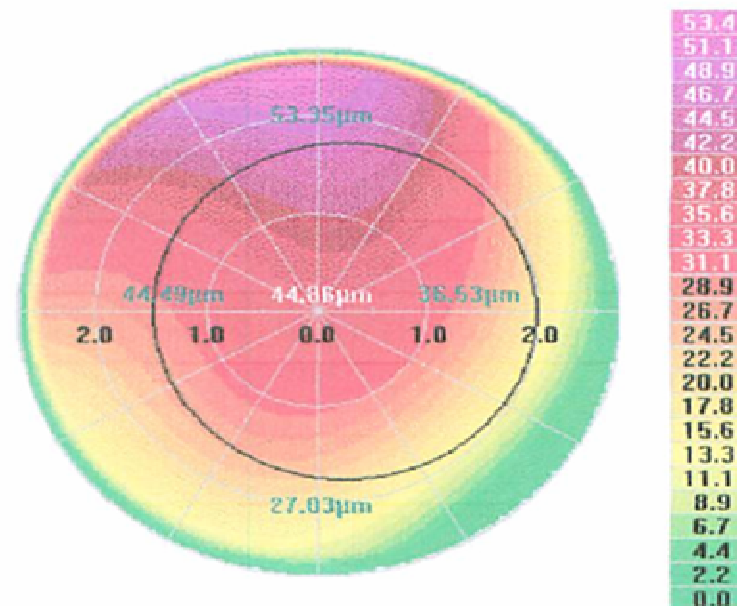
Diamètre pupillaire: 6.00 mm

Prémédication :

Examen pratiqué par: PIETRINI

Chirurgien: PIETRINI

Confirmé par:



Profondeur maximum: 53.35 µm

Profondeur centrale: 36.18 µm

Epaisseur cornée: 510 µm

Dispositif: OCULYZER

Epaisseur de capot: 0 µm

Stroma: 465 µm

00

1

100



10

References

100

10



1

100

100

10



10



100

100

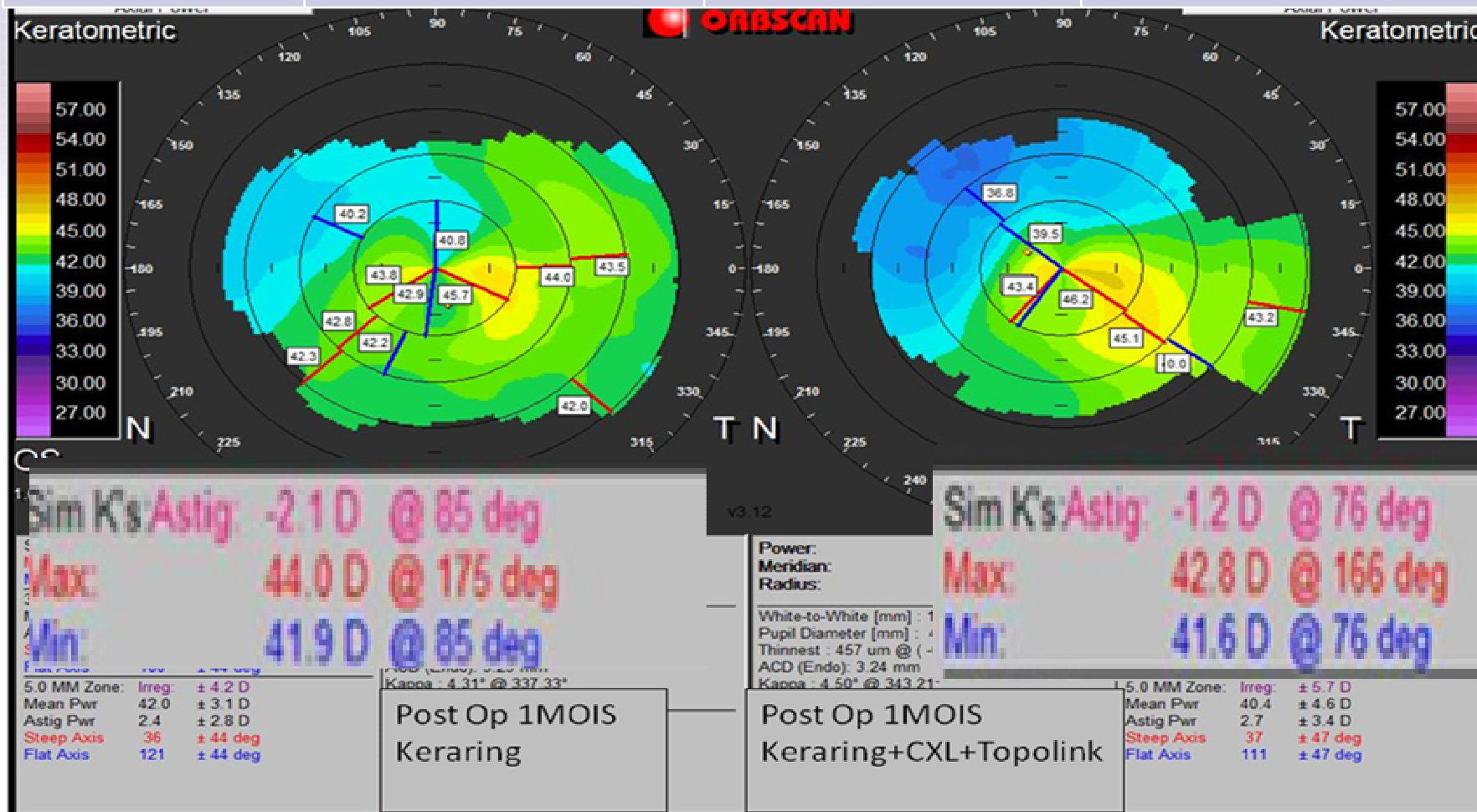
100

100

110

100

S.S , Homme, 25ans	PRE OP	POST OP KERARING 1 MOIS	POST OP Keraring+CXL+TOPO LINK 1MOIS
AVSC	1/10F	6/10	10/10F
MAVC	4/10	7/10	10/10
REFRACTION	-1.00 (-7.00)125°	-0.50 (-2.00) 90°	-0.50 (-0.50) 90°



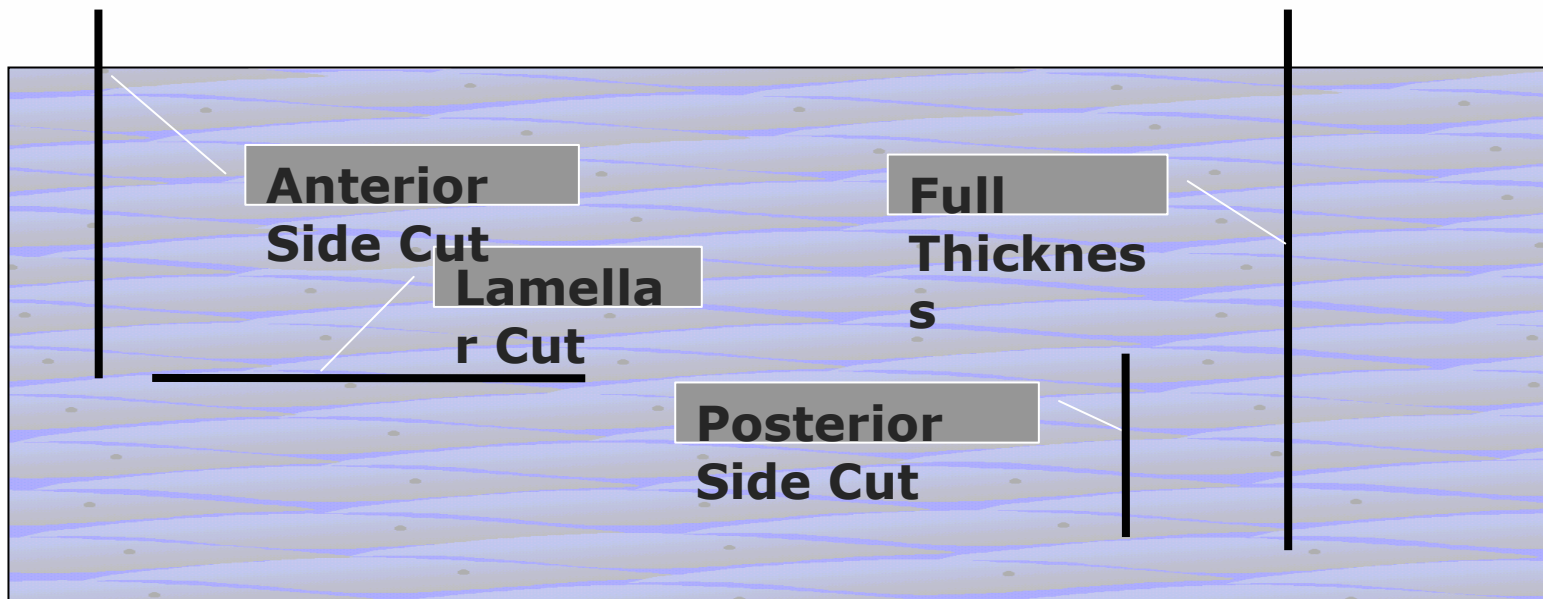


« Take home » message

- Anneaux indiqués si diminution MAVC
- Cross linking indiqué KC évolutif
 - Monitoring topographique et aberrométrie
 - Evolution clinique (MAVC > réfraction)
- Association anneau CXL
- Association Topolink CXL
 - Combinaisons gagnantes
 - Améliorer la MAVC

Kératoplasties laser

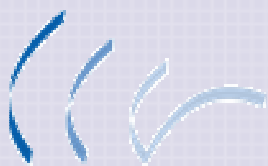
Toutes les configurations
Lamellaires, perforantes, incisions
Précision ++
Découpes différents angles toutes
géométries à la profondeur choisie



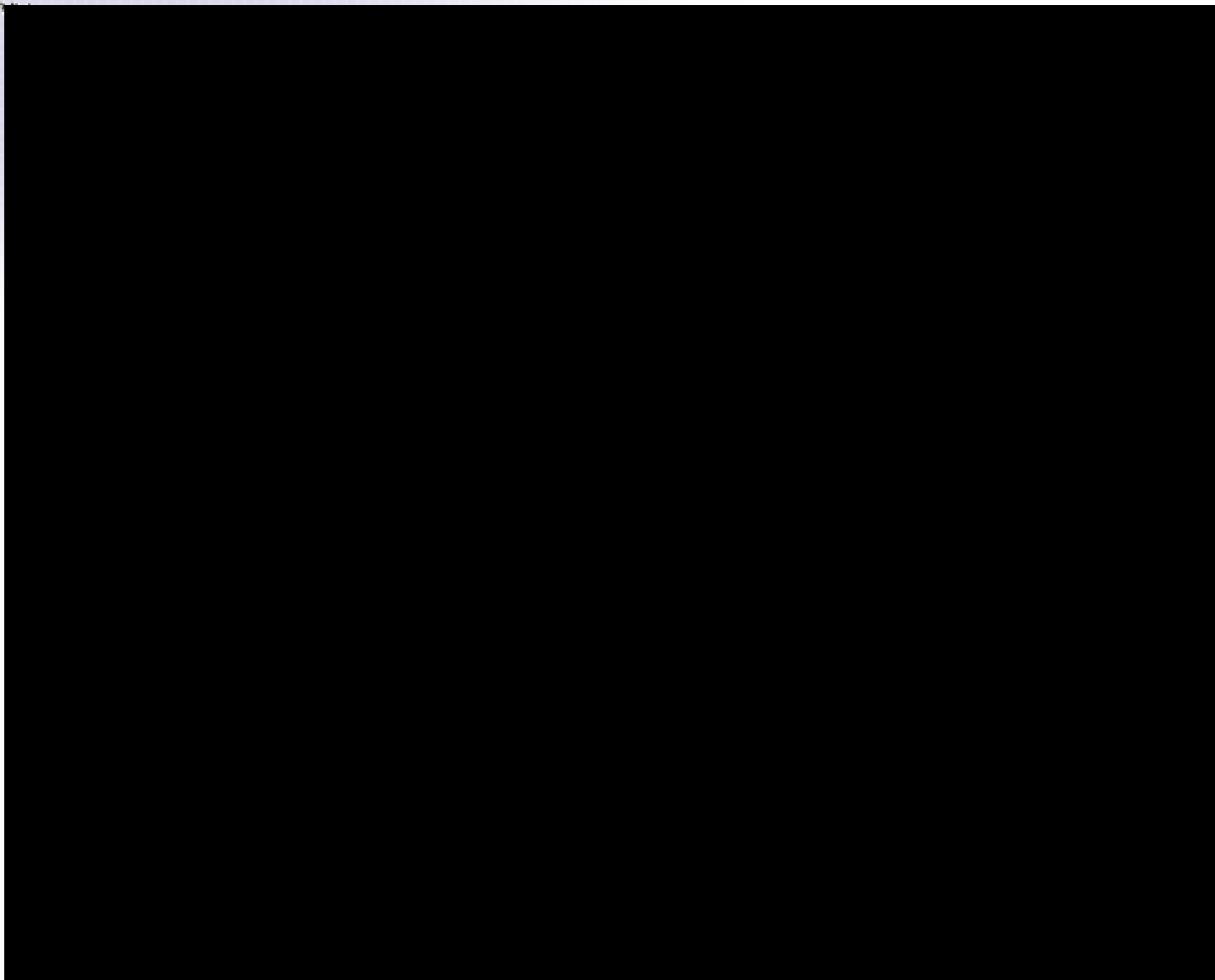


Interet du laser femtoseconde dans le kératocone

- Lamellaire antérieure profonde
 - Raffinement de la technique « Big bubble »
- Préparation de la cornée donneuse
 - Découpe transfixiante
 - Intérêt pour la découpe des bords
 - ZIG ZAG
 - Ablation secondaire descemet
- Préparation receveur
 - Découpe circulaire périphérique non perforante (Zig zag)
 - Big bubble



Chirurgie Laser

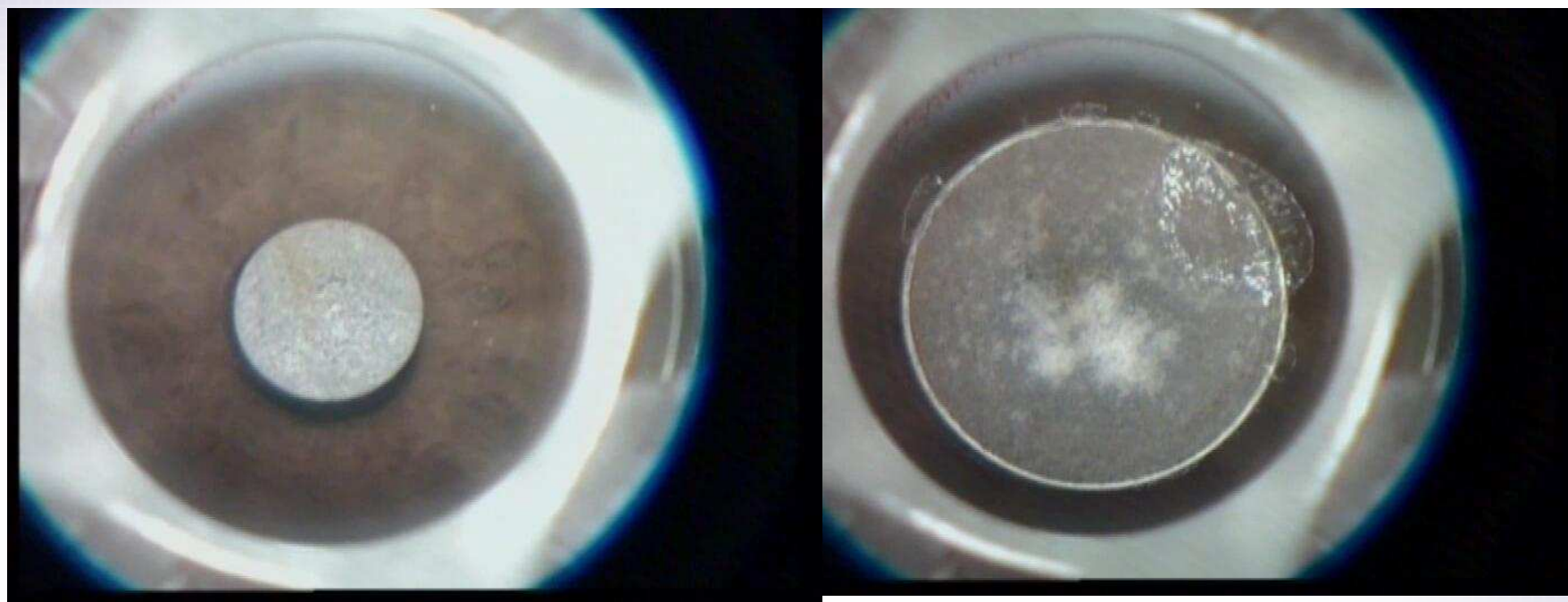




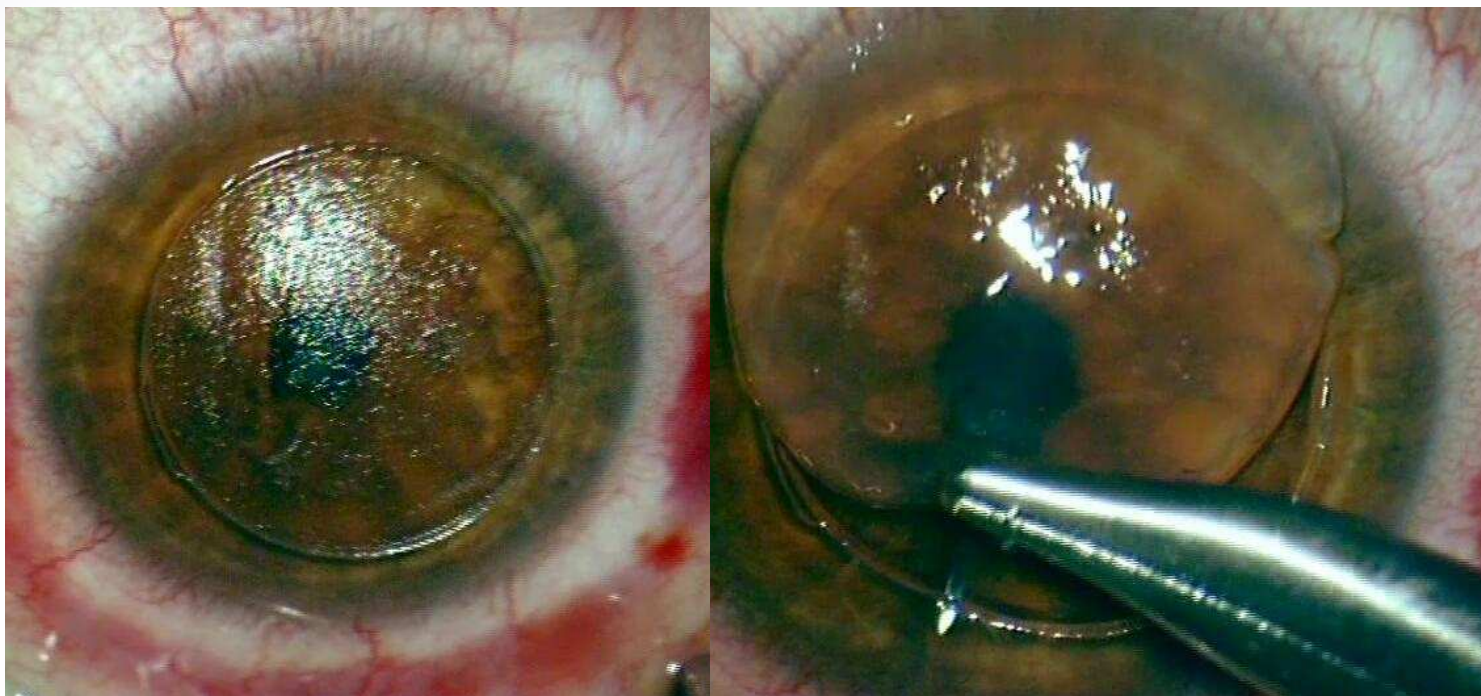
Découpe donneur « spiral » (centripète) sur CA artificielle



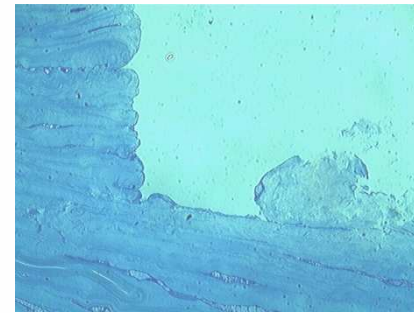
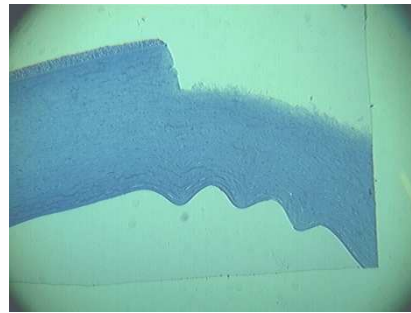
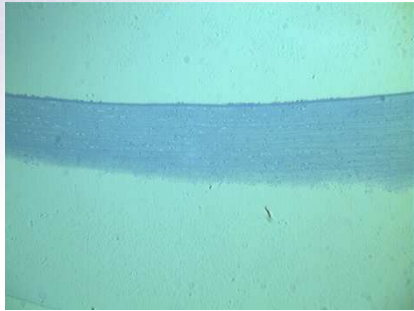
Découpe « spiral » receveur



Congruence donneur / receveur

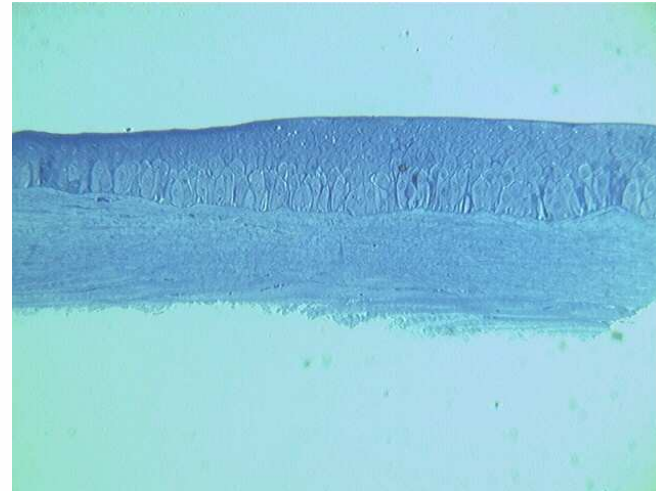
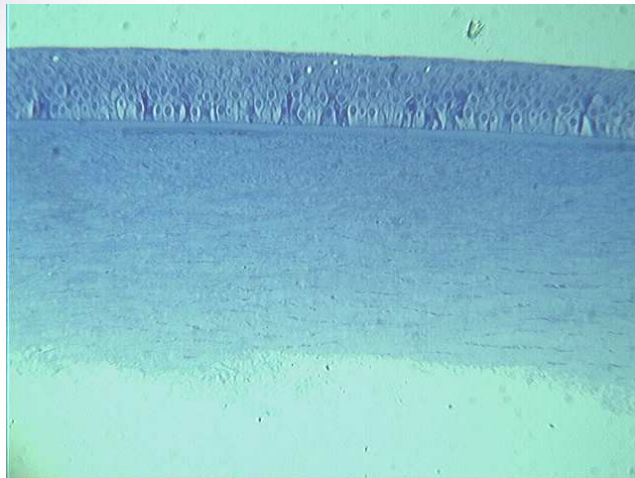


Découpes donneur



- Clichés dus à l'obligeance de M. Salvodelli, J.M. Legeais

Découpes receveur



- Clichés dus à l'obligeance de M. Salvodelli, J.M. Legeais

CONCLUSION

- Cornéoplastique: nouvelles options pour le kératocone
 - Améliorer la vision et la qualité de vision
 - Améliorer la qualité de vie
 - Stabiliser la maladie
 - Retarder ou différer la greffe
- Implantation d'anneaux simplifiée par le laser FS
 - Meilleure connaissance du mode d'action
 - Composante réfractive
- Crosslinking du collagène
 - Veritable espoir de traitement patients jeunes
- Combinaisons synergiques
 - Contact lenses, cross linking, topolink, PIOL
 - Nouvelles stratégies de traitement
- La greffe garde des indications stades évolués
 - Améliorations technologiques