



## Les vidéotopographes au secours des adaptations des cornées irrégulières

Louise Bloise

**L**es lentilles de contact ont toujours été le traitement médical de choix des cornées complexes. Sur ces cornées irrégulières, les lentilles, bien entendu rigides, forment une surface antérieure régulière en gommant l'astigmatisme irrégulier par l'intermédiaire du ménisque de larme.

Les topographies spéculaire et/ou d'élévation sont de nos jours des outils incontournables et indispensables en consultation. Elles permettent une analyse précise de la forme de la cornée au-delà des 3 mm centraux en la visualisant (cartes colorées) contrairement à la simple kératométrie.

Le vidéotopographe permet un diagnostic précis, un suivi de l'évolution et aussi une adaptation plus rapide. Cependant, aucun modèle existant ne propose aujourd'hui la première lentille d'essai.

### Les vidéotopographes

Ils fournissent une représentation graphique des propriétés géométriques de la cornée et permettent le recueil d'informations sur la courbure en millimètre ou en dioptrie, sur le relief par les cartes d'élévation et sur l'épaisseur de la cornée.

#### Les topographes utilisent des principes différents

- Réflexion spéculaire (disque de Placido) : par exemple, Keratron, TMS 4, OPD scan...
- fente à balayage : par exemple, Orbscan,
- camera rotative Scheimpflug : par exemple, Pentacam, TMS 5, Galilei...

Pour l'adaptation de lentilles, les cartes spéculaires sont nécessaires et suffisantes. Pour l'analyse et le suivi de pathologie comme le kératocône, l'analyse de la face postérieure et l'épaisseur de la cornée sont essentielles. Avant de porter un diagnostic sur une carte, il faut regarder l'échelle, la carte utilisée et tous les indices chiffrés. L'interprétation à partir de la représentation colorée uniquement peut être source d'erreur.

#### Les cartes utiles en contactologie

La forme, le relief et le profil antérieur de la cornée sont les éléments indispensables pour le choix du profil pos-

térieur de la lentille qui s'adapte au mieux.

- La carte tangentielle ou instantanée est la carte la plus précise pour apprécier le relief et la forme de la cornée, surtout en périphérie.
- La carte axiale ou standard est une carte de puissance qui lisse les détails.
- La carte numérique est exprimée en dioptrie.
- La carte d'élévation antérieure : l'élévation est déterminée par rapport à une sphère de référence ; on parle alors de hauteur par rapport à cette sphère et plus de rayon de courbure.
- La carte différentielle permet de comparer des examens successifs, sans intérêt dans l'adaptation des lentilles mais utile dans le suivi des pathologies.

#### Les échelles

**L'échelle normalisée** (automatisée, relative, *autoscale*) est adaptée à chaque œil. Les bornes supérieure et inférieure correspondent aux zones les plus cambrées et les plus plates de la cornée étudiée. Le pas est calculé automatiquement et modifiable en un clic (*figure 1*).

**Avantages** : meilleure visualisation des détails.

**Inconvénients** : risque d'erreurs.

**L'échelle absolue** (*default scale*) est identique quel que soit le patient (30 à 52 D). Les bornes supérieure et inférieure sont toujours les mêmes avec la même couleur pour la même puissance, avec un pas de 1 D.

Saint-Laurent-du-Var

# Contactologie

**Avantages :** reconnaissance immédiate des cornées hors normes, comparaison d'exams successifs et d'individus différents.

**Inconvénients :** résolution graphique limitée en raison du faible nombre de couleurs, donc une appréciation plus difficile de la forme.

**La puissance définit le stade du kératocône** et fera choisir la géométrie de la lentille (*tableau I*) :

- lentilles standard (sphéro-asphérique, asphérique),
- lentilles spécifiques pour kératocône (souvent tricourbe).

**Tableau I.** Choix de l'équipement en fonction du stade du kératocône (KC).

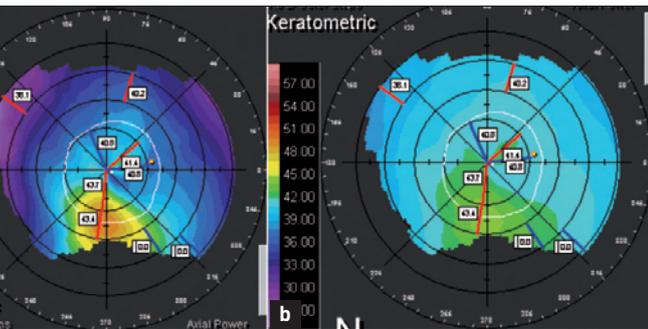
Stades	Km en dioptrie	Km en mm	Équipement
KC débutant	< 45 D	> 7,50 mm	Lunettes Si demande du patient : lentilles standard
KC modéré	45 à 50 D	6,75 à 7,50 mm	Lentilles standard Lentilles spécifiques pour KC
KC évolué	50 à 55 D	6,14 à 6,75 mm	Lentilles spécifiques pour KC
KC sévère	> 55 D	> 6,14 mm	Greffes

**La localisation :** le plus souvent, le cône est décentré en inférieur. Le choix du diamètre se fait en fonction de la distance du sommet par rapport à l'axe visuel. Plus le cône est éloigné, plus le diamètre sera grand ; à l'inverse, plus il est près, plus le diamètre sera petit [1].

**La forme du cône :** le sommet peut être pointu, arrondi ou ovale. Le choix du nombre de dégagements de la lentille est lié à l'importance de la hauteur du cône [1] : plus il est haut, plus le nombre de dégagements est important.

La base est plus ou moins large ; elle est mieux visible sur la face postérieure. Plus elle est large, plus le diamètre de la lentille est grand.

La pente peut être douce ou raide. Plus le dégradé de couleurs du centre vers la périphérie sur la topographie est important, plus la pente est douce (*figure 2*) et inversement (*figure 3*). Plus la pente est raide, plus il faut utiliser des lentilles spéciales kératocône.



**Figure 1.** La même cornée a) échelle normalisée b) échelle absolue. Valeurs kératométriques < 44 D. Le diagnostic n'est pas si évident qu'il y paraît en échelle normalisée, il faut analyser les autres cartes.

## L'excentricité (e-value)

Une cornée normale (non opérée) peut être comparée à une ellipse prolate avec un aplatissement progressif vers la périphérie. Le pourcentage d'aplatissement correspond à l'excentricité souvent notée e-value (comprise entre 0,40 et 0,57 D). Une cornée avec une excentricité élevée signifie qu'elle s'aplatit beaucoup en périphérie ; il faut alors équiper le porteur avec des lentilles à périphérie plus ouverte ou avoir la possibilité de modifier les dégagements.

## Aspects vidéotopographiques des cornées irrégulières ou complexes et choix de la lentille

### Le kératocône

C'est l'irrégularité cornéenne qui a le plus bénéficié de l'apport de la vidéotopographie tant pour son diagnostic et son suivi que pour l'adaptation des lentilles, même si les lentilles ont toujours été le traitement de choix pour ces patients. Le kératocône est une pathologie évolutive, ce qui implique que l'adaptation sera à reconsidérer dans le temps et cela probablement à plusieurs reprises [1].

Il n'existe pas de lentille type mais un grand nombre de formes pour adapter ces cornées toutes différentes.

En topographie, le kératocône est défini par sa puissance, sa localisation et la forme du cône (sommet, base et pente). C'est à partir de ces critères que la lentille est choisie.



**Figure 2.** kératocône avec une pente douce.

# Contactologie

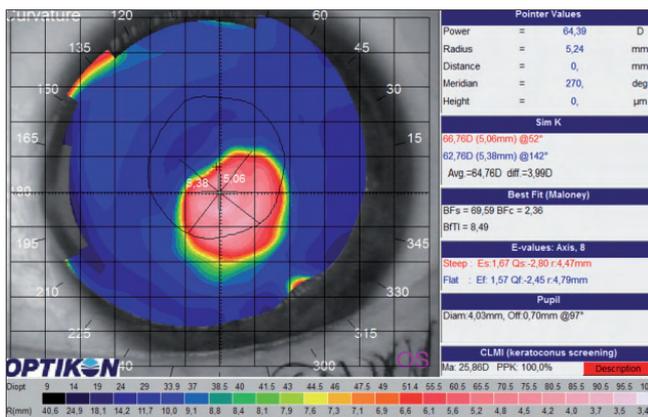


Figure 3. kératocône avec une pente raide.

## La dégénérescence marginale pellucide (DMP)

Le cône est très inférieur, proche du limbe, et la kératométrie centrale est proche de la normale ce qui induit souvent un retard de diagnostic. La vidéotopographie est une aide précieuse au diagnostic.

Les lentilles utilisées sont des lentilles rigides de grand diamètre (> 11 mm) ou scléro-cornéennes, voire des lentilles sclérales. Le choix se fait en fonction de la différence de hauteur entre la partie supérieure et inférieure de la cornée. Plus cette différence est importante, plus le diamètre sera grand.

## Les ectasies

L'aspect topographique est proche de celui du kératocône et c'est l'origine iatrogène des ectasies qui les différencie. L'analyse et l'adaptation sont identiques à celle du kératocône.

## La chirurgie réfractive cornéenne

Elle est pourvoyeuse de déformation de la face antérieure de la cornée [2] quelle que soit la technique utilisée (incisionnelle [kératotomie radiaire, KR], soustractive (lasik)). Cette chirurgie modifie le profil antérieur de la cornée. Les traitements démyopisants inversent la courbure cornéenne : de prolate, elle devient oblate, et en cas de traitement hypermétropique ou de presbytie, de prolate, la cornée devient hyperprolate.

Ces patients sont équipés en lentilles soit à cause d'un résultat visuel insuffisant, soit à cause d'un décentrement de la procédure entraînant une perte de la meilleure acuité visuelle corrigée en lunettes.

**Les traitements d'hypermétropie et de presbytie** présentent un aspect topographique proche du kératocône tout en étant quand même moins marqué. L'analyse et l'adaptation sont identiques à celles du kératocône.

## Les traitements démyopisants :

• après lasik ou photokératotomie radiaire (PKR) (figure 4), les LRPO de géométrie standard avec des diamètres supérieurs à 9,5 mm sont conseillées pour passer en pont sur le décentrement entraînant une image fluo avec un lac central. Ces grands diamètres permettent un meilleur centrage et une meilleure stabilité de la lentille [1] ;

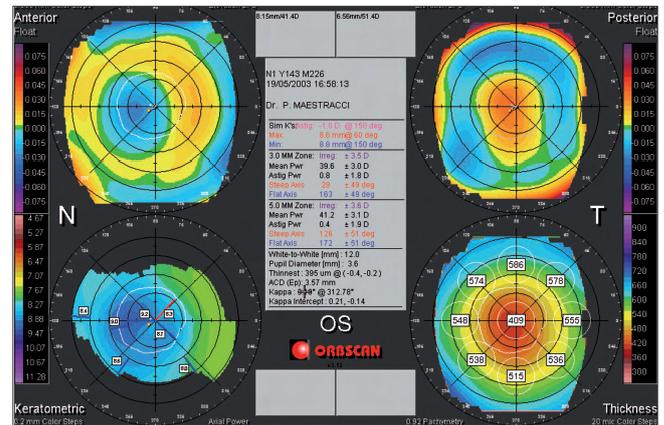


Figure 4. Lasik myopique décentré.

• après KR, en vidéotopographie, on note en moyenne périphérie la présence d'une zone bombée « genou » liée à la démyopisation. Deux possibilités existent selon qu'il y a ou pas une hypermétropisation progressive :

- hypermétropisation progressive : recours aux LRPO à géométrie inversée,
- pas d'hypermétropisation : recours aux LRPO à géométrie standard de grand diamètre.

## La kératoplastie

Elle remodèle la forme de la cornée à cause :  
 - de la présence de la jonction greffon-hôte (responsable parfois, lors du port des lentilles, d'un frottement),  
 - des sutures qui provoquent un astigmatisme plus ou moins régulier et plus ou moins important.

Ces patients sont équipés plutôt avec des grands diamètres, toujours pour passer en pont sur les irrégularités de la face antérieure.

## Plaies cornéennes

Leurs aspects topographiques sont très variés, d'un astigmatisme plus ou moins régulier et important à des modifications de l'asphéricité cornéenne. L'apport de l'analyse des cartes permet la localisation des irrégularités et donc le choix du diamètre en fonction de l'éloignement par rapport à l'axe visuel. Plus la déformation est à distance, plus le choix se portera sur un grand diamètre.

# Contactologie

## Conclusion

Malgré l'aide précieuse de la vidéotopographie sur l'adaptation de ces cornées irrégulières, aucune règle de calcul ne donne les paramètres de la première LRPO

## Cas cliniques

### Adaptation d'un kératocône

Homme de 48 ans qui consulte pour une baisse d'acuité visuelle de l'œil droit et souhaite porter des lentilles de contact.

Il porte des lunettes :

OD : -0,50 [-3,00] 35 = 0,8/10,  
OG : [-2,75] 95 = 6/10.

À l'auto-réfractomètre (ARK), on note :

OD : -6,00 [-3,25] 35 et une kératométrie impossible,  
OG : [-2,75] 95 7,67/7,12 [-3,39 à 105°].

La simple analyse du ticket de l'ARK fait suspecter un kératocône. La réfraction subjective ne permet pas une amélioration d'acuité visuelle :

mais c'est un gain de temps (en diminuant le nombre d'essais).

La topographie nous oriente sur la géométrie et le diamètre mais au final c'est toujours à partir de l'image fluorescéinique que la lentille finale est prescrite.

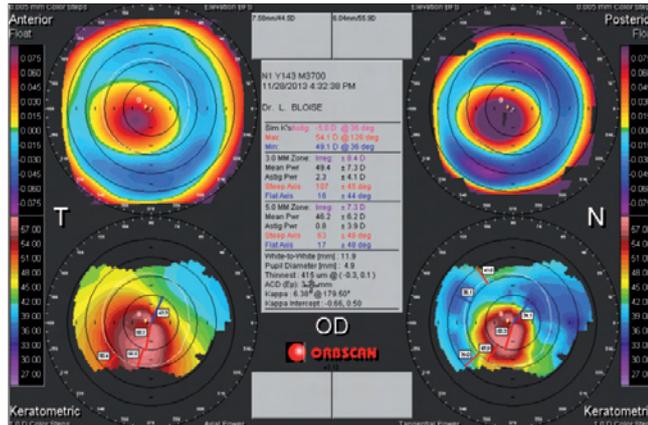
OD : -1,75 [-3,00] 35 = 1/10 NA,  
OG : [-2,75] 95 = 6/10 NA.

La cornée de chaque côté est transparente et il n'y a pas d'autre anomalie associée pouvant expliquer la baisse d'acuité visuelle. La vidéotopographie confirme un kératocône OD supérieur à OG (figures 1 et 2).

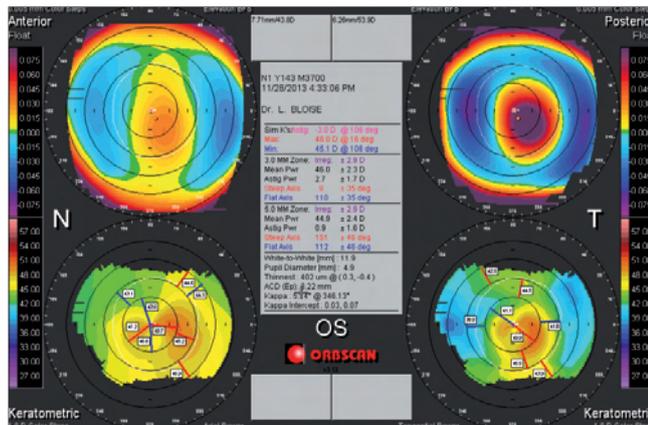
Le port de lentilles de contact rigides est proposé pour améliorer l'acuité de ce patient. Le choix se porte sur des lentilles spécifiques kératocône en raison du stade. Le patient a été équipé en Rose K2 après un essai avec des lentilles de la boîte d'essai et un prêt en direct du laboratoire suite à une optimisation (figure 3) :

OD Rose K2-Z 7,20 9,10 -2,00 El -0,50 = 6-7/10,  
OG Rose K2-Z 7,50 9,20 -2,25 El std = 9/10.

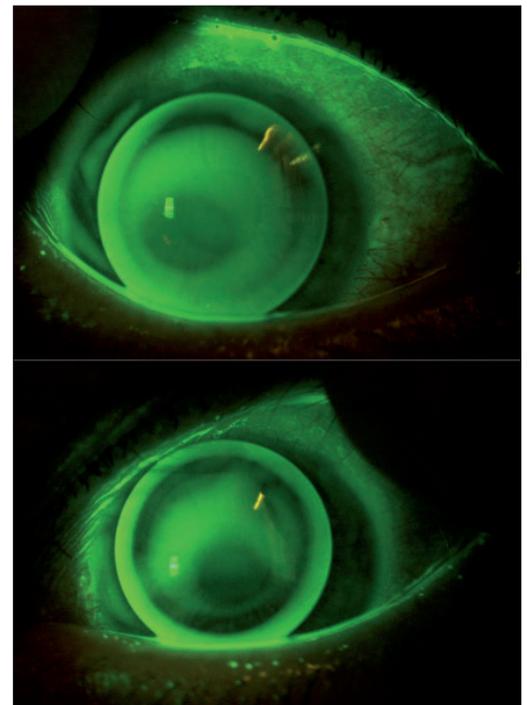
L'adaptation a été facile et le patient est pleinement satisfait du résultat même s'il doit ajouter 1 D en vision de près.



◀ **Figure 1.**  
Kératocône évolué stade 3. Cône centré, Km 52 D, pente raide.



◀ **Figure 2.**  
Kératocône modéré stade 2. Cône centré, Km 46 D, pente douce.



▶ **Figure 3.** Image fluorescéinique droite et gauche. Léger appui central avec la fluo qui circule en dynamique.

## Adaptation après kératotomie radiaire

Femme de 47 ans, psychologue, opérée d'une kératotomie radiaire (KR) avec huit incisions sur les deux yeux pour une myopie de 6 D environ. Elle se plaint d'une baisse d'acuité visuelle bilatérale avec ses lunettes, avec une acuité de :

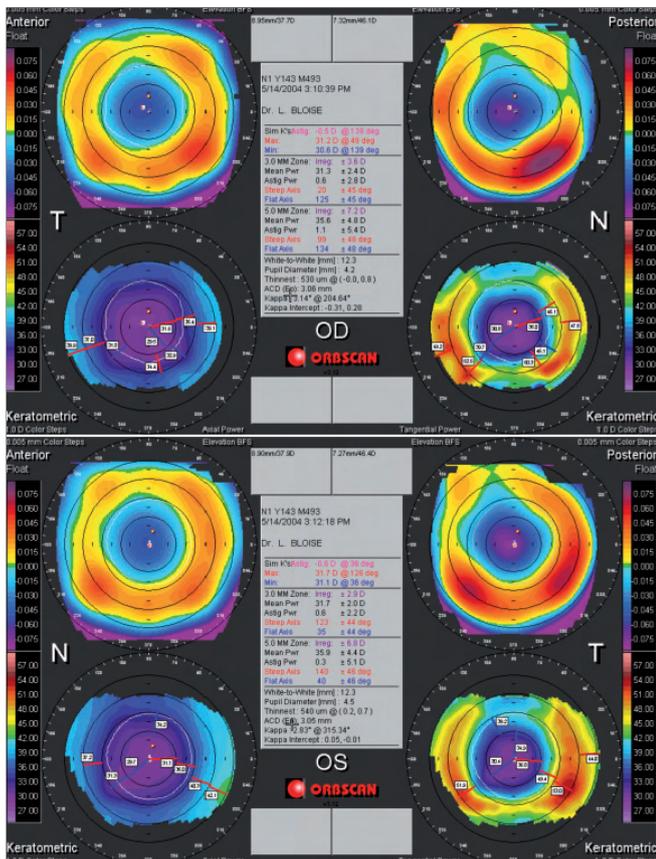
OD : +2,50 [-1 à 15] = 6/10 add 2,25 P2f,  
OG : +1,50 [-0,75 à 50] = 5/10 add 2,25 P2f.

On constate une addition a priori trop élevée pour l'âge ; il est donc important de refaire toute la réfraction et une topographie qui va permettre de choisir la géométrie des lentilles.

ARK :

OD : +3,50 [-1,25 à 105] 9,03/8,07,  
OG : +2,50 [-1 à 50] 8,61/8,51.

La kératométrie est très plate : une vidéotopographie s'impose (figure 4).



**Figure 4. Cartes d'élévation :** aplatissement dans la zone de photoablation avec en moyenne périphérie une zone bombée typique des kératotomies radiaires. **Cartes axiales :** aplatissement diffus plus marqué dans la zone des 3-5 mm. **Cartes tangentielles** (en bas et à droite) : la forme est plus précise, aplatissement excessif central avec le bombement en moyenne périphérie. L'absence de zone de raccordement entre la zone centrale et la périphérie génère une rupture importante et brutale nécessitant l'utilisation des LRPO à géométrie inversée ou des grands diamètres (> 11 mm).

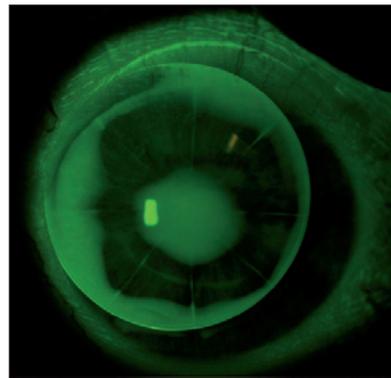
Réfraction subjective en 2004 :  
OD : +3,25 [-0,75] 135° = 8/10 add 1,75,  
OG : +3,25 [-0,75] 70° = 8/10 add 1,75.

L'hypermétropisation a progressé jusqu'à aujourd'hui avec une baisse progressive de la meilleure acuité visuelle corrigée :  
OD : +5,00 = 4/10 NA add 2,50,  
OG : +6,00 = 3/10 NA add 2,50.

Elle est équipée de lentilles à géométrie inversée en raison du genou présent en moyenne périphérie typique des KR. La puissance et la bascule sont modifiées au fur et à mesure des années pour suivre l'évolution de sa réfraction :

OD Plateau -EX 37,5 / 1 - 11 -2,00  
OG Plateau -EX 37,5 / 1 - 11 -0,25

Depuis 10 ans, la puissance des lentilles a suivi l'évolution et elle est entièrement satisfaite de sa bascule qui lui donne un résultat visuel en binoculaire de 9/10 P2 (figure 5).



**Figure 5. Aspect fluo pas classique** (identique sur les deux yeux). Lac central, zone sombre en moyenne périphérie avec la fluo qui circule entre chaque clignement. Impossible sur ces cornées d'obtenir une image fluo classique.

## Equipement d'une dégénérescence maculaire pellucide

Un homme de 40 ans consulte à cause d'une hyperhémie bilatérale et pour un rééquipement en lentilles. Il vient à la consultation avec ses lentilles hybrides (Softperm), la jupe étant en hydrogel.

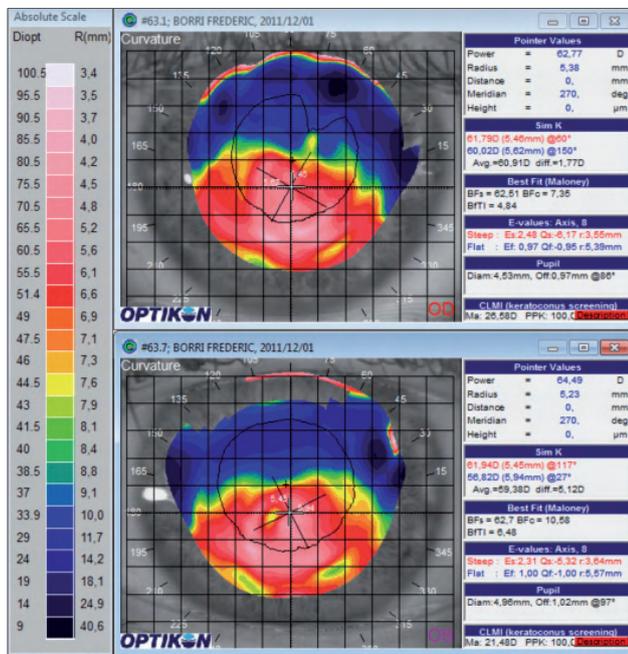


**Figure 6. État oculaire** (identique sur les deux yeux) avec les lentilles hybrides avec la jupe en hydrogel.

# Contactologie

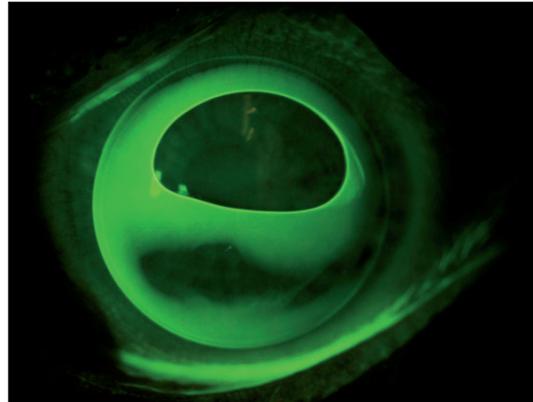
En raison de l'état oculaire (figure 6) et pour une bonne analyse de la réfraction et de la topographie, les lentilles sont retirées pendant une semaine. Au contrôle, on note :

- ARK : OD : -24 [-2,00] 120,  
OG : -29,50 [-2,25] 145 ;
- kératométrie et topographie d'élévation impossible ;
- réfraction subjective : ODG aucune correction possible en lunettes ;
- topographie (figure 7) : l'aspect de la DMP est identique sur les deux yeux.



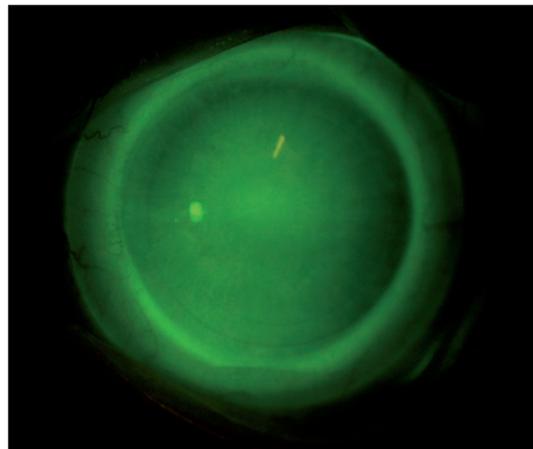
**Figure 7.** Cône très inférieur, de puissance élevée (environ 60D), important et étalé sur pratiquement la moitié inférieure de la cornée, pente raide et abrupte.

Le choix de la lentille se porte sur une LRPO de grand diamètre. La première lentille posée est une Rose K2 IC (11 mm) mais l'aspect fluorescéinique est le même quel que soit le rayon choisi (figure 8).



**Figure 8.** Présence d'une bulle captive en supérieur au niveau de la zone plate et d'un appui marqué (la fluo ne circule pas) à cause de la différence de hauteur entre les deux parties de cornée bien distincte en topographie.

Au final, la lentille sclérale est la solution passant en pont sur la déformation sans contact avec la cornée. La différence de hauteur est comblée par la présence de liquide entre la face antérieure de la cornée et la face postérieure de la lentille dont l'épaisseur varie entre le haut et le bas (figure 9).



**Figure 9.** Aspect avec la lentille sclérale.

## Pour en savoir plus

1. Malet F, Colin J, Touboul D. Kératocône et lentilles. In : Malet F, ed. Les lentilles de contact. Rapport de la Société française d'ophtalmologie 2009. Paris : Elsevier-Masson, 2009:537-606.
2. Vayr F. Adaptations après chirurgie. In : Malet F, ed. Les lentilles de contact. Rapport de la Société française d'ophtalmologie 2009. Paris : Elsevier-Masson, 2009:607-30.