

Suivi OCT de la sécheresse oculaire : un outil prédictif ?

La sécheresse oculaire est une pathologie chronique multifactorielle dont l'expression clinique est souvent fluctuante et difficile à objectiver. La discordance fréquente entre les signes cliniques et les symptômes rapportés par les patients constituent les principaux écueils de sa prise en charge. Mais l'avènement de l'OCT, en tant que plateforme multimodale d'analyse objective de la surface oculaire, pourrait apporter des améliorations.



Adil El Maftouhi

- Centre ophtalmologique de Rive,
- Rive Imagerie Oculaire Lab,
- Dry Eye Clinic, Genève ;
- Institut parisien d'ophtalmologie, Paris

Malgré les recommandations issues du TFO DEW II, le diagnostic et surtout le suivi évolutif de la sécheresse oculaire restent complexes, dépendants de tests parfois invasifs, peu reproductibles ou opérateur-dépendants. Dans ce contexte, l'imagerie par OCT s'est progressivement installée comme une plateforme multimodale d'analyse objective de la surface oculaire. Au-delà de sa valeur diagnostique désormais bien établie, se pose aujourd'hui une question centrale : l'OCT peut-il devenir un outil pronostique de la sécheresse oculaire ?

Apport de l'OCT à l'analyse de la surface oculaire

Cartographie épithéliale : principal biomarqueur

L'épithélium cornéen occupe une place particulière dans la physiopathologie de la sécheresse oculaire. Il constitue une interface directe entre le film lacrymal et le stroma, et reflète à la fois l'état trophique de la surface et les mécanismes compensatoires pour maintenir une qualité optique élevée. Les progrès technologiques de l'OCT spectrale ont permis l'émergence de la cartographie épithéliale sur de larges diamètres pouvant atteindre 10 mm d'analyse. Cette approche a mis en évidence plusieurs profils morphologiques caractéristiques (figure 1) :

- une hyperplasie épithéliale réactionnelle dans les formes débutantes, souvent localisée en inférieur mais que l'on

peut retrouver ailleurs en fonction de la chronicité de la maladie. Une normalisation sous traitement est observée lors de l'amélioration de la surface oculaire ;

- un amincissement diffus de l'épithélium de manière localisée, notamment en supérieur dans les sécheresses oculaire modérées et plus étendu dans les formes sévères.

Plusieurs travaux ont montré qu'une épaisseur épithéliale supérieure ou inférieure à 50 microns constituait un seuil discriminant et pertinent pour identifier une sécheresse oculaire. L'asymétrie entre les quadrants supérieur et inférieur apparaît comme un marqueur de sévérité.

Ainsi la cartographie épithéliale ne se limite pas à une mesure statique. Elle traduit un remodelage de l'épithélium cornéen qui agit comme un mécanisme d'autorégulation entre l'épithélium et les larmes pouvant

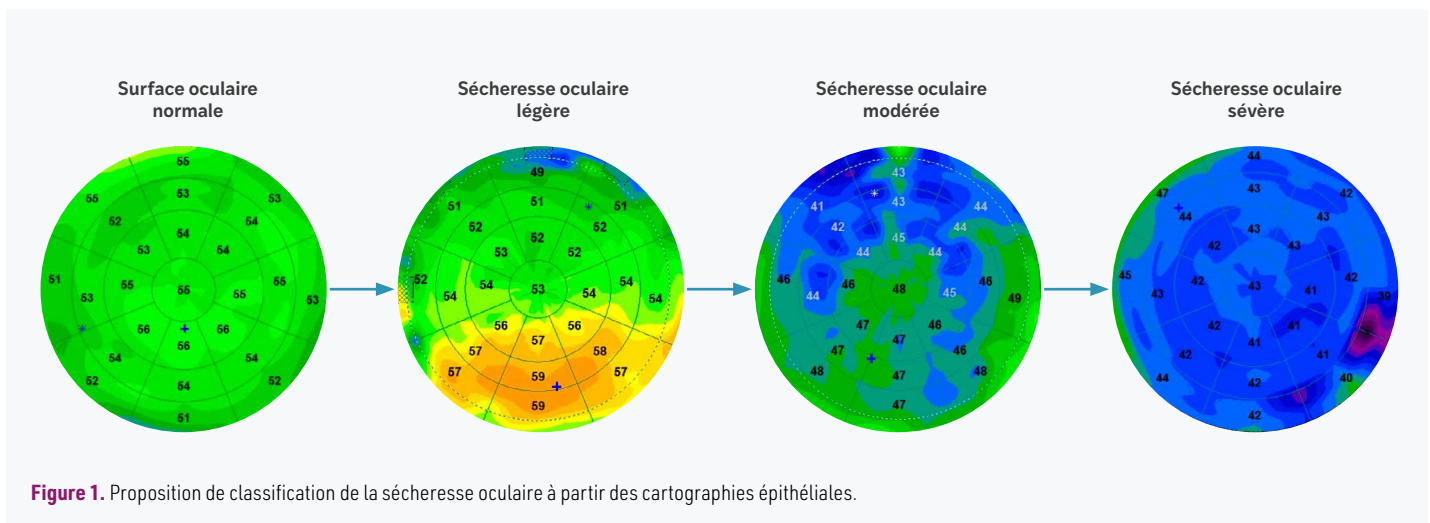


Figure 1. Proposition de classification de la sécheresse oculaire à partir des cartographies épithéliales.

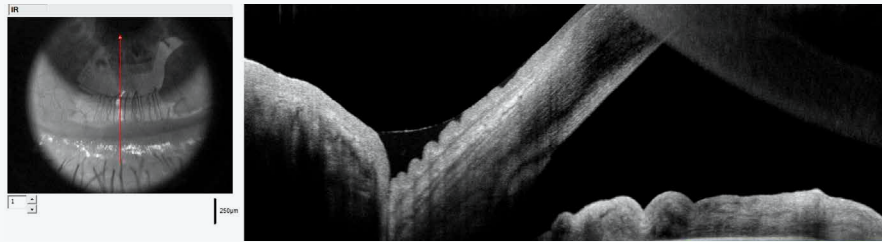


Figure 2. Imagerie OCT B-scan du ménisque de larmes inférieur volumineux associé à des plis de conjunctivochalasis.

conduire à un amincissement trophique de l'épithélium cornéen.

Ménisque lacrymal : quantifier la sécrétion basale

L'OCT permet une visualisation directe du ménisque de larmes inférieur avec mesure de sa hauteur et de sa surface. Cette approche non invasive apporte une estimation objective de la sécrétion lacrymale basale, complémentaire des tests fonctionnels classiques.

La diminution du volume du ménisque mais aussi la présence de plis de conjunctivochalasis sont fréquemment associées aux formes évoluées et peuvent influencer la réponse thérapeutique (figure 2).

Meibographie intégrée

La dysfonction des glandes de Meibomius constitue un facteur clé de la chronicisation de la sécheresse oculaire. L'intégration de la meibographie aux plateformes OCT permet une analyse structurale reproductible des glandes directement corrélable aux anomalies du film lipidique et aux remaniements épithéliaux (figure 3).

OCT en face du film lacrymal : une approche fonctionnelle

L'OCT en face appliquée à la surface cornéenne représente une avancée majeure permettant une lecture fonctionnelle indirecte du film lacrymal, et en particulier de sa composante lipidique. Cette projection obtenue à partir de cubes d'acquisition denses met en évidence des variations de réflectivité traduisant l'instabilité du film (figure 4).

En pratique, l'OCT en face permet :

- de visualiser des zones hyporéfléctives correspondant aux premiers sites de rupture du film lacrymal ;
- d'objectiver une instabilité parfois non détectée par les tests classiques ;
- de mettre en évidence certaines atteintes épithéliales, telles que la dystrophie de Cogan avec ses plis caractéristiques de la membrane basale, parfois discrets ou mal individualisés à l'examen

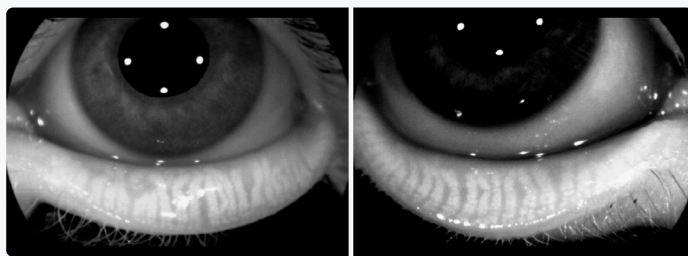


Figure 3. Meibographie embarquée dans la plateforme OCT Solix (Visionix) mettant en évidence un dysfonctionnement meibomien de stade 1-2.

Figure 4. OCT en face, 8x8 mm (Solix, Visionix) du film lacrymal avec un slab de 12 microns offrant une belle projection de l'instabilité de la couche lipidique du film lacrymal, avec la correspondance en épimapping où l'on observe un amincissement de l'épithélium cornéen en supérieur, témoin confirmant le stade de sécheresse oculaire.

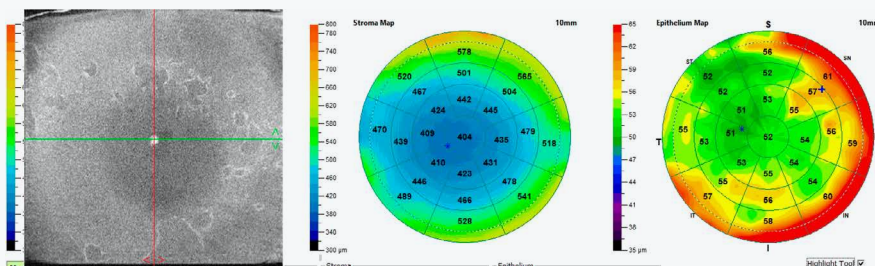
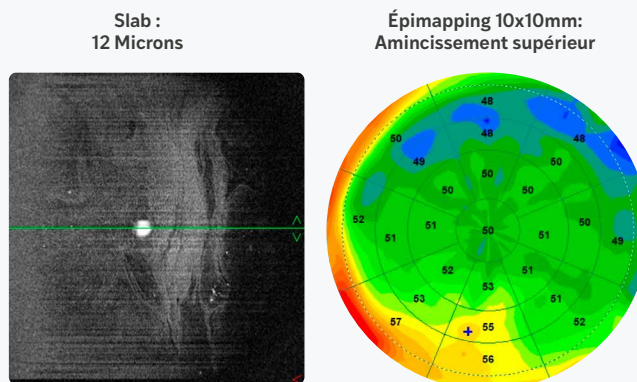
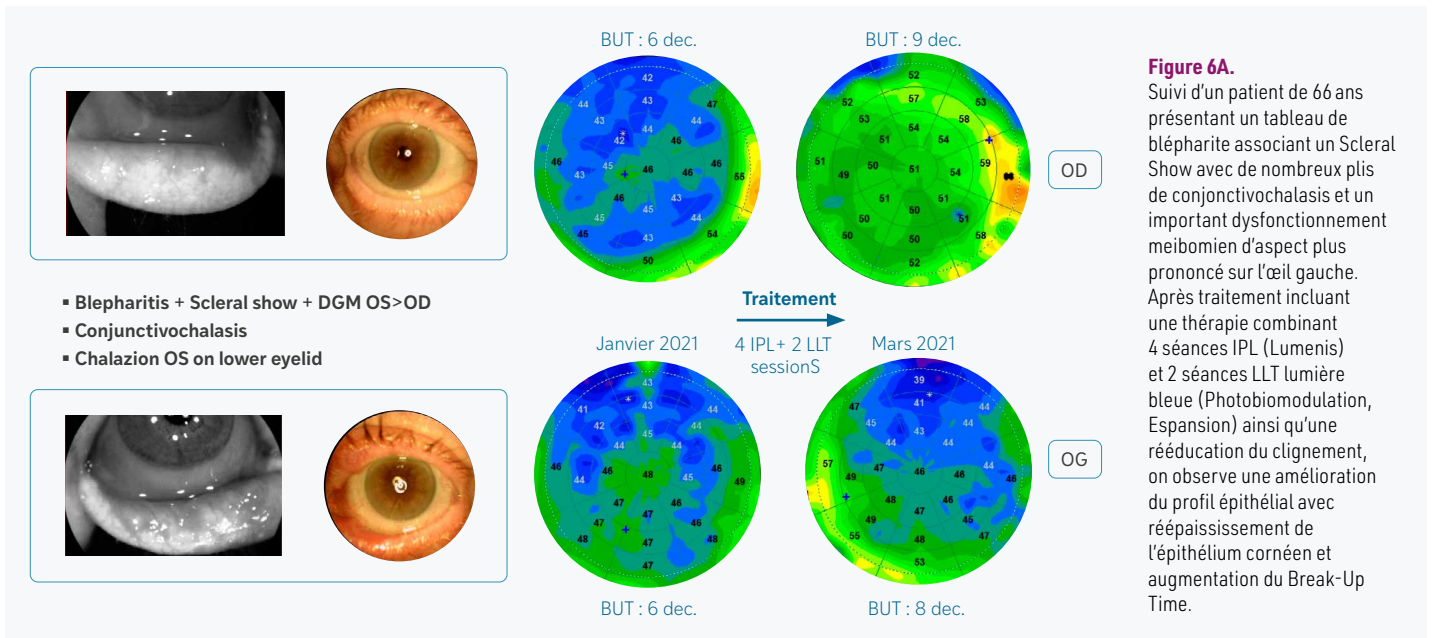


Figure 5. OCT en face, 8x8 mm (Solix, Visionix) de l'épithélium dans une dystrophie de Cogan débutante avec plis de la basale se présentant comme de petits îlots avec des contours hyperréfléctifs en rapport avec les plis de la membrane basale, en corrélation avec l'épimapping qui met en évidence des zones d'hyperplasie caractéristiques de cette dystrophie.



- Blepharitis + Scleral show + DGM OS>OD
- Conjunctivochalasis
- Chalazion OS on lower eyelid

biomicroscopique, et qui peuvent péjorer la sécheresse oculaire par une répartition inhomogène du film lacrymal (figure 5) ;

- de suivre l'évolution fonctionnelle du film lacrymal sous traitement.

L'OCT comme outil de suivi longitudinal

L'un des apports majeurs de l'OCT réside dans sa capacité à objectiver l'évolution de la surface oculaire au cours du suivi. La

normalisation progressive de la cartographie épithéliale, l'amélioration du film lacrymal en OCT en face et la stabilisation du ménisque de larmes constituent des marqueurs objectifs de la réponse thérapeutique (figures 6A et 6B). Inversement, la persistance d'anomalies fonctionnelles du film lacrymal associée à un amincissement épithélial diffus doit alerter sur un risque de chronicisation, parfois avant l'apparition de signes cliniques sévères.

Valeurs pronostiques et perspectives : limites et attentes

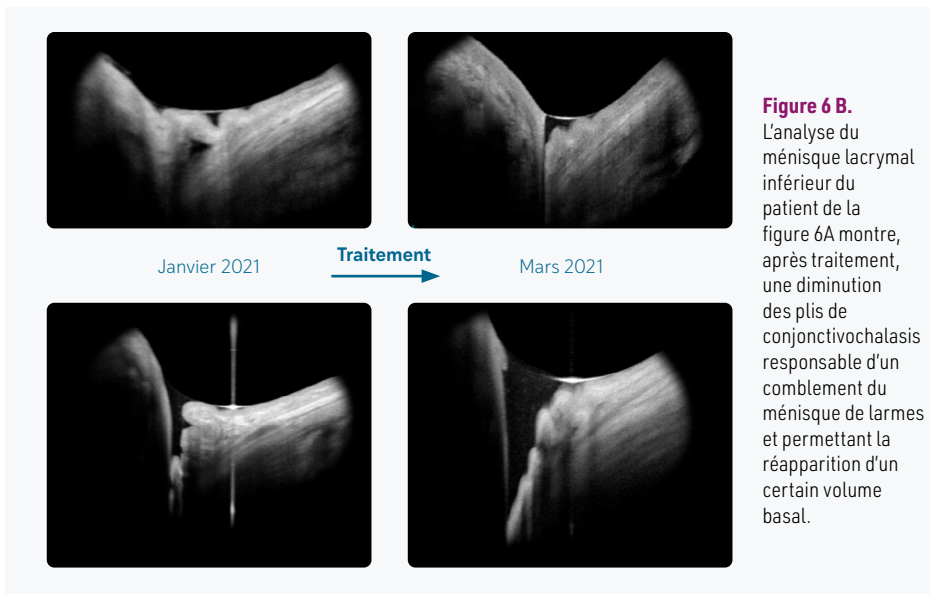
L'OCT ne permet pas de prédire isolément l'intensité des symptômes ni la survenue d'une poussée inflammatoire aiguë. La sécheresse oculaire reste une pathologie multifactorielle qui intègre les dimensions inflammatoires, neurologiques et environnementales. En revanche, l'OCT apparaît comme un outil de stratification pronostique pertinent. Certains profils OCT semblent associés à des trajectoires évolutives distinctes :

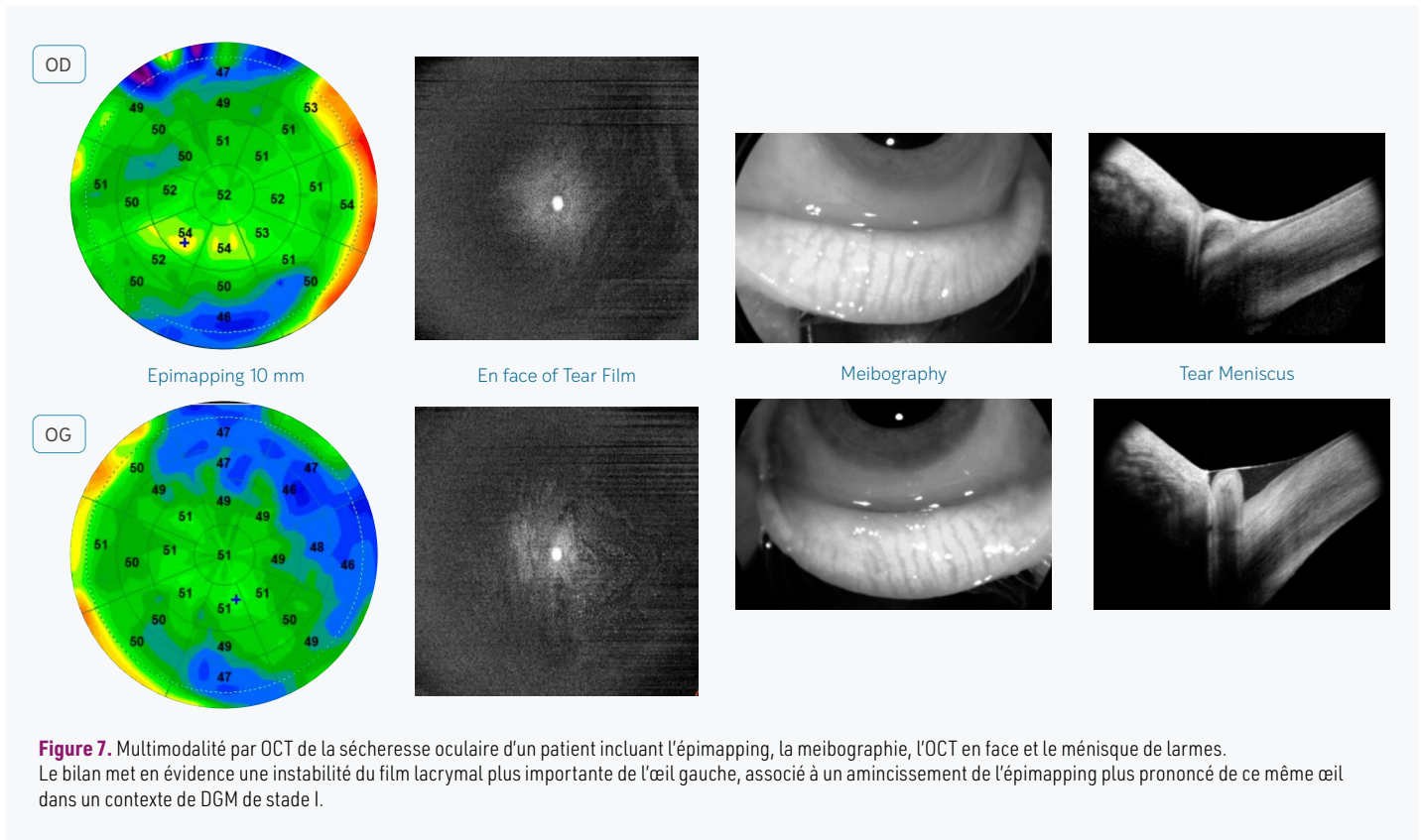
- compensation épithéliale, potentiellement réversible ;
- surface instable avec risque de chronicisation ;
- profils de non-réponse aux traitements symptomatiques simples tels que les agents mouillants.

Vers un modèle multimodal pronostique

L'avenir de l'OCT dans la sécheresse oculaire repose sur l'intégration de plusieurs paramètres (figure 7) :

- cartographie épithéliale ;
- OCT en face du film lacrymal ;
- ménisque lacrymal ;
- meibographie.





Cette approche permet de définir une véritable trajectoire de la surface oculaire ouvrant la voie à des modèles pronostiques assistés par intelligence artificielle et à un suivi personnalisé.

Place de l'OCT en pratique

En pratique clinique, l'OCT trouve toute sa place :

- dans le bilan initial de la sécheresse oculaire ;
- dans le suivi thérapeutique pour apprécier la réponse au traitement ;
- dans le dépistage et le suivi des dystrophies de la membrane basale ;
- en préopératoire d'une chirurgie réfractive ou d'un implant premium pour expliquer certaines asymétries cornéennes induites par la sécheresse oculaire, mais

aussi à la recherche d'une certaine précision kératométrique.

Elle constitue également un outil pédagogique puissant facilitant l'adhérence du patient à la prise en charge.

Conclusion

L'OCT n'est pas un outil prédictif isolé. En revanche, la multimodalité par OCT intégrant la cartographie épithéliale, l'OCT en face du film lacrymal, le ménisque de larmes et la meibographie s'impose aujourd'hui comme un outil pronostique majeur, parallèlement à l'examen clinique, dans la prise en charge de la sécheresse oculaire.

En offrant une lecture structurelle et fonctionnelle de la dynamique de la surface

oculaire, elle pourrait devenir à court terme un standard du suivi clinique des patients souffrant d'une sécheresse oculaire. ■

Pour en savoir plus

- Fabiani C, Barabino S, Rashid S, Reza Dana M. Corneal epithelial proliferation and thickness in a mouse model of dry eye. *Exp Eye Res.* 2009;89(2):166-71.
- El Maftouhi A, Baudouin C. OCT et sécheresse oculaire. *Les Cahiers d'Ophthalmologie.* 2019;225:32-7.
- King-Smith PE, Fink BA, Hill RM *et al.* The thickness of the tear film. *Curr Eye Res.* 2004; 29(4-5):357-68.
- Edoth NA, El Maftouhi A, Djerada Z *et al.* New model to better diagnose dry eye disease integrating OCT corneal epithelial mapping. *Br J Ophthalmol.* 2022;106(11):1488-95.
- El Maftouhi A, Denoyer A. OCT : l'intelligence de l'épithélium. *Les Cahiers d'Ophthalmologie.* 2022;252:28-32.