



## Comment utiliser l'OCT en neuro-ophthalmologie quotidienne ?

Tony Garcia<sup>1</sup>, Mickaël Afriat<sup>1</sup>, Nathalie Caucheteux<sup>2</sup>, Ghislain Bonnay<sup>3</sup>, Carl Arndt<sup>1</sup>

**L**a tomographie par cohérence optique (OCT) est un outil indispensable à la documentation à la fois quantitative et qualitative des modifications de la tête du nerf optique puisqu'elle permet une évaluation objective de la couche des fibres ganglionnaires rétiniennes péripapillaires (RNFL, retinal nerve fiber layer).

L'OCT est donc utile au diagnostic, au pronostic et au suivi de nombreuses pathologies en neuro-ophthalmologie.

### Les limites de l'OCT

- La base de données normative de l'OCT pour les patients de moins de 18 ans n'existe pas ;
- les variations morphologiques de la tête du nerf optique telles que l'atrophie péripapillaire du myope, le staphylome papillaire ou les malformations congénitales ne permettent pas une mesure de l'épaisseur de la couche des fibres ganglionnaires péripapillaires ;
- en cas de troubles des milieux (dystrophie cornéenne, néphélie, cataracte, opacité vitréenne...), il existe une diminution du signal.

### Quantifier une variation de l'épaisseur de la RNFL

En dehors de ces problèmes liés au patient, l'OCT permet de quantifier une diminution de l'épaisseur liée à l'atrophie par perte axonale ou une augmentation liée à l'œdème. En effet, deux évolutions différentes de l'épaisseur moyenne de la couche des cellules ganglionnaires sont retrouvées :

- une épaisseur de la couche des fibres ganglionnaires initialement normale, suivie d'une diminution progressive ;
- une augmentation de l'épaisseur de la couche des fibres ganglionnaires.

#### Diminution progressive de l'épaisseur du RNFL

##### Pathologies inflammatoires (cas clinique 1)

La sclérose en plaques (SEP) est la première étiologie de neuropathie optique.

Au stade initial de névrite optique, l'épaisseur de la couche des fibres ganglionnaires est dans les limites de la normale, puis elle diminue à partir de 2 mois et se stabilise entre 6 et 12 mois. Après stabilisation de l'évolu-

tion, les valeurs de l'épaisseur moyenne de la couche des fibres ganglionnaires sont comprises entre 59,75 et 85,00  $\mu\text{m}$ . Dans l'œil adelphe, les valeurs sont comprises entre 82,73 et 99,80  $\mu\text{m}$  (pour des valeurs normales entre 102,90 et 111,10  $\mu\text{m}$ ).

Ainsi, la perte axonale est souvent présente dans les deux yeux même si la névrite optique symptomatique touche un œil seulement. Cette perte en fibres ganglionnaires, qui prédomine dans le quadrant temporal, a été le premier modèle clinique démontrant la coexistence de perte axonale et de lésions démyélinisantes dans la SEP.

D'autres paramètres de l'OCT ont été étudiés dans la SEP : une diminution du volume maculaire, corrélée à la perte axonale, et le rapport entre épaisseur maculaire centrale et périphérique qui est un indicateur de l'ancienneté de l'affection. De plus, la perte en fibres ganglionnaires serait un reflet assez fidèle de la perte axonale globale, oculaire et extraoculaire. En effet, en début d'évolution de la maladie, il existe une corrélation entre la diminution en fibres ganglionnaires rétiniennes et le handicap neurologique évalué par échelle EDSS (*Expanded Disability Status Scale*) qui représente la perte axonale globale liée à la SEP.

Enfin, il existe une corrélation entre les données de l'OCT et certaines données morphologiques et fonctionnelles de la vision.

Au stade initial de la névrite optique, alors que l'épaisseur moyenne du RNFL est souvent normale, les potentiels évoqués visuels (PEV) sont plus performants pour objectiver l'atteinte du nerf optique (permettant en cas de

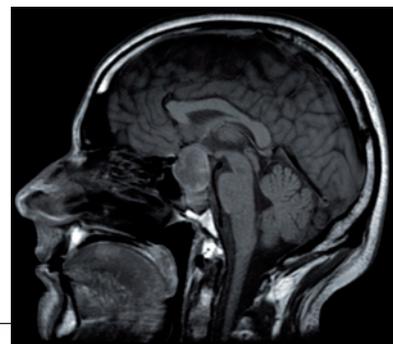
1. Ophthalmologie, Hôpital Robert-Debré, CHU de Reims. 2. Neurologie, Hôpital Maison-Blanche, CHU de Reims. 3. Ophthalmologie, Hôpital des Hauts-Clos, CH de Troyes.

doute d'éliminer un pithiatisme) que l'OCT pour détecter les neuropathies optiques cliniques et infracliniques. À distance de la poussée :

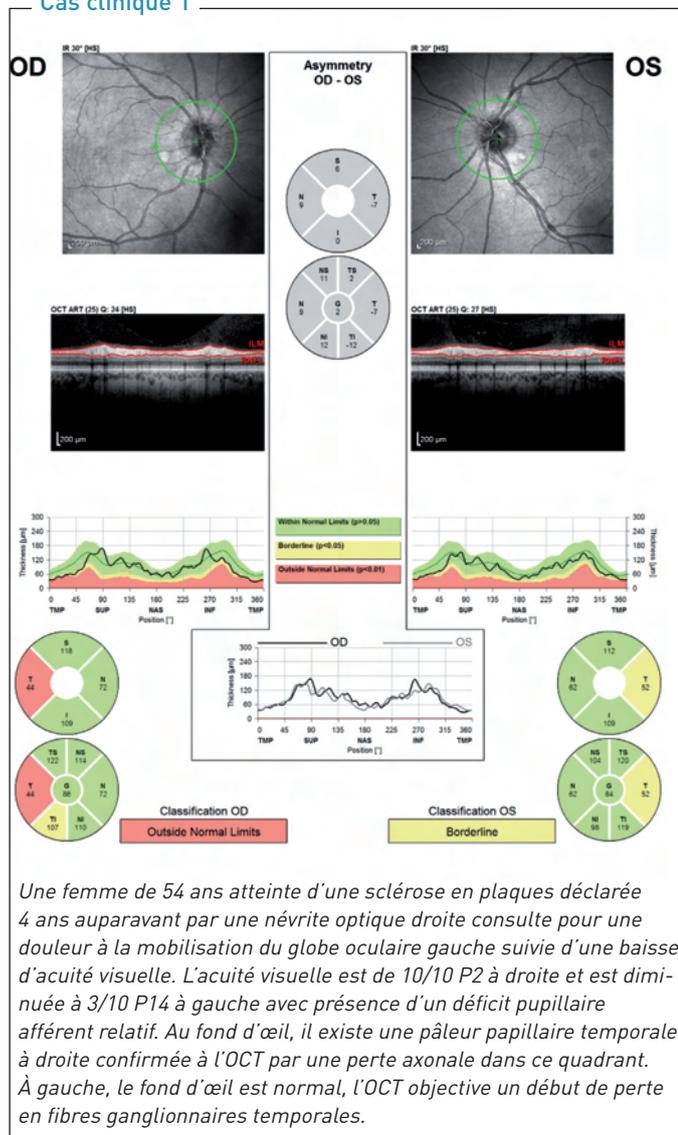
- il n'existe pas de corrélation entre l'épaisseur du RNFL à l'OCT (marqueur de perte axonale) et la latence de l'onde P100 (marqueur de démyélinisation) ;
- il existe une corrélation entre l'épaisseur du RNFL à l'OCT (marqueur morphologique de perte axonale) et l'acuité visuelle (la perte d'une ligne d'acuité visuelle correspond à une diminution moyenne de 5,40 µm en épaisseur), l'électrorétinogramme par inversion de damier et le réflexe photomoteur (marqueur fonctionnel de perte axonale) ;
- il existe également une corrélation linéaire entre les déficits du champ visuel automatisé et l'épaisseur du RNFL en dessous du seuil de 75 µm d'épaisseur.

## Pathologies tumorales (cas clinique 2)

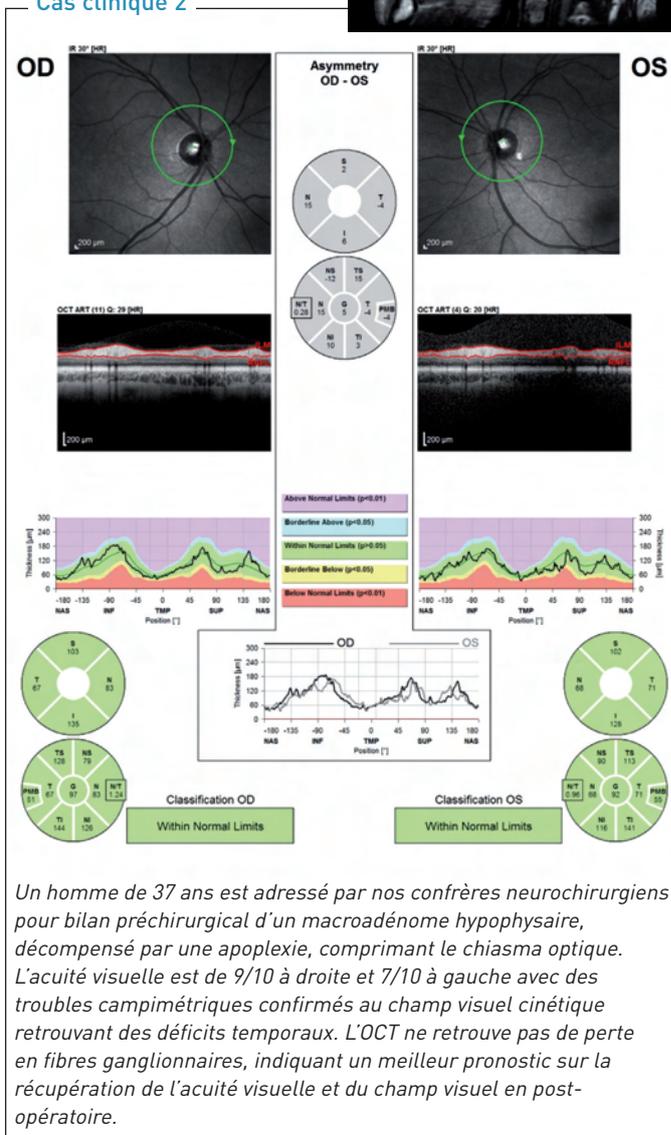
La compression des voies visuelles engendrée par une lésion compressive telle un adénome hypophysaire provoque une perte axonale mesurable à l'OCT du fait de la dégénérescence rétrograde ou « *dying back* » des fibres ganglionnaires. L'importance de cette perte axonale permet de prévoir la récupération de l'acuité visuelle et du champ visuel après chirurgie pour décompression du chiasma optique. La récupération postopératoire est significativement meilleure si l'épaisseur préopératoire est supérieure au seuil de 85 µm.



### Cas clinique 1

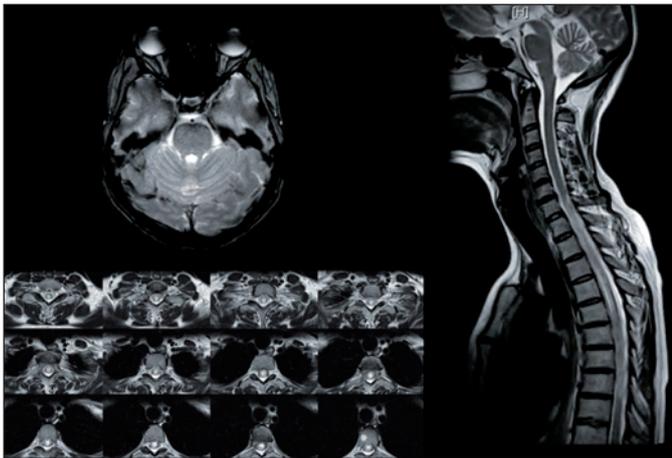


### Cas clinique 2



### Pathologies dégénératives (cas clinique 3)

Dans la neuromyéélite optique (NMO), la neuropathie optique est grave et s'associe à des lésions médullaires sans atteinte encéphalique. À l'OCT, l'importante diminution de l'épaisseur du RNFL témoigne d'une atrophie plus sévère et diffuse que celle observée dans la SEP, essentiellement dans les quadrants supérieur et inférieur. Comme dans la SEP, il existe une corrélation entre l'épaisseur de la couche des fibres ganglionnaires et le handicap neurologique global évalué par le score EDSS. L'OCT permet ainsi d'apporter des arguments morphologiques dans le diagnostic différentiel entre une NMO et une SEP. Dans une étude comparative, l'épaisseur moyenne est de 63,60 µm dans la NMO, alors qu'elle est de 88,30 µm dans la SEP (102,00 µm dans le groupe de patients atteints de SEP sur un œil sans histoire de neuropathie optique). La perte moyenne de l'épaisseur de la couche des fibres ganglionnaires est de 15 µm chez un patient atteint de SEP contre 39 µm dans le cas de NMO.



### Pathologies héréditaires

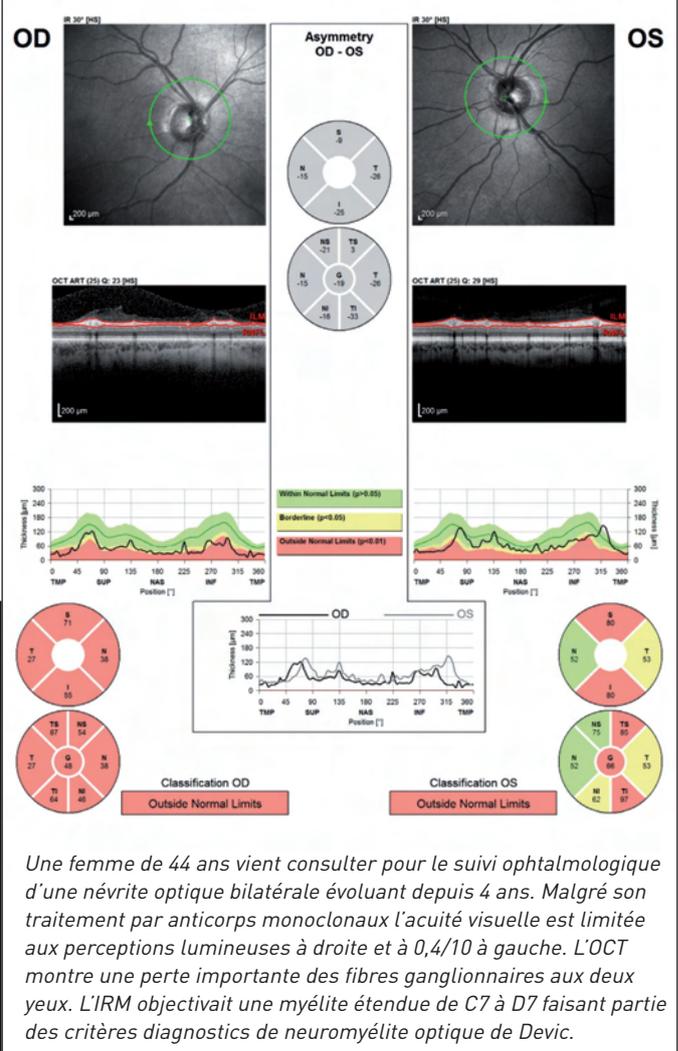
Dans l'atrophie optique dominante (AOD ou maladie de Kjer), il existe une pâleur papillaire bilatérale le plus souvent symétrique. La diminution de l'épaisseur du RNFL à l'OCT prédomine dans la partie temporale.

L'OCT est également utile dans l'évaluation morphologique des neuropathies optiques rencontrées dans d'autres pathologies héréditaires comme les neuropathies optiques récessives et la maladie de Wolfram.

### Pathologies toxiques (cas clinique 4)

L'OCT peut être utile pour le suivi de la perte visuelle chez les patients atteints de neuropathies optiques toxiques due au tabagisme, à l'alcool ou aux traitements antituberculeux. À la phase précoce, il existe une épaisseur du RNFL normale ou légèrement augmentée dans le quadrant nasal. En l'absence de l'arrêt de l'agent toxique,

### Cas clinique 3



une perte de la fonction visuelle et une diminution de l'épaisseur du RNFL s'installent. Cette dernière touche en premier et préférentiellement le quadrant temporal.

### Augmentation initiale de l'épaisseur du RNFL

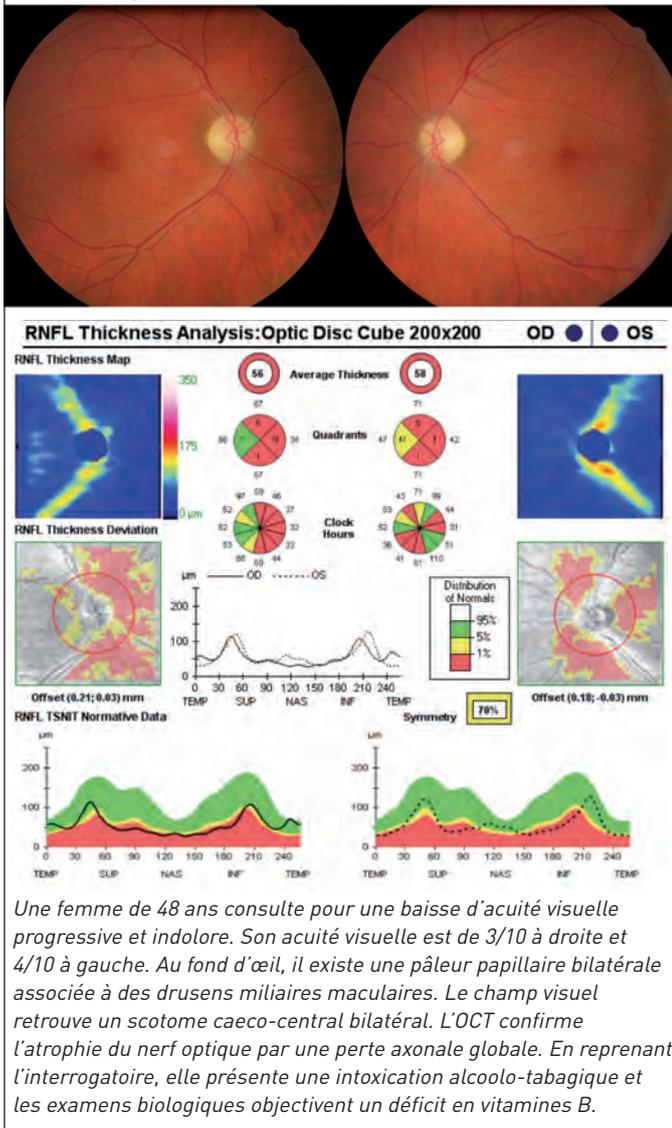
Certaines pathologies se présentent initialement avec un œdème papillaire qui est suivi, selon les cas :

- d'une normalisation de l'épaisseur du RNFL,
- d'une évolution vers l'atrophie optique.

### Hypertension intracrânienne

L'œdème papillaire rencontré dans l'hypertension intracrânienne (idiopathique ou secondaire) peut être responsable de la détérioration de la fonction visuelle et de l'évolution vers l'atrophie optique. L'intérêt d'un suivi OCT réside dans la documentation de cette évolution, notamment dans l'efficacité du traitement instauré.

## Cas clinique 4

**Neuropathie optique ischémique antérieure (NOIA)**

Au stade initial d'une NOIA, il existe un œdème papillaire le plus souvent diffus. L'évolution se fait vers l'atrophie optique partielle (le plus souvent dans le quadrant supérieur) ou complète. Cette atrophie atteint un plateau après une évolution de six mois en moyenne.

**Neuropathie optique héréditaire de Leber (NOHL)**

La NOHL à la phase aiguë de la déclaration de la maladie associe une triade comportant des télangiectasies péripapillaires, une tortuosité des vaisseaux rétiniens et un pseudo-œdème papillaire. En quelques mois (six mois au maximum), une atrophie optique diffuse s'installe, sans excavation papillaire.

**Drusens de la tête du nerf optique**

Les drusens papillaires sont des collections calcaires et d'autres déchets axoplasmiques s'accumulant à la tête du nerf optique. Ils peuvent être visibles ou profonds, enfouis dans la profondeur de la tête du nerf optique. Ils sont capables de léser les fibres ganglionnaires entraînant des déficits campimétriques, voire des pathologies vasculaires (artérielles et veineuses). Ceci conduit à une diminution de l'épaisseur du RNFL dans l'évolution. Cet amincissement est significativement prédominant dans les quadrants supérieur et inférieur.

**Conclusion**

Il faut toujours garder à l'esprit qu'une analyse du nerf optique ne saurait être limitée aux seules données de l'épaisseur de la couche des fibres ganglionnaires qui doivent être interprétées à la lumière de l'examen du fond d'œil et des données fonctionnelles (acuité visuelle, champ visuel, électrorétinogramme par damier, potentiels évoqués visuels).

L'OCT maculaire est également utilisé pour apprécier le volume maculaire d'une part et, d'autre part, éliminer les diagnostics différentiels.

Certains appareils d'OCT réalisent un balayage bidimensionnel du RNFL péripapillaire en débutant l'analyse par le quadrant nasal (Nsite analytics, Spectralis, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Allemagne). Cette technologie est adaptée à l'étude des pathologies en neuro-ophthalmologie en optimisant l'analyse des fibres ganglionnaires du quadrant temporel. Elle permet d'évaluer avec précision le faisceau papillomaculaire. Elle permet également de classer l'épaisseur du RNFL par rapport à une base normative, non seulement pour des valeurs trop basses en cas de perte axonale mais également pour des valeurs trop élevées en cas d'œdème.

**Pour en savoir plus**

- Arthur SN, Smith SD, Wright MM *et al.* Reproducibility and agreement in evaluating retinal nerve fibre layer thickness between Stratus and Spectralis OCT. *Eye* 2011;25(2):192-200.
- Biousse V, Newman NJ. Management of optic nerve disorders : part II. Idiopathic intracranial hypertension. *Drugs today*. 1997;33:19-24.
- Costello F, Hodge W, Pan YI *et al.* Differences in retinal nerve fiber layer atrophy between multiple sclerosis subtypes. *J Neurol Sci*. 2009; 281:74-9.
- Danesh-Meyer HV, Papchenko T, Savino PJ *et al.* In vivo retinal nerve fiber layer thickness measured by optical coherence tomography predicts visual recovery after surgery for parachiasmatic tumors. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008;49(5):1879-85.
- Hamel C, Lenaers G. Neuropathies optiques héréditaires. EMC (Paris : Elsevier Masson), Ophthalmologie, 21-480-E-30 (2007).
- Naismith RT, Tutlam NT, Xu J *et al.* Optical coherence tomography differs in neuromyelitis optica compared with multiple sclerosis. *Neurology*. 2009;72(12):1077-82.