



OCT : le comparatif

Maté Streho

L'incroyable essor de l'OCT a été rendu possible par le développement des appareils sur le plan technique, ergonomique et par la rapidité des examens (voir l'article du Dr Haouchine, p.37). Il s'agit d'un véritable prolongement de l'examen clinique qui trouve sa place dans pratiquement toutes les pathologies du segment antérieur et postérieur (voir les articles sur le segment antérieur et postérieur pathologique p. 44, 58 et 62). Ces appareils ont imposé une nouvelle sémiologie (voir les articles sur le segment antérieur et postérieur normal p. 41 et 52).

Ce comparatif a pour objectif de présenter dans un même article pratiquement tous les appareils actuellement disponibles sur le marché. Pour en limiter le nombre, déjà conséquent, ont été exclus les appareils d'OCT uniquement dédiés au segment antérieur (OCT Visante de Carl Zeiss Meditec et le Casia SS-1000 de Tomey). Pour la réalisation de cet article, tous les fabricants (ou distributeurs*) ont été sollicités pour obtenir les données techniques de l'appareil (nombre de coupes, résolution, longueur d'onde...), un exemple d'image réalisée avec lui, ses avantages et son prix quand cela a été possible. Cependant, cet article n'a pas la prétention d'être exhaustif et son objectif est purement informatif. Les données doivent être interprétées avec précaution et discernement. Les appareils sont présentés par ordre alphabétique de constructeur.

* Luneau n'ayant pas donné suite aux sollicitations, les données sont basées sur le site Internet du fabricant et distributeur.

Pour bien choisir son appareil, il convient de se poser les questions suivantes :

1. Dans quelles indications vais-je principalement utiliser l'appareil (segment antérieur, postérieur, médical, chirurgical, glaucome, général, publications...) ?
2. De quelle place puis-je disposer pour l'installer dans mon cabinet (salle, table tournante...) ?
3. Comment vais-je gérer les données de l'appareil (lecture, archivage, sauvegarde) ?
4. Est-ce que je vais réaliser les examens moi-même ?
5. Est-ce que je peux le coupler à un autre appareil (rétinographe, angiographie, micropérimétrie...) ?
6. De quel budget puis-je disposer ?

L'auteur déclare ne pas avoir de conflit d'intérêt concernant les données de l'article.

Centre d'exploration de la vision, Rueil-Malmaison -
Hôpital Lariboisière, Paris.

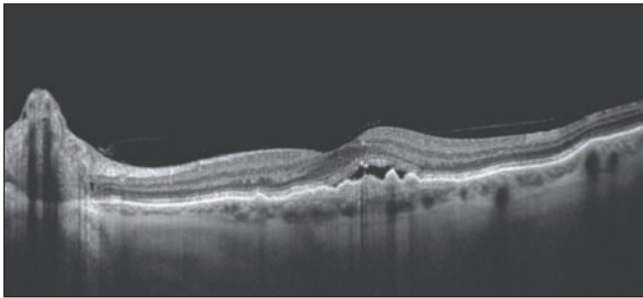
Canon (distribué par Haag-Streit)

Canon OCT HS-100

Données techniques

Cet OCT possède une vitesse d'acquisition de 70 000 A-scans/s. Il permet l'analyse et le suivi des dix couches de la rétine dont la membrane de Bruch. La résolution optique est de 3 μ m. Le scan est de 10 x 10 mm en 128 coupes à 3 μ m (en moins de 1,8 s) sans extrapolation. Il possède un tracking 3D Full Auto. Il permet de faire du moyennage 5, 10, 20 ou 50 coupes (en moins d'une seconde). Le fond d'œil SLO est de 40 x 33 degrés.



Exemple d'image**Avantages**

Cet appareil a l'avantage d'avoir un système automatisé associant autofocus et autoréférence facilitant la réalisation de l'examen. Il permet, par l'acquisition d'un cube de 1024 x 128 (en 1,8 s), de revoir les coupes dans un second temps. L'analyse des cellules ganglionnaires se fait sur 10 x 10 mm permettant un probable dépistage plus précoce. Il possède un système de segmentation en dix couches en mode en face. Après importation d'images couleur (rétinographie) ou noir et blanc (angiographie), il est possible de réaliser un recalage automatique sur les coupes OCT. Cet appareil est non mydriatique.

Prix : inférieur à 79 000 euros TTC.

Canon Optopol (distribué par Haag-Streit)

**OCT Canon Copernicus HR****Données techniques**

La source lumineuse est une diode supraluminescente (SLD) de 850 nm de longueur d'onde. La vitesse de balayage est de 52 000 A-scans/s avec une résolution de 3 µm (axiale) et 12-18 µm (transverse). L'appareil comprend un module segment antérieur, rétine et papillaire.

Avantages

Véritable OCT haute résolution (définie par une résolution axiale ≤ 3 µm). Le module segment antérieur permet de réaliser, entre autres, une cartographie pachymétrique, la mesure de l'épaisseur de l'épithélium cornéen et une analyse de l'angle. L'appareil possède un système de reconnaissance des vaisseaux rétinien pour une meilleure fiabilité et reproductibilité. Il existe un mode chorio-rétinien et vitréo-rétinien pour mieux analyser les différentes structures.

Prix : inférieur à 58 000 euros TTC.

OCT Canon Copernicus Plus**Données techniques**

Il s'agit du « petit frère » de la gamme Canon Copernicus avec un OCT Spectral Domain d'une vitesse de balayage de 27 000 A-scans/s avec une résolution axiale de 5 µm et une largeur des coupes B-scans de 10 mm. Le diamètre pupillaire minimal pour l'examen est de 3 mm.

Avantages

L'appareil peut être équipé d'un module de segment antérieur. Il dispose d'une fonction unique DDLs (*Disk Damage Likelihood Scale*) qui classe l'excavation de la papille (et son décentrement) avec des grades de 1 à 10 définis par le Dr George L. Spaeth (New York, USA). C'est aussi un appareil évolutif grâce à ses nombreux paramètres ajustables et à son PC externe. Il est équipé d'une fonction d'import pour des rétino-graphies ou des angiographies réalisées sur d'autres appareils du cabinet en réseau.

Prix : inférieur à 45 000 euros TTC.

Heidelberg (distribué par Sanotek)

Spectralis**Données techniques**

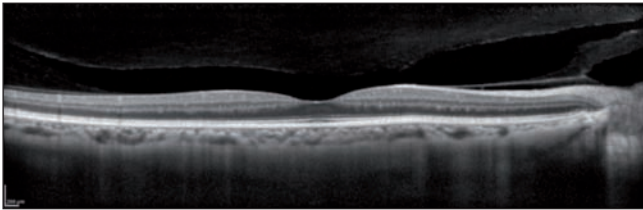
L'appareil OCT possède une source lumineuse de type laser à diode de longueur d'onde de 820 nm. La vitesse d'acquisition est de 40 000 A-scans/s avec une résolution optique de 7 µm en axial et 14 µm en latéral. La résolution numérique est de 3,9 µm en axial et 11 µm en latéral en mode grande vitesse (*High Speed Mode*) et de 3,9 µm en axial et 6 µm en latéral en mode haute résolution (*High Resolution Mode*). La profondeur de scan est de 1,9 mm.

La plage de réglage va de -12 à +12 dioptries sphériques. L'optique confocale permet un examen non mydriatique, sans éblouissement. L'appareil possède un système d'eye-tracking actif permettant, lors du suivi, un recalage des points de manière précise. Le système *Auto-Rescan* basé sur l'eye-tracking permet de reprendre les mêmes coupes d'un examen à l'autre.



Dossier

Exemple d'image



Avantages

La gamme Spectralis comporte l'OCT seul ou l'OCT plus avec le système « Multicolor » et grand champ. L'OCT peut être couplé à un angiographe HRA (fluorescéine et ICG) permettant ainsi une imagerie multimodale. L'appareil peut être équipé d'un module cornéen et possède le système EDI pour l'analyse de la choroïde.

Prix : à partir de 70 000 euros TTC.

Nidek

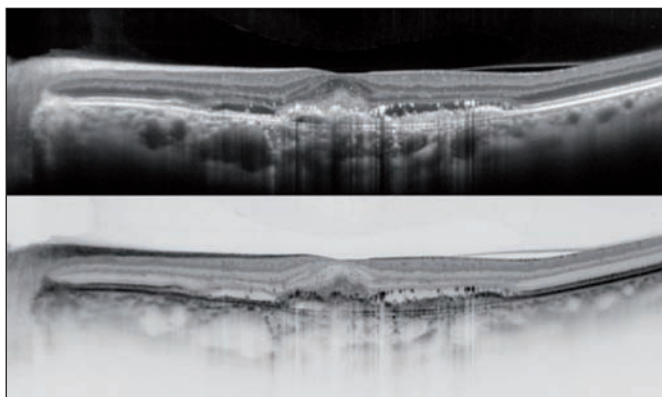
OCT RS-3000

Données techniques



Cet OCT possède une vitesse d'acquisition de 53 000 A-scans/s avec une résolution optique de 7 μ m en axial et 20 μ m en transverse et numérique de 4 μ m en profondeur et 3 μ m en transverse. La longueur d'émission est de 880 nm. La durée d'acquisition d'un cube 3D est de 1,6 s (en mode « Regular »). Il possède un système de tracking HD avec *Autotracking* et *Autoshot*. Le diamètre pupillaire minimal est de 2,5 mm. La segmentation est de 6 + 1 couches.

Exemple d'image



Avantages

L'appareil possède une image SLO confocale de 40 x 30 degrés. Parmi les modules, il existe une carte de l'épaisseur du FNR, des CG (NF+GCL+IPL), une analyse du nerf optique avec module de suivi.

Prix : non communiqué.

Optos (distribué par Luneau)

OCT-SLO

Données techniques

La source lumineuse est une diode superluminescente (SLD) d'une longueur d'onde de 830 nm. La résolution axiale est inférieure à 6 μ m et la transverse égale à 20 μ m.

Avantages

Cet appareil associe un OCT Spectral Domain et un ophtalmoscope confocale à balayage (SLO) permettant de recouper l'image OCT avec le SLO. Module d'analyse rétinienne et papillaire avec suivi. L'OCT peut être associé à un micropérimètre, examen utile de quantification de la sensibilité rétinienne de la région maculaire.

Prix : non communiqué.

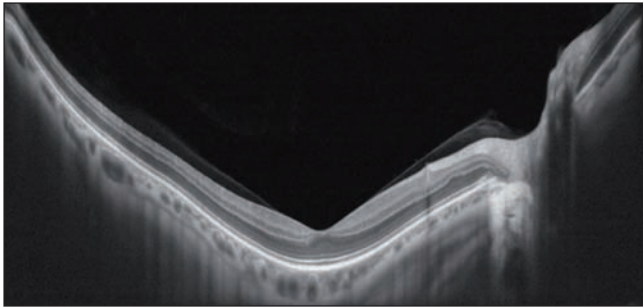
Optovue

RtVue-100

Données techniques

Cet OCT possède une vitesse d'acquisition de 26 000 A-scans/s avec 256 à 1024 A-scans/image. La résolution optique (dans les tissus) est de 5 μ m en axial et 15 μ m en transverse. La résolution numérique est de 2,9 μ m en axial et 8 μ m en transverse. La plage de mesure s'étend de 2 à 2,3 mm en profondeur et 2 à 12 mm en transverse. La longueur d'onde d'émission est de 840 $\pm$ 10 nm. La taille de l'image du fond d'œil est de 32 x 23 degrés. Le diamètre pupillaire minimal pour l'examen est de 3 mm. L'OCT possède également un module cornéen.



Exemple d'image**Avantages**

Parmi les avantages de cet appareil, il existe un module de mesure de la puissance cornéenne totale (*Total Corneal Power*) permettant de faire une biométrie après chirurgie réfractive cornéenne. Il existe également une cartographie de l'épaisseur de la couche de l'épithélium cornéen (*mapping* épithélial) très intéressant notamment dans le dépistage du kératocône. Finalement, il est important de signaler la présence d'un nouveau eye-tracker. Les coupes offrent une profondeur de mesure de 3 mm avec un champ allant jusqu'à 14 mm.

Prix : non communiqué.

**iVue****Données techniques**

Cet OCT possède quasiment les mêmes caractéristiques techniques que son « grand frère » le RTVue-100. Le champ du fond d'œil est de 21 x 21 degrés. Le diamètre pupillaire minimal pour l'examen est de 2,5 mm.

Avantages

Cet appareil est la version « allégée » du RTVue-100, tant au niveau de la taille, des fonctions que du prix. Il conserve les fonctions d'analyse rétinienne, papillaire et cornéenne. Son utilisation se rapproche de celui de la lampe à fente.

Prix : non communiqué.

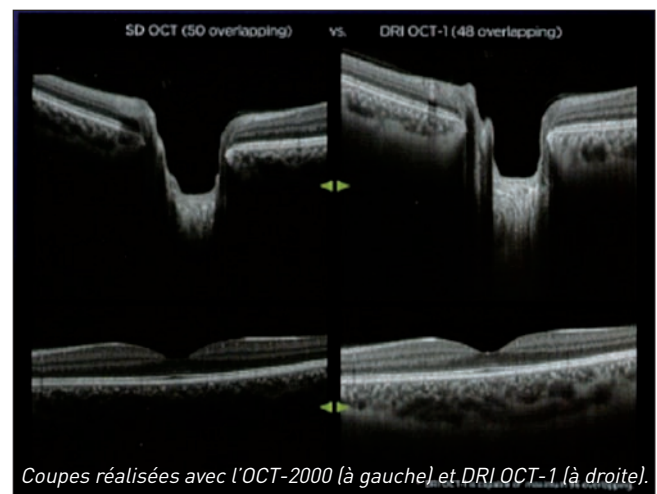
Topcon**Topcon 3D OCT-2000****Données techniques**

La vitesse de balayage est de 50 000 A-scans/s avec une résolution axiale de 5-6 μm . La pénétration dans les tissus est de 2,3 mm. Le diamètre pupillaire minimal pour

l'examen est de 2,5 mm. La source lumineuse est une diode superluminescente (SLD) d'une longueur d'onde de 840 nm. Le module de segment antérieur est livré avec l'offre de base. Dans cette version, l'OCT associe dans le même appareil un rétinographe couleur et un filtre vert.

Avantages

Dans sa version 3D OCT-2000 FA+, l'OCT est associé dans le même appareil à un rétinographe, auto-fluo et un angiographe. La fonction *IR tracking* permet une sommation précise basée sur l'image infra-rouge. Les systèmes Motion/ Correction/Compensation /Fonction *rescanning* permettent la réalisation de l'examen en cas de mouvements intempestifs de l'œil. Pour l'analyse papillaire, il existe un système de correction automatique du cercle de mesure. L'analyse papillaire est complète, notamment avec le module de cellules ganglionnaires sur une grille de 10 x 10 mm. Finalement, l'appareil possède un module d'analyse de druses permettant un comptage des druses avec une grille ETRS important pour le suivi des MLA.

**Exemple d'image**

Prix : non communiqués.

Dossier

Topcon DRI OCT-1

Données techniques

La vitesse de balayage est de 100 000 A-scans/s avec une résolution autour de 8 µm ou moins en axial et 20 µm ou moins en transverse. La source lumineuse émet à 1 050 nm de longueur d'onde. La segmentation offre sept plans de coupe avec une cartographie pour chacun d'eux. Le diamètre pupillaire minimal pour l'examen est de 2,5 mm.

Avantages

Seul appareil Swept Source du segment postérieur disponible sur le marché. Il offre une excellente visualisation des couches profondes comme la choroïde (avec cartographie de la choroïde), la lame criblée et potentiellement la sclère. L'appareil offre la possibilité de faire des coupes de 12 mm. Le mode *Follow-up* permet un suivi des différents examens.

Prix : non communiqué.

Carl Zeiss Meditec

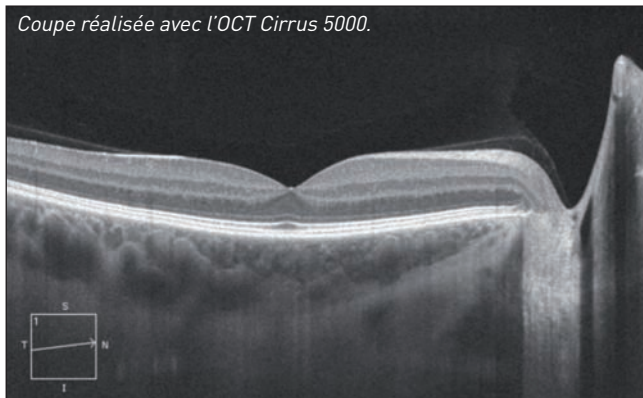
Cirrus HD-OCT 500 et 5000

Données techniques

Ces appareils d'OCT ont une vitesse de balayage OCT de 27 000 A-scans/s avec une résolution axiale (dans le tissu) de 5 µm. Le diamètre minimal de la pupille pour l'examen est de 2 mm. La taille de l'image du fond d'œil est de 36 x 30 degrés pour le 5000 et 36 x 22 degrés pour le 500. La technologie du modèle 5000 est un ophtalmoscope à balayage laser et le Live OCT Fundus™ pour le modèle 500.

Exemple d'image

Coupe réalisée avec l'OCT Cirrus 5000.



Avantages

Chaque appareil peut être équipé d'un module cornéen pour mesurer l'épaisseur cornéenne centrale et

visualiser l'angle irido-cornéen. Le modèle 5000 possède un système *Fast Trac*® permettant un suivi dynamique de la rétine. Le module EDI disponible sur le modèle 5000 permet un examen ciblé de la choroïde. Le modèle 5000 sera prochainement upgradable à 68 000 scans/s. Les images peuvent être associées à un système de forum permettant de centraliser tous les appareils Zeiss du cabinet et les visualiser sur un dossier.

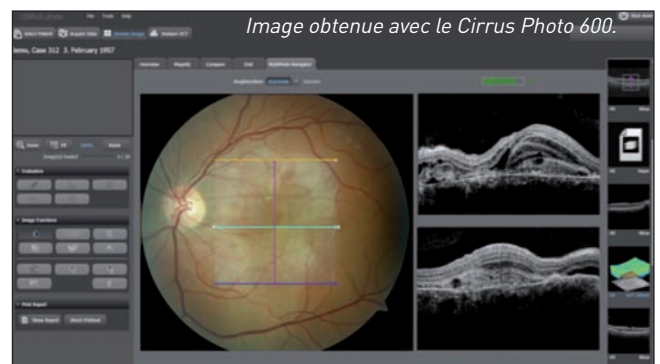
Prix : à titre indicatif, le prix de l'OCT Cirrus HD-OCT 500 se situe autour de 53 000 euros et celui du 5000 autour de 80 000 euros.

Cirrus Photo 600 et 800

Données techniques

Il s'agit de deux appareils dits « combo » associant OCT et rétinographe couleur et autofluorescence pour le 600 et, en plus, angiographe complet pour le 800. Les données de l'OCT pour ces appareils ont les mêmes caractéristiques que les Cirrus (voir ci-dessus). Le diamètre minimal de la pupille pour les rétinographes est de 3,3 mm. La taille de l'image du fond d'œil est de 45 x 30 degrés pour les deux modèles. La technologie est basée sur une caméra CCD 5.0 mégapixels.

Exemple d'image



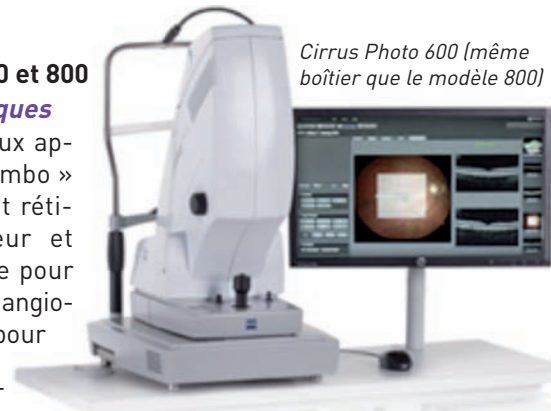
Avantages

Ces appareils offrent la possibilité d'associer deux ou plusieurs examens dans la même machine (gain de place et ergonomie). L'association des deux techniques ne fait pas de compromis sur la qualité des examens.

Prix : à titre indicatif, le prix du Cirrus Photo 600 se situe autour de 65 000 euros et celui du 800 autour de 95 000 euros.



Cirrus HD-OCT 500 (même boîtier que le modèle 5000)



Cirrus Photo 600 (même boîtier que le modèle 800)