

Extrait de

VISUAL FIELD DIGEST

Un guide la périmétrie et du périmètre Octopus



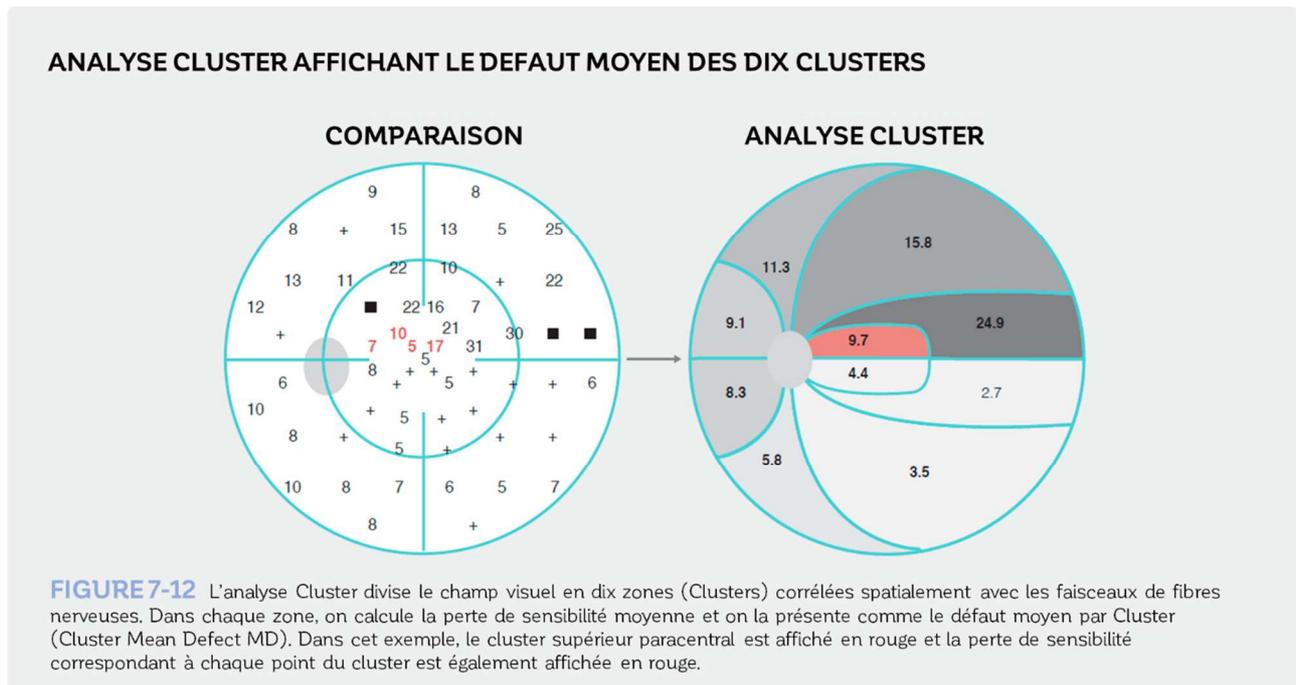
Lyne Racette, Monika Fischer, Hans Bebie,
Gábor Holló, Chris A. Johnson, Chota Matsumoto

Illustré par Philip Earnhart

ANALYSE PAR CLUSTER

L'outil Cluster Analysis a été spécifiquement conçu pour le glaucome. Il est très sensible à la détection des déficits glaucomateux légers. Il repose sur le fait que les défauts glaucomateux typiques consistent en une grappe de zones déficitaires contiguës situées le long des faisceaux de fibres nerveuses de la rétine².

Dans l'analyse en grappe (ou Cluster Analysis), les points testés correspondants au même faisceau de fibre nerveuse (RNFL) sont regroupés et utilisés pour calculer le défaut moyen de la grappe (Cluster MD). Au total, le champ visuel est divisé en dix grappes (ou clusters), comme le montre la figure 7-12.



Le concept de Probabilités, tel que présenté dans la section sur la représentation des Probabilités, est également utilisé dans l'analyse Cluster (FIG 7-13). Les zones sur lesquelles le défaut moyen (MD) de sensibilité est $p > 5\%$ sont affichés avec un symbole « + ». Elles indiquent que la valeur obtenue du défaut moyen correspond très probablement à la déviation obtenue pour un champ visuel normal. Un cluster dont le défaut moyen (MD) est affiché en orange a une signification de $p < 5\%$ (et $p > 1\%$) et un cluster

dont le défaut moyen (MD) est affiché en rouge a une signification de $p < 1\%$. Ce dernier est donc plus susceptible d'être anormal que le premier. De plus, un niveau de gris est appliqué sur chaque zone. Ce niveau de gris correspond à la différence par rapport aux valeurs normales de défaut moyen. La zone apparaît en gris clair lorsque la différence de défaut moyen par rapport à la normale est faible. Elle apparaît en gris foncé lorsque la différence est importante.

ANALYSE CLUSTER

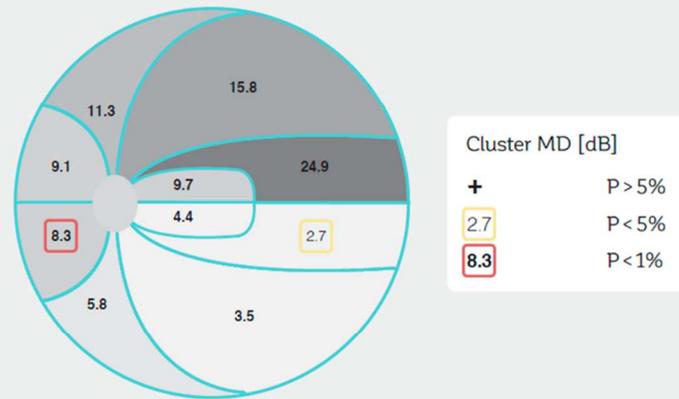


FIGURE 7-13 L'analyse Cluster indique la probabilité (P) qu'une personne normale présente une certaine valeur de défaut moyen par cluster en affichant la valeur du défaut moyen par cluster en caractère gras quand $P < 1\%$, en caractère normal lorsque $P > 5\%$. Les zones où $P > 5\%$ (non présentées ici) sont affichées avec un symbole "+".

L'avantage majeur de l'analyse par cluster est qu'elle est plus sensible à la détection de changements glaucomateux précoces significatifs que les représentations ponctuelles telles que les représentations de comparaisons ou de probabilités. En effet, lorsque l'on considère un point isolé, il est soumis à une fluctuation importante mais normale. Le processus de moyennage de la sensibilité dans chaque cluster permet de réduire de façon significative la variabilité de chaque cluster³. Les

plages normales du défaut moyen de chaque cluster sont donc beaucoup plus petites, ce qui permet de mettre en évidence les variations significatives de façon plus précoces^{4-6, 15}. Pour plus d'informations sur la sensibilité élevée de l'analyse cluster¹⁵ dans le dépistage du glaucome, voir **BOX 8B**.

La **BOX 7B** fournit des renseignements supplémentaires sur la conception de l'analyse cluster.

BOX 7B

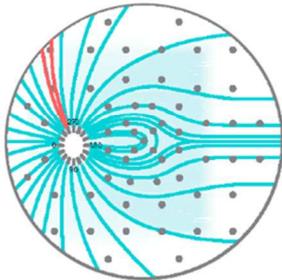
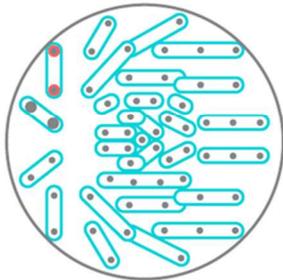
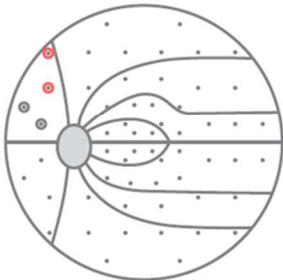
CONCEPT DE L'ANALYSE PAR CLUSTER

L'analyse par cluster est basée sur la distribution des fibres nerveuses rétiniennes dans la rétine. Pour concevoir l'analyse par cluster, les points testés avec le Pattern G ont été superposés à la carte RNFL décrite par Hogan et coll.2. Ensuite, les points testés ont été regroupés en 22 secteurs. Les points du champ visuel dont le faisceau de fibres correspondant pénètre dans le nerf optique au même endroit ont été regroupés dans le même cluster. Cela permet de créer des clusters de 2 à 4 points. On note que les 2 à 4 points composants chaque cluster entre sur le même secteur de 5° autour du nerf optique.

Comme certains clusters ne contenaient que trop peu de points pour réduire la variabilité, ces 22 clusters ont été regroupés en 10 clusters plus larges utilisés dans l'analyse cluster. Il a été démontré que ces 10 clusters présentent une bonne corrélation avec les facteurs structurels 7-10.

La moyenne arithmétique de tous les défauts à l'intérieur d'un cluster entraîne le défaut moyen du cluster (MD). Ce nombre est affiché dans chaque cluster. Il convient de noter que, bien que les clusters ne soient pas strictement symétriques, une représentation symétrique est utilisée sur l'impression, par souci de simplicité.

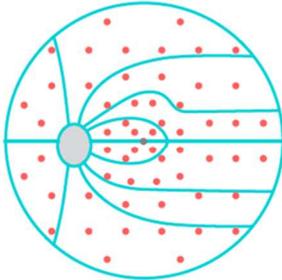
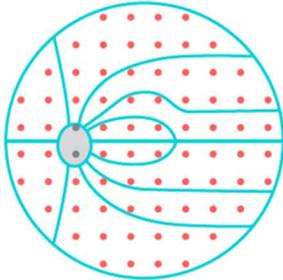
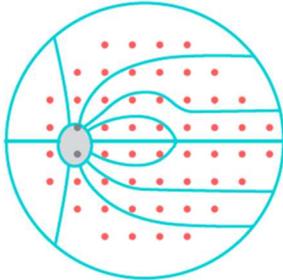
CONCEPTION DE L'ANALYSE CLUSTER

<p>REGROUPEMENT DES POINTS TESTES DU CHAMP VISUEL Basé sur l'entrée des faisceaux de fibre RNFL dans le disque optique</p> 	<p>CREATION DE 22 CLUSTERS Chaque cluster contient 2 à 4 points testés</p> 	<p>CREATION DE 10 CLUSTERS Combinaison des 22 clusters (Au moins 4 points de test par cluster)</p> 
---	--	---

Les 10 clusters utilisés dans l'Analyse Cluster sont issus de la superposition du pattern de test sur la carte RNFL et d'une segmentation par secteur au niveau de la tête du nerf optique (image de gauche). La répartition initiale des points testés est de 22 clusters dans le pattern G (image du centre), qui sont ensuite combinés en 10 clusters (image de droite).

En reprenant les zones définies dans le champ visuel type G de l'Octopus, l'analyse Cluster a été étendue aux champs visuels 32/30-2 et 24-2. Toutes les cartes de cluster sont basées sur le principe expliqué ci-dessous.

ANALYSE CLUSTER POUR DIFFERENTS CHAMPS VISUELS

<p>G</p> 	<p>32/30-2</p> 	<p>24-2</p> 
---	--	--

L'Analyse Cluster est disponible pour les champs visuels de type G, 32, 30-2 et 24-2. On peut noter que le point central du champ visuel de type G ainsi que les 2 points situés au niveau de la tâche aveugle des champs visuels 30-2 et 24-2 ne sont pas intégrés à un cluster. Ce sont les points affichés en gris sur l'image.

Comme pour l'interprétation des représentations de probabilités, une certaine prudence est essentielle dans l'interprétation clinique de la représentation de l'analyse par cluster.

En effet, un cluster déficitaire avec $p < 5\%$ apparaîtra dans un champ visuel normal sur deux et un

cluster déficitaire avec $p < 1\%$ apparaîtra dans un champ visuel normal sur dix. Un cluster déficitaire est d'autant plus significatif qu'il est corrélé spatialement avec un autre cluster^{5,6} ou corrélé avec un déficit structurel.

REFERENCES

2. Hogan MJ, Alvarado JA, Weddel JE. Histology of the human eye: an atlas and textbook. Philadelphia: WB Saunders; 1971
4. Naghizadeh F, Holló G. Detection of early glaucomatous progression with Octopus cluster trend analysis. *J Glaucoma*. 2014;23:269-275.
5. Gardiner SK, Mansberger SL, Demirel S. Detection of functional change using Cluster Trend Analysis in glaucoma. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2017;58: BIO180-BIO190.
6. Aoki S, Murata H, Fujino Y, et al. Investigating the usefulness of a cluster-based trend analysis to detect visual field progression in patients with open-angle glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 2017;doi: 10.1136/bjophthalmol-2016-310069.
15. Perdicchi A, de Paula A, Sordi E, et al. Cluster analysis of computerized visual field and optical coherence tomography ganglion cell complex defects in high intraocular pressure patients or early stage glaucoma. *Eur J Ophthalmol*. 2019;doi:10.1177/1120672119841774