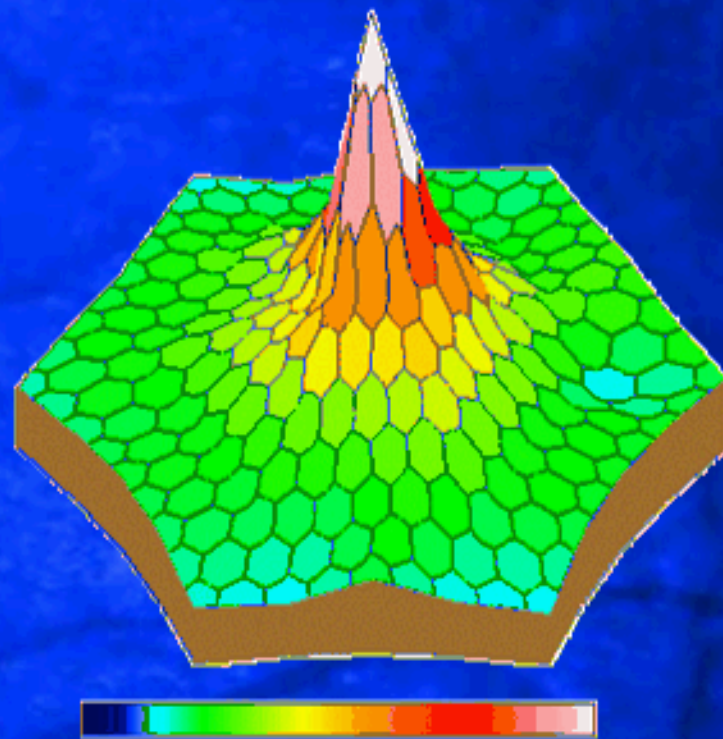


# E.R.G. MULTIFOCAL

## Principes et méthodes



D. Basset, CHU Lille

J. Charlier, Metrovision France

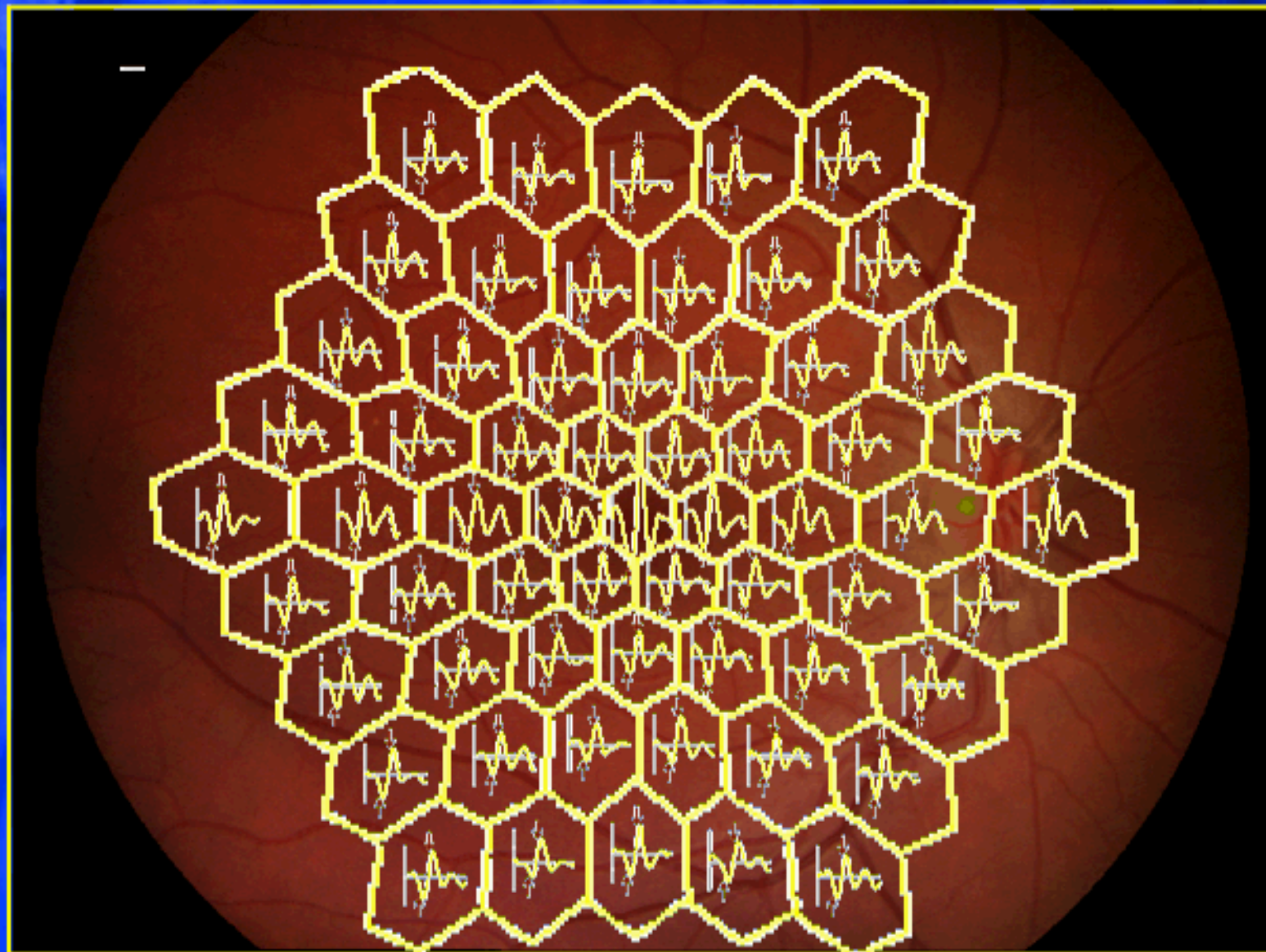
# QUELQUES RAPPELS

## **Définition:**

L'E.R.G. multifocal est une méthode récente d'analyse électrophysiologique de la rétine, rendue possible grâce aux nouvelles technologies et notamment aux techniques d'analyse numérique.

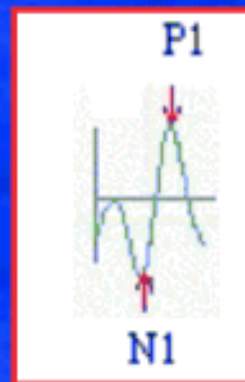
Celle-ci consiste à stimuler à haute fréquence et simultanément de toutes petites surfaces de rétine au moyen d'une mire structurée, dont chacun des éléments sera associé à sa projection sur la rétine.

L'examen concerne la partie centrale de la rétine

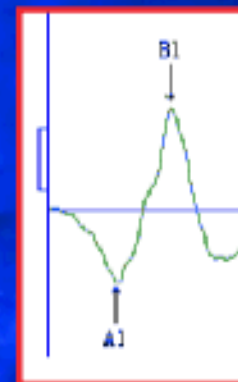


## La morphologie du signal:

- Le signal a la forme d'une onde biphasique très semblable à celle de l'E.R.G. traditionnel.



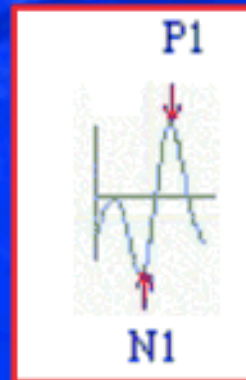
mferg



ERGcone

- Son amplitude est 20 à 200 fois plus faible que celui-ci et s'exprime en nano-volts

## La morphologie:



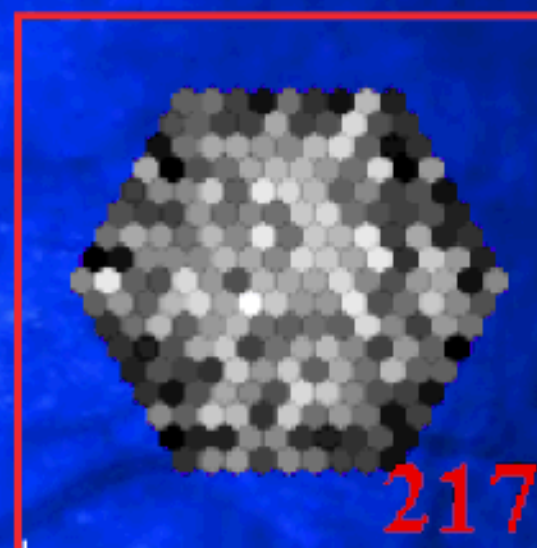
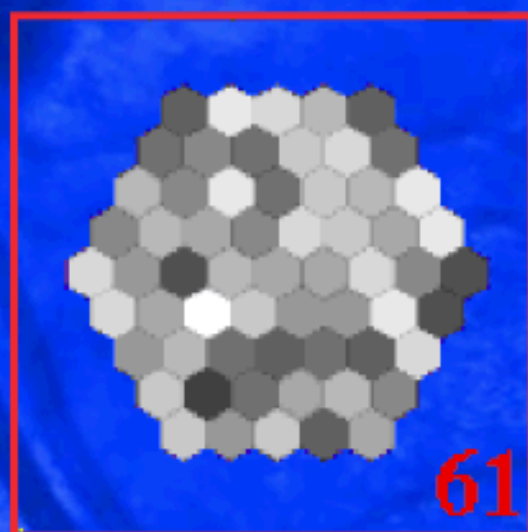
Les amplitudes du signal sont mesurées pour :

- l'onde N1 : de la ligne isoélectrique au pied de l'onde N1,
- l'onde P1 : du pied de N1 au sommet de P1.

## La stimulation:

Elle peut être réalisée par inversion d'un nombre plus ou moins élevé de zones hexagonales ( recommandations ISCEV ):

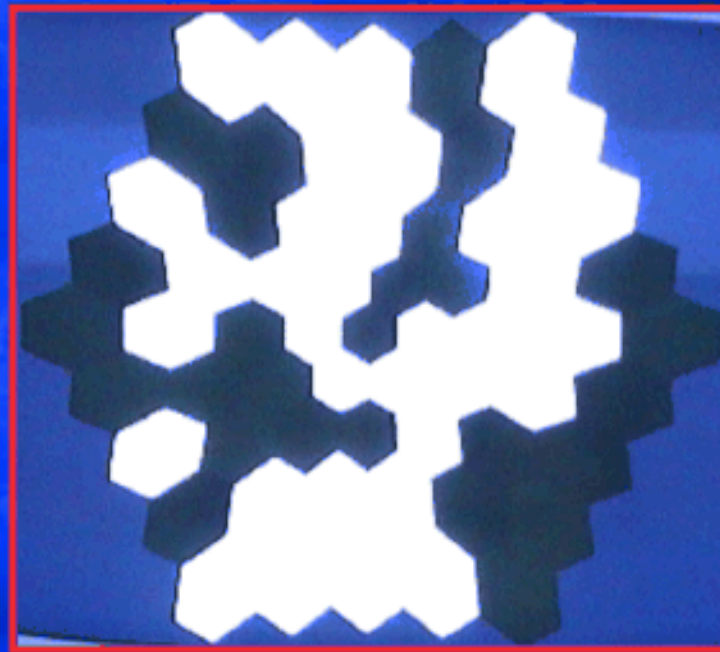
de surfaces égales



OU:

de surfaces inégales

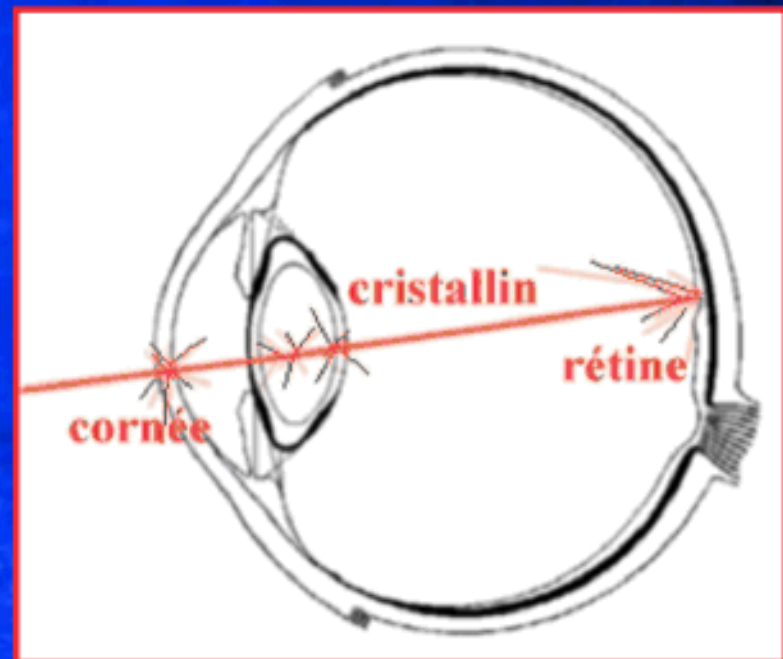
la variation de surface allant de la plus petite à la plus grande, du centre à l'extrémité de la mire, corrélée à la variation de densité des cônes du centre à la périphérie rétinienne :



## La stimulation:

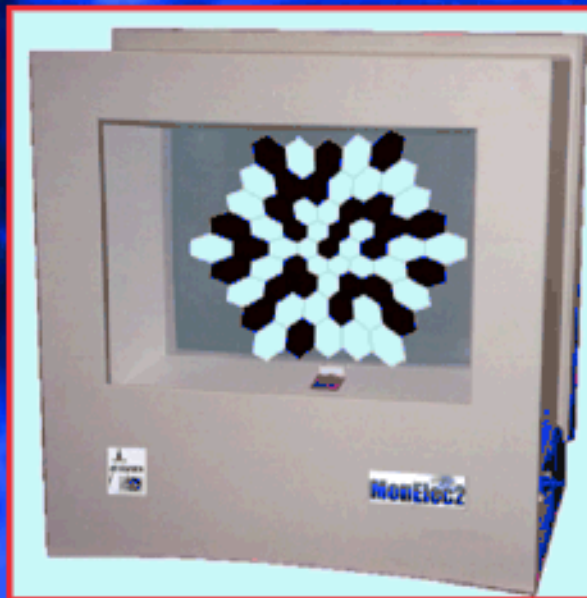
### Le problème de la diffusion de la lumière dans l'œil:

- ▶ sujet de 20 ans
  - stimulation = 50%
  - diffusion = 30%
  - pertes = 20%
- ▶ sujet de 60 ans (sans cataracte)
  - stimulation = 25%
  - diffusion = 50%
  - pertes = 25%



- **CONCLUSION :** il faut uniquement la réponse des cônes et inhiber la réponse des bâtonnets

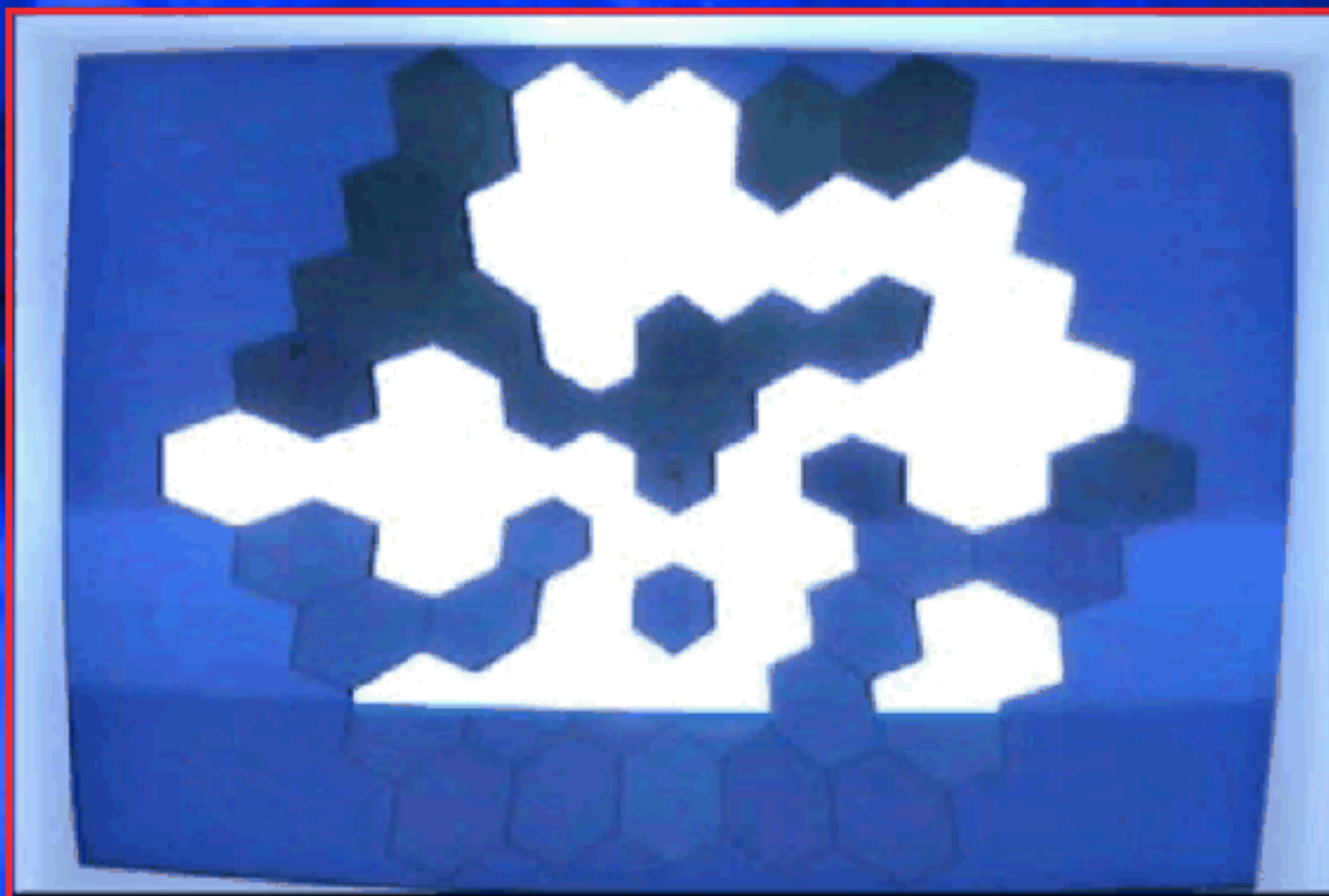
## Matériel:



La stimulation est générée par ordinateur:

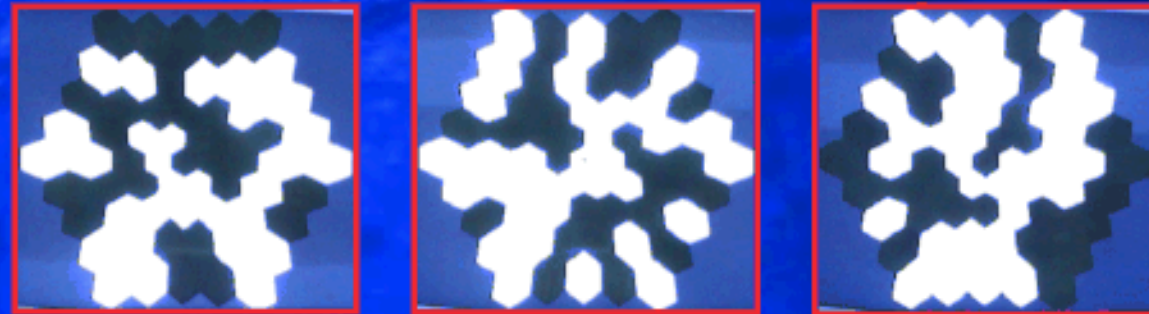
- sur écran cathodique couleur haute résolution (20 pouces de diagonale):  
luminance moyenne du stimulus  $100\text{cd/m}^2$ .  
luminance de fond  $100\text{cd/m}^2$ .
- Un plastron assure des conditions d'ambiance constantes pour tous les examens ( $30\text{cd/m}^2$ )
- Vu à une distance de 33 cm (imposée par le plastron) l'écran couvre un champ de + ou - 26 degrés horizontalement et + ou - 20 degrés verticalement.
- Une caméra vidéo infra-rouge permet un contrôle constant de la fixation et des clignements du patient.

Extraction des réponses:



## Extraction des réponses:

La stimulation répond à un cycle de combinaisons de zones préétabli encore appelé « m séquences » (Sutter 1986).

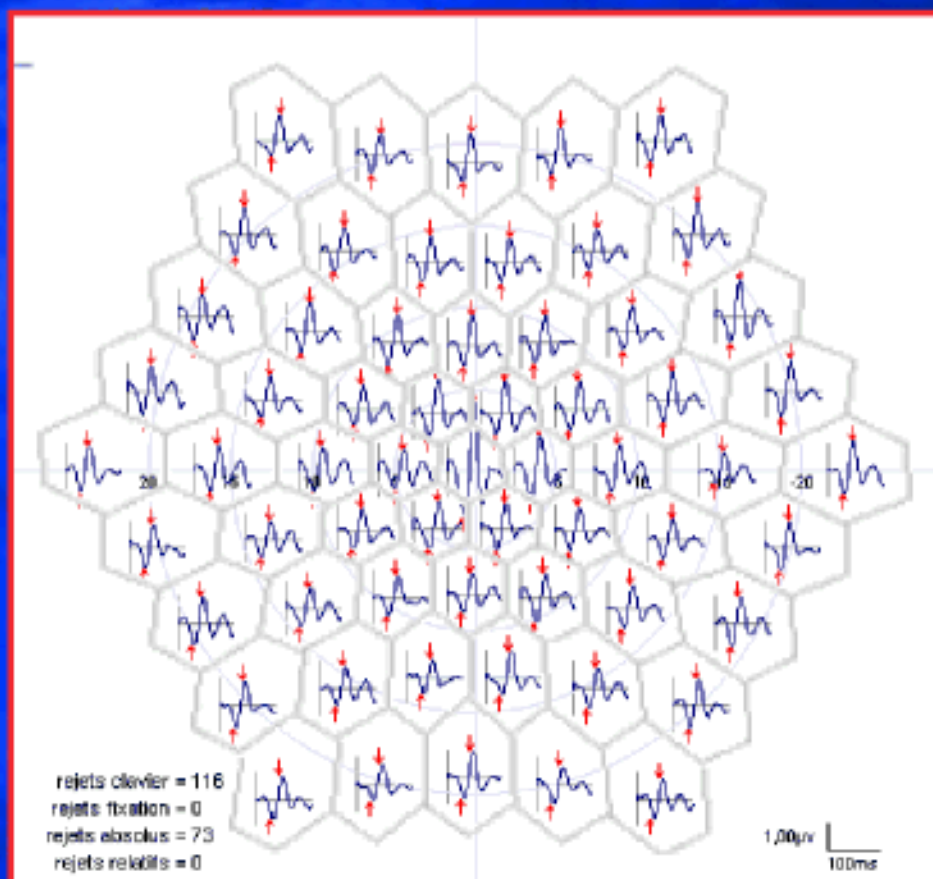


Les réponses recueillies à chaque séquence sont des réponses globales égales à la somme des réponses locales de la rétine stimulée à cet instant .

La cartographie d'éléments stimulants à chaque séquence étant parfaitement répertoriée, il suffit de procéder ensuite à une succession de calculs sous forme d'additions, de soustractions de « m séquences » et on obtient alors la réponse locale corrélée à chaque zone de stimulation.

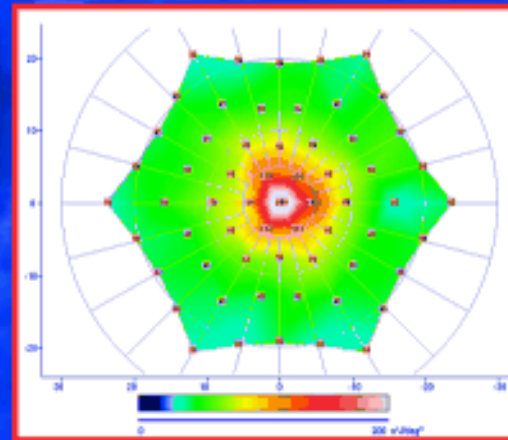
# Présentation des résultats:

## Carte des réponses locales:

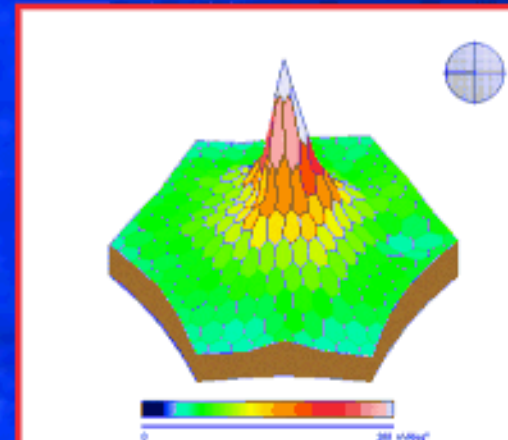


## Présentation des résultats:

Cartes d'amplitude ou de temps implicites des ondes N1 et P1:



*Carte 2D*

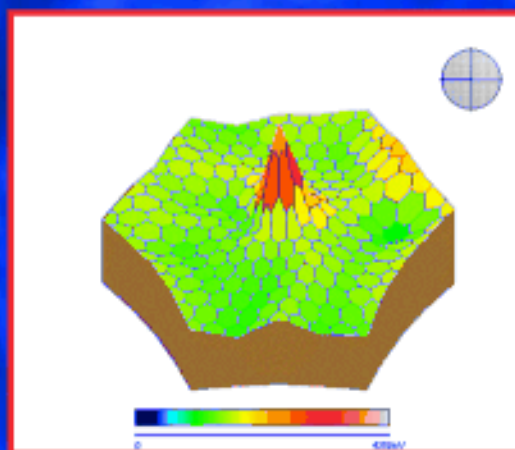


*Carte 3D*

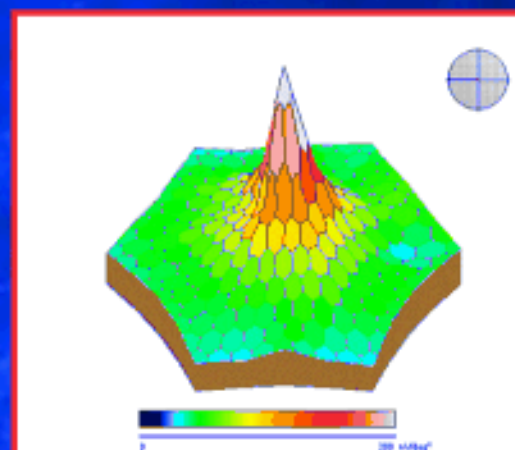
Ce sont des cartes de couleur, plane (2D) ou en relief (3D), obtenues par calcul d'interpolation entre les points de mesure.

## Présentation des résultats:

Pour pouvoir comparer les réponses de différentes zones de rétine, alors qu'elles ont été stimulées par des zones de surfaces différentes on peut être amené à effectuer une normalisation :



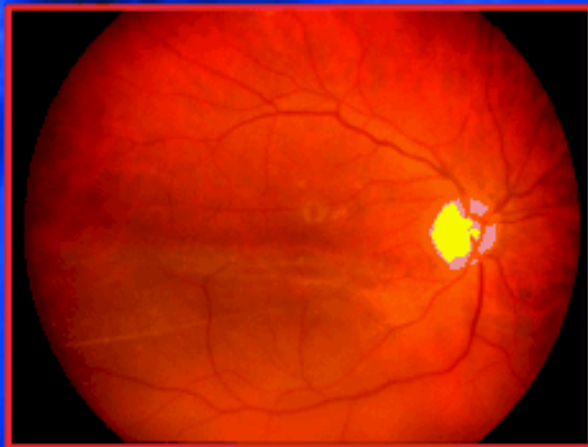
Carte 3D sans  
normalisation exprimée  
en nV/deg



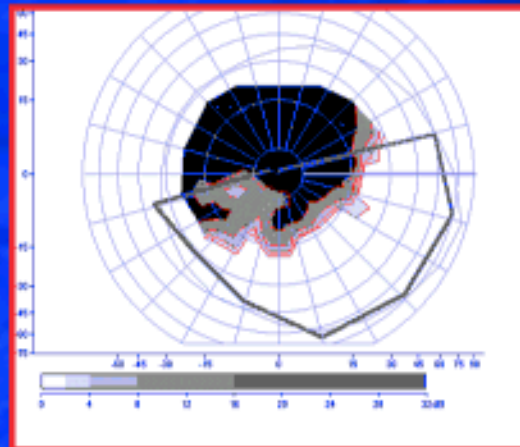
Carte 3D avec  
normalisation exprimée  
en nV/deg<sup>2</sup>

## Analyse des résultats:

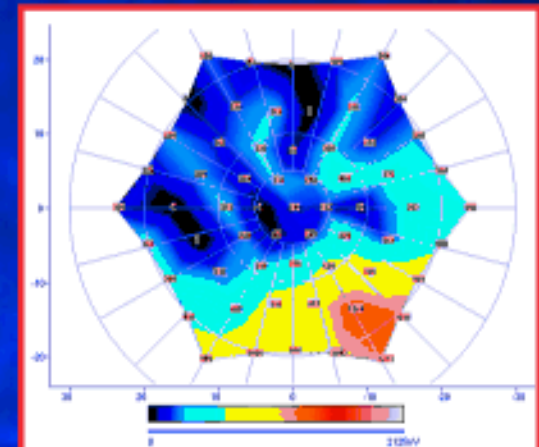
La carte d'E.R.G. multifocal s'observe comme un champ visuel, c'est-à-dire qu'une anomalie rétinienne inférieure se verra en supérieur sur les différents modes de représentation



Fond d'œil droit



Champ visuel droit



Mferg droit (2D)

## Technique de recueil:

### - Les électrodes:



- \* Une électrode active cornéenne type « erg-jet » possédant d'excellentes qualités optiques.
- \* Une électrode de référence de type Ag/AgCl collée sur le canthus externe de l'œil examiné.
- \* Une électrode neutre de même type que la référence située sur le front.



## Technique de recueil:

### Les conditions d'examen:

- \* les pupilles sont dilatées,
- \* l'enregistrement se fait en monoculaire,
- \* la distance écran-œil étant de 40 cm, il faut corriger le défaut d'accommodation par une addition de 2,50 dioptries à la vision de loin,
- \* le système optique doit être parfaitement centré pour réduire les aberrations visuelles,
- \* le patient doit éviter de cligner et bien fixer le centre de l'écran.

## Les limites de la technique:

- \* Impossible de réaliser l'examen à un patient présentant un nystagmus (pas de fixation),
- \* contre-indication à la pose du verre de contact,
- \* corrections optiques trop importantes (possible de +6,00 à -6,00 dioptries)