

# Résumé article Saccades oculaires

## The magnification-factor accounts for the greater hypometria and imprecision of larger saccades : evidence from a parametric human-behavioral study

Françoise VITU

### Introduction

Après observation, on se rend compte que le mouvement des yeux pendant des tâches simples du quotidien, comme par exemple la lecture, n'est pas intuitif. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, le mouvement des yeux n'est pas fluide mais complexe, saccadé, les yeux font des allers-retours, sautent des mots, font des pauses...

Pour mieux comprendre le fonctionnement des yeux, des chercheurs se sont penchés sur la question.

Le mouvement saccadique des yeux pourrait être expliqué par une étude approfondie du système oculo-moteur. Afin de développer notre modèle de connaissances, des expériences sur des sujets humains ont été réalisées.

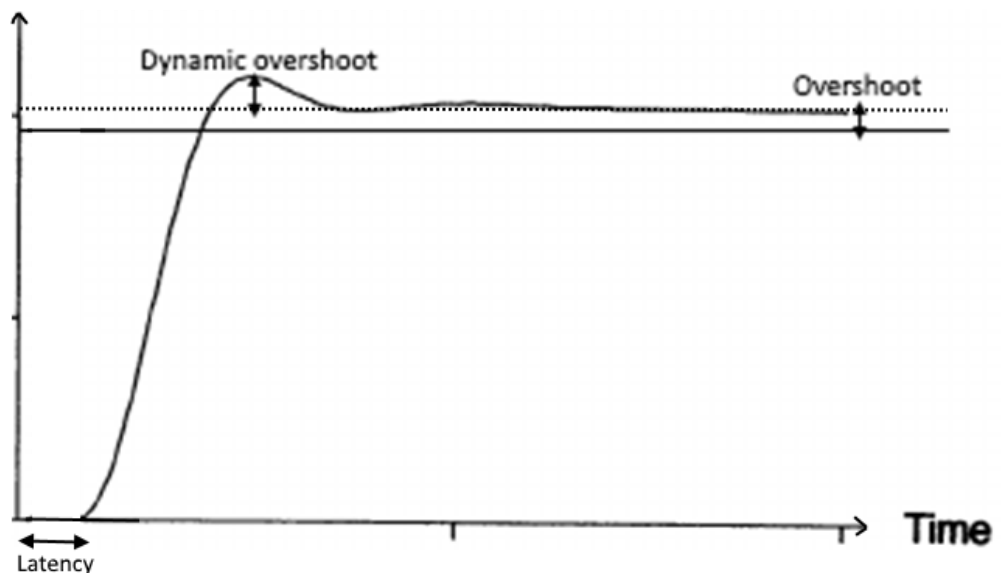
Les saccades undershootent souvent un objet périphérique, d'une valeur de 10% environ. Il est communément admis que c'est dû à un ajustement stratégique du gain de la saccade, opéré en aval du colliculus supérieur (SC).

Le but de l'article est d'étudier si ce n'est pas plutôt lié à une surreprésentation dans le SC des zones de l'espace proches de la fovéa.

### Les saccades oculaires

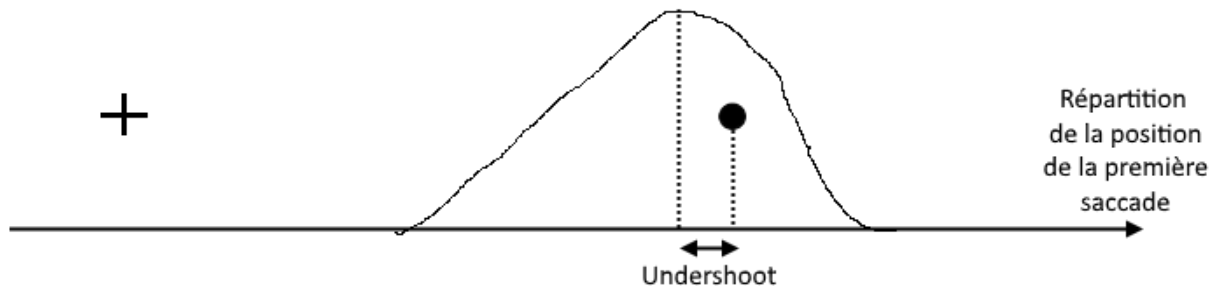
Les saccades sont déterminées par plusieurs paramètres :

- Précision : fin de course de saccade
- Latence de début de mouvement
- Temps de réponse
- Durée
- Courbures
- Vitesse



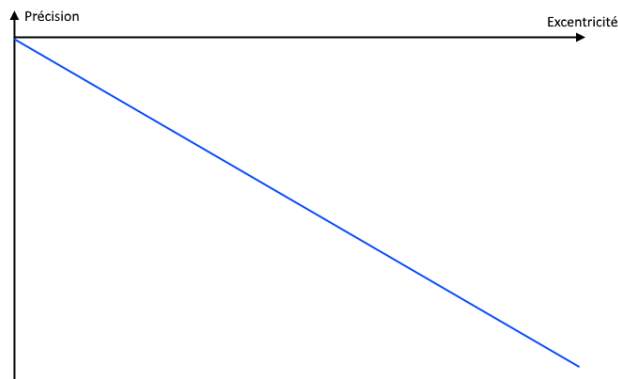
Selon Deubel, ces phénomènes seraient liés au cristallin et plus généralement à des paramètres physiques et biologiques (caractéristiques des muscles de l'œil, viscosité...), et ils varient en fonction de la distance du stimulus.

L'observation de la répartition de la position de la 1<sup>ère</sup> saccade oculaire donne le résultat suivant :



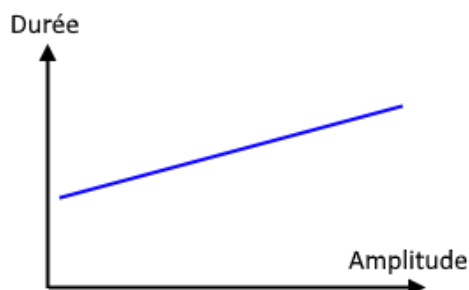
A partir de là, on est en droit de soulever le questionnement suivant : est-ce que l'undershoot augmente linéairement en fonction de l'excentricité ?

Hypothèse :



Idée : L'undershoot résulterait d'une stratégie biologique visant à minimiser les dépenses énergétiques de l'organisme. En effet il est moins coûteux en énergie d'effectuer un undershoot plus de le corriger par glissement, que d'effectuer un mouvement trop ample et de devoir revenir en arrière. C'est également plus efficace en temps de mouvement.

Pour Harris : l'overshoot est une perte importante en temps, en plus d'imposer la nécessité d'une saccade corrective, coûteuse en énergie.

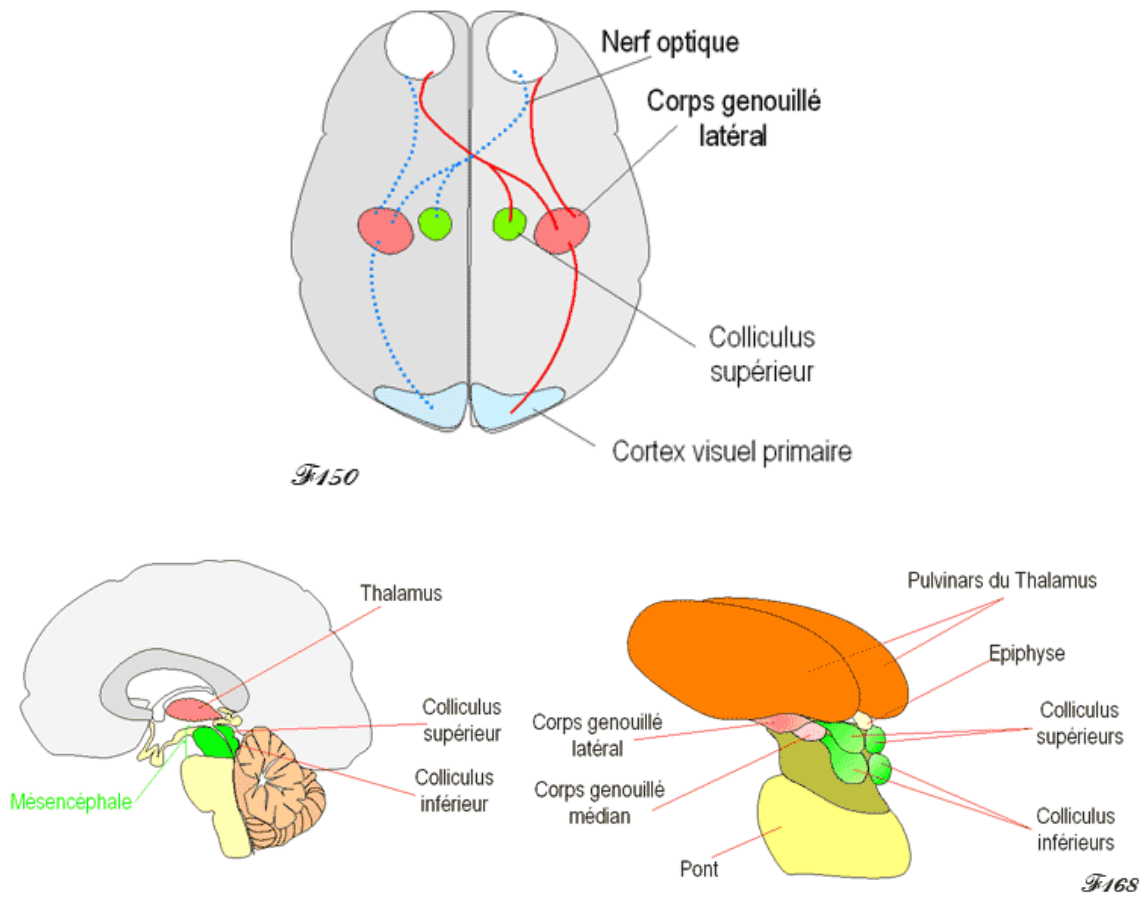


Un consensus scientifique se trouvait autour du fait que la saccade prendrait pour ces raisons biologiques son origine en deçà du colliculus.

Le but de l'article est d'étudier si ce n'est pas plutôt lié à une surreprésentation dans le SC des zones de l'espace proches de la fovéa.

## Le colliculus supérieur (SC)

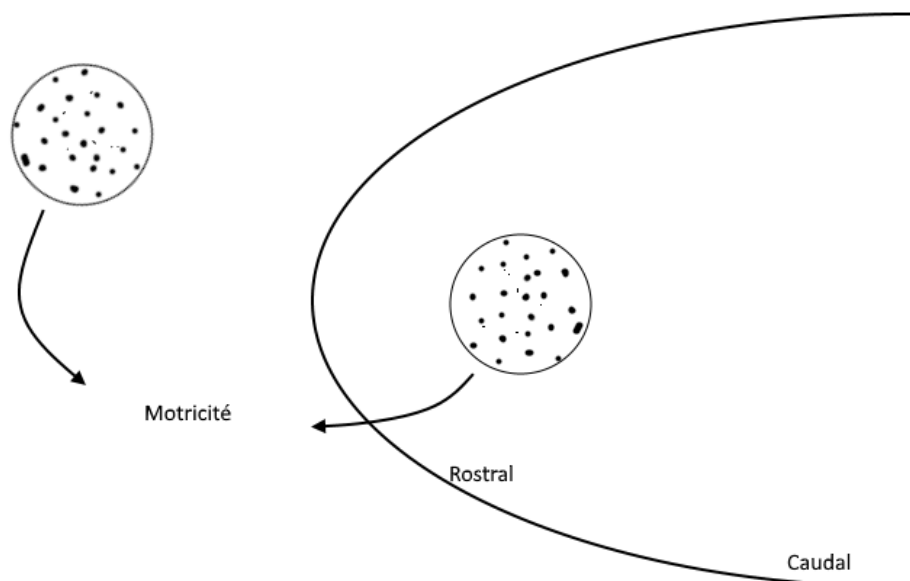
Le colliculus supérieur (SC) est une partie du cerveau qui correspondrait au dernier relais qui envoie l'information aux muscles.



Les neurones sont organisés en « mille-feuille » dans le colliculus, de façon à faire une « carte visuelle » du monde qui nous entoure.

Aire visuelle observée par le sujet

Aire activée dans le colliculus supérieur



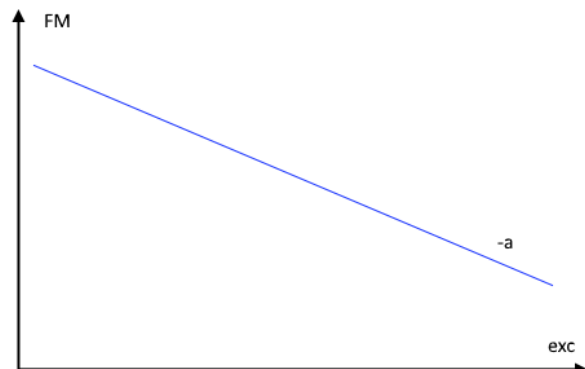
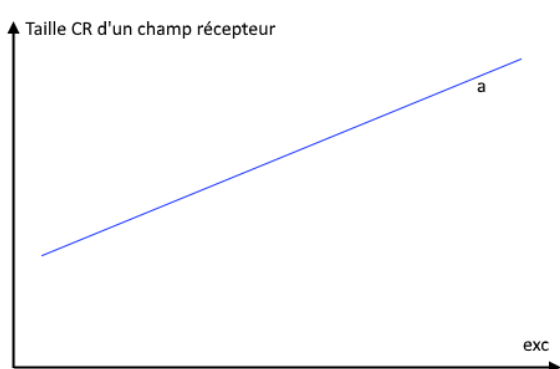
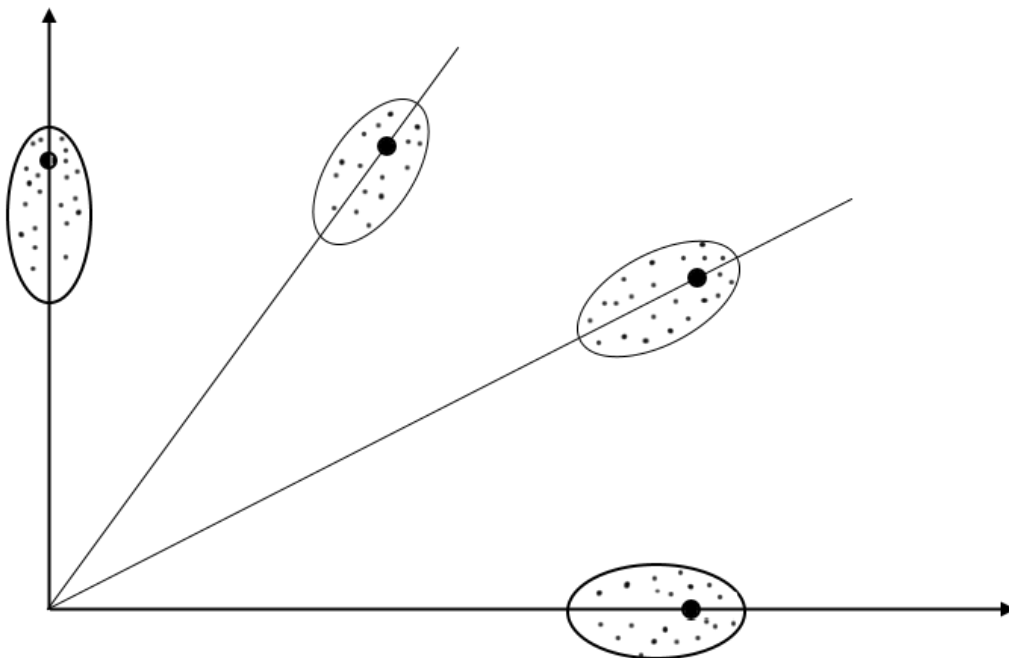
Mais si l'undershoot a bien lieu dans le colliculus, cela implique que l'excentricité aussi. Dans ce cas, pourquoi observe-t-on une variation du gain de la saccade en fonction de l'excentricité ?

Il y a une distorsion de la représentation des zones de l'espace dans l'espace du colliculus, et pour expliquer cela l'hypothèse est faite qu'un facteur de magnification fait son apparition.

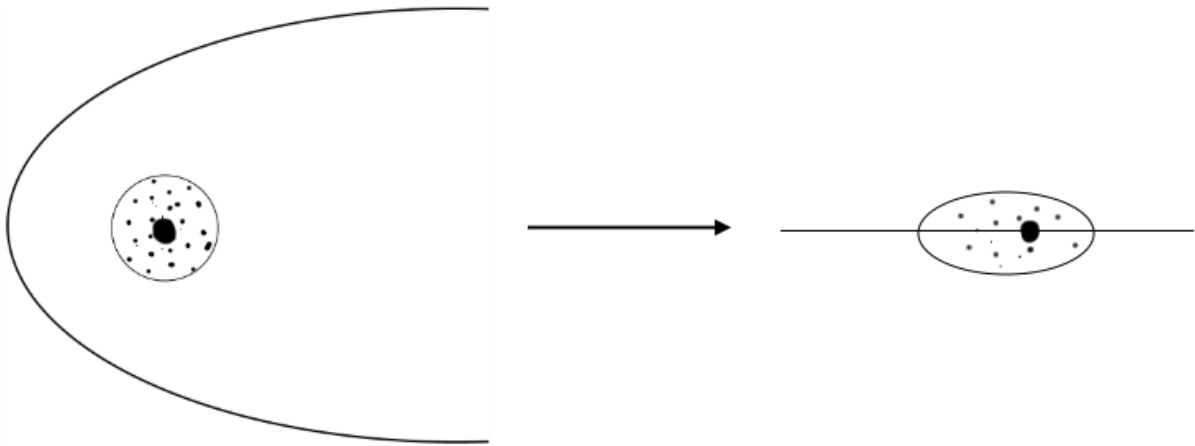
Ce facteur de magnification correspond à la surreprésentation de la fovéa dans le colliculus supérieur. Le FM correspond à la surface activée dans le colliculus d'un degré d'angle visuel. Il est maximal pour un certain angle.

Pour tester cette hypothèse de facteur de magnification (MF), des tests ont été faits sur des sujets soumis à des stimuli visuels successifs.

Il a été établi que le phénomène d'undershoot est commun pour des saccades d'amplitude de 0.5-15° et des directions de regard de 0-90°, et que la distribution des positions de la 1<sup>ère</sup> saccade devenait allongée et biaisée vers la fovéa lorsque l'excentricité augmente.



Les pentes se compensent.



## Conclusion

L'hypothèse sur le MF a également été confirmée par le fait que :

1. L'augmentation linéaire de l'undershoot et l'asymétrie se compensaient
2. La distribution des positions devient circulaire et de taille constante dans le SC

Cette étude montre clairement que l'undershoot prend pour origine dans le SC ou en amont, plutôt qu'être un reflet de stratégies d'adaptation évolutive.