

Partie 2.1 : (3 points) Stabilité et variabilité des génomes et évolution

Les opsines sont des pigments visuels chez l'Homme. Un modèle possible de l'histoire évolutive des gènes des opsines est proposé dans le document de référence.

Montrez que le modèle de l'histoire évolutive de la famille des gènes des opsines est compatible avec les informations apportées par le document.

Document : la famille des gènes des opsines

La vision des couleurs chez l'Homme est liée à la présence de trois types de cellules photo réceptrices, synthétisant chacune un type de pigment de nature protéique, nommé opsine. Chaque opsine absorbe dans une partie spécifique du spectre de la lumière blanche, dans le bleu ou dans le vert ou dans le rouge ; les trois gènes codant ces opsines sont notés respectivement gène B (Bleu), gène V (Vert) et gène R (Rouge).

3 gènes ≠ → 3 Protéines ≠ ayant des propriétés ≠ = absorption de longueur d'ondes ≠

PB : Valider l'hypothèse proposée dans le doc de référence

Au brouillon

Les 3 gènes R, V, B constituent une famille multigénique, ils proviennent de 2 duplications successives d'un gène ancestral commun.

1ere duplication → 2 gènes subissant des mutations indépendantes,

- 1 → mutations → B
- 1 → 1 gène + mutations

2ieme → 2 gènes subissant des mutations indépendantes → R, V

a - Localisation des gènes B, V et R sur les chromosomes de l'Homme

Chromosome Y	Chromosome X		V	R	B
B	R V		V		
				R	
					B
		b - Tableau des identités (exprimées en %) obtenu à partir d'une comparaison des séquences nucléotidiques des gènes B, V et R			

Saisie	Déduction
- 3 gènes ≠, locus≠, codant pour 3 protéines aux propriétés ≠ - Le % d'identité est tjs > 20% - Max : R/V - Min : (R/V)/B - R et V sur le m ^e me Xme - B sur un Xme ≠	Ces gènes sont apparentés, ils proviennent d'un gène ancestral commun qui a subi des duplications → duplicatats qui ont subi des mutations indépendantes. R/V : duplication la plus récente (R/V)/B : duplication plus ancienne La duplication la plus ancienne s'est accompagnée d'une translocation

Ces informations confirment l'hypothèse proposée dans le doc. de référence, les gènes codant pour les opsines constituent une famille multigénique, ils sont apparentés.

Un premier gène situé sur le Xme 7 a subi une première duplication associée à une translocation : Xme7 → XmeX.

- Sur le Xme 7, la copie du gène a subi des mutations qui ont abouti au gène B

- Sur le XmeX, l'autre copie s'est à nouveau dupliquée pour et chaque nouvelle copie a subi des mutations qui ont donné les gènes R et V.

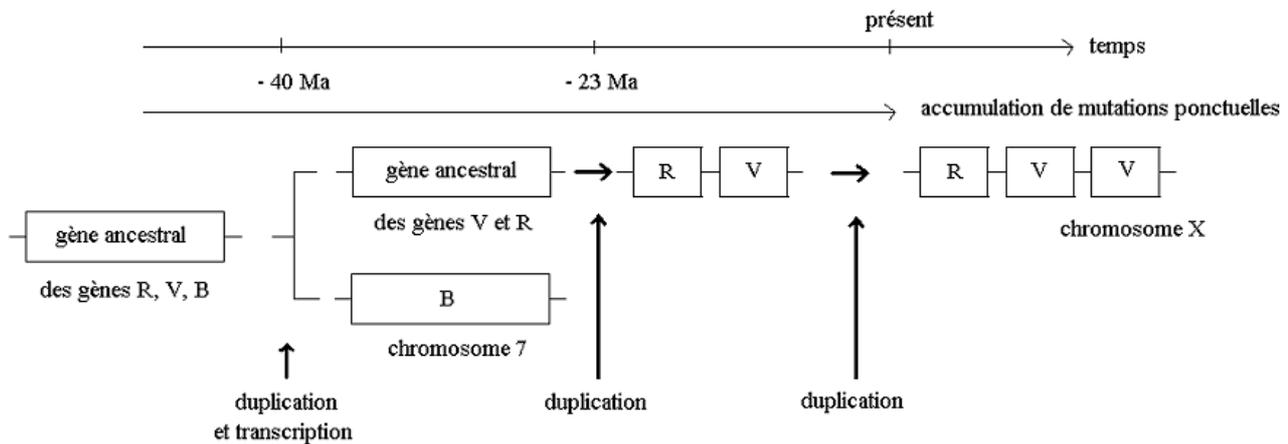
Les mutations qui ont fait évoluer la séquence des gènes et des protéines ont conféré à celles-ci des propriétés ≠ → absorption de longueurs d'ondes ≠ (évolution des capacités de la perception visuelle)

COMPLEMENT :

La prise en compte d'observations réalisées chez d'autres Primates permet de dater approximativement **la dernière duplication génique** :

- Seuls les Singes de l'Ancien Monde possèdent trois gènes d'opsine et notamment un gène d'opsine rouge et un gène d'opsine verte.
- Les Singes du Nouveau Monde ne possédant que deux gènes,

On peut dire que la duplication à l'origine des gènes des opsines verte et rouge à partir d'un même gène ancestral a dû avoir lieu **dans la lignée menant aux Singes de l'Ancien Monde**, et a donc dû se produire après la séparation de cette lignée de celle des Singes du Nouveau Monde, soit il y a environ 40 à 23 Ma.



Un article très complet :

http://www.bigre.ulb.ac.be/Users/jvanheld/BRU15/pdf_files/vision_des_couleurs.pdf