

TP n°6	Modifications des populations par sélection naturelle et dérive génétique	Thème 1-A-3
---------------	--	--------------------

Avec les autres groupes, vous avez vu qu'une mutation conférant un avantage sélectif peut se répandre dans la population, mais **qu'en est-il des formes alléliques ne conférant ni avantage, ni désavantage sélectif ?**

A partir de l'étude des documents 1 et 2, formuler des hypothèses pour expliquer la variation allélique d'un allèle neutre au sein d'une population.

Modéliser vos hypothèses à l'aide du document 3

Document 1 : Dérive génétique dans l'espèce humaine : Huttérites et Amish

Les Huttérites sont les membres d'une secte qui, persécutés en Europe, se sont installés en Amérique du Nord au dix-neuvième siècle. Comme les Amish, ils ont établi une série de colonies d'une centaine d'individus dans lesquelles ils vivent en autarcie sans se marier avec les personnes étrangères.

Mc Lellan et ses collaborateurs y ont étudié la fréquence de certains allèles des groupes sanguins et du système de compatibilité tissulaire HLA .

	HLA					Groupes sanguins		
	A10	A11	A28	B5	B12	A	B	O
Europe, USA	3 à 5	4,5 à 7,4	2 à 4	4 à 8	9 à 18	25 à 32	6 à 14,5	3 à 5
Huttérites	14	0	0	14	8	35	2	14
Amish	7	14	0,7	6	19	66	6,5	0,2

Fréquence en % de quelques allèles des gènes des groupes tissulaires HLA et des groupes sanguins des systèmes ABO et Kell (Mc Lellan et al. 1987)

Amish et Huttérites présentent des fréquences qui sont très différentes des moyennes constatées dans les populations européennes et nord-américaines. Cela provient du fait que chaque colonie a été fondée à partir d'un petit nombre d'individus dont les fréquences des allèles étaient très différentes des fréquences moyennes des populations européennes dont ils sont issus. Dans le détail, il existe même des différences entre colonies.

Les Mormons, autre groupe religieux d'Amérique du Nord, ne présentent aucune originalité de fréquences de leurs allèles. Celles-ci sont statistiquement identiques à celles des Américains blancs et des Européens. Leur communauté a été créée à partir d'un grand nombre d'individus puisque 80 000 Mormons nord-américains persécutés s'installèrent dans l'Utah entre 1847 et 1860 suivis de dizaines de milliers de colons en provenance d'Europe.

Document 2 : Dérive génétique chez les Drosophiles : Les Mouches colombiennes

Allèle	Californie	Mesa Verde	Texas	Bogota
Ptérine-8				
A	1,4	0,9	1,1	87
B	47,2	41	44,1	10
C	51,4	57,6	51,2	3
D	0	0,5	3,5	0
Xanthine déhydrogénase				
A	5,3	1,6	1,8	0
B	7,4	7,3	3,6	0
C	26,3	30	23,2	0
D	60	58	66,1	100
E	1	3,2	5,3	0

Variation géographique de deux gènes enzymatiques (Ptérine-8 et Xanthine déhydrogénase) du chromosome II de Drosophila pseudoobscura (Prakash, 1969).

Très fréquente en Amérique du nord Drosophila pseudoobscura est rare en Amérique du sud. Les trois populations états-uniennes sont génétiquement proches pour les différents allèles des enzymes Ptérine-8 et Xanthine déhydrogénase.

Par contre la population colombienne de Bogota est très originale ne possédant même qu'un seul allèle de la Xanthine déhydrogénase.

Comme pour les populations humaines du document précédent, la population de Mouches de Bogota descend sans doute d'un petit nombre d'individus ayant migré accidentellement d'Amérique du nord ne transportant avec eux qu'une partie de la diversité génétique des populations de nord.

C'est que l'on appelle l'effet fondateur.

La migration est certainement récente, car la population colombienne ne contient pas d'allèle qui lui soit propre. Le temps passant, il se produira certainement dans cette population des mutations qui n'existeront pas en Amérique du nord. La diversité génétique se mettra alors à augmenter et la fondation de la population apparaîtra finalement comme une sorte de goulot d'étranglement de la diversité.

L'effet fondateur et la dérive génétique en général ont un effet singulier sur les allèles rares. L'allèle A de la Ptérine-8 est rare en Amérique du nord. Le hasard d'échantillonnage de la migration a fait qu'il est prépondérant en Bolivie.

Document 3 : Modélisation mathématique

Pour cette étude, nous allons étudier une **modélisation mathématique** de **l'évolution** de différents allèles dits « **neutres** » au sein d'une population.

Ouvrir le logiciel « **Dérive** »

Dans ce logiciel, le nombre de couleurs correspond à un allèle, l'effectif correspond au nombre de personnes dans la population.

Tester vos hypothèses en faisant varier le nombre de couleur et l'effectif de la population

Effectuer les tirages permettant d'obtenir la génération 1 puis passer à la génération suivante et **recommencer** l'opération autant de fois qu'il s'avère nécessaire...