

Exercice : La recrudescence de l'allèle HbS de la drépanocytose

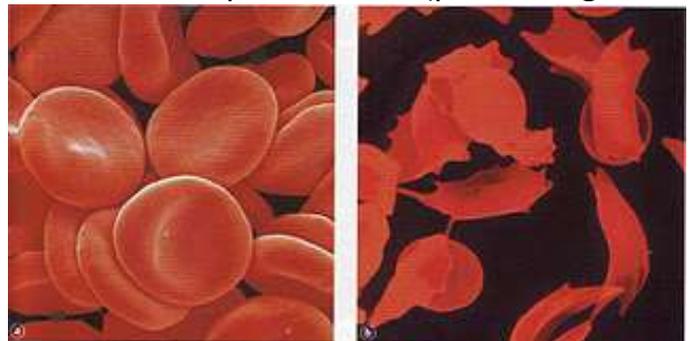
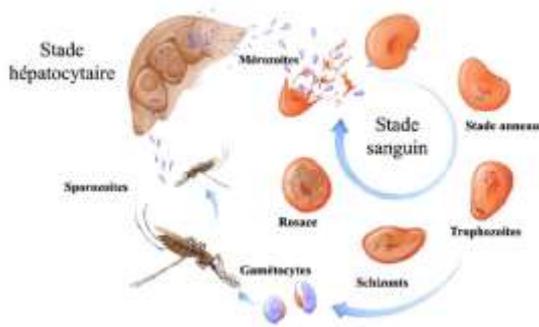
En 1954, les travaux d'Allison montrent qu'une région du Congo (Nord Kivu) présente un très grand nombre d'individus hétérozygotes pour le gène de l'hémoglobine. En effet, près de 45% des individus présentent un allèle HbS qui est habituellement responsable de la drépanocytose à l'état hétérozygote. On a constaté que cette région est également fortement touchée par le paludisme (ou malaria).

Vous déterminerez l'origine de la recrudescence de l'allèle HbS au Nord Kivu.

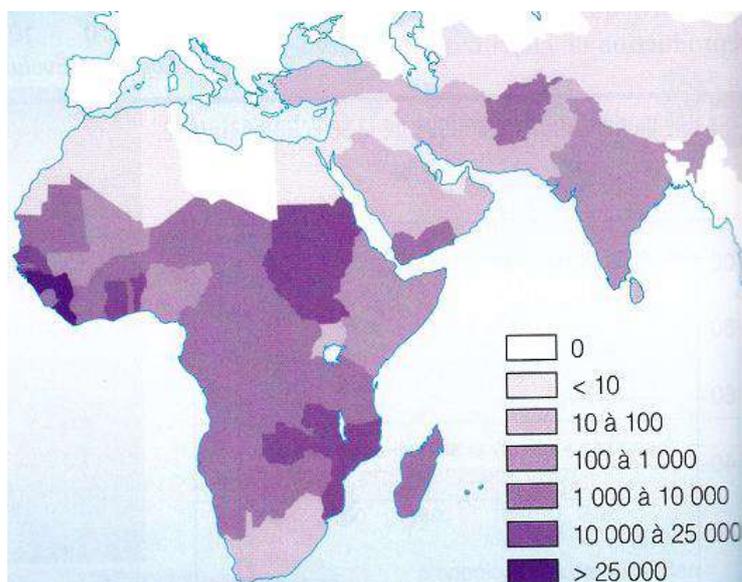
Document de référence : Le paludisme et la drépanocytose, 2 maladies sanguines

Le **paludisme** est une maladie due à un parasite : *Plasmodium falciparum*, unicellulaire qui se développe dans les hématies, induisant leur destruction. Ce parasite est véhiculé par un moustique : l'anophèle. Le paludisme tue entre 1,5 et 2,5 millions d'enfants de moins de 5 ans par an.

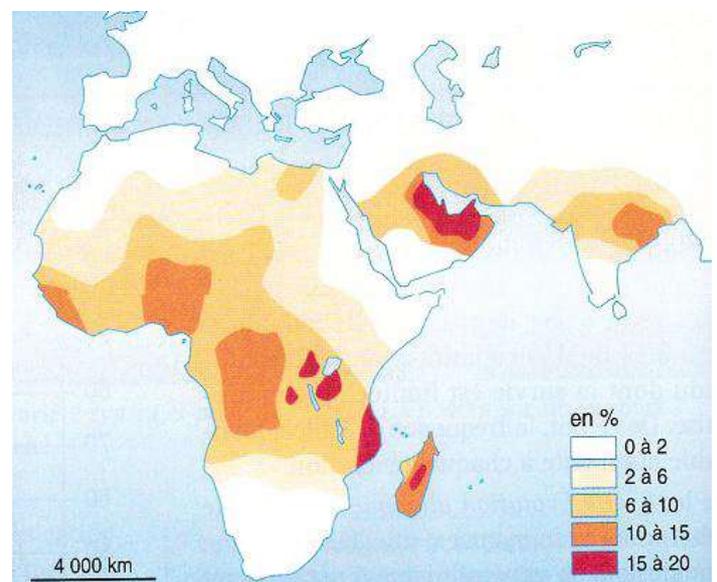
La **drépanocytose** est une maladie génétique récessive. Les personnes homozygotes récessives (HbS//HbS) produisent une hémoglobine HbS qui déforme les hématies (hématies falciformes, à droite). Cette déformation génère de graves troubles entraînant la mort. Les hétérozygotes (HbS//HbA) produisent les deux hémoglobines HbA et HbS et ne sont pas malades (photo de gauche).



Document 1 : Cartes comparatives des zones touchées par le paludisme et la drépanocytose



Carte de distribution du paludisme



Carte de la fréquence de l'allèle HbS

Document 2 : Fréquences génotypiques absolues dans la région étudiée

Dans certaines régions d'Afrique, on a pu déterminer la structure génétique des populations. C'est le cas de certaines régions du Congo et du Mali. Les sources permettent de faire l'approximation chiffrée suivante. On a exclu les allèles C et D qui sont très peu représentés.

Génotype	AA	AS	SS	Total
Nombre	430	190	2	622

Document 3 : Résultats d'une étude relative au nombre de décès causés par le paludisme dans quelques villes africaines

Ville (Pays)	% d'hétérozygotes	Nombre de décès dus au paludisme	Estimation du nombre d'hétérozygotes qui auraient dû mourir du paludisme	Nombre d'hétérozygotes décédés du paludisme
Kinshasa (Zaïre)	26	23	6	0
Kanaga (Zaïre)	29	21	6	1
Ibadan (Nigéria)	24	27	6,5	0
Accra (Ghana)	8	13	1	0
Kampala (Ouganda)	19	16	3	0

D'après Motulsky, 1964

Document 4 : Modèle simulant le devenir d'un allèle dans une population

La modélisation concerne ici un allèle récessif conférant un désavantage sélectif à l'état homozygote et un avantage sélectif à l'état hétérozygote. La modélisation a été faite pour trois populations possédant au départ (génération 0) un pourcentage différent de personnes porteuses de l'allèle dans leur génome. Les trois populations ont été soumises au même facteur sélectif.

Fréquence de l'allèle HbS dans la population

