

HEMOGLOBINE S ET ORIGINES DU PEUPEMENT DE MADAGASCAR NOUVELLE HYPOTHÈSE SUR SON INTRODUCTION EN AFRIQUE

par

René FOURQUET, Jean-Louis SARTHOU, Jacques ROUX et Koubra ACRI

Depuis les premières publications de SAUGRAIN en 1954 et 1957 (108, 109) quelques études de distribution de l'hémoglobine S parmi les ethnies de Madagascar ont été réalisées soit par la méthode d'Eimel, classique ou accélérée (18, 34, 46, 51, 84, 116) soit par l'électrophorèse en milieu alcalin (13, 14, 15, 31, 116). La plupart d'entre elles souffrent d'être trop localisées et leur conclusion commune est que la composante africaine du peuplement malgache est responsable de l'introduction de la sicklémie à Madagascar.

Il nous a donc paru intéressant d'entreprendre une étude extensive des diverses ethnies, d'autant plus que l'un de nous (42) a fait sien dès 1952 la thèse de LEHMANN et CUTBUSH (73) sur l'origine indienne de l'hémoglobine S et son introduction secondaire en Afrique par la région moyenne de la Côte Orientale, ou Côte Azanienne, dont les rapports avec Madagascar sont bien établis (MURDOCK, 91, p. 204-221).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Une étude précise n'était concevable qu'avec un dépistage par électrophorèse en milieu alcalin, de façon à ne pas méconnaître d'autres hémoglobines anormales éventuelles, suivi d'une caractérisation de l'hémoglobine S par des tests de solubilité et de falciformation des hématies.

L'électrophorèse de l'hémoglobine a été réalisée selon des techniques éprouvées (30, 97) légèrement modifiées : tampon Tris-Glycine pH 9,5 (Tris 14,1 g + Glycine 22,6 g pour 2 litres

d'eau distillée) — cuve Chemetron-Sebia type 2 PAC/5 ou S 60/N alimentée par générateur GD 515 — bandes d'acétate de cellulose CELLOGEL de 5,7 sur 14 cm, sur portoir de 8,5 ; 3 bandes par portoir et par cuve — Dépôt des échantillons par micro-applicateur 0,5 μ /5 mm, 8 ou 9 échantillons par bande, soit 24 à 27 par cuve — migration de 30 à 60 minutes sous voltage 200 V — coloration variable soit Ponceau S, soit vert de Lissamine avec surcoloration éventuelle par benzidine.

Le test de solubilité sur les cas positifs, type Hb S ou D, a été effectué selon ITANO (61) modifié par COOK et RAPER (21) et GREENBERG et coll. (50) avec préparation du réactif suivant une méthode personnelle d'abord, puis suivant celle de NAUMANN et DIGGS (94). Au cours des premiers essais une préparation commerciale (Sickle-ID) a été utilisée conjointement et nous avons par la suite constamment réutilisé les tubes fournis dans le nécessaire : la lettre A imprimée sur la paroi est rendue invisible si le test est positif. Nous attachons toutefois plus d'importance à la centrifugation secondaire qui donne un dépôt rouge sombre en cas de positivité. En outre dans plus de la moitié des cas positifs nous avons effectué en parallèle un test de HENRY et NALBANDIAN (55), avec lequel le réactif reste sans action après addition d'urée 3 M.

Enfin un test de falciformation a permis une nouvelle vérification des cas positifs par une méthode rapide avec agent réducteur biologique, en l'occurrence une souche pigmentée de *Serratia marcescens*, selon une modification personnelle de la technique de NEUDA et ROSEN (95).

Tous les tests ont été réalisés dans les laboratoires de l'hôpital Girard-et-Robic de Tananarive, sur des sangs dont la plupart ont été prélevés dans cette ville, les autres ayant voyagé par avion depuis Majunga (40 spécimens) ou par route depuis Moramanga (150 spécimens).

Pour rechercher la prévalence de l'hémoglobine S dans les divers groupes ethniques de Madagascar notre préférence s'est portée tout d'abord sur le groupe d'âge de 20 à 25 ans constitué par de jeunes recrues effectuant leur service militaire, ou nouvellement engagées dans la Gendarmerie, afin de nous rapprocher le plus possible d'un échantillonnage au hasard évitant les individus d'une même famille, voire d'un même village. Nous y

avons adjoint ensuite les donneurs de sang de l'hôpital Girard-et-Robic, âgés de 20 à 35 ans, et enfin des consultants de divers hôpitaux ; les enfants rencontrés dans ce dernier cas n'ont pas été classés comme tels, mais dédoublés comme si nous avions testé leurs parents, afin de conserver aux sujets étudiés leur homogénéité de groupement adulte. Nous ne nous sommes résolus à cet amalgame, qui nous est apparu nécessaire pour étoffer la représentation de certains groupes ethniques, qu'après avoir constaté que les états pathologiques ne semblaient pas avoir sélectionné des porteurs d'Hb S ; il n'a pas été tenu compte par contre des enfants homozygotes S S, sélectionnés quant à eux par leur anémie.

Chaque sujet a fait l'objet d'une fiche comportant, outre son nom, sa date et son lieu de naissance, l'ethnie de ses 4 grands parents, de façon à éliminer les individus métissés ; la très grande majorité des retenus possède 4 grands-parents appartenant à la même ethnie ; quelques-uns n'en ont que 3, le quatrième appartenant à une ethnie différente, mais en général assez proche.

La nomenclature ethnique utilisée est celle de MOLET (87) reprise plus détaillée par POIRIER et DEZ (102). La notion d'ethnie à Madagascar est en général assez floue et dérive d'un nom géographique (Merina, Tanala, Antandroy), d'une coutume (Tsimihety), d'un mode de vie (Vezo), etc. Il peut y avoir à l'intérieur du groupe ethnique des clans et des lignages, mais il s'agit avant tout d'un « ensemble d'habitants d'un même pays dont les relations... sont beaucoup plus intenses à l'intérieur du groupe qu'à l'extérieur » (COULAUD, 23). Malgré les migrations intérieures (DESCHAMPS, 28) auxquelles Madagascar a été et demeure toujours soumis, la différenciation en ethnies nous a paru encore suffisamment solide pour être retenue comme base de discussion.

RÉSULTATS

L'hémoglobine S est la seule hémoglobine anormale rencontrée chez les Malgaches au cours de l'enquête. Les résultats la concernant sont présentés dans quatre tableaux.

Dans le tableau I figure la distribution de l'Hb S selon les ethnies, qui ont été groupées par régions (séparation horizontale par des traits pleins) et par sous-régions (séparation par des traits pointillés) de façon à pouvoir les replacer dans le cadre du

tableau II, où la distribution de l'Hb S est figurée selon le mode de vie agricole ou pastoral, sédentaire ou nomade.

Il est évident que la côte Sud-Est présente le maximum de porteurs d'Hb S avec un taux de 27 p. 100 (fréquence du gène 0,15) et que, même dans cette étroite bande côtière, il existe un centre de fréquence maximum chez les Antaifasy (phénotype AS 38,2 p. 100, gène 0,21) avec un dégradé de part et d'autre chez les Antaimoro au Nord (29,6 et 0,16) et chez les Antaisaka au Sud (25,4 et 0,14).

Du point de vue géographique ce maximum se situe dans la région moyenne d'une longue plaine côtière, entre les embouchures des fleuves Manakara au Nord (Pays Antaimoro, ville de Manakara) et Mananara au Sud (Pays Antaisaka, ville de Vangaindrano) les Antaifasy étant centrés sur l'embouchure du Manampatra avec la ville de Farafangana.

Dans cette région vivent des agriculteurs sédentaires qui pratiquaient autrefois des cultures de riz sec sur brûlis forestiers (*tavy*) et s'adonnent actuellement à celle du riz humide en rizières irriguées, qu'ils complètent d'un peu d'élevage sédentaire et de pêche.

L'examen du reste du territoire permet les remarques suivantes :

— les fréquences du gène Hb S décroissent à partir de ce foyer vers le Nord (Antambahoaka 15,2 et 0,08 ; Betsimisaraka 12,9 et 0,07) vers le Sud (Antanosy 23,3 et 0,12 ; Antandroy 9,3 et 0,05) et vers l'Ouest (Tanala 12,2 et 0,06 ; Bara 13,2 et 0,07) ;

— la côte Ouest et la côte Sud présentent des fréquences très moyennes, autour de 10 p. 100 (gène 0,05 à 0,06) qui sont intermédiaires entre celles de la côte Est et celles du Plateau Central ; c'est le domaine des pasteurs nomades ;

— le Plateau Central présente les fréquences les plus basses avec un taux moyen de 4 p. 100 et une fréquence du gène de 0,02.

— d'une manière générale les agriculteurs sédentaires, ceux du centre exceptés, ont des taux plus élevés que les pasteurs-éleveurs nomades ;

— la côte Sud-Ouest, occupée par des Vezo ne vivant que de la pêche, présente le taux le plus faible (1,7 et 0,008).

Trois facteurs selon nous rendent compte de cette distribution : le mode de vie agricole ou pastoral, la présence du paludisme à

P. falciparum, lui-même favorisé par l'agriculture, et le point d'introduction du gène de l'Hb S dans le passé ; les deux premiers facteurs seront examinés dans les commentaires, le troisième mérite de plus amples considérations.

La distribution générale de l'Hb S est en accord avec une porte d'entrée Sud-Est du gène ; les 5 ethnies de cette zone ont le même mode de vie et ont sans doute été soumises aux mêmes effets du paludisme ; il n'en existe pas moins un flux génique rayonnant des Antaifasy, comme nous l'avons vu.

Dans la région voisine du Gradin Intermédiaire Sud, les Tanala de la forêt, qui sont des agriculteurs itinérants et des collecteurs, ont un taux plus faible (12,2 et 0,06) que les Bara qui sont essentiellement des pasteurs nomades (13,2 et 0,07) ; l'inverse serait plus compréhensible du fait de la pression sélective du couple agriculture-paludisme ; le flux génique a semble-t-il été plus fort vers les Bara.

Chez les pasteurs nomades de l'Ouest, les Masikoro, considérés comme des Sakalava du Sud, ont un taux plus élevé (12,8 et 0,07) que les Sakalava du Nord (10,3 et 0,05), car ils sont plus proches du foyer maximum.

Chez les Betsimisaraka (tableau III) qui occupent plusieurs centaines de kilomètres de la côte Nord-Est, les taux ne sont pas homogènes bien que le mode de vie soit le même ; ceux du Sud ont un taux plus élevé (13,4 et 0,07) que ceux du Nord (10,3 et 0,05), pour la même raison que précédemment.

Les Merina du Plateau Central sont habituellement classés en trois castes, les Andriana ou nobles, les Hova ou hommes libres, et les Mainty (Noirs) encore appelés Andevo (esclaves) du fait de leur ancien statut social ; à l'égard du mode de vie et du paludisme ils ne présentent pas de différence ; pourtant le taux est nettement plus élevé (6,0 et 0,03) chez les Mainty qui ont une composante mélanoïde très importante ; encore une fois l'apport génique a joué ; d'ailleurs les rares cas que peuvent présenter les Andriana, considérés comme de purs Indonésiens, sont explicables par des métissages.

Les Vezo de la côte Sud-Ouest ont un taux très faible (1,7 et 0,008) ; certes ils n'ont pu subir la moindre pression sélective, mais la quantité de gène Hb S reçue a été sans doute aussi très

faible ; beaucoup de Vezo ont d'ailleurs de nombreux traits de ressemblance avec les Merina Andriana.

Dans le tableau IV nous comparons nos résultats avec ceux d'auteurs ayant testé de nombreuses ethnies ; utilisant la technique d'Emmel, accélérée au métabisulfite, SAUGRAIN (109) et SINGER et col. (116) ont certainement sous-estimé certains taux ; nous nous rapprochons davantage des BUETTNER-JANUSCH (13, 14, 15) dont le taux plus élevé des Betsimisaraka s'explique certainement par le fait qu'ils ont testé ceux du Sud. SAUGRAIN remarque déjà les différences entre zone côtière et Plateau et entre côte Est et côte Ouest ; BUETTNER-JANUSCH, ayant peu étudié la côte Sud-Est, se borne à souligner la première. D'une manière générale nos résultats sont plus complets et sans doute plus précis, l'ethnie la plus mal représentée comptant 33 sujets, ce qui pour l'étude d'un gène unique est acceptable ; seuls les Antakarana ont une très mauvaise représentation ; leur cas n'a d'ailleurs pas été discuté.

COMMENTAIRES

I. — L'HÉMOGLOBINE S A MADAGASCAR

Nos résultats ont mis en lumière l'importance du flux génique de l'Hb S. La distribution des taux montre clairement que la côte Sud-Est de Madagascar a subi dans le passé l'impact sicklémique. Une conclusion s'impose dès lors à nous, il s'agit de la porte d'entrée majeure du peuplement malgache. Nous voyons en effet dans cette distribution un véritable cline ou gradient de distribution après franchissement d'une barrière naturelle. La mise en évidence d'un cline permet selon BOYD (9, p. 170) de situer le point de pénétration d'un gène et comme Madagascar n'a pas de véritable préhistoire (29, 78, 96, 101, 127) c'est donc un élément du premier apport génétique qui est impliqué.

Certes comme ailleurs, en Afrique anglophone orientale (ALLISON, 1) ou en Afrique francophone occidentale (CABANNES, 16) ou dans d'autres territoires sicklémiques (LIVINGSTONE, 81) le paludisme a fait jouer sa pression sélective pour favoriser les fréquences élevées de l'Hb S. Il existait sans doute depuis très longtemps dans les régions côtières, aussi bien de l'Est que de l'Ouest, comme en fait état dès 1894 la première étude consacrée

à son sujet : 75 p. 100 de la morbidité à l'Est (JAILLET, 62) 80 à 90 p. 100 de la morbidité à l'Ouest (LACAZE, 62) ; comme le montre aussi le tribut payé par la première expédition française remontant de l'Ouest vers les Plateaux : 72 p. 100 de mortalité par paludisme, selon LEMURE (77), pseudonyme collectif des médecins du corps expéditionnaire.

Mais si le risque était semblable sur les deux côtes, le mode de vie des autochtones détruisait cette égalité ; les agriculteurs de l'Est, relativement sédentaires étaient certainement plus impaludés que les pasteurs de l'Ouest, nomades et en partie protégés par une déviation des anophèles vers le bétail (GRJEBINE 52) ; quant aux habitants des Plateaux, ils ne pouvaient subir que le risque occasionnel d'un paludisme épidémié, comme ce fut le cas en 1905 (FONTOYNONT, 41).

C'est à la fois la pression sélective du paludisme, inégale selon les régions, et le flux génique qui sont responsables du cline de l'Hb S à Madagascar, les Malgaches ayant présenté sans doute à leur arrivée sur la côte Sud-Est un taux relativement uniforme ; ce taux s'est lentement accru sur place pour atteindre les valeurs actuelles ; mais au fur et à mesure des migrations de groupes humains vers les autres régions de l'île, chacun d'eux est parti avec le taux du moment du départ, taux qui pouvait croître en fonction de la pression paludéenne trouvée ailleurs. Il s'agit donc d'un cline particulier, différent de celui que l'on rencontre lorsqu'un gène nouveau pénètre une population préexistante.

La porte d'entrée du peuplement que permet de situer l'Hb S est corroborée par d'autres arguments. Sur la côte Sud-Est se situe l'ethnie Antambahoaka, nom qui pour DAHL (26, p. 359) signifie peuple de WAKWAK, c'est-à-dire d'Indonésie. Cet argument linguistique est appuyé par un argument démographique : la zone de hautes densités de la population se situe, en dehors des plateaux secondairement peuplés, à l'Est (POIRIER, 100) et plus particulièrement au Sud-Est ; il existe en outre chez la plupart des ethnies une tradition d'origine sud orientale (POIRIER, 101).

Enfin, argument écologique, la dévastation de la forêt résultant de la pratique des cultures sur brûlis forestiers est maximum entre Mananjary et Vangaindrano (POIRIER, 100) où elle traduit l'occupation humaine la plus longue, c'est-à-dire dans la région centrée autour du pays Antaifasy, où se trouve la fréquence la

plus élevée et de part et d'autre duquel se situent les premiers fléchissements des taux.

La distribution de l'Hb S à Madagascar nous conduisant à penser que le peuplement malgache était porteur de cette hémoglobine lors de son arrivée dans l'île, une première question s'impose, d'où la tenait-il ?

Pour SAUGRAIN (109), SINGER et col. (115, 116) et les divers auteurs qui ont traité de la question, l'origine africaine ne fait pas de doute. L'hypothèse de la route du zébu défendue par BRAIN (11) pour l'introduction africaine, est assez gratuitement appliquée à Madagascar. SINGER et col. (116) s'appuient également sur une fréquence du chromosome Ro de 0,43, qui leur permet d'affirmer que la composante africaine des Malgaches est égale aux 2/3, le tiers restant étant attribué à l'Indonésie. Or le chromosome Ro n'a rien de spécifiquement africain et peut être observé en dehors de l'Afrique (MOURANT, 90 — BOYD, 10). Par contre d'une étude en cours sur les groupes sanguins nous pouvons tirer quelques éléments pour nier une composante africaine importante dans le peuplement ; le gène p 2 responsable du sous-groupe A2, gène relativement spécifique de l'Afrique et de l'Europe (BOYD, 10) est bas, le rapport A2/A1 se situant autour de 1/12 soit 0,08 ; les gènes KELL et LUTHERAN n'ont pas encore été rencontrés ; le gène M est plus fréquent que N et plus souvent lié au gène S.

Au surplus comment concevoir que les Makoa, bantous africains d'importation sans doute relativement récente, avec un taux d'Hb S de 2,1 p. 100 (SAUGRAIN, 109) soient responsables du taux de 11,8 p. 100 des Sakalava vivant comme eux dans la ville de Maintirano, sur la côte Ouest ; LIVINGSTONE (81, p. 93), qui fait la même remarque, postule d'ailleurs une origine arabe de l'Hb S des Malgaches. Comment en outre imaginer que de problématiques Bantous ancestraux se seraient fondus dans la masse malgache pour former la composante africaine, alors que les groupes Bantous actuels en demeurent séparés ? Comment d'autre part seraient venus, à travers le canal de Mozambique, 400 kilomètres au minimum, ces Bantous qui n'ont jamais été marins (HORNELL 60) quoiqu'en pense VÉRIN (128) victime de mauvais interpréteurs de données somato et bio-anthropologiques ? Enfin si, comme nous le verrons, les Malgaches ont sans doute abordé en Afrique, ainsi qu'osa le dire le premier

LINTON (78; 79), ils n'ont pu y rencontrer des Bantous, qui n'ont atteint la côte que dans la seconde moitié du premier millénaire après J.-C. (MURDOCK, 91, p. 306).

L'Afrique étant éliminée, restent, comme fournisseurs possibles de l'Hb S des Malgaches, l'Arabie du Sud et surtout l'Inde qui a révélé de très importants foyers. Ces pays sont d'ailleurs généralement considérés, ainsi que nous allons le voir, comme les lieux d'origine de l'Hb S africaine.

2. — L'HÉMOGLOBINE S EN AFRIQUE

En 1952, LEHMANN et CUTBUSH (72, 73) rapportent la découverte en Inde méridionale d'un important foyer d'Hb S ; les Panyan (34 p. 100) et les Irula (31 p. 100) qui sont surtout porteurs de l'anomalie, étant apparentés aux Vedda de Ceylan, l'Hb S se voit qualifiée de « caractère veddoïde ». (EDITORIAL, 39 — LEHMANN, 69 — MOURANT, 90, p. 98). En fait ces populations sont des restes du plus ancien peuplement de l'Inde et représentent un groupement proto-australoidé. L'absence chez elles du chromosome Ro et du gène HENSHAW permet aussitôt d'affirmer qu'elles n'ont pas reçu l'Hb S d'Afrique et qu'au contraire elles la lui ont fournie (39, 73). L'un de nous fait sienne cette conclusion (FOURQUET, 42, p. 74 et 80) en l'appuyant sur la distribution de l'Hb S en Afrique (*idem*, p. 70-71).

Négligeant les données hémotypologiques, SINGER (113, 114) adopte une attitude inverse et voit le foyer d'origine de l'Hb S en Centre Afrique, dans les Montagnes de la Lune, chaîne des Ruwenzori. HIERNAUX (57) fait remarquer que le Mozambique peut également revendiquer ce titre, mais recommande la prudence dans les considérations que l'on peut tirer d'un caractère hautement adaptatif, état d'esprit qu'adoptent aussi MEDNICK et ORANS (86).

La découverte du foyer Sud-Arabique Zabidi par LEHMANN (70) conduit cet auteur à formuler une deuxième version de la migration de l'Hb S : le foyer originel est arabe et deux branches de dispersion en partent l'une vers l'Inde, l'autre vers l'Afrique. (LEHMANN, 71, LEHMANN et HUNTSMAN, 74, p. 195-198). BERNARD et RUFFIE (5, p. 79) reprennent cette hypothèse, mais font toutefois remarquer que deux mutations autonomes restent possibles.

Dans les deux cas, foyer primitif indien ou foyer primitif arabe, la route admise vers l'Afrique est septentrionale, le détroit de Bab-el-Mandeb, au débouché de la mer Rouge, constituant la voie la plus courte : c'est la route du zébu défendue par BRAIN (11). Malheureusement cette route n'est pas balisée par l'Hb S, comme le remarque l'un de nous dans une étude sur les Afar et Somali (FOURQUET, 43, 44) ; aucune des ethnies de la région somalo-éthiopienne ne possède d'ailleurs l'Hb S (GOLDSMITH, 48 ; LEHMANN et col., 76), comme aucun des peuples pasteurs d'Afrique Orientale, Dinka, Shilluk, Nuer, Masai, Hima, etc... (*Références* in LIVINGSTONE, 81 et HIERNAUX, 58). L'explication climatologique de GOLDSMITH (48) basée sur le schéma sudation intense, raréfaction des urines, infarctus rénaux, disparition des porteurs d'Hb S Somali et celle épidémiologique de HIERNAUX (58) basée sur l'absence de pression sélective par le paludisme conduisant à la disparition du gène, ne nous paraissent pas mériter d'être retenues ; les populations de la Corne de l'Afrique et les Ethiopides en général n'ont tout simplement jamais reçu le gène de l'Hb S.

La voie Nord n'étant pas possible, reste la voie moyenne orientale au niveau des côtes du Kenya, de la Tanzanie et du Mozambique, route qui mérite d'être nommée voie Azanienne.

La distribution africaine de l'Hb S est en effet compatible avec cette porte d'entrée (FOURQUET, 42, p. 70 et 71) ; HIERNAUX lui-même, bien que circonspect sur l'intérêt ethnologique de l'anomalie (57) admet qu'« une bande relativement étroite, de 4° Nord à 14° Sud, contient toutes les populations où la fréquence de Hb S est dans la classe la plus élevée », et que « la classe des fréquences les plus élevées est concentrée surtout dans l'Est de l'Afrique » (58, p. 46).

Contrairement à cet auteur qui n'observe pas de trace d'un foyer de flux génique, nous voyons quant à nous au niveau de la « ceinture sicklémique » de LEHMANN (70) un véritable cline après franchissement d'une barrière, en l'occurrence l'Océan Indien ; comme pour Madagascar, il s'agit d'un cline remanié par la pression sélective du paludisme en faveur des porteurs de la tare, pression qui, en relation avec le mode de vie, peut expliquer des différences de taux entre populations voisines ; l'allure générale du gradient de distribution, telle que l'un des nous l'exposait il y a plus de vingt ans (FOURQUET, 42, p. 70

et 71), demeure et est même confortée par la multiplication des enquêtes (*Références* in LIVINGSTONE, 81 et HIERNAUX, 58).

Certes le paludisme à *P. falciparum* dessine grosso modo la même ceinture, mais il existe aussi dans des régions d'où l'Hb S est absente ; il est lui-même favorisé par le mode de vie et le rôle de l'agriculture sur brûlis aux dépens de la forêt a été souligné par LIVINGSTONE (80). Cette notion peut expliquer que des taux relativement élevés d'Hb S se maintiennent le long du Golfe de Guinée (FOURQUET, 42, p. 71), phénomène également observé par WIESENFELD (131) qui a relié la ceinture sicklémique à la ceinture de l'igname, plante du complexe agricole malais de MURDOCK (91, p. 207) ; c'est ce complexe qui favorise le paludisme, qui à son tour favorise le gène de l'Hb S. L'igname du Sud-Est asiatique a sans doute une expansion africaine moins profonde vers l'Ouest, où son relais est pris par l'igname de Guinée (COURSEY et ALEXANDER, 24), mais la relation demeure valable (WIESENFELD, 131, note in VAYDA, 126, p. 325).

Certains pourraient voir dans l'agriculture et le paludisme des facteurs minorant l'intérêt anthropologique de l'Hb S ; nous y voyons quant à nous des facteurs grossissants, jouant en quelque sorte le rôle d'une loupe, et majorant ainsi cet intérêt.

La liaison Hb S — complexe malais étant établie, il importe de mieux définir l'influence de ce complexe en Afrique et plus généralement les influences indonésiennes, en relation avec le problème des Malgaches.

3. — INFLUENCES INDONÉSIENNES ET INDIENNES EN AFRIQUE

Les influences indonésiennes sont très nettes sur la côte, en particulier dans le cercle de civilisation de la côte Est, selon la terminologie de BAUMANN (4, p. 235). STUHLMANN (118) note déjà les ustensiles dérivés du cocotier (cuillère faite d'une demi-noix, balai en pétioles séchés) ou utilisés pour lui (râpe à coco en forme de tabouret ou mbuzi) ; HORNELL (60) insiste sur le canot à balancier dont l'aire de distribution est immense, des côtes de l'ancienne Azanie africaine à l'île de Pâques ; les CULWICK (25) ont particulièrement étudié les motifs artistiques de diverses décorations, GROTANELLI (53) la technique spécifique de pêche à la tortue, le canot cousu, la case quadrangulaire

avec toit à pignon fait de palmes de cocotier. BAUMANN (4), qui semble minimiser ces influences, note cependant que la case quadrangulaire a pénétré loin à l'intérieur des terres et HORNELL (60) retrouve le canot à balancier sur les rives du lac Victoria.

Mais ce sont surtout MURDOCK (91, p. 204-211) et JONES (63, 64) qui ont particulièrement souligné la profonde imprégnation indonésienne de l'Afrique Orientale et Centrale, avec même des prolongements en Afrique Occidentale. MURDOCK insiste sur les plantes cultivées du « complexe agricole malais », en particulier taros, igname, bananier, cocotier, que l'on retrouve même tout le long de la côte Ouest-africaine du golfe de Guinée ; il existe une véritable « ceinture de l'igname » qui barre l'Afrique d'Est en Ouest (91, p. 222-223). A ce complexe peut être joint le poulet, originaire également de l'Asie du Sud-Est, qui certes a été introduit en Egypte vers 1 450 avant J.-C., mais aussi et indépendamment en Afrique Orientale un millier d'années plus tard (MURDOCK, 91 p. 104).

JONES (63, 64) quant à lui montre qu'il existe également une véritable « ceinture du xylophone », bien qu'il ne prononce pas l'expression, ceinture qui présente toutefois un hiatus en regard de la partie la plus profonde du golfe de Guinée ; il postule de ce fait deux introductions de cet instrument indonésien l'une au Mozambique, l'autre au niveau de la côte occidentale du golfe du Bénin et admet donc un détour par le Cap, ce qui peut paraître exagéré a priori, mais mérite certainement d'être mieux étudié.

Pour MURDOCK (91, p. 208) il ne fait pas de doute que les apports indonésiens à l'Afrique sont le fait des Malgaches. JONES (64) de son côté est conscient de la gêne que lui apporte la seule existence à Madagascar d'un xylophone très archaïque (SACHS, 107). Quant à nous, considérant la profondeur des influences indonésiennes en Afrique et séduits par la superposition des ceintures de la sicklémie et du complexe agricole malais (WIENFELD, 131) nous n'hésitons pas à conclure que les Malgaches sont les vecteurs de l'hémoglobine S en Afrique ; le xylophone fournit simplement un point de repère : les Malgaches ont quitté l'Indonésie avant la sophistication de cet instrument.

Les relations Inde-Afrique orientale de leur côté sont historiquement prouvées (MATHEW, cité par OTTINO, 96) ; il importe

cependant de les retrouver à l'époque proto-historique. Selon VAN OORDT (125) une expédition d'Indiens Dravidiens aurait atteint la côte du Mozambique et serait à l'origine de Zimbabwe, cité mégalithique, que MURDOCK (91, p. 211) attribue de son côté aux Cushites mégalithiques ; une tribu du Mozambique conserverait d'ailleurs la tradition d'une race étrangère à peau brune et cheveux longs qui serait venue de la côte de Malabar.

Le bateau en planches cousues des côtes africaines (GROTANELLI, 53 — MURDOCK, 91) pourrait être originaire de l'Inde du Sud ; sur toute la côte indienne du Sud-Est il existe encore de nos jours des populations de pêcheurs, d'origine proto-australoiïde, possédant des barques souvent de grande taille, confectionnées de planches pliées au feu, percées et cousues avec des cordes d'étaupe (DANIELOU, 27. p. 15). L'auteur du Périple de la Mer Erythrée (SCHOFF, 111 — FREEMAN-GRENVILLE, 45) parle du port de Rhapta, point extrême de la côte d'Azanie connu à cette époque, 1^{er} siècle après J.-C., et ainsi appelé parce qu'on y fabrique des barques cousues. Un rapprochement nous paraît devoir être signalé : Sofala est le nom de l'ancienne cité portuaire située au niveau de Zimbabwe ; une liaison se suggère avec Ophir, Sophara et Sophir, ce dernier terme étant encore aujourd'hui selon MUNSHI (cité par DANIELOU, 27. p. 90) le nom de l'Inde du Sud en langue copte.

Enfin le cas de la banane mérite une mention spéciale ; selon SIMMONDS et SHEPHERD (112) toutes les bananes africaines sont des hybrides de deux formes sauvages, *Musa acuminata* originaire de Malaisie et *Musa balbisiana* originaire de l'Inde. Qui pouvait réunir ces deux plantes mieux que des Indonésiens colonisant l'Inde du Sud, comme nous allons le voir, avant de rejoindre Madagascar, après un détour par l'Azanie africaine ?

4. — MALGACHES ET INDE DU SUD

Analysant comme il l'appelle « La version occidentale de l'épopée polynésienne », DESCHAMPS (29, p. 27-28) défend la thèse du passage des Malgaches par l'Inde du Sud. Effectivement selon PANNIKAR (98, p. 106, 115) les Puranas, anciennes chroniques dravidiennes, écrites secondairement en sanskrit, font

référence au héros AGASTYA qui débarasse sa région des pirates venus des « Pays du fond de la Mer » et à une bataille navale gagnée sur des « Yavanas », indonésiens probables. Selon HALL et VAN LEUR (cités par TOUSSAINT, 120, p. 64) les rapports Inde-Malaisie-Indonésie datent d'avant l'ère chrétienne ; COEDS (20, p. 25) parle même d'une « indianisation préaryenne » de l'Indonésie et d'un ensemble culturel austro-asiatique existant depuis les temps les plus reculés.

Les Indiens que peuvent rencontrer les Indonésiens sur les côtes de l'Inde du Sud ne sont certainement pas des Arya dont la pénétration en Inde, qui date de 1 500 avant J.-C., a été stoppée aux monts VINDHYA dès le V^e siècle avant J.-C. (DUPUIS, 37, p. 22). Les Indiens du Sud sont soit des Proto-Australoïdes parlant des langues prédravidiennes encore appelés langues Munda (Danielou, 27 p. 17), et vivant en communautés de chasseurs-collecteurs, soit des Proto-Méditerranéens parlant des langues dravidiennes, et vivant en communautés d'agriculteurs-éleveurs, dont HERAS (56) trouve des traces en Europe Méridionale à partir du sixième millénaire avant J.-C., soit plus probablement un mélange de ces deux populations, qui présente lui-même d'après DANIELOU (27, p. 23) des traces d'apport d'éléments africains et malgaches. Soulignons ces métissages et étouffons-les de ce que les langues Munda des Proto-Australoïdes sont très répandues et que des traces en subsistent aussi loin qu'à l'Île-de-Pâques à l'Est et qu'à Madagascar à l'Ouest, selon la *Cambridge History of India* (citée par DANIELOU, 27, p. 17) ; il serait intéressant à ce propos de rechercher si les mots non malgaches qu'emploient les Vazimba Mikea (BIRKELI, 6) et les Beosy (SCHIMANG, 110) ne sont pas apparentés aux langues Munda. Notons en outre avec OTTINO (96) que des influences dravidiennes sont assez nettes dans le domaine de l'organisation familiale de l'Est et du Centre de Madagascar, et avec SACHS (107, p. 75) que le tambour en terre blanche des Malgaches rappelle un modèle des tribus aborigènes du Sud Indien. Remarquons enfin que de nombreux mégalithes datant de 600 avant J.-C. à 100 après J.-C. se dressent en Inde du Sud (DUPUIS, 37, p. 28), de même que des sarcophages de taille cyclopéenne (*idem.*, p. 29), assez semblables à celui que l'on peut admirer à Tananarive dans le jardin d'acclimatation de Tsimbazaza et que l'on attribue, peut-être à tort, à un compagnon d'Andrianampoinimerina.

Si les mégalithes nous offrent un moyen culturel commode pour relier Indonésie, Inde du Sud, Azanie africaine et Madagascar, l'hémoglobine S nous procure un trait d'union anthropologique encore plus probant.

L'Inde est en effet riche en foyers sickléniques (*Références in* LIVINGSTONE, 81) ; on peut en distinguer quatre : celui des Plateaux Nilgiri (taux supérieur 34 p. 100), le foyer centré sur les frontières du Maharashtra et du Gujerat (taux supérieur 31 p. 100), celui du Madhya-Pradesh (taux supérieur 38 p. 100) et celui d'Orissa (taux supérieur 29 p. 100). Un caractère commun relie ces foyers : ce sont principalement des populations proto-australoides pures ou métissées de Proto-méditerranéens qui sont porteuses de l'Hb S ; des populations proto-méditerranéennes pures, comme les Telugu, en sont dépourvues. Nous avons vu que dans un premier temps on avait fait de l'Hb S un caractère Veddoïde (LEHMANN, 69 — MOURANT, 90, p. 98) ; le terme était inadéquat car les véritables Vedda (ceux de Ceylan) en sont dépourvus (BUCCHI, 12) et au contraire sont porteurs d'hémoglobine E (WICKREMASINGHE et col., 130). L'Hb S est pour nous un caractère proto-australoides ou mieux proto-australoides occidental, l'Hb E étant de son côté un caractère proto-australoides oriental ; remarquons en effet incidemment que les Proto-Australoides indiens parlent des langues Munda apparentées aux langues Mon-Khmer parlées par des Proto-Australoides porteurs d'Hb E.

La richesse en Hb S des populations du Sud-Est de Madagascar, où nous avons situé la porte d'entrée du peuplement malgache, les apparente à celles de l'Inde du Sud, refoulées actuellement dans les Nilgiri, mais avec lesquelles elles ont dû se trouver en contact dans le passé et/ou à celles du foyer Maharashtra-Gujerat, avec lesquelles elles ont pu commercer. Les colonies indonésiennes en Inde sont très certainement antérieures à l'époque historique où elles sont prouvées (BARBOSA, cité par OTTINO, 96). Elles ont dû à l'époque proto-historique se perpétuer durant plusieurs générations pour permettre la formation d'une population nouvelle faite d'un mélange d'Indonésiens, d'Indo-Proto-Australoides et d'Indo-Proto-Méditerranéens, ébauche du peuple malgache. Un autre caractère hémotypologique se joint à l'Hb S pour appuyer à notre argumentation ; les Malgaches possèdent le chromosome Rz, traceur protoaustraloides, comme

le met en évidence MAYOUX (85), qui regrettablement n'en fait pas cas et comme nous-mêmes le retrouvons dans une étude en cours. Ce ne peut être qu'en Inde du Sud que les Malgaches ont acquis à la fois l'Hb S et le chromosome Rz, avec la composante mélanôïde du peuplement de Madagascar, laquelle ne peut être africaine comme nous l'avons déjà dit.

5. — RELATIONS POSSIBLES AVEC L'ARABIE DU SUD

COON (2) a bien établi qu'à l'époque proto-historique des Proto-Australoïdes se répandirent en Arabie du Sud, suivis par des populations à culture pastorale originaires de l'Inde et en route vers l'Afrique orientale ; qu'il y eut en outre, à une époque pas très éloignée, un peuple de marins d'origine inconnue qui s'installa en particulier au Yémen. LEHMANN (70) et LEHMANN et col. (75) ont trouvé dans les foyers d'Hémoglobine S yéménite et arabe un argument anthropologique supplémentaire, qui établit en outre une liaison entre les foyers sicklémiens primitifs indien et secondaire africain. Mais l'impossibilité d'une voie Nord pour l'Hb S et l'argumentation en faveur d'une porte d'entrée azanienne, avec comme vecteur les Malgaches, après acquisition de l'anomalie sur les côtes de l'Inde, nous conduisent à nous interroger sur un relais en Arabie du Sud.

Selon MURDOCK (91, p. 204) la Voie sabéenne, qui relie par mer Inde, Arabie du Sud et Azanie, est attestée par les géographes grecs dès le II^e siècle avant J.-C. ; les Sabéens, dont le Royaume a existé de 950 avant J.-C. à 525 après J.-C. (HITTI, 59, p. 52) avaient des comptoirs commerciaux sur les côtes de l'Inde et de la Somalie (MOSCATI, 89, p. 186). Par ailleurs dans le Yémen du Nord se trouvait le Royaume des Minéens, absorbé au I^{er} siècle avant J.-C. par les Sabéens (MOSCATI, 89, p. 178) ; selon l'auteur du *Périple* (SCHOFF, 111) la fondation d'Endaeinon (Aden actuel) au I^{er} siècle après J.-C. est le fait de marchands indiens, les Minas ; il y aurait eu en outre une première période minaéenne au troisième millénaire avant J.-C. avec des Minaei au Yémen et des Minyas en Béotie et Grèce du Nord (DANIELOU, 27, p. 27-28) ; il existait enfin en Inde du Sud des Minavars, peuple de pêcheurs indiens proto-australoides (*idem*, p. 18). Remarquons comme l'Hb S, caractère proto-australoidé occidental, conforte ces relations, suggérées par la racine « Mina », (poisson), avec l'existence des foyers yéménite Zabidi (LEHMANN, 70) et grecs

de Macédoine et de Béotie (*Références* in LIVINGSTONE, 81) ; comment aussi elle appuie les vues du Révérend Père HERAS (56) sur l'expansion d'une culture proto-indo-méditerranéenne.

Les Malgaches, qui pour MURDOCK (91, p. 215) ont suivi la voie sabéenne, sont peut-être le peuple de marins d'origine inconnue dont parle COON (22) et peut-être là encore ont-ils contribué à la vection de l'Hb S ; il est cependant probable qu'ils ont été précédés par des Proto-Australoïdes indiens non métissés. Il est possible par ailleurs que leur passage fasse reconsidérer la question de l'introduction du zébu en Afrique ; selon BISSCHOP (7) le *Bos indicus* atteint l'Égypte vers 1600 avant J.-C. et de là se répand en Afrique ; l'existence d'ethnies pastorales à Madagascar, le passage de pasteurs en Arabie du Sud (COON, 22) conduisent à se demander si les Malgaches n'ont pas emmené depuis l'Inde le zébu avec eux et même s'ils n'ont pas initié une deuxième voie d'introduction africaine en Azanie, comme ils paraissent l'avoir fait pour le poulet.

6. — ORIGINES DU PEUPEMENT DE MADAGASCAR

Cette attachante question a suscité de nombreux exégètes ; pour nous en tenir aux premiers travaux sur Madagascar (36, 40, 49, 66, 67, 78, 79, 104) et aux tous récents (17, 19, 29, 85, 88, 101, 115, 117, 123, 127, 128) nous ne relevons pas moins de dix neuf études effectuées directement sur ce thème ; quelques autres se sont intéressées à des points particuliers en rapport avec lui (3, 26, 32, 33, 35, 38, 54, 92, 100, 129).

Cette masse de documentation nous montre qu'il y a un accord quasi général pour faire des Indonésiens la composante majeure du peuplement, SINGER (115, 116) excepté, qui accorde deux-tiers à la composante africaine ; c'est d'ailleurs la composante négroïde, que nous préférons nommer mélanoïde, qui soulève les explications les plus divergentes.

Les premiers défenseurs d'un apport africain bantou ont été JULIEN (66) et FERRAND (40) et ils ont encore des disciples à notre époque, les plus remarquables étant SINGER, (115, 116), CHABEUF (17), CHAMLA (19) et VÉRIN (128) ; rien pourtant ne le justifie franchement et un véritable ethnologue comme LINTON (79) ne s'y est pas trompé, qui pense plutôt à un apport

cushitique. Relisons les saines phrases de DESCHAMPS (29, p. 27) : « Le substrat bantou n'est pas prouvé ; il est improbable (au moins sous forme massive) ; j'ajoute qu'il n'est pas nécessaire à la compréhension du peuplement de Madagascar et qu'il rendrait celle-ci difficile » ; l'auteur fait référence à un premier apport africain que les Malgaches auraient trouvé à leur arrivée. La plupart des ethnies actuelles ont d'ailleurs une tradition de premiers occupants (LINTON, 79 — POIRIER, 101) ; pour celles des Plateaux ce sont les Vazimba, que rien ne différencie d'ailleurs des autres Malgaches (DESCHAMPS, 29, p. 26), qui ne présentent pas d'éléments physiques négroïdes africains (GERNBOCK, 47), et qui sont les ancêtres directs de la majeure partie de la population actuelle (LINTON 79) ; les *Merina* Mainty en dérivent certainement dans leur majorité et nous avons vu que leur taux d'Hb S est nettement plus élevé que celui des autres *Merina*.

Quant à un apport africain bantou que les Malgaches auraient incorporés lors de leur passage en Afrique, il importe de remarquer qu'à l'époque présumée de la colonisation indo-indonésienne en Azanie, 1^{er} siècle après J.-C. selon MURDOCK (91, p. 209), les Bantous n'avaient pas encore atteint la côte, où ils n'arrivèrent qu'après le vi^e siècle (*idem*, p. 274) ; on peut d'ailleurs se demander si le « complexe agricole malais » qui progressait vers eux, n'a pas aidé à cette expansion, puisque selon POSNANSKY (103) elle résulte en grande partie de la possession de techniques d'agriculture adaptée à la forêt humide.

Sur la côte azanienne les Malgaches n'ont pu rencontrer que des Cushites Mégalithiques et des Yéménites Sabéens, ou peut-être un mélange des deux ; ces Cushites firent leur expansion à partir de l'Ethiopie de 2 000 à 1 000 avant J.-C. (MURDOCK, 91) et leur traces archéologiques datant de trois millénaires subsistent en Tanzanie et au Kenya (SUTTON, 119). Pour LINTON (78, 79), qui trouve des affinités entre Malgaches, Galla et Somali, et pour MURDOCK (91, p. 215) une fusion se produisit entre Cushites et Indonésiens, fusion qui rendrait compte de l'élément mélanoïde de Madagascar ; nous sommes peu partisans d'un métissage profond, à cause des éléments fournis par notre étude hémotypologique en cours, comme nous l'avons précédemment dit ; le rapport A2/A1 des Afar, Cushites également, est de 0,70 (FOURQUET, 44) et se compare mal avec celui des Malgaches

égal à 0,08 ; qu'il y eut des croisements, l'introduction de l'Hb S en Afrique est là pour l'attester, mais nous pensons que les groupes mélangés restèrent sur place et se fondirent dans la masse mélano-africaine, lui apportant l'Hb S et des techniques agricoles.

A l'inverse pour GRANDIDIER (49) la composante mélanoïde s'apparenterait aux Mélanésiens et serait originaire de l'Inde et de Malacca territoires qu'elle aurait quittés devant l'invasion aryenne ; JULY (67) a appuyé ce point de vue et RAKOTO-RATSIMAMANGA (104) l'a conforté d'arguments anthropologiques ; pour ce dernier le type négro-océanien serait le plus fréquent avec un taux de 52 p. 100, alors que le type négro-africain n'excéderait pas 2 p. 100 ; si ces chiffres nous séduisent, l'explication nous laisse cependant dubitatifs ; la composante mélanoïde nous paraît être certainement indienne, mais d'origine proto-australéoïde prédravidiennne et nous espérons que notre étude des groupes sanguins argumentera ce point de vue basé pour l'instant sur l'étude de l'hémoglobine S.

A ce propos nous ne devons pas passer sous silence que de très rares cas d'Hb S ont été décrits en Indonésie, très exactement 2 cas sur plus de 4 000 échantillons sanguins (LUAN ENG. 82) ; mais ces cas semblent dus à une importation relativement récente de soldats africains servant sous la bannière hollandaise (JONXIS, 65) ; en réalité l'hémoglobine anormale que présentent les Indonésiens actuels est l'Hb E (LUAN ENG 83), comme tous les peuples du Sud-Est asiatique possédant une composante proto-australéoïde orientale (*Références* in LIVINGSTONE, 81) ; ce fait est indicatif du départ des Indonésiens futurs Malgaches avant l'imprégnation de l'Indonésie par l'Hb E ; mais la chronologie de l'Hb E demeure encore inconnue (BERNARD et RUFFIE, 5, p. 84).

Quant à la composante leukoïde (caucasienne pour certains) d'origine arabe comme le pensait DUBOIS (36), nous y croyons peu, à cause essentiellement à nouveau du faible taux du sous-groupe A2, l'Hb S n'apportant de son côté qu'un argument négatif indirect : les populations du Sud-Est de Madagascar réputées être les plus arabisées sont celles qui ont les taux les plus forts de l'anomalie. LINTON (79) a d'ailleurs montré qu'il ne faut pas exagérer ces influences et que les apports ont été complètement absorbés parce que peu nombreux, y compris du

point de vue culturel, la confection du papier dit Antaimoro étant le seul trait technologique arabe ayant laissé des traces ; quels caractères physiques repérables pouvaient en effet apporter une trentaine d'immigrés musulmans (ROLLAND, 106) à sans doute plusieurs milliers d'autochtones ? L'élément indo-protoméditerranéen acquis en Inde peut cependant rendre compte de certains caractères leukoïdes individuels.

Reste dans le domaine des composantes secondaires le problème des Merina et plus particulièrement des Andriana qui présentent une composante mongoloïde ou xanthoïde ; ils seraient arrivés à Madagascar plus tardivement, par une route semblable à celle des Indonésiens mais avec moins d'arrêts favorables à des métissages (LINTON, 79) ; le faible taux d'hémoglobine S qu'ils présentent est en faveur d'un métissage sur place à Madagascar avec des éléments malgaches porteurs de l'anomalie ; l'étude des groupes sanguins apportera sans doute plus de précisions à leur sujet.

Revenons à la composante majeure indonésienne pour dire qu'elle est anthropologiquement mal définie ; serait-ce le groupe qui rappelle les Polynésiens selon LINTON (79) ; serait-ce le type « brun clair » de CHAMLA (19) que l'on retrouve métissé dans le « type mixte » ? Très mélangée sur les côtes à la composante mélanoïde d'origines indo-protosouthern et indo-protoméditerranéenne, on ne la rencontrerait nettement que sur le Plateau central ; MURDOCK (91, p. 9-11) observe que les Merina ressemblent physiquement à maints égards aux Dayak de Bornéo.

Une race indonésienne est-elle d'ailleurs définissable ? Celle de VALLOIS réexaminée par BERNARD et RUFFIE (5, p. 318) s'apparente plutôt à ce que nous avons appelé précédemment « groupe proto-australoid oriental ». Dans sa prudente approche (9) d'une définition hémotypologique des races, BOYD a défini en 1963 (10) une race indonésienne qu'il classe dans le Groupe Pacifique ; les fréquences de A et B y sont hautes, A2 est absent ; M variable, S présent ; il n'existe que 4 chromosomes Rhésus, R1, R2, Ro et Rz, avec R1 nettement prédominant. Notre étude en cours sur les groupes sanguins des Malgaches nous permettra d'utiles comparaisons ; disons d'ores et déjà que R1 tantôt domine Ro, tantôt est dominé par lui suivant les ethnies et que pour les autres caractères nos résultats répondent assez bien à la définition de BOYD ; mais il sera sans

doute difficile de départager les rôles respectifs des composantes indienne (qui a développé sa mutation Hb S) et indonésienne (qui n'a pas encore reçu l'Hb E).

La composante indonésienne est certainement beaucoup mieux définie linguistiquement et culturellement. « A la diversité anthropologique s'oppose l'unité de la langue malgache » (DESCHAMPS, 29, p. 19) ; « la variété des dialectes est d'origine géographique, non raciale » (*idem* ; p. 21) ; cette unité linguistique est particulièrement soulignée par DEZ (32 et 33) et par VÉRIN et col. (129).

Quant à l'unité culturelle, elle est certainement moins profonde, mais la technologie, l'organisation sociale, la religion, les arts et la musique en particulier, sont encore très largement indonésiens (DESCHAMPS, 29, p. 21-24 ; HÉBERT, 54 ; MOLET, 88 ; SACHS, 107 ; SOLHEIM, 117 ; URBAIN-FAUBLÉE, 122 ; VALETTE, 123 ; VÉRIN, 127). Ajoutons que certains traits culturels, considérés comme africains, peuvent être d'origine indienne ; c'est le cas du complexe du bétail, qui se rencontre par exemple chez les Toda dravidiens du Sud de l'Inde. Ethnologiquement les Malgaches sont d'ailleurs classés par MURDOCK (93, p. 24 et p. 90-93) dans l'Eurasie orientale entre les populations du Sous-Continent Indien et celles de l'Asie du Sud-Est, et plus proches des premières ; les quatre groupes malgaches étudiés, Merina, Tanala, Antandroy et Sakalava, sont même séparés, les deux premiers s'intercalant entre d'une part les Muria Gond (qui sont des proto-australoides indiens) et les Andamanais (qui sont des Négritos) et d'autre par les Vedda, les Nicobarais et les Cinghalais ; les deux autres entre ces trois derniers groupes et les Garo, Lotha et Birmanais ; la dualité d'origine, Inde-Indonésie, est là encore manifeste.

7. — LE PÉRIPLÉ DES MALGACHES ET SA CHRONOLOGIE

L'archéologie n'a pas encore apporté d'éléments de datation permettant de situer dans le temps l'arrivée à Madagascar ; la découverte de deux herminettes quadrangulaires (BLOCH et VÉRIN, 8 ; KELLUM-OTTINO, 68), dont la distribution est abondante en Indonésie (VAN HEEKEREN, 124), signifie que les Malgaches ont quitté l'Asie du Sud-Est à une époque assez

ancienne, milieu du premier millénaire après J.-C. au plus tard (8) ; la datation au carbone 14 d'éléments recueillis dans des sites de fouilles ne permet guère de remonter à plus de 1 000 années (BATTISTINI, 3). La recherche des herminettes devrait être centrée sur la côte Sud-Est (régions Antaimoro, Antaifasy, Antaisaka) porte d'entrée majeure du peuplement suggérée par le cline de l'Hb S. Là également peuvent se situer des restes de poterie de type Sahuynh-Kalanay qui sont couramment associés en Asie du Sud-Est aux herminettes quadrangulaires (SOLHEIM 117).

Les récits historiques précis ne sont guère plus prolixes ; l'auteur du Livre des Merveilles de l'Inde situe en 945 après J.-C. l'épisode du millier d'embarcations venues des Iles Wakwak pour attaquer Quanbalou (Kiloa ou Pemba ?), selon la traduction de SAUVAGET (121) ; mais ne s'agissait-il pas de pirates de Shrivijaya ? MURDOCK (91, p. 209) attache de son côté une grande importance au cocotier, au bateau cousu et au canot creusé dans un tronc unique observés en Azanie par l'auteur du Périples de la Mer Erythrée, soit au 1^{er} siècle après J.-C.

Les apports de la géographie demeurent trop imprécis ; la destruction de la forêt par l'homme pour réaliser les *tavy* date au moins de cinq siècles et au plus de 4 000 ans (PERRIER de la BATHIE, 99, p. 173) ; les *lavaka* du sol, déclanchés par cette destruction (combien de temps après ?), ont plus d'un millénaire pour les plus anciens (BATTISTINI, 3) ; on comprend mal que POIRIER (100) utilise de tels arguments pour rajeunir la date d'arrivée des Malgaches.

La linguistique et sa section de glottochronologie fournissent de leur côté quelques points de repère pour les origines en Asie du Sud-Est. Selon DYEN (38) la langue malgache s'est séparée de la langue Maanjan de Bornéo il y a 1 900 ans, au début du 1^{er} siècle après J.-C., le Maanjan s'étant lui-même séparé du Dayak et du Javo-Sumatrais il y a 3 000 ans, vers la fin du deuxième millénaire avant J.-C. Dans une analyse commentée d'une monographie de DYEN (*The lexico-statistical classification of the Austronesian languages*), MURDOCK (92) situe antérieurement à 2 500 ans avant J.-C. le début lointain des migrations à partir de l'aire d'origine mélanésienne des langues malayo-polynésiennes. DAHL (26), qui est l'initiateur du rapprochement avec le Maanjan, considérant les traces de sanskrit

que présente le Malgache et les inscriptions sanskrites de Bornéo datées du début du ve siècle, date le départ de cette île au commencement de l'influence hindoue, vers la fin du iv^e siècle après J.-C. (26, p. 367). Mais les Indonésiens proto-malgaches pouvaient être déjà en route et se trouver dans les îles plus occidentales de l'Indonésie, auquel cas ils auraient rencontré le sanskrit au début de l'ère chrétienne, comme le pense d'ailleurs LINTON (79). Ils étaient peut-être même déjà sur les côtes de l'Inde du Sud, ainsi que nous l'avons démontré, et dans ce cas la légère sanskritisation de leur langue pourrait se situer à partir du ve siècle avant J.-C., date de l'arrêt des conquérants arya aux Monts Vindhya et du début de leur influence culturelle sur le Sud. Cette suggestion pourrait être corroborée par le fait que les mots sanskrits sont plus nombreux chez les mélanôïdes de la côte Est (DESCHAMPS, 29, p. 21) où nous avons situé la porte d'entrée du peuplement. Enfin, pour VÉRIN et col. (129) la langue malgache, entrée dans l'île avec ses utilisateurs vers le début de l'ère chrétienne, aurait éclaté en dialectes vers 700 après J.-C. ; les habitants seraient peut-être restés groupés sur la côte Sud-Est jusqu'à cette époque, comme paraît l'indiquer la distribution de l'hémoglobine S.

Cette dernière apporte de son côté un élément de datation non négligeable ; selon WIESENFELD (131), dans les conditions d'un polymorphisme équilibré, il faut au minimum 1 500 ans pour atteindre un taux d'Hb S de 30 p. 100. Il en faudrait environ 2 000 pour un taux proche de 40 p. 100, cas des Antaifasy ; mais quel était le taux lors de l'arrivée à Madagascar ?

Le parcours suivi par les Malgaches a dû tenir compte d'un contexte océanique constitué par des vents et des courants dans l'océan Indien (DESCHAMPS, 29, p. 14-17 — DONQUE, 35). La majorité des auteurs est contre une voie directe par le courant sud équatorial, qui est pourtant appuyée d'arguments souvent cités : pierres poncees du Krakatoa atteignant la côte Nord-Est de Madagascar en 1883, jonque malaise en dérive des Mers de la Sonde à Tamatave au début du xix^e siècle, canots de sauvetage de navires de guerre torpillés au large de l'Indonésie rejoignant Mananjary avec des survivants durant la dernière guerre mondiale (anonyme, 2) ; si des arrivées accidentelles ont pu prendre autrefois cette route, il ne pouvait s'agir toutefois de phénomènes massifs, car les Mascareignes n'auraient pas manqué d'être

reconnues alors et peuplées avant l'arrivée des Européens (LINTON, 79).

La voie Nord, dite voie Sabéenne (MURDOCK, 91) est actuellement admise et nous avons vu que l'hémoglobine S apporte un argument majeur au détour par l'Inde admis par DESCHAMPS (29, p. 28) ; cette voie est en fait parfaitement balisée comme nous l'avons montré par l'Hb S avec les foyers de l'Inde, de l'Arabie du Sud et la porte d'entrée de la ceinture africaine en Azanie ; de là à Madagascar se trouvent les Comores dont l'indice sicklémique est faible, 4,8 p. 100 selon SINGER et col. (116), mais qui peuvent avoir reçu l'anomalie d'Afrique, les Comoriens actuels étant un mélange de type swahili ; il serait à ce sujet intéressant de mieux étudier le groupement Wamatsa de l'île d'Anjouan qui serait formé de cultivateurs descendants des occupants antérieurs à l'arrivée des Arabes (ROBINEAU, 105) ; peut-être sont-ils les représentants d'un mélange de type malgache. Ajoutons pour compléter le tableau du parcours qu'une route directe depuis l'Inde était en partie possible : des pêcheurs des Maldives ont été entraînés vers les côtes de Madagascar par le vent de Nord-Est qui souffle de novembre à mars (DESCHAMPS, 29, p. 16).

Adonnons-nous maintenant au jeu à la mode de la reconstruction historique. Un peuple de navigateurs de Bornéo (arguments linguistiques de DAHL, 26) et peut-être aussi des Célèbes voisines (arguments sociaux culturels d'OTTINO, 96, et artistiques d'URBAIN-FAUBLÉE, 122) colonise par endroits les îles de Sumatra et de Java, puis la côte du Sud-Est de l'Inde au cours de la deuxième moitié du premier millénaire avant J.-C. ; il garde avec son foyer primitif des contacts jusqu'au début de notre ère. Entre temps il a poussé des prolongements en Arabie du Sud et en Azanie sur la côte orientale d'Afrique, du Kenya au Mozambique. A partir du 1^{er} siècle après J.-C., les Sabéens du Sud-Yémen, qu'il a côtoyés, atteignant leur apogée sous la dynastie des Hymyarites (HITTI, 59, p. 52), les contacts avec le foyer d'origine indonésien sont rompus, les premiers éléments se replient vers la côte Sud-Est de Madagascar et à mesure que les Sabéens développent leur puissance, et du fait aussi peut-être que les Romains apparaissent dans le Nord de l'océan Indien, cette dernière migration s'accroît et les Malgaches s'enferment dans leur Ile. Ils n'en sortiront plus,

car d'autres continuent à dominer les mers de la région, les Perses après les Sabéens, les Arabes islamisés ensuite, qui développent des comptoirs dans l'île, l'influencent culturellement, lui fournissent des chefs, mais n'ont pas de rôle anthropologique ; enfin les Portugais qui ruinent ces influences. L'Inde du Sud a été la matrice du peuplement et un mélange d'Indonésiens, d'indo-protéo-australoides et d'indo-protéo-méditerranéens en est résulté ; il a beaucoup donné à l'Afrique surtout culturellement, et anthropologiquement sous forme d'hémoglobine S, dont il n'était pas nécessaire que la dose fût importante, le paludisme à *P. falciparum* se chargeant de l'accroître ; il en a sans doute peu reçu, beaucoup moins que certains ne l'ont cru.

Nous pouvons soutenir, et telle sera notre conclusion, que l'étude de l'Hb S des Malgaches débouche sur des résultats quasi révolutionnaires ; elle affirme d'abord l'origine indienne de la composante mélanôïde du peuplement de l'île ; elle désigne ensuite les Malgaches comme les vecteurs de cette hémoglobine de l'Inde à l'Afrique ; elle apporte sur de nombreux points des suggestions non négligeables : porte d'entrée du peuplement, désignation de futurs sites de fouilles archéologiques, reconsidération possible de la voie d'importation du zébu indien en Afrique.

SUMMARY

The results of a hemoglobin S study of the Malagasy people are most unexpected. They affirm first the Indian origin of the Melanoïd component of the island population, secondly the Malagasy as Hb S vectors from India to Africa and thirdly they furnish more precise indications on the « point of entry » of the first populations. This could lead to a new reconsideration of the route of entry of the short horn zebu into Africa.



Nos très vifs remerciements vont à Messieurs les Médecins de l'Armée malgache et en particulier à leur directeur, le Médecin-Lieutenant-Colonel RAMAHANDRY, à Messieurs les Médecins de la Gendarmerie et de la Police malgaches, et à nos camarades de l'hôpital Girard-et-Robic ; ils ont été les fournisseurs indispensables des échantillons de sang.

Ce travail a été réalisé grâce à des fonds propres de l'hôpital Girard-et-Robic et avec l'appui de son Médecin-Chef, le Médecin-Général BOUBÉ, que nous remercions respectueusement.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) ALLISON (A.-C.) 1954. — The distribution of the sickle-cell trait in East Africa and elsewhere and its apparent relationship to the incidence of subtertian malaria. *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, **48** : 312-218.
- (2) Anonyme 1941-1945. — *Archives du poste médical de Mananjary, Madagascar.*
- (3) BATTISTINI (R.) 1965. — L'importance de l'action de l'homme dans les transformations proto-historiques du milieu naturel à Madagascar. *Taloha* **1** (*Ann. Univ. Mad. Lettres*), 215-223.
- (4) BAUMANN (H.) et WESTERMANN (D.) 1948. — Les peuples et les civilisations de l'Afrique. Les langues et l'éducation. *Payot, Paris.*
- (5) BERNARD (J.) et RUFFIE (J.) 1966. — Hématologie géographique, tome I. Ecologie humaine. Caractères héréditaires du sang. *Masson et Cie, Paris.*
- (6) BIRKELI (E.) 1936. — Les Vazimba de la côte ouest de Madagascar. Notes d'Ethnologie. *Mém. Acad. malgache*, n° **22**.
- (7) BISSCHOP (J.-H.-R.) 1936. — Parent stock and derivated types of African cattle. *South afric. J. Sci.*, **33** : 852-870.
- (8) BLOCH (M.) et VERIN (P.) 1967. — Découverte d'un objet d'apparence néolithique à Madagascar. *Bull. Madagascar*, **17** : 201-202.
- (9) BOYD (W.-C.) 1950. — Genetics and the races of Man. *Little Brown and Co. Boston.* (1952. Génétique et races humaines. *Payot, Paris*).
- (10) BOYD (W.-C.) 1963. — Genetics and the human race. *Science.*, **140** : 1 057-1 065.
- (11) BRAIN (P.) 1953. — The sickle-cell trait. A possible mode of introduction into Africa. *Man.*, **53** : 154.
- (12) BUCCHI (E.-C.) 1955. — Is sickling a Veddid trait? *Anthropologist*, **1** : 25-29.
- (13) BUETTNER-JANUSCH (J.) et BUETTNER-JANUSCH (V.) 1964. — Hemoglobins, haptoglobins and transferrins in the peoples of Madagascar. *Amer. J. phys. Anthropol.*, **22** : 163-169.
- (14) BUETTNER-JANUSCH (J.) 1965. — Genetic traits in the Malagasy. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, **33** : 225-231.

- (15) BUETTNER-JANUSCH (J.) et BUETTNER-JANUSCH (V.) 1970. — Hemoglobin S in the Malagasy. *Arch. Inst. Pasteur. Madagascar*, **39** : 211-214.
- (16) CABANNES (R.) 1964. — Les types hémoglobiniques des populations de la partie occidentale du continent africain. *Monogr. Cent. Hémostypol. CNRS. Hermann, Paris*.
- (17) CHABEUF (M.) 1969. — Les caractères physiques de sept populations malgaches, *Thèse de Sciences, Paris*.
- (18) CHABEUF (M.) et ZELDINE (G.) 1962. — Groupes sanguins et drépanocytose dans l'île de Sainte-Marie (Madagascar). *Méd. trop.*, **22** : 261-267.
- (19) CHAMLA (M.-C.) 1958. — Recherches anthropologiques sur l'origine des Malgaches. *Mém. Mus. Hist. nat., Paris*.
- (20) COEDES (G.) 1948. — Les Etats hindouisés d'Indochine et d'Indonésie. *Edit. E. de Boccard, Paris*.
- (21) COOK (A.) et RAPER (A.-B.) 1971. — The solubility test for Hb S : a cheap and rapid method. *Med. Lab. Technol.*, **28** : 373-376.
- (22) COON (C.-S.) 1943. — Southern Arabia, a problem for the future. *Papers Peabody Mus. amer. Archeol. Ethnol. Harvard Univ.*, **20** : 187-220.
- (23) COULAUD (D.) 1974. — Réflexion sur la notion d'ethnie à Madagascar : l'exemple du nord des pays Tanala et Betsileo. *Taloha* **6**. (*Rev. Mus. Art. Archéol.*), 89-116.
- (24) COURSEY (D.) et ALEXANDER (J.) 1968. — African agricultural patterns and the sickle-cell. *Science.*, **160** : 1 474-1 475.
- (25) CULWICK (A.-T.) et CULWICK (G.-M.) 1936. — Indonesian echoes in Central Tanganyika. *Tanganyika Not. Rec.*, **2** : 60-65.
- (26) DAHL (O.-C.) 1951. — Malgache et Maanjan. Une comparaison linguistique. *Avanah. Utg. Egede Inst. Oslo*.
- (27) DANIELOU (A.) 1971. — Histoire de l'Inde. *Fayard, Paris*.
- (28) DESCHAMPS (H.) 1959. — Les migrations intérieures passées et présentes à Madagascar. *Berger-Levrault, Paris*.
- (29) DESCHAMPS (H.) 1972. — Histoire de Madagascar, 4^e édition. *Berger-Levrault, Paris*.
- (30) DE TRAVERSE (P.-M.), COQUELET (M.-L.) et PECHERY (C.) 1969. — Détection des anomalies de l'hémoglobine en pratique courante. *CDU, Paris*.
- (31) DE TRAVERSE (P.-M.) JAEGER (G.) COQUELET (M.-L.) HENROTTE (J.-G.) et BRUMPT (L.-C.) 1969. — Contribution à l'étude de la répartition des Hémoglobines chez les Africains et les Malgaches. *Sem. Hôp., Paris*, **45** : 1 540-1 546.

- (32) DEZ (J.) 1963. — L'apport lexical de l'Indonésien commun à la langue malgache. *Bull. Madagascar*, **13** : 71-82.
- (33) DEZ (J.) 1965. — Quelques hypothèses formulées par la linguistique comparée à l'usage de l'archéologie. *Taloha* **1** (*Ann. Univ. Mad. Lettres*) : 197-214.
- (34) DODIN (A.) 1967. — Problème d'hérédité : cas particulier de l'anémie à hématies falciformes et du déficit en glucose-6-phosphate-déshydrogénase chez les Malgaches. *Bull. Acad. malgache*, **45** : 53-55.
- (35) DONQUE (G.) 1965. — Le contexte océanique des anciennes migrations : vents et courants dans l'océan Indien. *Taloha* **1** (*Ann. Univ. Mad. Lettres*) : 43-59.
- (36) DUBOIS (H.-M.) 1926-1927. — Les origines des Malgaches. *Anthropos*. 1926, **21** : 72-126 et 1927, **22** : 80-124.
- (37) DUFUIS (J.) 1963. — Histoire de l'Inde. *Payot, Paris*.
- (38) DYEN (I.) 1953. — Revue de presse du livre de DAHL « Malgache et Maanjan ». *Language*, **29** : 577-590.
- (39) EDITORIAL 1952. — Sickle-cell-anemia in Africa. *Brit. med. J.*, **1** : 433-434
- (40) FERRAND (G.) 1908. — L'origine africaine des Malgaches. *J. Asiatique*, **10** : 353-500.
- (41) FONTOYNONT (M.) 1905. — A propos des épidémies palustres actuelles sur les hauts-plateaux de Madagascar. *Rev. Med. Hyg. trop.*, **4** : 64-68.
- (42) FOURQUET (R.) 1952. — La dystrophie falciforme des hématies. Les syndromes sicklémiqes. *Imp. Samie., Bordeaux*.
- (43) FOURQUET (R.) 1966. — Groupes et types sanguins des Afar (Danakil) de la Côte Française des Somalis. *Pount. Rev. Et. Afrique Orient.*, **1** : 11-17.
- (44) FOURQUET (R.) 1969. — Etude hémotypologique ABO, MN et Rh de l'Ethnie Afar. *Méd. trop.*, **29** : 669-679.
- (45) FREEMAN-GRENVILLE (G.-S.-P.) 1966. — Editeur. The East African Coast. Select documents from the first to the earlier nineteenth century. *Clarendon Press., Oxford*.
- (46) GAVARRINO (R.) 1956. — Contribution à l'étude de la sicklémie à Madagascar. *Bull. Soc. Pathol. exot.*, **49** : 403.
- (47) GERNOCK (L.) 1968. — Rapport sur mes recherches à Madagascar. *Civilisation malgache*, **2** : 317-321.
- (48) GOLDSMITH (K.) 1953. — The blood groups of Somali tribes with special reference to anthropology. *Thèse ronéotypée, Londres*.
- (49) GRANDIDIER (A.) 1901. — L'origine des Malgaches. *Paris*.

- (50) GREENBERG (M.-S.) HARVEY (H.-A.) et MORGAN (C.) 1972. — A simple and inexpensive screening test for sickle hemoglobin. *New. Engl. J. Med.*, **286** : 1 143 — 1 144.
- (51) GRELIER (L.-J.) et ROGE 1959. — Drépanocytose des habitants de la côte Sud-Est de Madagascar. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, **27** 75-78.
- (52) GRJEBINE (A.) 1956. — Aperçu sommaire du peuplement anophélien de Madagascar. *Bull. OMS*, **15** : 593-611.
- (53) GROTANELLI (V.-L.) 1955. — Pescatori dell'oceano indiano. Saggio etnologico preliminare sui Bagiuni, Bantu costieri dell'oltregiuba. *Edit. Cremonese. Roma*.
- (54) HEBERT (J.-C.) 1965. — La cosmographie Malgache. L'énumération des points cardinaux et l'importance du Nord-Est. *Taloha 1 (Ann. Univ. Mad. Lettres)* : 83-195.
- (55) HENRY (R.-L.) et NALBANDIAN (R.-M.) 1971. — The molecular basis for two specific screening tests for S hemoglobin. In : NALBANDIAN (R.-M.). Molecular aspects of sickle-cell hemoglobin. *Ch. C. Thomas. Springfield*, 163-177.
- (56) HERAS (H.) 1953. — Studies in proto-indo-mediterranean culture. *Indian Hist. Res. Inst. Bombay*.
- (57) HIERNAUX (J.) 1955. — Physical anthropology and the frequency of genes with a selective value : the sickle cell gene. *Amer. J. Phys. Anthropol.*, **13** : 455-472.
- (58) HIERNAUX (J.) 1968. — La diversité humaine en Afrique subsaharienne. Recherches biologiques. Etudes ethnologiques. *Edit. Inst. Sociol. Univ. Libré. Bruxelles*.
- (59) HITTI (P.-K.) 1950. — Histoire des Arabes. *Puyot, Paris*.
- (60) HORNELL (J.) 1934. — Indonesian influence on East African Culture. *J. roy. Anthropol. Inst.*, **64** : 305-332.
- (61) ITANO (H.-A.) 1953. — Solubilities of naturally occurring mixtures of human hemoglobin. *Arch. Biochem. Biophys.*, **47** : 148-159.
- (62) JAILLET (J.), VILLETTE (T.) et LACAZE (C.) 1894. — Notes sur la climatologie, les maladies et sur l'hygiène à Madagascar. *Annuaire de Madagascar pour 1894*, 127-155.
- (63) JONES (A.-M.) 1964. — Africa and Indonesia : the evidence of the xylophone and other musical and cultural factors. *Leiden*.
- (64) JONES (A.-M.) 1969. — The influence of Indonesia : the musicological evidence reconsidered. *Azania*, **4** : 131-145.

- (65) JONXIS (J.-H.-P.) 1957. — Sickle cell gene in Indonesia. *Nature*, **179** : 876.
- (66) JULIEN (G.) 1908. — Institutions politiques et sociales de Madagascar. 2 volumes. *Edit. E. Guilmoto. Paris.*
- (67) JULY (A.) 1902. — L'origine des Malgaches. *Bull. Acad. malgache*, **1** : 11-22.
- (68) KELLUM-OTTINO (M.) 1969. — Découverte d'une herminette néolithique à Madagascar. *Bull. Madagascar*, **19** : 1-IV.
- (69) LEHMANN (H.) 1953. — The sickle-cell trait : not an essentially negroid feature. *Man*, **53** : 9-10.
- (70) LEHMANN (H.) 1954. — Distribution of the sickle-cell gene. *Eugenics Rev.*, **46** : 101-121.
- (71) LEHMANN (H.) 1959. — Variations in human haemoglobin synthesis and factor governing their inheritance. *Brit. med. Bull.*, **15** : 40-46.
- (72) LEHMANN (H.) et CUTBUSH (M.) 1952. — Subdivision of some Southern Indian Communities according to the incidence of S.C.T. and blood groups. *Trans. roy. Soc. trop. Med. Hyg.*, **46** : 380-383.
- (73) LEHMANN (H.) et CUTBUSH (M.) 1952. — Sickle-cell-trait in Southern India. *Brit. med. J.*, **1** : 404-405.
- (74) LEHMANN (H.) et HUNTSMAN (R.-G.) 1966. — Man's haemoglobins. *North Holland Publishing Co. Amsterdam.*
- (75) LEHMANN (H.), MARANJIAN (G.) et MOURANT (A.-E.) 1963. — Distribution of sickle-cell haemoglobin in Saudi Arabia. *Nature*, **198** : 492-493
- (76) LEHMANN (H.), SHARIN (A.), GILAT (T.) et LENZ (R.) 1962. — A survey of some genetical characters in Ethiopian tribes. II. Hemoglobin examinations. *Amer. J. Phys. Anthropol.*, **20** : 174.
- (77) LEMURE (J.) 1896. — Les causes de la mortalité pendant l'expédition de Madagascar. *Ann. Hyg. pub.*, **35** : 5-17.
- (78) LINTON (R.) 1928. — Culture areas of Madagascar. *Amer. Anthropol.*, **30** : 363-390.
- (79) LINTON (R.) 1943. — Culture sequences in Madagascar. *Papers Peabody Mus. amer. Archaeol. Ethnol. Harvard Univ.*, **20** : 72-80.
- (80) LIVINGSTONE (F.-B.) 1958. — Anthropological implications of sickle-cell gene distribution in West Africa. *Amer. Anthropol.*, **60** : 533-562.
- (81) LIVINGSTONE (F.-B.) 1967. — Abnormal hemoglobins in human populations. *Aldine Pub. Co. Chicago.*

- (82) LUAN ENG (L.-I.) 1957. — Sickle cell gene in Indonesia. *Nature*, **179** : 381.
- (83) LUAN ENG (L.-I.) 1959. — Pathological hemoglobins in Indonesia. In JONXIS (J.-H.-P.) et DELAFRESNAYE (J.-F.) Editeurs. *Abnormal Haemoglobins*. C.C. Thomas. Springfield, 363-383.
- (84) MAYER (G.) et MAYOUX (A.) 1966. — Recherche d'anomalies sanguines génétiques dans une population de la côte est de Madagascar. *Arch. Inst. Past. Madagascar*, **35** : 209-211.
- (85) MAYOUX (A.) 1973. — Les groupes sanguins à Madagascar. Approche hémotypologique du peuple Malgache. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar*, **42** : 205-217.
- (86) MEDNICK (L.-W.) et ORANS (M.) 1956. — The sickle-cell gene : migration versus selection. *Amer. Anthropol.*, **58** : 293-295.
- (87) MOLET (L.) 1957. — Nomenclature des groupes ethniques à Madagascar. *Bull. Madagascar*, **7** : 162-169.
- (88) MOLET (L.) 1964. — L'origine des Malgaches. *Civilisation malgache*, **1** : 43-52.
- (89) MOSCATI (S.) 1955. — Histoire et civilisation des peuples sémitiques. Payot, Paris.
- (90) MOURANT (A.-E.) 1954. — The distribution of the human blood groups. *Blackwell Sci. Pub. Oxford*.
- (91) MURDOCK (G.-P.) 1959. — Africa. Its peoples and their culture history. *Mc Graw-Hill, New York*.
- (92) MURDOCK (G.-P.) 1964. — Genetic classification of the Austronesian languages : a key to oceanic culture history. *Ethnology*, **3** : 117-126.
- (93) MURDOCK (G.-P.) 1967. — Ethnographic atlas. *Univ. Pittsburg Press*.
- (94) NAUMANN (H.-N.) et DIGGS (L.-W.) 1974. — Screening reagent for hemoglobin S (Hb S). *J. amer. med. Assoc.*, **227** : 1 262-1 263.
- (95) NEUDA (P.-M.) et ROSEN (M.-S.) 1945. — Preliminary report on a rapid method for diagnosing S.C.D. *J. Lab. clin. Med.*, **30** : 456-458.
- (96) OTTINO (P.) 1974. — Madagascar, les Comores et le Sud-Ouest de l'Océan Indien. (Projet d'enseignement et de Recherches). *Centre Doc. Rech. Asie Sud-Est et Monde Insulindien. Univ. Madagascar. Tananarive*.
- (97) PABIS (A.), SULIS (E.), ALESSIO (L.) et MANUCCI (P.-M.) 1968. — Cellulose gel electrophoresis of haemoglobins. *Clin. chem. Acta.*, **20** : 449-453.

- (98) PANNIKAR (K.-M.) 1958. — Histoire de l'Inde. *Fayard, Paris*.
- (99) PERRIER DE LA BATHIE (H.) 1921. — La végétation malgache. *Ann. Mus. colonial, Marseille*.
- (100) POIRIER (J.) 1965. — Données écologiques et démographiques de la mise en place des Proto-Malgaches. *Taloha 1 (Ann. Univ. Mad. Lettres) : 61-82*.
- (101) POIRIER (J.) 1966-1967. — Les origines du peuple et de la civilisation malgaches. Madagascar avant l'histoire. *Bull. Madagascar, 16 : 1 171-1 185 et 17 : 171-192*.
- (102) POIRIER (J.) et DEZ (J.) 1963. — Les groupes ethniques de Madagascar. Rapport préliminaire sur un inventaire des « tribus ». *Doc. polycopié. Fac. Let. Sc. hum., Tananarive*.
- (103) POSNANSKY (M.) 1961. — Bantu genesis. *Uganda J., 25 : 86-93*.
- (104) RAKOTO-RATSIMAMANGA (A.) 1939. — Tache pigmentaire héréditaire et origine des Malgaches. *Thèse Sciences, Paris*.
- (105) ROBINEAU (C.) 1967. — Une étude d'histoire culturelle de l'île d'Anjouan. *Taloha 2 (Rev. Madagascar) 39-56*.
- (106) ROLLAND (D.) 1974. — Introduction à une anthropologie de la Basse. Matitànana. *Taloha 6 (Rev. Mus. Art. Archéol.) 39-52*.
- (107) SACHS (C.) 1938. — Les instruments de musique à Madagascar. *Mém. Inst. Ethnol. Paris*.
- (108) SAUGRAIN (J.) 1954. — Premières recherches sur la sicklémie à Madagascar. *Bull. Soc. Pathol. exot., 47 : 844-848*.
- (109) SAUGRAIN (J.) 1957. — Nouvelles recherches sur la drépanocytose à Madagascar. *Bull. Soc. Pathol. exot., 50 : 480-496*.
- (110) SCHIMANG (M.) 1968. — Rapport d'un voyage chez les Vazimba. *Civilisation malgache, 2 : 323-327*.
- (111) SCHOFF (E.-H.) 1912. — The periplus of the Erythrean sea. Travel and trade in the Indian Ocean by a merchant of the first century. *Longmans Green, London*.
- (112) SIMMONDS (N.-W.) et SHEPHERD (K.) 1955. — The taxonomy and origins of the cultivated bananas. *J. Linnean Soc. Botany., 55 : 302-312*.
- (113) SINGER (R.) 1953. — The sickle-cell trait in Africa. *Amer. Anthropol., 55 : 634-648*.
- (114) SINGER (R.) 1954. — The origin of sickle-cells. *South afr. J. Sci., 50 : 287-291*.

- (115) SINGER (R.) et BRAIN (P.) 1956. — Ricerche ematologiche sull'origine dei Malgasci del Madagascar. *Riv. Anthropol. Ital.*, **43** : 209-216.
- (116) SINGER (R.) BUDTZ-OLSEN (O.-R.), BRAIN (P.) et SAUGRAIN (J.) 1957. — physical features, sickling and serology of the Malagasy of Madagascar. *Amer. J. phys. Anthropol.*, **15** : 91-124.
- (117) SOLHEIM (W.-C.) 1965. — Indonesian culture and Malagasy origins. *Taloha 1 (Ann. Univ. Mad. Lettres)* : 33-42.
- (118) STUHLMANN (F.) 1910. — Handwerk und Industrie in Ost Africa. *Hambourg*.
- (119) SUTTON (J.-F.-G.) 1966. — The archeology and early peoples of the highlands of Kenya and Northern Tanzania. *Azania*, **1** : 37-57.
- (120) TOUSSAINT (A.) 1961. — Histoire de l'océan Indien. *PUF Paris*.
- (121) Traduction SAUVAGET (J.) 1954. — Les Merveilles de l'Inde. *Mémoria J. Sauvaget. Institut Français de Damas.*, 189-309.
- (122) URBAIN-FAUBLEE (M.) 1963. — L'art malgache. *PUF, Paris*.
- (123) VALETTE (J.) 1965. — De l'origine des Malgaches. *Taloha 1 (Ann. Univ. Mad. Lettres)* 15-32.
- (124) VAN HEEKEREN (H.-R.) 1957. — The stone age of Indonesia. *Verh. Kon. Inst. Taal. Land Volkenk.*
- (125) VAN OORDT (J.-F.) 1909. — Who were the builders of the Great Zimbabwe ? *Cape Town*.
- (126) VAYDA (A.-P.) 1969. — Editeur. Environment and cultural behavior. Ecological studies in cultural anthropology. *Nat. Hist. Press. New York*.
- (127) VÉRIN (P.) 1967. — L'origine indonésienne des Malgaches. Indices culturels et archéologiques. *Bull. Madagascar*, **17** : 947-976.
- (128) VÉRIN (P.) 1972. — Le problème des migrations préislamiques. Les venues indonésiennes et africaines à Madagascar. *Taloha 5 (Rev. Mus. Art. Archéol.)* 35-64.
- (129) VÉRIN (P.), KOTTAK (C.-P.) et GORLIN (P.) 1968. — The glottochronology of Malagasy speech communities. *Oceanic Linguistics*, **8** : 26-83.
- (130) WICKREMASHINGHE (R.-L.), IKIN (E.-W.), MOURANT (A.-E.) et LEHMANN (H.) 1963. — The blood groups and haemoglobins of the Veddah of Ceylon. *J. roy. Anthropol. Inst.*, **93** : 117-125.
- (131) WIESENFELD (S.-L.) 1967. — Sickle-cell trait in human biological and cultural evolution. *Science*, **157** : 1 134-1 140. Reproduit in VAYDA (A.-P.), 1969, 308-331 (référence 126).

TABLEAU I
Distribution de l'Hb S selon les Ethnies

Ethnies	Recrues		Donneurs		Consultants		Totaux			Fréquence Gène
	Testés	AS	Testés	AS	Testés	AS	Testés	AS Nbre	AS %	
Antakarana	6	0	1	0	1	0	8	0	0,000	0,0000
Betsimisaraka	173	22	28	1	94	15	295	38	12,88	0,0666
Antambahoaka	9	1	0	0	24	4	33	5	15,15	0,0789
Antaimoro	92	27	11	3	49	15	152	45	29,61	0,1610
Antaifasy	25	10	1	1	8	2	34	13	38,24	0,2141
Antaisaka	82	21	9	2	43	11	134	34	25,37	0,1361
Antanosy	24	5	2	1	17	4	43	10	23,26	0,1240
Tsimihety	56	6	4	0	27	1	87	7	8,05	0,0411
Sihanaka	102	8	10	2	25	0	137	10	7,30	0,0372
Bezanoano	35	1	1	1	0	0	36	2	5,36	0,0272
Tanala	29	3	1	1	11	1	41	5	12,20	0,0630
Bara	28	4	4	0	21	3	53	7	13,21	0,0684
Merina	492	12	782	47	544	15	1 818	74	4,07	0,0206
Betsileo	229	8	62	2	124	5	415	15	3,61	0,0182
Sakalava	130	12	10	1	25	4	165	17	10,30	0,0529
Masikoro	38	5	0	0	1	0	39	5	12,82	0,0663
Vezo	35	0	12	1	13	0	60	1	1,67	0,0084
Antandroy	27	3	7	0	9	1	43	4	9,30	0,0476
Mahafaly	72	6	3	1	16	2	91	9	9,89	0,0507
TOTAUX	1 684	154	948	64	1 052	83	3 684	301	8,17	0,0417

TABLEAU II

Distribution de l'Hb S selon la région et le mode de vie ()*

Régions	Mode de vie	Testés	AS nombre	AS %	Fréquence Gène
Côte Est	Nord	295	38	12,88	0.0666
	Sud	396	107	27,02	0.1457
Gradin intermédiaire Est	Nord	260	19	7,31	0.0372
	Sud	94	12	12,77	0.0660
Plateau Central	Agriculteurs-éleveurs sédentaires	2 233	89	3,99	0.0202
Région Ouest	Nord	165	17	10,30	0.0529
	Sud	39	5	12,82	0.0663
Région Sud	Pasteurs nomades	134	13	9,70	0.0497
Côte Sud-Ouest	Pêcheurs	60	1	1,67	0.0084
TOTAL GÉNÉRAL		3 676	301	8,19	0.0418

(*) Les Antakarana de la région Nord ont été exclus.

TABLEAU III

Etude détaillée des Merina et Betsimisaraka

Dénomination	Origine	Testés	AS nombre	AS %	Fréquence gène
Merina	Recrues	492	12	2,44	0.0123
	Consultants	544	15	2,76	0.0139
	-Donneurs	782	47	6,01	0.0305
Recrues Merina	Andriana	84	1	1,19	0.0060
	Hova	316	7	2,22	0.0112
	Mainty	92	4	4,35	0.0220
Recrues Betsimisaraka	Nord	39	4	10,26	0.0527
	Sud	134	18	13,43	0.0696
Consultants Betsimisaraka	Majorité Sud	95	15	15,96	0.0833

TABLEAU IV

Distribution de l'Hb S selon les Auteurs

Ethnies	Etude actuelle 1974		SAUGRAIN* 1957 (109)		SINGER et col.* 1957 (116)		BUETTNER- JANUSCH 1964 (13) —1970 (15)	
	Testés	A S %	Testés	A S %	Testés	A S %	Testés	A S %
Betsimisaraka	295	12,9			47	6,4	34	17,6
Antambahoaka	33	15,2						
Antaimoro	152	29,6	485	21,4	13	0,0	13	30,8**
Antaifasy	34	38,2						
Antaisaka	134	25,4	555	21,9	14	14,3**	11	45,5
Antanosy	43	23,3	43	6,2	11	9,1		
Tsimihety	87	8,1			43	16,2	19	0,0
Sihanaka	137	7,3			45	6,7		
Bezanozano	36	5,4			19	5,3		
Tanala	41	12,2						
Bara	53	13,2	292	17,4	37	10,8	59	15,3
Merina	1 818	4,1	200	3,0	1 004	3,3	85	3,5
Betsileo	415	3,6	272	5,0	130	4,6	16	6,3
Sakalava	165	10,3	665	11,5	90	11,1	11	9,1
Masikoro	39	12,8					96	10,4
Vezo	60	1,7					15	0,0
Antandroy	43	9,3	91	0,0	22	0,0		
Mahafaly	91	9,9						

(*) Recherche des hématies falciformes par technique d'Emmel.
(**) Les taux soulignés ont été calculés ou recalculés par nous-mêmes.