Hémotypologie (populations berbères)

G. Boetsch

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/encyclopedieberbere/1713>

DOI : [10.4000/encyclopedieberbere.1713](https://doi.org/10.4000/encyclopedieberbere.1713)

ISSN : 2262-7197

Éditeur

Peeters Publishers

Édition imprimée

Date de publication : 1 janvier 2000

Pagination : 3428-3435

ISBN : 2-7449-0127-X

ISSN : 1015-7344

Référence électronique

G. Boetsch, « Hémotypologie », *Encyclopédie berbère* [En ligne], 22 | 2000, document H38, mis en ligne le 01 juin 2011, consulté le 25 septembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/encyclopedieberbere/1713> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/encyclopedieberbere.1713>

Ce document a été généré automatiquement le 25 septembre 2020.

© Tous droits réservés

Hémotypologie

(populations berbères)

G. Boetsch

- 1 La connaissance de l'identité biologique des populations humaines et de sa variabilité au travers de la compréhension des processus évolutifs et adaptatifs est le travail spécifique de l'anthropologie biologique. Le développement des travaux de recherche dans ce domaine a induit une multiplicité des approches : connaître la biologie des populations nécessite d'utiliser les données de la physiologie, de la génétique des populations, de la biochimie moléculaire ou de la biodémographie...
- 2 La pratique anthropologique au Maghreb a déjà une longue histoire qui remonte à la période coloniale (Ferrié, 1994). Ce sont les travaux de Kidder *et alii* (1955) qui ont permis une avancée importante dans les travaux d'anthropologie physique du Maghreb en montrant que contrairement aux idées reçues dans les milieux scientifiques de l'époque, il n'existait pas plus de spécificité biologique que d'anomalie dans cette région concernant les populations berbères : la fréquence "anormalement" élevée de blonds signalée dans les montagnes d'Afrique du Nord et qui a tellement retenu l'attention des "savants" européens du siècle dernier serait la même que celle observable sur l'ensemble du pourtour du bassin méditerranéen. Cette remarque induira un changement notable dans les travaux d'anthropologie biologique : le Maghreb ne sera plus l'objet d'une recherche de peuples insolites pour le lieu (des Berbères d'origine européenne qui n'auraient pas évolué depuis l'antiquité classique vivant au milieu d'Arabes d'origine asiatique) mais au contraire, celui de recherches s'attachant à comprendre les processus de migration et d'adaptation. A partir des années 50, il ne s'agira donc plus de rechercher à tout prix des marqueurs identitaires biologiques susceptibles de conférer à une partie des populations maghrébines une parenté avec les populations de l'Europe. La nouvelle tendance sera de s'inspirer du paradigme de Sergi (Sergi, 1901) en considérant les populations du Nord de l'Afrique comme les parties d'un tout, celui de l'ensemble méditerranéen, pour lesquelles certains chercheurs préconisent d'en faire l'histoire depuis les temps anciens (Chamla, 1978). La nouvelle problématique de recherche s'appuiera sur le postulat que les populations du Maghreb ont une histoire et qu'elles doivent être envisagées comme le

produit de populations autochtones et de migrations de peuples qui se seraient sédentarisés au cours du temps (étude des variations de fréquences géniques pour voir le niveau de métissage). Que ce soit pour la morphologie (Ferembach, 1975), le polymorphisme génétique (Mourant *et alii* 1976) ou la dynamique du peuplement humain (Crognier, 1980), les synthèses anthropologiques effectuées depuis 20 ans (Boëtsch, 1995) ont insisté sur l'idée de continuum biologique au niveau régional : le bassin méditerranéen serait un lieu de confluence et de brassages continuels de stocks géniques avec des apports venant aussi bien d'Europe que d'Afrique sub-saharienne ou d'Asie.

Les groupes sanguins érythrocytaires

Le système ABO

- 3 Les groupes sanguins sont déterminés par les variations de composition dans la structure de la membrane des globules rouges. Le système sanguin le plus connu et le premier découvert (en 1900 par Landsteiner) est le système ABO (en réalité A_1A_2BO). L'intérêt de l'étude des systèmes sanguins en anthropologie est que chacun d'entre eux présente une distribution originale, non superposable, à l'intérieur de l'espèce humaine. La fréquence relative de chaque polymorphisme dans des régions plus ou moins éloignées peut rendre compte des processus migratoires anciens.
- 4 Les premières publications de données sur le système ABO des populations maghrébines datent de 1930 pour la Tunisie (Caillon et Didier, 1930a et b), de 1931 et 1932 pour le Maroc (Coon, 1931 ; Kossovitch, 1932 ; Benoît et Kossovitch, 1932) et de 1933 pour l'Algérie (Horrenberger, 1933). Les premiers résultats insistent déjà sur l'hétérogénéité génétique des populations du Nord de l'Afrique ; ainsi, pour Caillon (1930a), la grande diversité observable pour les indices biochimiques s'explique par l'hétérogénéité de l'échantillon ($n = 500$ "musulmans tunisiens"). Dans une étude plus ciblée concernant la tribu berbère des "Douiret" dans le sud tunisien, Caillon (1930a) observe une différence notable avec l'échantillon précédent des "Musulmans tunisiens", en particulier dans la fréquence du groupe O, différence que les auteurs expliquent par le fait que les Douiret seraient d'origine autochtone très ancienne. C'est aussi ce que montre le travail de Benoît et Kossovitch (1932) sur trois échantillons berbérophones, avec néanmoins, une très grande homogénéité chez les Touaregs que les auteurs expliquent par une forte endogamie. Des études plus précises, comme celle sur deux communes du Sahara oranais, Beni Ounif et Figuig, indiquent que l'hétérogénéité apparente diminue lorsqu'on définit avec précision les échantillons. Dans ce cas, l'opposition de deux groupes "ethniquement" ou socialement distincts – comme c'est le cas ici des Berbères et des Haratins – se retrouve dans les patrimoines génétiques (Horrenberger, 1933). Gaud et Medioni (1948) ont eux aussi constaté un fort métissage dans les populations berbères ce qui leur avait déjà permis de constater la difficulté d'associer identité culturelle et identité génétique entre tribus berbérophones et tribus arabophones. Messerlin et Lorho (1951) puis Levesque (1955) vont poursuivre les travaux entamés par Gaud et Medioni sur le Maroc et tenter d'interpréter – à la lumière des sources historiques – le processus de peuplement et de métissage des populations berbères. Les Ait Haddidou, les Aït Izdek et les Ait Mogh-rad du Haut Atlas

marocain seraient les descendants les moins métissés (surtout les Aït Haddidou) d'une population ancestrale autochtone.

- 5 Le premier travail d'envergure sur les groupes sanguins en Afrique du Nord, est sans nul doute celui de Kossovitch sur le Maroc qui désire montrer l'unité anthropologique et génétique des populations berbères peuplant le Nord-est de l'Afrique. Le docteur Kossovitch, chef de travaux à l'institut Pasteur, se rendit de très nombreuses fois au Maroc pour tenter de dresser un inventaire anthropologique systématique des tribus berbères, tant du point de vue de la morphométrie que de celui de la sérologie. Ce travail débuté au début des années 30, fut publié intégralement en 1953 sous forme d'un ouvrage impressionnant quant aux nombres de données présentées, mais qui s'avère être simplement un catalogue de variables anthropométriques et sérologiques pour l'ensemble des tribus marocaines. Le faible effectif étudié dans chaque tribu rend même les comparaisons entre celles-ci fort difficiles, à tel point que l'auteur lui-même n'a pu se résoudre à proposer la moindre synthèse (Kossovitch, 1953). Il présente néanmoins l'intérêt de montrer l'hétérogénéité génétique interne des populations berbères marocaines, celles du Nord étant plus proches du stock génique européen et celles du sud, de celui des populations sub-sahariennes. Les travaux menés par Levesque (1955) sur l'hémotypologie du Maroc au milieu des années 50 confirmeront les résultats de Gaud (1948) et Messerlin (1951) quant à l'hétérogénéité génétique des populations arabophones et berbérophones.
- 6 Pour l'Algérie, les études hémotypologiques furent assez systématiques à partir des années 1960, en particulier sous l'impulsion du Centre d'hémotypologie de Toulouse et du Centre national de transfusion sanguine d'Alger (Ruffié *et alii* 1962a, 1962b, 1962c, 1963 ; Benabadji *et alii* 1964 ; Ducos *et alii*, 1965...). Ces travaux concernaient des échantillons beaucoup plus importants et davantage resserrés que ceux de Kossovitch et ont pu servir à des comparaisons aux niveaux régionaux et internationaux (Ruffié *et alii*, 1976 ; Mourant *et alii*, 1976).
- 7 Les populations berbères du Nord de l'Algérie, comme celles de M'sirda-Fouaga dans l'arrondissement de Tlemcen présentent un relatif isolement génétique pour les systèmes ABO, Kell et Duffy, tout du moins par rapport aux populations du sud du Sahara (Ruffié *et alii*, 1962a) ; les populations berbères Ait Haddidou du Haut Atlas marocain semblent au contraire beaucoup plus métissées avec les populations originaires du sud du Sahara (Johnston *et alii*, 1963), ce qui peut paraître contradictoire avec les interprétations de Messerlin (1951) pour qui les Ait Haddidou seraient les plus purs représentants de la souche "primitive" autochtone. Que ce soit pour le Sahara, pour les massifs montagneux du Maghreb ou pour les zones côtières (Ruffié *et alii*, 1962a, 1962b, 1962c, 1963, 1966 ; Benabadji *et alii*, 1965a, 1965b, 1965c ; Ducos *et alii*, 1965), les différentes fréquences géniques dans les systèmes érythrocytaires font apparaître un cline nord-sud mais pas de cline est-ouest (Barnicot *et alii* 1954 ; Benabadji *et alii*, 1969). Des études menées sur l'ensemble de l'Algérie (Benabadji *et Chamla*, 1971) puis du Maghreb montrent à la fois une grande homogénéité régionale avec cependant des particularismes locaux, comme dans les Aurès, dus vraisemblablement à des effets de dérive génique. Ainsi, la fréquence du groupe O diminue du nord au sud alors que celle du groupe B augmente.
- 8 Depuis une vingtaine d'années, les travaux sur ce système sont devenus plus rares en Algérie (Airèche *et Benabadji*, 1994) ; ils se continuent sur la Tunisie grâce aux travaux de Helal *et alii* (1981 b) et surtout de Masmoudi *et Zaïeb* (1986) et Hmida *et alii* (1994) qui

montrent l'hétérogénéité dans la répartition des différents phénotypes à l'intérieur du pays.

Les autres caractères sanguins érythrocytaires

- 9 D'autres systèmes sanguins existent (on compte plus d'une cinquantaine de systèmes antigéniques), tel le système Rhésus, le système MNS, le système P, le système Kell, le système Lutheran, le système Diego, le système Duffy... auxquels il faut rajouter les immunoglobulines (Ig) dont les marqueurs sont les allo-types Gm, Am et Km.
- 10 Le système Rhésus a été assez peu étudié, que ce soit en Tunisie (Masmoudi & Zaieb 1986) ou en Algérie (Benhamou et Zermati, 1953 ; Benabadji et Chamla, 1971, Airèche *et alii* 1982). Pour l'Algérie, les résultats parus dans les années 50 semblent plus refléter des problèmes d'échantillonnage que la réalité génétique des populations, comme semblent l'indiquer les différences élevées signalées entre les données de Barnicot en 1954 (Barnicot *et al*, 1954) et ceux de Benabadji en 1965 (Benabadji *et al*, 1965b). Benhamou et Zermati ne trouveront pas de différence entre les échantillons "arabes" et "berbères" qu'ils prélèvent. Les travaux indiquent généralement des différences significatives de fréquences avec les populations européennes : en un mot, tant pour le système Rhésus que pour le système Duffy, le système Kidd ou le système MNS, la population algérienne est intermédiaire entre les Africains du sud du Sahara et les Européens (Airèche *et alii*, 1982, Airèche et Benabadji 1986, 1988, 1990). Ceci est très net pour les systèmes Duffy et Kell puisque le facteur Fy (a) du système Duffy dépasse 30 % au nord du Sahara (M'Sirdas, Touaregs, Chaambas) et ne s'élève plus qu'à 5 % au sud du Sahara et que la fréquence du facteur Kell est comprise entre 03 et 08 au nord du Sahara et est inférieur à 03 au sud (Benabadji *et al*, 1969). Cette position est confirmée pour les Berbères tunisiens à partir du système Rh, du système ABO (Helal *et alii*, 1981 ; Chaâbani *et alii*, 1984 ; Chaâbani & Cox 1988 ; Hmida *et alii* 1993, 1994) ; phénomène que nous retrouvons pour les allotypes Gm, Am et Km ou pour les récepteurs des lymphocytes T. Par contre, les dernières données concernant le système Kell étudié en Algérie (Aireche et Benabadji, 1995) semblent ne pas s'intégrer dans le grand cline régional nord-sud décrit précédemment.

Les protéines sériques

- 11 Le système génétique Gm des immunoglobulines a été peu étudié en Algérie ou au Maroc, par contre, il a été bien étudié en Tunisie (Lefranc *et alii*, 1979, Helal *et alii*, 1981, Chaâbani *et alii*, 1984 ; Chaâbani et Cox 1988 ; Ghanem *et alii*, 1988 ; Soua *et alii*, 1989), d'abord dans les villes de Sfax et de Mahdia, qui ne présentent pas de différences significatives de fréquences de sous-types entre elles, puis dans un échantillon représentatif de l'ensemble de la population tunisienne. Des comparaisons avec certaines populations méditerranéennes, en particulier avec la population libanaise, montrent des caractères génétiques semblables qui pourraient – selon certains auteurs (Lefranc *et alii*, 1979) – être attribués à une origine commune ancienne, vraisemblablement phénicienne. L'étude de ces marqueurs permet de caractériser une population en évaluant la part respective des différents métissages qui lui donnent son identité actuelle, en particulier celui avec les populations d'Afrique noire (Chaâbani et Cox, 1988 ; Ghanem *et alii*, 1988). Ainsi, pour la zone de Tindouf, les immunoglobulines

Gm ont permis de confirmer les hypothèses concernant le processus de peuplement de la région. Pour les deux grands groupes occupant cette zone on constate chez les Tadjakant, anciens nomades sédentarisés, qu'ils forment un groupe génétiquement métissé entre Berbères sahariens et populations noires sub-sahariennes. Chez les Reguibat, nomades de l'Ouest saharien, le processus de métissage est moindre et s'explique par un niveau d'endogamie élevé. Mais les deux groupes demeurent quand même génétiquement assez proches. Le cas des populations touarègues du sud de l'Algérie montre la précision informative que l'on peut attendre du système Gm ; en effet, on observe à la fois une forte homogénéité interne, avec de trois à cinq haplotypes et une hétérogénéité entre les différentes tribus touarègues du Tassili n'Ajjer (Lefèvre-Witier et Vergnes 1978 ; Lefèvre-Witier 1992).

Conclusion

- 12 La constitution de bases de données hémostatologiques sur les populations berbères est assurément une première étape dans la constitution de grandes synthèses au niveau régional. La confrontation de données génétiques d'une part entre différentes populations et d'autre part avec d'autres types de données (linguistiques ou morphologiques) procurent de nouvelles grilles de lectures : les travaux de Sokal ou de Cavalli-Sforza en sont le témoignage. Parmi les travaux de synthèse, certains proposent de nouvelles hypothèses concernant le peuplement du bassin méditerranéen, avec une proximité relative pour l'ensemble des systèmes érythrocytaires et protéiques des pays riverains, à l'exception de la population algérienne qui se situerait beaucoup plus proche des populations sub-sahariennes que des autres pays méditerranéens (Triantaphyllidis et al., 1986). D'autres suggèrent, à partir de calcul sur les distances génétiques, une autre hypothèse de peuplement datant du néolithique qui s'appuierait sur un faible apport génétique des populations sub-sahariennes à l'ensemble des populations du nord de l'Afrique, et une migration à la fois culturelle et génétique provenant du Proche-Orient et qui se serait diffusée selon un gradient est/ouest en isolant génétiquement les populations du Maghreb des populations européennes (Bosch et al., 1997).

BIBLIOGRAPHIE

- AIRECHE H. et BENABADJI M., "Le système Duffy en Algérie", *Rev. Fran. Transf. Immu-no. Hémat.*, 24, p. 121-122, 1986.
- AIRECHE H. et BENABADJI M., "Rh and Duffy gene frequencies in Algeria", *Gene geo-graphy*, 2, p. 1-8, 1988.
- AIRECHE H. et BENABADJI M., "Kidd and MNS gene frequencies in Algeria", *Gene geo-graphy*, 4, p. 1-8, 1990.

- AIRECHE H. et BENABADJI M., "Gene frequency in the ABO, P and Lutheran Systems in Algeria", *Transfus Clin. Biol*, 3, p. 279-289, 1994.
- AIRECHE H., GUEGEN A., GOLMARD H. et BENABADJI M., "Détermination des fréquences géniques dans le système Rh en Algérie", *Rev. Fran. Transf. Immuno. Hémat*, 4, p. 383-387, 1982.
- BARNICOT N.A., IKIN E.W. et MOURANT A.E., "Les groupes sanguins ABO, MNS et rhésus des Touaregs de l'Air", *L'anthropologie*, 58, p. 231-240, 1954.
- BENABADJI M. et CHAMLA M-C, "Les groupes sanguins ABO et Rhésus des Algériens", *L'Anthropologie* 75 (5-6), p. 427-442, 1971.
- BENABADJI M., COLOMBER P. et LARROUY G., "Étude hématimétrique de quelques populations du massif du Hoggar", *Bull. de Pathologie exotique* 58 (2), p. 312-319, 1965a.
- BENABADJI M., RUFFIE J., LARROUY G., DUCOS J. ET VERGNES H., "Étude hémostypologique des populations du massif du Hoggar et du plateau de l'Aïr : I : Les groupes érythrocytaires", *Bull. Mém. Soc. Anthropol. de Paris (xr sér.)*, 7, p. 171-180, 1965b.
- BENABADJI M., RUFFIE J., LARROUY G. et VERGNES H., "Étude hémostypologique des populations du massif du Hoggar et du plateau de l'Aïr : II : Les groupes sériques", *Bull. Mém. Soc. Anthropol. de Paris (xr sér.)*, 7, p. 181-184, 1965c.
- BENABADJI M., RUFFIE J. et LEFEVRE-WITIER P., "Les grandes données de l'hémostypologie des populations sahariennes", *Biologie des populations sahariennes*, Alger, Institut de santé publique, pp. 51-74, 1969.
- BENHAMOU E. et ZERMATI M., "Groupes ABO et Rh en Algérie", *Primer coloquio de hematologia africana*, Lisboa, Ministerio de Ultramar, pp. 29-32, 1953.
- BENOÎT F. et KOSSOVITCH N., "Les groupes sanguins chez les Berbérophones. (Île de Djerba, Hoggar, Maroc)", *C.R. séances Soc. Biol*, 109, p. 198-200, 1932.
- BOETSCH G., "Les recherches sur la biologie des populations du Maghreb (1975-1994)", *Annuaire de l'Afrique du Nord* - 1993, Paris, CNRS, pp. 325-360, 1995.
- BOETSCH G. et FERRIE J.-N., "Blonds (Berbères)", *Encyclopédie Berbère*, X, p. 1539-1544, 1991.
- BOSCH E., CALAFELL F., PEREZ-LEZAUN A., COMAS D., MATHEU E. ET BERTRANPETIT J., "Population history of North Africa : Evidence from classical genetic markers", *Human biology*, 69 (3), p. 295-311, 1997.
- BURESI C., GHANEM N., HUCK S., LEFRANC G. et LEFRANC M.-P., Exon duplication and triplication in the human T-cell receptor gamma (TRG) constant region genes and RFLP in French, Lebanese, Tunisian and black african populations, *Immunogenetics*, 29, p. 161-172, 1989.
- CAILLON L. et DISDIER C., "A propos des groupes sanguins. Leurs rapports avec les différentes races de la Tunisie", *Arch. Inst. Pasteur Tunis*. 19, p. 41-49, 1930a.
- CAILLON L. et DISDIER C., "Les groupes sanguins d'une tribu berbère tunisienne, les Douiret", *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, 19, p. 50, 1930b.
- CHAABANI H. et COX W., "Genetic characterization and origin of Tunisian Berbers", *Human heredity*, 38 (5), p. 308-316, 1988.
- CHAABANI H., HELAL A., VAN LOGHEM E., LANGANEY A., BEN AMMAR ELGGAIED A., RIVAT-PERAN L. et LEFRANC G., "Genetic study of tunisian Berbers. I-Gm, Am, and Km immunoglobulin allotypes and ABO blood groups", *Journal of Immunogenetic*, 11 (2), p. 107-113, 1984.
- CHAMLA M.-C., "Le peuplement de l'Afrique du nord de l'épéolithique à l'époque actuelle", *L'Anthropologie*, 82 (3), p. 385-430, 1978.

CROGNIER E., "L'Europe et le bassin méditerranéen, dans J. HIERNAUX (ed.)", *La Diversité biologique humaine*, Paris, Masson ; Montréal, Presses de l'Université, p. 37-106, 1980.

DUCOS J., FERNET P. et VERGNES H., "Étude hémotypologique des populations du Tidikelt, les groupes sériques", *Bull. Mém. Soc. Anthropol. de Paris*, (xi^e sér.), 7, p. 185-187, 1965.

FEREMBACH D., "Histoire raciale de l'Afrique du Nord et Histoire raciale du Sahara septentrional" in I. Schwidetzky (ed.), *Rassengeschichte der Merl. schheit*, T.3, München-Wien, Oldenbourg, p. 90-169, 1975.

FERRIE J.N., "Sciences coloniales, centralité scientifique et périphérie savante. Le Maghreb et l'Égypte comme applications locales d'un discours global", *Annales islamologiques (IFAO)*, XXVIII, p. 231-257, 1994.

GAUD J. et MEDIONI L., "Sur la répartition des groupes sanguins au Maroc", *Bull. Inst. Hyg. Maroc*, VIII, p. 91-101, 1948.

GHANEM N., BURESI C., MOISAN J.-P., BENSMANA M., CHUCHANA P., HUCK S., LEFRANC G. et LEFRANC M.-P., "Deletion, insertion and restriction site polymorphism of the T-cell receptor gamma variable locus in french ; Lebanese, Tunisian and Black African population", *Immunogenetics*, 30, p. 350-360, 1989.

GHANEM N., DARIAVACH P., BENSMANA M., CHIBANI J., LEFRANC G. et LEFRANC M.P., "Polymorphism and immunoglobulin lambda constant region genes in population from France, Lebanon and Tunisia", *Exp. Clin. Immunogenet.*, 5, p. 186-195, 1988.

HELAL A.N., CHIBANI J., LEFRANC M.P., BOUKEF K. et LEFRANC G., "Polymorphisme des systèmes ABO, rhésus, alpha-1-antitrypsine et haptoglobine dans la population tunisienne", *Rev. Essaydali (Tunisie)*, 1 (2), p. 24-26, 1981.

HMIDA S., MAAMAR M., MOJAAT N., ABID S., MIDOUNI B. et BOUKEF K., "Polymorphisme du système ABO dans la population tunisienne", *Transf. Clin. Biol.*, 4, p. 291-294, 1994.

HORRENBARGER R., "Recherche sur les groupes sanguins dans le Sahara oranais", *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 11, p. 443-444, 1933.

JOHNSON R., IKIN E. et MOURANT A., "Blood groups of the Ait Haddidou Berbers of Morocco", *Human Biology*, 69, p. 514-523, 1963.

KIDDER H.N., C.S. COON et BRIGGS L.C., "Contribution à l'anthropologie des Kabyles", *L'Anthropologie*, 59 (1), p. 62-79, 1955.

KOSSOVITCH N., "Recherches anthropométriques et sérologiques (groupes sanguins) chez les Israélites du Maroc", *C.R. séances Soc. Biol.* (109), p. 9-11, 1932.

KOSSOVITCH N., *Anthropologie et groupes sanguins des populations du Maroc*, Paris ; Masson, 1953.

LEFEVRE-WITIER P. et VERGNES H., "Genetic structure of Ides in (R.-J. MEIER, C. OTTEN & ABDEL-HAMEED) *Evolutionary models and studies in human diversity*, Paris et La Haye, Mouton, p. 255-276, 1978.

LEFEVRE-WITIER P., "Micromigrations of isolated Tuareg tribes of the Sahara desert", in (D.-F. Roberts, N. FUJIKI et K. TORIZUKA Eds) *Isolation, migration and health*, Cambridge, Cambridge University Press (Society for the study of human biology – Symposium n° 33), p. 192-203, 1992.

LEFRANC G., LANGE G. DE, RIVAT L., LANGANEY A., LEFRANC M.-P., ELOUZE L., SFAR G., SFAR M. et LOGHEM E. de, "Gm, Am et Km immunoglobulin allotypes in two populations in Tunisia", *Human genetic*, 50 (2), p. 199-211, 1979.

- LEVEQUE J., "Les groupes sanguins des populations marocaines", *Bull. Inst. Hyg. Maroc*, XV, p. 237-321, 1955.
- MASMOUDI H. et ZAEB H., Les fréquences géniques des groupes sanguins ABO et rhésus dans la population tunisienne, *Tunisie (La) médicale*, 64 (6-7), p. 581-585, 1986.
- MESSERLIN A. et LOHRO J., "Groupes sanguins et facteurs rhésus au Maroc – Contribution à l'ethnologie marocaine", *Bull. Inst. Hyg. Maroc*, XI, p. 97-119, 1951.
- MOURANT A.E., KOPEC A.C. et DOMANIEWSKA-SOBCZAK K., *The distribution of the human blood groups and others polymorphisms*, (Second Edition), London, Oxford University Press, (Ch. 16 : The near East : Arabs and Jews, p. 76-81 ; Ch. 17 : North Africa, p. 83-88.), 1976.
- ROPARTZ C, RUFFIE J., DUCOS J. et RIVAT L., "Sur la répartition des groupes sériques dans les populations de la Saoura (Sahara occidentale)", *C.R. Soc. Biol*, 155 (7), p. 1589-1590, 1961.
- RUFFIE J., BENABADJI M. et LARROUY G., "Étude hémostase des populations sédentaires de la Saoura (sahara occidentale) I : les groupes sanguins érythrocytaires", *Bull. Mém. Soc. Anthropol. de Paris*, IX, (XI^e série), p. 45-53, 1966.
- RUFFIE J., CABANNES R. et LARROUY G., "Étude hémostase des populations berbères de M'sirda-Fouaga (Nord-Ouest oranais)", *Bull. Mém. Soc. Anthropol. de Paris*, (IX^e série) III, 3, p. 294-314, 1962a.
- RUFFIE J., DUCOS J. et LARROUY G., "Étude hémostase des populations Chaumbas de la région du M'zab (département des oasis)", *Bull. Mém. Soc. Anthropol. de Paris*, (IX^e série), III, p. 354-371, 1962b.
- RUFFIE J., DUCOS J. et SICART M., "Étude séro-anthropologique des populations Reguibat (Sahara occidental)", *Proc. 8th congress of Int. Soc. Blood Trans. (Tokyo) 1960*, p. 187-194, 1962c.
- RUFFIE J., DUCOS J. et VERGNES H., "Étude hémostase des populations du Tidikelt (Sahara central)", *Bull. Mém. Soc. Anthropol. de Paris*, (XI^e série) IV, 3, p. 531-544, 1963.
- RUFFIE J., LEFEVRE-WITIER P., BENABADJI M., VERGNES H., MARTY Y., BLANC M., MAU-RAN-SANDRAIL A. et CONSTANS J., "Genetic markers of blood in some populations of North Sahara (1967)", *Yearbook of physical anthropology*, XX, p. 181-202, 1976.
- SERGI G., *The mediterranean race : a study of the origin of european peoples*, London, W. Scott, 1901.
- SOUA Z., GHANEM N., BEN SALEM M., LEFRANC G. et LEFRANC M.-P., "Frequencies in the human immunoglobulin IGHA2*M1 and IGHA2*M2 alleles corresponding to the A2m (1) and A2m (2) allotypes in French, Lebanese, Tunisian and black african", *Nucleic Acids Res.*, 17, p. 3624, 1989.
- TRIANAPHYLIDIS CD., KOUVATSI A., KAPLANOGLU L. et NATSIU T., "Genetic relationships among the inhabitants of nine mediterranean countries", *Human heredity*, 36, p. 218-221, 1986.

INDEX

Mots-clés : Anthropologie