

Caractérisation anthropogénétique de la population de Oulhaça dans l'Ouest Algérien: Analyse comparative du polymorphisme des dermatoglyphes et des groupes sanguins (ABO, Rhésus, MNSs et Duffy) à l'échelle de la Méditerranée

Anthropogenetic characterization among population from Oulhaça in Western Algeria: Comparative analysis of dermatoglyphic polymorphism and blood groups (ABO, Rhesus, MNSs et Duffy) on the Mediterranean scale

Ammaria Aouar Metri¹, Adel Sidi-Yakhlef², Madjda Dali Youcef¹, Okacha Chaïf², Souad Sour³

¹Laboratoire de valorisation de l'action de l'homme pour la protection de l'environnement et application en santé publique (équipe environnement et santé), Faculté des Sciences, Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen, Algérie.

²Laboratoire d'Anthropologie des Religions et comparaison, Faculté des Sciences Humaines et Sociales, Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen, Algérie.

³Laboratoire de Recherche des produits Naturels, Faculté des Sciences, Université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen, Algérie.

L'auteur chargé de la correspondance: Sidi-Yakhlef Adel, 22 cité pavillonnaire, Béni-Saf, Ain-Temouchent, Algérie. Email: bioadel2005@yahoo.fr

Mots clés: Population, Oulhaça, Nord Ouest Algérien, Méditerranée, Anthropogénétique, polymorphisme, dermatoglyphes, groupes sanguins, distance génétique.

Key words: Population, Oulhaça, Northwestern of Algeria, Mediterranean, Anthropogenetic, polymorphism, dermatoglyphics, blood groups, genetic distance.

Résumé

L'objectif de ce travail est de réaliser une caractérisation Anthropogénétique de la population berbère de Oulhaça dans l'ouest Algérien. L'étude a été réalisée par l'analyse des polymorphismes des groupes sanguins (ABO, Rhésus, MNSs et Duffy) et des dermatoglyphes digitaux. L'analyse hémotypologique a porté sur un échantillon de 294 individus des deux sexes non apparentés.

L'analyse comparative à travers l'analyse en composantes principales et l'analyse des arbres phylogénétiques, montre une forte homogénéité de notre population avec les populations Algériennes d'une part et un rattachement vers les populations Nord-Africaines d'autre part, et met en évidence les différences et les ressemblances qui existent entre les deux rives de la Méditerranée. L'analyse des dermatoglyphes a été menée sur un échantillon de 227 individus des deux sexes non

apparentés. Les résultats montrent un rapprochement de la distribution des fréquences des différents types de figures de notre population avec celles des populations du Nord-Afrique par rapport à la rive Nord de la Méditerranée.

Summary

The objective of this work is to achieve an Anthropogenetic characterization of the Berber population of Oulhaça in west of Algeria. This study was conducted by analysis of polymorphisms of blood groups (ABO, Rhésus, MNSs and Duffy) and fingerprint.

The haemotypological analysis was focused on a sample of 294 unrelated individuals of both sexes. The comparative analysis through principal component analysis and phylogenetic trees show a strong homogeneity of our population with the National's population on the one hand and a fastening towards the North-Africa's population on the other hand, and highlight differentiations and likeness which exist between the two banks of the Mediterranean. Dermatoglyphic analysis was conducted on a sample of 227 unrelated individuals of both sexes. The results show an approximation of the frequencies distribution of the various types of the digital faces of our population with those of North-Africa's populations compared to Northern bank of the Mediterranean.

Introduction

Aujourd'hui la réalisation d'une construction phylogénétique, associe le critère géographique aux critères anatomiques de l'anthropologie physique et aux considérations historiques, ethnologiques et linguistiques (Camps, 1981; Cavalli-Sforza, 1994). La diversité génétique des populations humaines actuelles reflète les chemins suivis par nos ancêtres au cours de leur conquête du monde. Toutes les populations humaines possèdent à peu près les mêmes variantes génétiques mais dans des proportions qui varient d'une population à l'autre. En étudiant ces différences entre populations, on obtient une mesure de leur ressemblance génétique (Ammerman, et Cavalli-Sforza, 1984). Le brassage des gènes entre les différentes populations mondiales a suscité l'intérêt des anthropologues depuis l'émergence de la théorie de l'effet fondateur et de celle de la dérive génétique. Plusieurs types d'informations et différentes méthodes permettent d'apprécier l'hétérogénéité au sein d'une population (Bosch et al., 1997).

La distribution des groupes sanguins, en particulier celle des groupes du système ABO dans le monde, a été largement étudiée (Mourant et al., 1975; Goudemand et Salmon, 1980). Elle est souvent associée d'une part, à l'évolution des structures génétiques des populations humaines et d'autre part, à la sélection naturelle. Certains auteurs ont lié la distribution mondiale du polymorphisme du système ABO à de grandes épidémies et à certaines maladies infectieuses (Thompson et Thompson, 1978).

En revanche, l'analyse des dermatoglyphes n'a obtenu l'audience du milieu scientifique et particulièrement des anthropologues et des généticiens, que depuis le début du 20^{ème} siècle (Gaensslen, 2001). Les figures digitales furent utilisées depuis l'antiquité comme signature en Babylone et en Chine (Pichard et al., 2004), et restent aujourd'hui encore une des méthodes d'identification les plus utilisées grâce à leur constante, leur spécificité et leur pouvoir discriminant (Cummin et Midlo, 1961).

Le polymorphisme des dermatoglyphes est également doté d'un grand pouvoir informatif de point de vue anthropologique (Babler, 1991).

Dans ce contexte, et devant la rareté des données anthropogénétiques sur les populations Algériennes en général et la région de l'Ouest en particulier, notre travail s'est intéressé à combler ce vide par l'étude de la variabilité génétique de la population berbère arabophone de Oulhaça, ancienne capitale du royaume Numide de Syphax (roi des Massaessyles à Siga au Nord-Est de Oulhaça) (Lethielleux, 1974).

Cette région a abrité depuis les périodes les plus anciennes bien des peuples comme les Phéniciens, Carthaginois, Romains, Arabes... cette population présente la particularité d'être très enrichie génétiquement et culturellement par ces différentes invasions, et en même temps, elle est

restée très conservée et isolée par ses rudes montagnes et falaises. D'ailleurs, bien que son histoire reste plus ancienne par rapport à plusieurs villes avoisinantes, Oulhaça reste encore une région rurale distincte par ses tribus qui la définissent et sauvegardent son entité par les différentes traditions berbères qu'elles exercent jusqu'à nos jours (Churchill, 1981).

Le but de cette étude est de réaliser une caractérisation anthropogénétique de la population de Oulhaça, à travers l'analyse comparative du polymorphisme des dermatoglyphes digitaux et des systèmes des groupes sanguins ABO, Rhésus, Duffy et MNSs à l'échelle nationale, nord-africaine et méditerranéenne.

Matériel et Méthodes

La région de Oulhaça se situe au nord des monts des Traras, sur la rive gauche de la Tafna. Elle est limitée au nord par la mer Méditerranée (Figure 1).

La population de Oulhaça compte actuellement plus de 20.000 habitants répartie sur une zone qui s'étend à 150,81 km². La région de Oulhaça compte actuellement un grand nombre de familles qui sont venues pratiquement de tout le Maghreb soit en quête de savoir et qui est la première cause de migration (Carette, 1853), soit en quête de travail. Ces populations au fil du temps se sont installées formant des tribus et des Douars.

Ces familles mènent plus au moins une vie basée sur une organisation tribale. L'agriculture qui est la première activité économique dans la région est partagée par les membres de la famille qui participent à ce travail et vivent de leurs propres récoltes. Au sein de la population de Oulhaça, toute personne a son lignage comme cadre de référence. L'endogamie ou le mariage consanguin, qui est une particularité du système des alliances dans le monde arabo-musulman, est encore observée à Oulhaça.

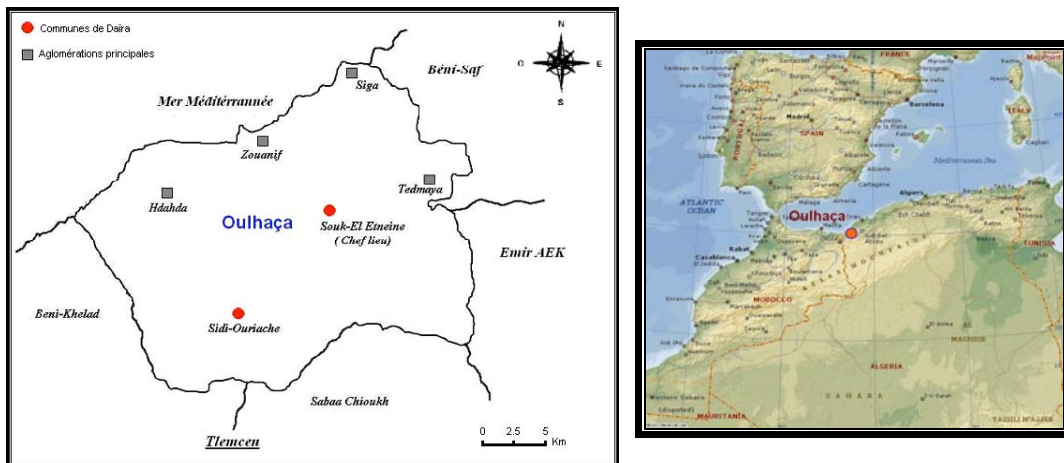


Figure 1. Plan de situation de la région de Oulhaça et de ses principales agglomérations.

Figure 1. Map of the Oulhaça region and her main agglomerations.

Echantillonnage

Les individus participant à cette étude sont issus des différentes agglomérations localisées dans la région de Oulhaça. Ils doivent être non apparentés et originaires de la région de Oulhaça, c'est à dire que leurs parents ainsi que leurs quatre grands parents sont nés dans la même région. Toute personne incluse dans cette étude est informée et consentante (décret exécutif n° 276 du 06 juillet 1992 portant code de déontologie médicale).

Analyse des dermatoglyphes

L'étude des dermatoglyphes a porté sur un échantillon de 227 personnes (116 hommes et 111 femmes).

Les empreintes dermiques sont obtenues en induisant la surface ridée des dix doigts d'encre; puis en les roulant sur les cases qui leur sont destinées sur du papier blanc mat. Pour chaque

individu, nous avons déterminé les figures digitales à l'extrémité distale de chaque doigt et de chaque main, celles-ci ont été classées en: Arc plat, Arc en tente, Boucles ulnaires, Boucles radiales, Tourbillon et double Boucles (Figure 2). Les résultats sont classés par doigt, main et pour la somme des deux mains chez les deux sexes.

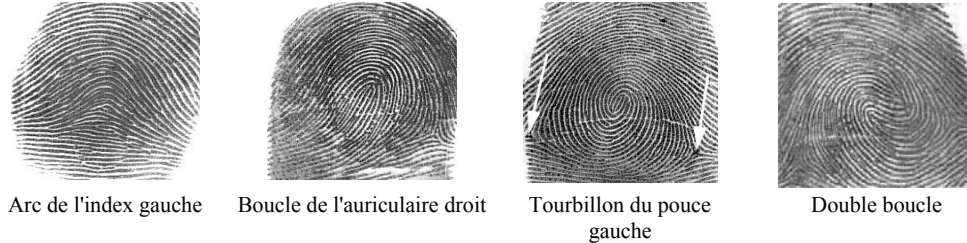


Figure 2. Les principales figures digitales.
Figure 2. The basic fingerprint patterns.

Prélèvement sanguin

Le groupage sanguin a concerné un échantillon de 294 personnes non apparentés. Nous avons collecté à partir de chaque individu environ 10 ml de sang par ponction veineuse à l'aide d'une seringue stérile recueillie dans des tubes contenant l'EDTA comme coagulant. Nous avons utilisé une fraction de 1ml de sang pour la détermination des groupes sanguins, le reste a été conservé pour usage ultérieur. Le groupage est réalisé durant les heures qui suivent les prélèvements.

Analyses Statistiques

Pour l'évaluation des différences bimanuelles et sexuelles, on a utilisé le test d'indépendance le Khideux (test de χ^2) calculé par le programme Biosys-1. Pour les comparaisons inter populationnelles, les fréquences relatives des différents types de figures digitales ont été traitées par l'analyse en composantes principales et par un dendrogramme obtenu à partir de la matrice des distances euclidiennes, pour situer notre population par rapport aux populations analysées selon la base de données bibliographiques (Tableau 1), réalisé à l'aide du logiciel ADE-4.

Code	Population	Référence
OULHA	Oulhaça	Présente étude
ALG1	Algérie nomades	Chamla, 1961
ALG2	Algérie orientaux	Chamla, 1961
ALG3	Algérie centre-occidentaux	Chamla, 1961
MAR1	Berbères d'Al-hoceima (Maroc)	Afkir.A, 2004 ⁽¹⁾
MAR2	Berbères du moyen Atlas (Maroc)	Harich et al.,2002 ⁽¹⁾
MAR3	Arabes Méridionaux (Maroc)	Kandil et al.,1998 ⁽¹⁾
LIBYE	Berbères de Libye	Falco, 1917 ⁽¹⁾
TUNIS	Tunis (Tunisie)	Chamla, 1973 ⁽¹⁾
LIBAN	Liban	Naffah, 1974 ⁽¹⁾
ESP1	Catalogne (Espagne)	Pons, 1952 ⁽¹⁾
ESP2	Pays Basque (Espagne)	Arrieta, 1985 ⁽¹⁾
ESP3	Andalousie (Espagne)	Oyhenart, 1985 ⁽¹⁾
ESP4	Valencia (Espagne)	Sala, 1991 ⁽¹⁾
PORT	Portugal	Cunha et Abreu, 1954 ⁽¹⁾
FRC	France	Gessain, 1956 ⁽¹⁾
ITAS	Sardaigne (Italie)	Bozicevic et al, 1993
MALT	Malte	Bozicevic et al, 1993
GRE	Grèce	Bozicevic et al, 1993
CHYP	Chypre	Plato, 1970 ⁽¹⁾

Tableau 1. Populations ayant servie pour l'étude comparative des dermatoglyphes. (1) Cités par A. Afkir, 2004
Table 1. Populations who have served for the comparative study dermatoglyphics. (1) Quoted by A. Afkir, 2004

L'estimation des fréquences alléliques et haplotypiques a été réalisée selon la méthode de maximum de vraisemblance puis vérifiée selon l'équilibre d'Hardy-Weinberg en comparant les fréquences absolues observées déterminées par les comptages directs des phénotypes, avec les fréquences théoriques. Les relations biologiques entre les populations utilisées pour l'étude comparative (Tableau 2), ont été représentées par un diagramme bidimensionnel obtenu par Analyse en composantes principales grâce au logiciel ADE-4. L'analyse des distances génétiques entre les populations est réalisée en utilisant les mesures standards de la variation des fréquences géniques selon le coefficient de coancestralité de Renolds (Renolds *et al.*, 1983) grâce au programme Phylip 3.5C. L'arbre phylogénétique Neighbor Joining (Saitou et Nei, 1987) est utilisé à partir des matrices des distances génétiques pour établir le degré de similitude entre les populations grâce au programme Phylip 3.5C.

Code	Population	Référence
OULHA	Oulhaça	Présente étude
ALG1	Tlemcen (Algérie)	Ruffié et al., 1962 ⁽²⁾
ALG2	Oran (Algérie)	Auzas, 1957
ALG3	Alger (Algérie)	Lefevre et al., 2006
ALG4	Annaba (Algérie)	Lefevre et al., 2006
ALG5	Tizi-Ouzou (Algérie)	Ruffié et al., 1962 ⁽²⁾
ALG6	Laghouat (Algérie)	Lefevre et al., 2006
MAR.1	Berbères d'Al-hoceïma (Maroc)	Afkir A., 2004 ⁽¹⁾
MAR.2	Berbères du moyen Atlas (Maroc)	Harich, 2002 ⁽¹⁾
MAR.3	Arabes Méridionaux (Maroc)	Kandil, 1999 ⁽¹⁾
MAR.4	Berbères de Sous-haha (Maroc)	Chadli, 2002 ⁽¹⁾
LYB	Lybie	Walter et al., 1975 ⁽¹⁾
EGY	Egypte	Bonné et al., 1971 ⁽¹⁾
ESP1	Centre d'Espagne	Mesa et al., 2001
ESP2	Catalogne (Espagne)	Moreno- Moral, 1983 ⁽¹⁾
ESP3	Pays Basque (Espagne)	Manzano et al., 1996 ⁽¹⁾
ESP4	Galicie (Espagne)	Guash et al., 1952 ⁽¹⁾
PORT	Portugal	Gruz et al., 1973 ⁽¹⁾
FRC	Corse (France)	Memmi, 1998
MALT	Malte	Ikin, 1996
CHYP	Chypre	Poumpourido, al., 1995
TURC	Turquie	Atasoy et al., 1995
ITA1	Italie centre	Piazza et al., 1989
ITA2	Italie Sud	Piazza et al., 1989
ITA3	Sicile (Italie)	Vona et al., 1998
ITA4	Sardaigne (Italie)	Piazza et al., 1989
GRE1	Grèce Continentale	Tsiakalos et al., 1980 ⁽¹⁾
GRE2	Platie (Grèce)	Tills et al., 1983 ⁽¹⁾
GRE3	Crète (Grèce)	Barnicot et al., 1965 ⁽¹⁾

Tableau 2. Populations ayant servi pour l'étude comparative des groupes sanguins. ⁽¹⁾: Cités par A. Afkir, 2004; ⁽²⁾: cité par Mourant et al., 1976.

Table 2. Populations who have served for the comparative study of blood groups. ⁽¹⁾: Quoted by A. Afkir, 2004; ⁽²⁾: quoted by Mourant and al., 1976.

Résultats et discussion

Analyse des dermatoglyphes

Fréquences des figures dermatoglyphiques

L'analyse des différents types des figures digitales de la population de Oulhaça, montre une fréquence de 51.36% pour les boucles ulnaires, suivies par 33.40% des tourbillons, 6.47% pour les doubles boucles, 3.71% pour les arcs plats, 2.86% pour boucles radiales et 2.2% pour les arcs en tentes (Tableau 3). On remarque que les arcs plats et les arcs en tentes ainsi que les doubles boucles sont plus fréquents sur la main gauche que sur la main droite chez les deux sexes, par contre les boucles radiales sont plus fréquentes sur la main gauche chez les femmes par apport aux hommes.

Figure	Sexe masculin			Sexe féminin			Total		
	D	G	D+G	D	G	D+G	D	G	D+G
Arc plat	3.11	4.13	3.62	3.28	4.32	3.78	3.17	4.23	3.71
Arc en tente	1.37	1.9	1.63	2.34	3.24	2.8	1.85	2.55	2.2
Total Arc	4.48	6.03	5.25	5.62	7.56	6.58	5.02	6.78	5.91
Boucles ulnaires	51.55	52.95	52.24	53.51	47.39	50.45	52.51	50.22	51.36
Boucles radiales	1.89	1.24	2.06	3.09	4.32	3.69	2.46	3.25	2.86
Double boucle	7.07	7.58	7.34	6.66	8.11	7.38	6	6.96	6.47
Tourbillon	35	32.2	33.1	31.18	32.62	31.89	34	32.78	33.4
Total tourbillon	42.07	39.78	40.25	37.84	40.73	39.27	40	39.73	39.86

Tableau 3. Fréquences des figures Dermatoglyphiques dans la population de Oulhaça. D: droit, G:gauche.
Table 3. Frequencies figures dermatoglyphics in the population of Oulhaça. D: right; G: left

Comparaisons bimanuelles et sexuelles

On a effectué des comparaisons des fréquences des figures digitales par main et par doigt chez les deux sexes et les résultats dans le tableau 4, nous ne révèlent aucune différence significative de l'ensemble des fréquences entre les deux mains. Les comparaisons effectuées par main et par doigt entre les deux sexes (Tableau 5), ne montrent également aucune différence significative entre les deux mains en considérant l'ensemble des fréquences des figures digitales. Par contre, entre les paires de doigts, on distingue des différences significatives entre les paire de doigts D5 et G1 qui sont dues à la différence de fréquences des boucles ulnaires et des tourbillons, et une différence significative entre les paires de doigts G2 d'une part due à la différence des fréquences des boucles ulnaires et des arcs et d'autre part, G5 qui est due aux fréquences des tourbillons.

	Hommes					
	D1-G1	D2-G2	D3-G3	D4-G4	D5-G5	D-G
Arc	-3.14	0.25	-0.72	-1.77	-1.87	-1.55
Boucles ulnaires	-1.01	-1.42	-0.97	0.35	-1.98	-1.45
Boucles radiales	-1.57	0.11	0.03	0.88	-0.91	-0.35
Tourbillon	5.74	1.02	1.68	3.52	4.74	3.27
χ^2	3.744	0.112	0.175	1.860	4.865	1.106
Ddl	3	3	3	3	3	3
Signification	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	Femmes					
	D1-G1	D2-G2	D3-G3	D4-G4	D5-G5	D-G
Arc	-3.38	-1.88	-2.47	-0.67	-1.06	-1.94
Boucles ulnaires	6.03	1.79	10.59	5.62	6.09	6.12
Boucles radiales	-0.14	-2.66	-0.82	0.1	-2.98	-1.23
Tourbillon	-2.48	2.75	-7.3	-4.95	-1.66	-2.89
χ^2	5.867	1.602	5.526	1.327	4.379	4.957
ddl	3	3	3	3	3	3
Signification	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Tableau 4. Différences bimanuelles (Droite – Gauche) de la fréquence des Dermatoglyphes D:droit, G:gauche, nombres 1, 2, 3, 4, 5: relatifs aux doigts, χ^2 : test du khideux, ddl: degré de liberté, NS: $P \geq 0.05$, *: $0.01 \leq P \leq 0.05$, **: $0.001 \leq P \leq 0.01$, ***: $P \leq 0.001$.

Table 4. Bimanuel différences (right-left) of the frequency dermatoglyphics. D: right; G: left, numbers 1, 2, 3, 4, 5: fingers, χ^2 : khisquare, ddl: degree of freedom, NS: $P \geq 0.05$, *: $0.01 \leq P \leq 0.05$, **: $0.001 \leq P \leq 0.01$, ***: $P \leq 0.001$.

Main droite	Hommes-Femmes					
	D1-D1	D2-D2	D3-D3	D4-D4	D5-D5	D-D
Arc	2.54	-3.21	-2.22	-2.18	-0.95	-1.14
B.ulnaires	3.2	7.98	-5.79	-6.43	-10.3	-1.96
B.radiales	-0.7	-2.02	-1.88	0.71	-1.83	-1.2
Tourbillon	-5.08	-2.79	9.88	7.78	12.63	4.23
χ^2	4.274	3.766	7.528	4.429	12.59	1.801
ddl	3	3	3	3	3	3
Signification	NS	NS	NS	NS	**	NS

Main gauche	G1-G1	G2-G2	G3-G3	G4-G4	G5-G5	G-G
Arc	2.3	-5.34	-3.97	-1.08	-0.14	-1.53
B.ulnaires	10.25	11.19	5.77	1.84	-2.18	5.56
B.radiales	0.73	-4.79	-2.73	-0.07	-3.9	-2.08
Tourbillon	-13.3	-1.06	0.9	-0.69	6.23	-1.95
χ^2	8.353	9.885	7.285	0.373	8.302	6.185
ddl	3	3	3	3	3	3
Signification	*	*	NS	NS	*	NS

Tableau 5. Différences sexuelles (hommes – femmes) de la fréquence des Dermatoglyphes D: droit, G:gauche, nombres 1, 2, 3, 4, 5: relatifs aux doigts, χ^2 : test du khideux, ddl: degré de liberté, NS: $P \geq 0.05$, *: $0.01 \leq P \leq 0.05$, **: $0.001 \leq P \leq 0.01$, ***: $P \leq 0.001$

Table 5. Sexual differences (men- women) of the frequency dermatoglyphics. D: right; G: left, numbers 1, 2, 3, 4, 5: fingers, χ^2 : khisquare, ddl: degree of freedom, NS: $P \geq 0.05$, *: $0.01 \leq P \leq 0.05$, **: $0.001 \leq P \leq 0.01$, ***: $P \leq 0.001$.

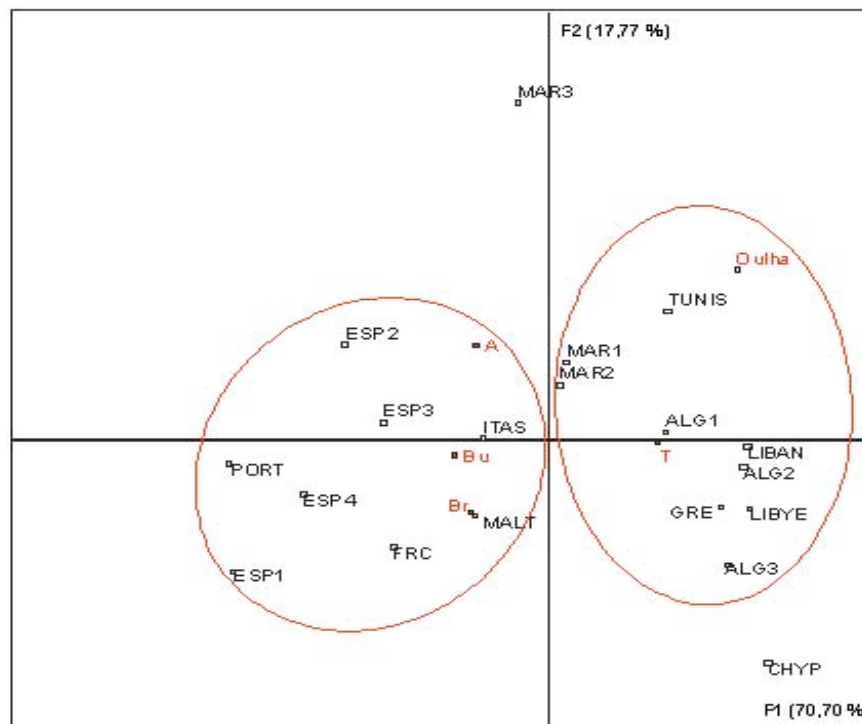


Figure 3. Analyse en composantes principales de la distribution géographique des figures dermatoglyphiques (Abréviations tableau 1).

Figure 3. Principal component analysis of geographic distribution of dermal figures (abbreviation table 1).

Comparaison interpopulationnelle

L’analyse interpopulationnelle a été réalisée en comparant les fréquences des figures digitales globales de la population de Oulhaça avec celles d’autres populations du bassin méditerranéen. Pour situer notre population dans cet ensemble, nous avons réalisé, une analyse en composante principale (ACP) à partir des fréquences des différents types de figures (Figure 3),

ainsi qu'une classification hiérarchique à partir de la matrice des distances euclidiennes (Figure 4).

La représentation d'ACP de la figure 3 contribue pour 88.47% de la variation totale. Selon le premier axe qui représente 70.70% de cette variation, on distingue une nette séparation entre la quasi-totalité des populations Nord Africaines y compris notre population, due à la fréquence élevée de la figure digitale des tourbillons qui semblent être considérées comme marqueurs de ces populations. Alors que les autres types de figures semblent être prédominants chez les populations Nord Méditerranéennes. Cependant, le deuxième axe (17.77%) oppose surtout la population des Arabes Méridionaux (Maroc) à la population de Chypre.

La matrice des distances euclidiennes calculées entre les populations étudiées est représentée par le dendrogramme de la figure 4, cette représentation met en évidence deux grands groupes, le premier regroupe presque toutes les populations de la rive Sud Méditerranéenne, et le deuxième comprend le reste des populations Européennes mise à part Chypre et la Grèce, alors que la population Marocaines des Arabes Méridionaux se détache du nuage Nord Africain. Ces résultats confirment clairement la distinction entre les deux rives de la Méditerranée et laissent supposer la présence de grandes similarités entre la population de Oulhaça et les populations Nord Africaines expliquées surtout par la situation géographique.

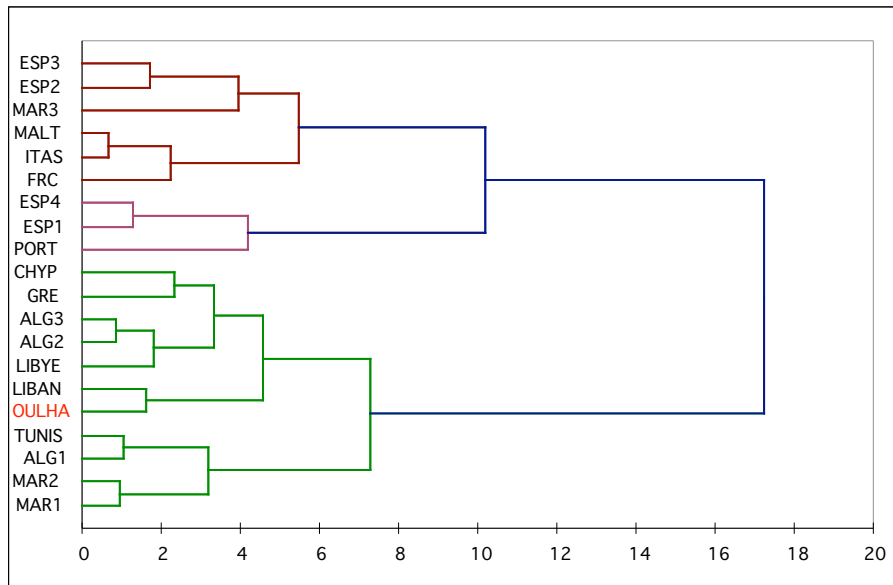


Figure 4. Dendrogramme de la matrice des distances euclidiennes des fréquences des figures digitale (Abréviations tableau 1).

Figure 4. Dendrogram of the matrix of Euclidean distances frequency digital figures (abbreviation table 1).

Résultats des groupes sanguins

Fréquences alléliques et haplotypiques des systèmes sanguins

Les résultats obtenus pour les quatre systèmes de groupes sanguins (ABO, Rhésus, MNSs et Duffy) étudiés dans la population de Oulhaça sont regroupés dans le tableau 6. Le test du Khideux (χ^2) relatif à l'équilibre génétique de Hardy Weinberg montre que les quatre systèmes sont panmictiques.

Système	Phénotype	Fréquence observées	Fréquences théoriques	Fréquences allélique et haplotypiques
ABO	A	38.09	38.62	ABO*A = 0.253
	B	13.91	15.30	ABO*B = 0.110
	AB	6.85	5.61	ABO*O = 0.641
	O	41.15	40.47	$\chi^2 = 1.195; P = 0.754$
Rhésus	D-CCee	13.04	13.31	Cde= 0.365
	D-CcEE	1.08	0.60	cDE= 0.130
	D-CcEe	10.87	13.19	cDe= 0.211
	D-Ccee	34.78	33.10	Cde= 0.294
	D-ccEE	2.17	1.13	CDE = 0.000
	D-ccEe	7.61	9.25	CDe= 0.000
	D-ccee	21.74	20.80	CdE= 0.000
	d-ccee	8.69	8.61	cdE = 0.000
			$\chi^2 = 2.117; P = 0.953$	
MNSs	MMSS	9.52	3.42	
	MMSs	9.52	25.56	MS=0.166
	MMss	14.28	11.95	Ms=0.333
	MNSS	4.76	1.78	NS=0.095
	MNSs	0.00	0.00	Ns=0.405
	MNss	28.57	23.28	
	NNSS	4.76	1.78	
	NNSs	4.76	12.80	$\chi^2 = 8.28; P = 0.405$
NNss	23.81	19.42		
Duffy	Fya+,Fyb+	23.81	21.54	Fya=0.244
	Fya+,Fyb-	19.047	20.47	Fyb=0.466
	Fya-,Fyb+	47.62	49.42	Fyo=0.308
	Fya-,Fyb-	9.523	8.95	$\chi^2 = 0.092; P = 0.99271$

Tableau 6. Fréquences alléliques et haplotypiques des systèmes sanguins (ABO, Rhésus, MNSs et Duffy) dans la population de Oulhaça.

Table 6. allelic and haplotypic frequencies of blood system (ABO, Rhésus, MNSs et Duffy) in population of Oulhaça.

Les affinités interpopulationnelles

La figure 5 représente la projection des populations étudiées par rapport aux deux premiers axes qui contribuent par 51.21% de la variabilité totale. Le premier axe (29.67%) met en évidence une séparation apparente entre les populations des deux rives de la Méditerranée. Cette séparation semble due aux différences de fréquence des allèles Fyb+O/Fya du système Duffy, l'allèle ABO*O/ABO*A, l'allèle D/d du système Rhésus et l'haplotype MS/Ns du système MNSs. Selon l'axe 2 qui contribue par 21.54% de la variabilité totale, on note surtout une séparation entre les populations Marocaines des berbères du Moyen Atlas et les Arabes Méridionaux par rapport au reste des populations Nord Africaine. On remarque que la population de Oulhaça se situe au milieu du nuage Nord Africain et qui semble corrélér positivement avec les populations Algériennes.

L'arbre phylogénétique de type Neighbor Joining (Saitou and Nei, 1987) (figure 6) de la matrice des distances génétiques montre une distinction entre deux clusters majeurs selon l'affinité génétique existante entre les populations. Le premier comprend les populations Nord-africaines y compris notre population et le deuxième regroupe les populations Nord Méditerranéennes. On remarque aussi que la population de Oulhaça se localise au milieu des populations Algériennes et présente une grande similarité avec la population d'Égypte. Cette représentation confirme les résultats de la projection des populations par ACP et révèle le contraste génétique évident qui existe entre les populations européennes et les populations Nord Africaines.

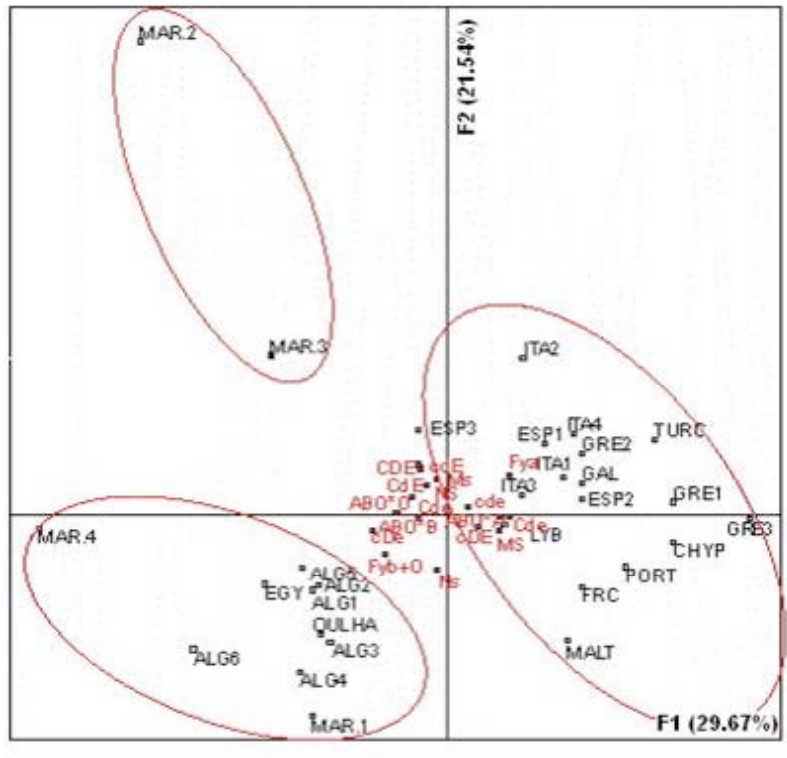


Figure 5. Analyse en composantes principales de la distribution géographique des systèmes sanguins (abréviation tableau 2).

Figure 5. Principal component analysis of geographic distribution of blood systems. (abbreviation table 2).

Conclusion

L'analyse anthropogénétique effectuée sur la population Berbère de Oulhaça par le biais de l'étude comparative du polymorphisme des dermatoglyphes et des groupes sanguins dans le contexte Méditerranéen, a donné des résultats similaires pour les deux marqueurs, permettant de dégager les grands contrastes de la structure génétique de cette population qui explique sa position à l'échelle Méditerranéenne. Une différence apparente s'impose entre les deux rives de la Méditerranée. Ceci suggère que la géographie est en partie la cause majeure de ce contraste, sans oublier la divergence culturelle qui a dû constituer un obstacle au brassage des populations (Simoni *et al.*, 1999). La grande similarité qui existe entre la population de Oulhaça et les populations arabes et berbères Nord Africaines et Algériennes en particulier, corrobore avec la majorité des résultats obtenus à l'aide de nombreux marqueurs génétiques (Dugoujon *et al.*; 2003), et rend légitime de supposer que de grandes affinités génétique, géographiques, linguistiques et culturelles sont installées entre ces populations. Ces affinités peuvent avoir des origines plus récentes et être expliquées en partie par les grands flux migratoires et les mouvements démographiques ininterrompus des tribus et des familles de tous les coins de l'Afrique du Nord, ce qui a conduit à une homogénéisation du pool génique. Par ailleurs, bien que nous n'ayons pas d'information précise sur l'origine géographique et temporelle de la population actuelle de Oulhaça, la proximité génétique entre cette population et les populations berbères de l'Afrique du nord conduisent également à l'hypothèse d'une origine commune entre ces dernières, et qui pourrait dater du Paléolithique Supérieur avec l'expansion d'Hommes modernes depuis le Proche-Orient en s'étendant vers la Méditerranée (Straus, 1989; Ferembach, 1985; Ammerman et Cavalli-Sforza, 1984).

Les données génétiques, archéologiques et linguistiques s'accordent aussi sur l'existence de relations entre l'Afrique du Nord, le Moyen-Orient et l'Europe. Arnaiz-Villena *et al.* 1999 a postulé l'existence de relations pré-néolithiques entre l'Afrique du Nord et l'Espagne grâce à des comparaisons du polymorphisme HLA des populations espagnoles et Nord Africaines avec

d'autres populations méditerranéennes, cependant la profondeur historique de ces relations reste discutée. La datation des relations entre les rives Nord et Sud du bassin méditerranéen, grâce à la confrontation de données génétiques issues de l'étude de différents polymorphismes, pourra apporter plus de précisions quant aux relations antérieures à la date de 10000 ans, limite actuelle en reconstruction linguistique.

Cette étude préliminaire devra être considérée comme travail complémentaire à la synthèse des études de Mourant *et al.* (1975), Cavalli-Sforza *et al.* (1994), et Bosch *et al.* (1997), qui portent sur la structure génétique des populations Algériennes, dans la perspective d'une caractérisation plus précise et reconnue avec d'autres marqueurs plus pointus et qui permettra un enrichissement à la base de données des populations Méditerranéennes pour une meilleure illustration des événements ethno historique propre à cette vaste région.

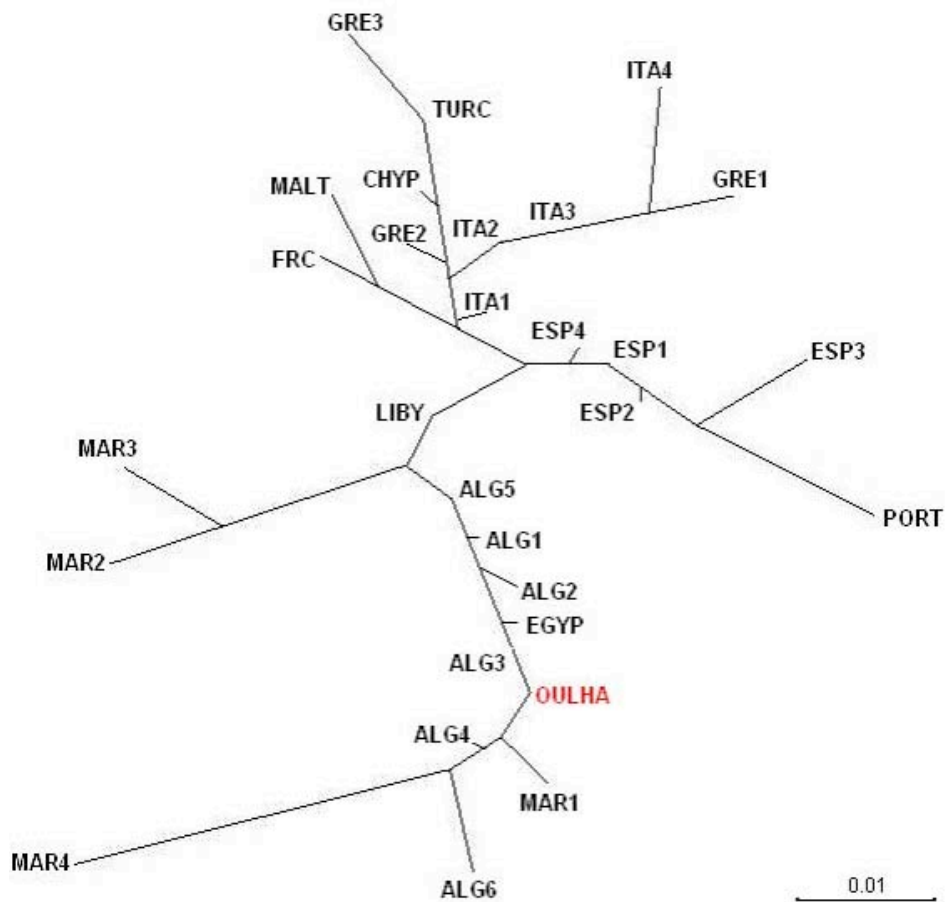


Figure 6. Arbre de type Neighbor Joining de la matrice des distances génétiques des populations étudiées en fonction des groupes sanguins (abréviation tableau 2).

Figure 6. neighbor-joining tree matrix of genetic distances of the populations studied based on groups sanguins (abbreviation table 2).

Références bibliographiques

- Afkir, A., 2004, Caractérisation anthropogénétique de la population Berbère d'AL Hoceima: Analyse comparative du polymorphisme des dermatoglyphes et des groupes sanguins ABO, Rhésus, MNSs et Duffy. Mémoire DESA, Université Chouaib Doukkali, Eljadida., Maroc.
- Aireche, H., Benabadji, M., 1990, Kidd, MNSs gene frequencis in Algeria. *Gene Geogr*, 4, 1-8.
- Aireche, H., Benabadji, M., 1994, Les fréquences géniques dans les systèmes ABO, P et Lutheran en Algérie, *TCB*, 3, 279 – 289.

- Ammerman, A.J., Cavalli-Sforza, L.L., 1984, *The Neolithic transition and the Genetics of populations in Europe* (Princeton: Princeton University Press).
- Amory, S., Dugoujon, J. M., Despiau, S., Roubinet, F., El Chenawi, F., Blancher, A., 2004, Identification de trois nouveaux allèles O dans une population berbère de Siwa (Égypte). *Antropo*, 7, 105-112.
- Arrieta, M., 1985, *Análisis dermatoglífico de la población Vasca*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco (Bilbao). España.
- Arnaiz-Villena, A, 1999b, Berbère et génétique historique. Traduit par Rachid Raha (Président du CMA). *EL PAÍS*, 29-12.
- Arnaud, M. A., 1985, *Récits historiques sur l'Afrique Septentrionale*, Alger, A. Jourdan, pp. 198.
- Atasoy, S., and Abaci-Kalfoglu, E., 1995, Polymorphism of conventional genetic markers and HLA system in Turkey. *Anthropologischer Anzeiger*, 55, 55-61.
- Babler, W. J., 1991, Embryologic development of epidermal ridges and their configurations. *Birth Defects Orig Artic Ser*; 27: 95-112.
- Bonné, B., Ashbel, S., Modal, M., Godber, M. J., Mourant, A. E., Tillis, D. and Woodhead, G., 1970, Te Habbanite Isolate, Genetic Markers in Te Blood. *Human Heredity*, 20, 609-622.
- Bosch, E., Calafell, F., Perez-Lezaun, A., Comas, D., Mateu, E. et Bertranpetit J., 1997, Population history of North Africa: Evidence from classical genetic markers. *Hum. Biol.*, 69, 295-311.
- Bozicevic, D., Milicic, J., N'Dhlowu, J., Pavicic, D., Rudan, P et Vassalo, A., 1993, Dermatoglyphic traits in the Malta Population. *Coll. Anthropol.*, 17 (1), 137-146.
- Buhler, S., Sanchez-Mazas, A., 2006, De l'Europe à l'Inde: structure génétique et diversité des populations de part et d'autre de leurs frontières géographiques et culturelles. *Antropo*, 11, 249-259.
- Camps, G. *Islam: société et communauté*. Anthropologies du Maghreb, sous la direction de Ernest Gellner, les Cahiers C.R.E.S.M, Éditions CNRS, Paris, 1981.
- Carette, E., 1853, *Origine et migrations des principales tribus de l'Algérie*. Exploration Scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842, (Paris imprimerie impériale M DCCC LIII), pp.490.
- Cavalli-Sforza, L.L., Menozzi, P., Piazza, A., 1994, *The history and geography of human genes* (Princeton: Princeton University Press).
- Chaabani, H et Cox D.W., 1988, Genetic characterisation and origin of Tunisian Berbers. *Hum.Hered.*, 38, 308- 316.
- Chadli, S. 2002, *Contribution à la caractérisation anthropogénétique de la population Berbère du Souss-Haha: Analyse du polymorphisme des dermatoglyphes et des groupes sanguins ABO, Rhésus, MNSs et Duffy*. Mémoire DESA, UNIV. Chouaib Doukkali, Eljadida, Maroc.
- Chamla, M.CI., 1961, Les empreintes digitales de 2336 Algériens musulmans. *L'anthropologie*, 65, pp.444-466.
- Chamla, M.CI., 1973, Structure anthropologique des Algériens du Nord. *L'anthropologie*, 77, 717-754.
- Churchill Charles-Henry. 1981 *La Vie d'Abdel Kader / Charles-Henry Churchill*; introd, trad. et notes de Michel Habart. - Alger : Sned, - 353 p.: couv. ill.
- Coudray, C., Guitard, E., Gibert, M., Sevin, A., Larrouy, G., Dugoujon, J.M., 2006, Diversité génétique (allotypie GM et STRs) des populations Berbères et peuplement du nord de l'Afrique. *Antropo*, 11, 75-84.
- Courtois, C., 1947, *L'histoire de l'Afrique du Nord, des origines à la fin du moyen âge*. *La Revue Africaine*, 19, 278-300.
- Cummins, H. et Midlo, C., 1961, *Finger prints, palms and soles*. 2ème édition, New York, Dover Publications.
- Cunha, X et Abreu, M.D., 1954, *Impresoes digitais de Portugueses. Pourcentagens de figuras, valores quantitativos e frequencias empiricas dos genes VR e U. Contribuções para Estudo da Antropologia Portuguesa*, 5, 315-347.
- Daniels G., 2005, The molecular genetics of blood group polymorphism. *Transpl Immunol*, 14(3-4):143-153.

- Falco, G., 1917, Sulle figure papillare dei popatrelli dell dita nei Libici. *Revista Anthropologia*, 22: 91-148.
- Felsenstein, J., 1989, Phylip-phylogeny inference package (version 3.2). *Cladistic*, 5: 164-166.
- Fuster, V. et Cabello, M.J., 1985, Dermatoglifos digitales en una poblacion de la Sierra de Gredos. *Actas IV Cong. Esp. Anthro. Biol.*, (Barcelona, España).
- Gaensslem, R. E., 2001, *Advances in fingerprint technology*, 2nd ed (Forensic & police science series).
- Gessain, M., 1957, Les crêtes papillaires digitales de 194 marocains. *Bull. et Mém. De la Soc. Anthro. De Paris*, 7, 262-271.
- Gessain, M. et Gessain, R., 1956, Les crêtes digitales et palmaires de 346 français. *Bulletin et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 8, 341-353. Giovannoni, L., Falchi, A., Piras, I.S., Amoros, J.P., Moral, P., Ghiani M.E., Calo', C.M., Paoli, G., Varesi, L., Vona, G., 2006, Structure génétique de la population Corse. *Antropo*, 11, 37-50.
- Goudemand M., Salmon Ch. *Immuno-hématologie et immunogénétique*. 1980, *Flammarion Médecine-Sciences*.
- GSELL, S., 1927, Histoire ancienne de l'Afrique du Nord (Tome V). Les Royumes indigènes, organisation sociale, politique et économique. *Librairie Hachette*, 79, (boilvard st Germain), p. 299.
- Gualdi-Russo, E., Zannotti, M. et Cenni S., 1982, Digital dermatoglyphics in Italians. *Hum. Biol.*, 54 (2), 373-386.
- Harich, N., Esteban, E., Chafik, A., Lopez-Alomar, A., Vona, G., Moral, P., 2002, Classical polymorphisms in Berbers from Moyen Atlas (Morocco): genetics, geography and historical evidence in the Mediterranean peoples. *Ann Hum Biol.* 29, 473-487.
- Harpending, H.C et Jenkins, T., 1973, Genetic distance among southern African populations. In: Crawford and Workman Eds, *Methods and Theories of Anthropological Genetics*. Albuquerque.University (N. Mexico press), 177-199.
- Kandil, M., Luna, F., Chafik, A., Zaoui, D. et Moral, P., 1998, Digital dermatoglyphic patterns of Moroccan Arabs: relationships with Mediterranean populations. *Annals of Human Biology*, 25 (4), 319-329.
- Larrouy, G., 2004, La place de l'Anthropobiologie dans l'étude du peuplement Berbère. Affirmations, contradictions, conclusions. *Antropo*, 7, 1-10.
- Lefevre Witier, P., Aireche, H., Benabadji, M., Pierre, D., Melvin, K., Sevin, A., Crawford, M.H., 2006. Genetic structure of Algerian population. *American journal of Human Biology*. 18, 492-501.
- Lethielleux.P.J., 1974, Le littoral de l'oranie Occidentale. *Pro Manuscripto*. Centre de documentation économique et Sociale, Oran. Pp 252.
- Luna, F. et Pons, J., 1987, The dermatoglyphics of the Eastern Andalusia. *International J. of Anthro.*, II (2), 183-190.
- Manzano, C., Aguirre, A. I., Iriondo, M., Martin, M., Osaba, L. et De La Rua, C., 1996, Genetic polymorphisms of Basques from Gipuzkoa: genetic heterogeneity of the Basque population. *Ann.Hum. Biol.*, 23 (4), 285-296.
- Mesa, M. S., Arroyo-Pardo, E., Martinez-Labarga, Cristina., Ocana, M. A., Arroyo, M., Bandres, F., 2001, Variability of Six STR Loci in Populations from Central Spain, *Human Biology*, 73, 5, 745-753.
- Memmi, M., Moral, P., Calo, C.M., Autori, L., Mameli, G.E., Succa, V., Varesi, L., Vona, G., 1998, Genetic structure of southwestern Corsica (France). *American Journal of Human Biology*, 10, 567-577.
- Moreno, P. et Pons, J., 1985, Dermatoglifos digitales y palmares en habitantes de Menorca. *Act. IV Cong. Esp. Anthro. Biol.*, (Barcelona, España).
- Mourant AE, Kopec A, Sobczak K., 1975, The distribution of the human blood groups and other polymorphisms. *Oxford monographs on medical genetics*.Oxford, (Oxford University Press), p. 84-88.
- Naffah, J., 1974, Dermatoglyphics and flexion creases in the Lebanese population. *Am. J. phys.Anthrop.*, 41, 391-410.

- Oyhenart, M.F., 1985, Aproximacion a la descripcion dermatoglfica de los Españoles del SudOeste: Extremeños y Andaluces béticos. Tesis Doctoral, Fac. Biología, Univ, de Barcelona, Epaña.
- Penrose, L.S., 1968, Memorandum on dermatoglyphic nomenclature. *Birth defects, Original Article. Series IV/3*, 1-13.
- Piazza, A., Olivetti, E., Barbanti, M., Reali, G., Domenici, R., Berciolini, P., Caenazzo, L., Corvito, P., Bestitti, A., Bonavita, V., Crino, C., Pascali, V., Fiori, A. Et Bargagna, M., 1989, The distrbrution of some polymorphisms in Italy. *Gene Geography*, 3, 69-139.
- Pichard, J1, Hebrard J2, Chilliard P., 2004, Un moyen simple d'identification: l'empreinte. *Biom. Hum. et Anthropol*, 22, 63-70.
- Plato, C. C., 1970, Dermatoglyphics and flexion creases of Cypriot. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 23, 421-427.
- Pons, J., 1952, Impresiones dermopapilares en estudiantes universitarios barceloneses. *Trab. Instit. Bernardino de Sahagun*, 13, 87-129.
- Poumpouridou A. Et Scheil H. G., 1995, the distribution of the ABO and Rhesus blood groups (phenotype and allele frequencies) in the population of Cyprus. *Gene Geography*, 9, 197-205.
- Reynolds, J., Weir, B.S. et Cockerham, C.C., 1983, Estimation of coancestry coefficient: Basic for a short-term genetic distance. *Genetic*, 105, 767-779.
- Roychoudhury, A. K. et Nei, M., 1988, *Human polymorphic genes world distribution*. New York, (Oxford University Press).
- Ruffie, J et Colombiers, P., 1987, *Genetique generale et humaine*. Edition se, Toulouse, p.38-39.
- Sabir B., Cherkaoui M., Baali A., Hachri H., Lemaire O., Dugoujon J.M., 2004, Les dermatoglyphes digitaux et les groupes sanguins ABO, Rhésus et Kell dans une population Berbère du Haut Atlas de Marrakech. *Antropo*, 7, 211-221.
- Saitou, N et Nei, M., 1987, The neighbor-joining method: A new method for reconstructing phylogenetic trees. *Mol. Biol. Evol.*, 4, 406-425.
- Salis, N., Floris, G., Boetsch, G., Rabino Massa, E., 2001, Position d'une population Alpine par rapport à l'étude des dermatoglyphes. XXVe Colloque du Galf, Marseille (Francia) 16-18 Luglio, 79.
- Simoni, L., Guerresi, P., Pettener, D., and Barbujani G., 1999, Patterns of gene flow inferred from genetic distances in the Mediterranean region. *Human Biology*, V, 71, N°: 3, 399 - 415.
- Solignac M et al., 1995, *Généétique et évolution*. Hermann.
- Tills, D., Kopec, A.C. et Tills, R. E., 1983, *Te distribution of human blood groups and other polymorphisms. Supplement 1*. (Oxford Univ. Press).
- Thompson, J.S., et Thompson, M.W., 1978, *Précis de génétique Médical*. Doin Editeurs, 2èmeEdition.
- Tsiakalos, G., Walter, H., Hilling, M., Windhof, O., 1980, Investigations on the distribution of genetic polymorphisms in Greece. 1. Blood group polymorphisms. *Anthropol Anz.*, 38(4), 237-50.
- Vona et al., 1998, Genetic structure of western Sicily. *Inter J Anthro*, 13, 137-147.
- Westhoff, C.M., 2004, The Rh blood group system in review: a new face for the next decade. *Transfusion*, 44, 1663-1673.