Auteurs :
Aouar-Metri A ; Moussouni A
Dali youcef M ; Sidi-yakhlef A
Mortad N ; Chaïf O.

CARACTERISATION ANTHROPO-GENETIQUE DE LA POPULATION DE SABRA DANS LE NORD OUEST ALGERIEN PAR ANALYSE COMPARATIVE DU POLYMORPHISME DES DER-MATOGLYPHES ET DES GROUPES SANGUINS ABO, RHESUS , MNSS ET DUFFY A L'ECHELLE DE LA MEDITERRANEE

Analyse comparative à l'échelle Méditerranéenne

Résumé :

Afin de caractériser anthropogénétiquement la population de Sabra, nous avons réalisé une analyse comparative du polymorphisme des dermatoglyphes et des groupes sanguins (ABO, Rhésus, MNSs, Duffy et Kell) avec les populations du pourtour Méditerranéen.

L'étude des dermatoglyphes a été menée sur un échantillon de 200 personnes (100 hommes et 100 femmes). Nous avons observé une prédominance des Boucles ulnaires, suivies de près des Tourbillons, des Arcs et des Boucles radiales. L'analyse comparative des fréquences de ces figures digitales dans le contexte Méditerranéen montre que notre population se rattache plus au groupe des populations du Sud de la Méditerranéen (Afrique du Nord et Moyen Orient) qu'au groupe des population du Nord de la Méditerranéen. Ces résultats ont été confirmés par l'analyse en composantes principales, avec de plus la mise en évidence d'une part de relations génétiques entre nos hommes et ceux d'Afrique du Nord notamment ceux des Arabes Méridionaux et de Béni- Mellal, d'autre part une énorme variabilité génétique entre les populations Arabes d'Afrique du Nord et celles des Berbères.

L'analyse hémotypologique a été effectuée dans les systèmes ABO, Rhésus, MNSs, Duffy et Kell. Le phénotypage érythrocytaire par micro- méthodes à concerné 203 sujets pour le système ABO, 100 pour les systèmes Rhésus et Kell et 22 pour les systèmes MNSs et Duffy.

Les résultats de la comparaison interpopulationnelle des fréquences des groupes sanguins effectuée sur un échantillon de 294 personnes, montrent une forte homogénéïté de notre population avec les populations Nationales d'une part et un rattachement vers les populations Nord-Africaines d'autre part. Les analyses en composantes principales ainsi que les arbres phylogénétiques obtenus à partir des matrices des distances génétiques mettent en évidence les différenciations qui existent entre les deux rives de la Méditerranée. Elles attestent aussi de la position de la population de Oulhaça au sein des populations Nord-Africaines en générale et des populations Algérienne en particulier.

Les résultats obtenus montrent que les cinq systèmes sont en équilibre génétique (E.H.W). La comparaison des fréquences géniques de notre population à l'échelle de la Méditerranée révèle une grande similitude avec celles des populations d'Algérie en particulier et de nombreuses autres populations Méditerranéennes en générale. Cette similitude est détectable avec les systèmes ABO, MNSs, Duffy et Kell, cependant lorsqu'il s'agit du système Rhésus nous avons constaté une variabilité hautement significative avec presque toutes les populations du bassin Méditerranéen surtout avec celles de la rive Nord.

L'analyse de la diversité totale montre que les cinq systèmes présentent une diversité intra- région plus élevée que celle inter- région à l'exception d'un seul haplotype du système Rhésus (cDe) où il présente le contraire.

Au total les analyses en composantes principales et les arbres phylogénétiques construits à partir des distances génétiques démontrent que le profil génétique de notre population est très proche de celui des populations d'Algérie particulièrement, et celles des autres populations d'Afrique du Nord généralement telles que les Arabes Méridionaux, le Koweït, la Libye. De plus elles révèlent aussi une distinction génétique entre les deux rives de la Méditerranée

Mots clés :
Population, Sabra, Algérie, Méditerranée, affinité génétique, polymorphisme, dermatoglyphes, systèmes érythrocytaires des groupes sanguins.

INTRODUCTION :

Dans le but de comprendre la diversité des populations humaines actuelles et anciennes, l'Anthropobiologie aborde tant la variabilité contemporaine que la reconstitution de leur histoire évolutive. Le terme de variabilité ou de variation est utilisé pour qualifier la différence qui existe entre les individus d'une même population ou de populations différentes. Selon la nature des caractères étudiés et de leur déterminisme génétique divers outils d'analyses sont utilisés (Charles et al. 2003).

De ce fait l'analyse du polymorphisme génétique humain permet de saisir la diversité génétique entre et à l'intérieur des différents groupes humains et, compte tenu que l'Anthropologie d'aujourd'hui se préoccupe moins de classer que d'expliquer la diversité, la génétique des populations lui donne les outils de réflexion pour comprendre les mécanismes évolutifs. Ces mécanismes sont gouvernés par des paramètres qui ne sont pas tous de l'ordre génétique, puisque outre la mutation, la sélection ou la dérive génétique, il s'intègrent les écarts à la panmixie, les migrations et la taille de la population (Loi de Hardy Weinberg).

Ainsi donc l'ensemble de ces phénomènes conduit à une variation des fréquences des gènes entre les différentes populations (Terzian et Biemont, 1988).

De plus, au sein d'une population, la variabilité entre les individus peut provenir de leur diversité génétique et de la diversité des milieux dans lesquels s'expriment leurs gènes.

Ainsi, l'évolution d'une population est le résultat des interactions entre son patrimoine biologique, sa culture et le comportement de ces membres.

Par ailleurs, la performance de la définition de la structure génétique d'une population repose avant tout sur l'analyse de plusieurs systèmes génétiquement indépendants les uns des autres.

D'une part, l'analyse de la variabilité biologique, longtemps basée sur les traits morphologiques et éléctrophorétiques, étendue pour inclure les polymorphismes sanguins (Salzano, 1998).

Ces marqueurs génétiques largement utilisés dans le domaine de la génétique des populations (Ruffié, 1998) fournissent des renseignements précieux sur la structure des populations, l'histoire des populations et les dynamismes de l'évolution (Salzano, 1998).

D'autre part, avec le développement de l'anthropologie, les dermatoglyphes ne tardèrent à intéresser les chercheurs dont le souci majeur était la recherche et la détermination de la variabilité des populations

humaines. En effet, l'étude de la variabilité des dermatoglyphes digitaux en Anthropologie physique a été effectuée pendant plus d'un siècle à l'aide de systèmes de classification dont les échelles étaient surtout nominales (Jean, 1987).

Dans le cadre de l'étude de la variation biologique des populations actuelles, le plus recommandé est de travailler sur les populations aborigènes dont l'importance a été signalée par Cavallis-sforza et al. (1994). Depuis la protohistoire, le pourtour Méditerranéen connaît un mouvement ininterrompu d'hommes et d'idées brassant ses peuples et ses cultures (Sabir et al., 2004). Cependant la population Algérienne est rattachée essentiellement aux groupes ethniques berbère et arabe, en dépit des multiples invasions qu'a connues dans le passé l'Afrique du Nord : par les Phéniciens, les Romains, les Vandales, les Arabes, les Turcs et les Français (Aireche et Benabadji, 1994).

Auparavant, les données génétiques sur les populations d'Afrique du Nord étaient très fragmentaires, ne concernant que quelques marqueurs classiques et n'étant disponible que sur de rares communautés appartenant à différents pays du Maghreb (Mourant et al., 1976 ; Roychoudhury et Nei, 1988 ; Chaabani et al., 1984, 1988).

Dans le même contexte, la population Algérienne à fait l'objet de quelques analyses hémotypologiques (Solal et al., 1952 ; Auzas, 1957 ; Ruffié et al., 1960, 1963 et 1966 ; Benabadji et Chemla, 1971 ; Aireche et Benabadji, 1988 et 1994).

Dans la même perspective et en raison de l'évolution socioculturelle de la société Algérienne. Ainsi que devant la rareté des données anthropogénétiques sur les populations Algériennes nous nous sommes intéressés à combler ce vide par un nouveau travail. Ce travail portera sur l'étude de la variabilité génétique et la détermination de la position anthropogénétique de la population de Sabra dans l'espace Méditerranéen, à travers l'analyse comparative de deux types de polymorphismes (dermatoglyphes digitaux et groupes sanguins ABO, Rhésus, MNSs, Duffy et Kell).

MATERIELS ET METHODES :

Dans le cadre de caractériser anthropogénétiquement la population de Sabra dans l'Ouest algérien (carte n°1) par les polymorphismes sanguins et des dermatoglyphes, tout les individus ont été choisis suivant leurs origine ethnique, de façon que leurs parents ainsi que leurs quatre grands parents

sont nés dans la même région, ils doivent aussi être sains et n'ont pas de liens de parenté.

L'étude des dermatoglyphes a été menée sur un échantillon de 200 personnes (100 hommes et 100 femmes). Nous avons aussi pu effectuer une répartition selon le sexe (tableau n°1).

Cependant, l'analyse hémotypologique a été effectuée dans les systèmes ABO, Rhésus, MNSs, Duffy et Kell. Le phénotypage par micro- méthode a concerné 203 sujets pour le système ABO, 100 pour les systèmes Rhésus et Kell et 22 pour les systèmes MNSs et Duffy (tableau n°1).

Echantillon / Sexe	Der-mato-glyphes	Sang				
		ABO	Rhésus	MNSs	Duffy	Kell
Hommes	100	102	39	15	15	39
Femmes	100	101	61	07	07	61
Total	200	203	100	22	22	100

Tableau n°1 : Répartitions des échantillons par sexe et par système sanguins chez la population de Sabra.

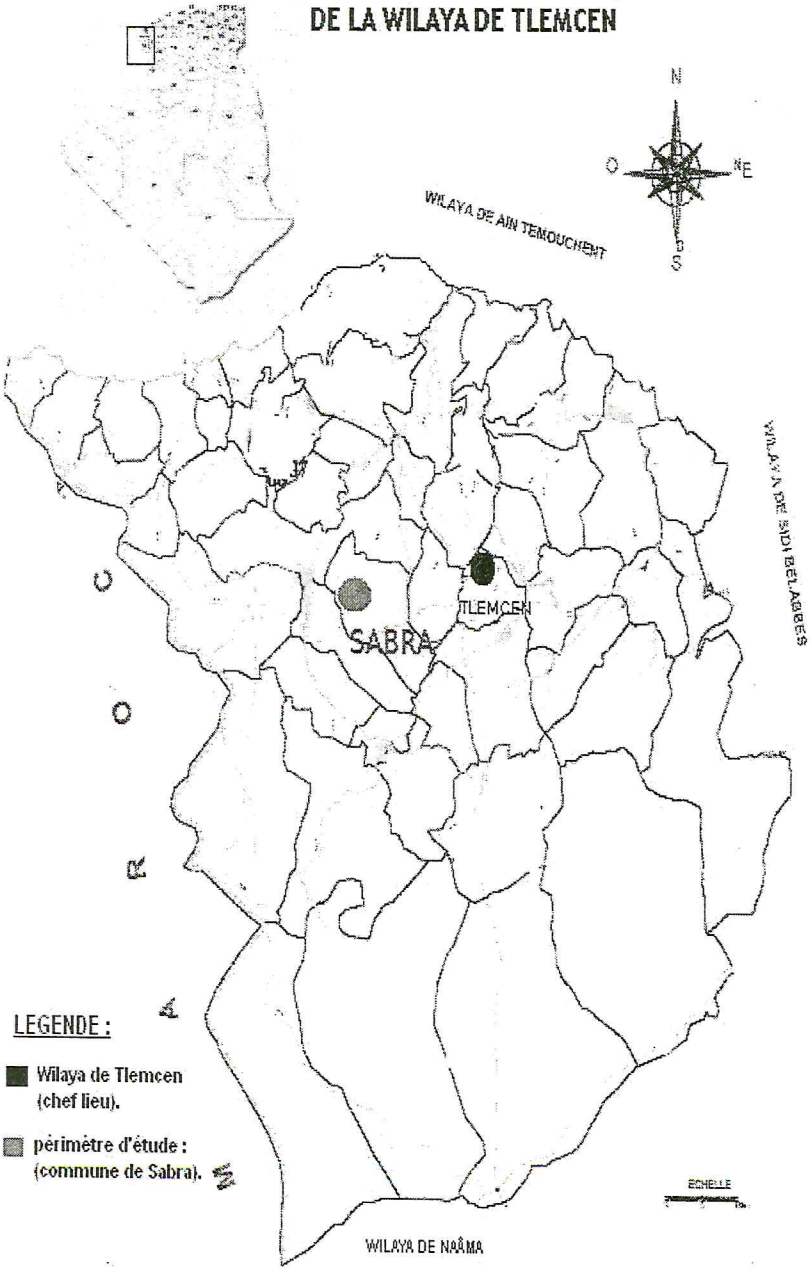
• Les données ont été traité par le test d'indépendance du Khideux (test $\chi 2$) et la formule d'hétérozygotie.

• Les comparaisons inter- populationnelles et la diversité génétique ont été effectué également par le test $\chi 2$ réalisé par le programme BIOSYS I.

• Le calcule des distances génétique et la construction des arbres phylogénétiques ont été réalisé à l'aide du programme PHYLIP 3.6 C.

• Les analyses en composantes principales ont été rassuré par le logiciel informatique MINITAB-12.

CARTE N°1: LOCALISATION GEOGRAPHIQUE DE LA WILAYA DE TLEMCEN



RESULTATS ET DISCUSSION :

Au regard des résultats obtenus, on déduit le commentaire suivant :

I- DERMATOGLYPHES:

En ce qui concerne l'analyse des dermatoglyphes chez la population de Sabra, elle montre une distribution des fréquences des figures digitales qui restent comparable à ce qui est classiquement observé dans la majorité des populations du bassin Méditerranéen. Ainsi, les Boucles ulnaires apparaissent les plus courantes suivies des Tourbillons, des Arcs et des Boucles radiales (tableau n°2).

Sexe / Figures	HOMMES			FEMMES			HOMMES + FEMMES		
	D	G	D + G	D	G	D + G	D	G	D + G
Arcs plats	5.60	4.20	4.90	5.00	5.20	5.10	5.30	4.70	5.00
Arcs en tente	2.20	3.00	2.60	0.60	3.00	1.80	1.40	3.00	2.20
Total arcs	7.80	7.20	7.50	5.60	8.20	6.90	6.70	7.70	7.20
Boucles ulnaires	48.80	48.00	48.40	59.00	49.40	54.20	53.90	48.70	51.30
Boucles radiales	2.60	3.40	3.00	0.60	2.00	1.30	1.60	2.70	2.15
Doubles boucles	2.20	3.60	2.90	5.00	12.40	8.70	3.60	8.00	5.80
Tourbillons	38.60	37.80	38.20	29.80	28.00	28.90	34.20	32.90	33.55
Total tourbillons	40.80	41.40	41.10	34.80	40.40	37.60	37.80	40.90	39.35

Tableau n°2 : Fréquences relatives des figures digitales chez la population de Sabra.

Chez les deux sexes de notre population nous avons noté une fréquence relativement importante des Boucles ulnaires et des Tourbillons sur la main droite par rapport à la main gauche. A l'opposé, la fréquence des Arcs en tente, des Boucles radiales et des Doubles Boucles est principalement important sur la main gauche comparée à la main droite.

Par doigts, nous avons vu chez les hommes une prédominance des Arcs et des Boucles radiales aux doigts II, des Boucles ulnaires aux doigts V et des Tourbillons aux doigts I. Ailleurs, chez les femmes nous avons observé également la prédominance des Arcs aux doigts

III, des Boucles radiales aux doigts II, des Boucles ulnaires aux doigts III et des Tourbillons aux doigts I (tableau n°2).

Doigts / Figures	I		II		III		IV		V		I - V	
	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G	D	G
HOMMES												
Arcs plats	3.00	1.00	8.00	6.00	8.00	7.00	3.00	3.00	6.00	4.00	5.60	4.20
Arcs en tente	0.00	0.00	5.00	6.00	4.00	5.00	1.00	1.00	1.00	3.00	2.20	3.00
Total arcs	3.00	1.00	13.00	12.00	12.00	12.00	4.00	4.00	7.00	7.00	7.80	7.20
Boucles ulnaires	38.00	43.00	37.00	36.00	60.00	56.00	46.00	51.00	63.00	54.00	48.80	48.00
Boucles radiales	2.00	0.00	7.00	12.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00	2.60	3.40
Doubles boucles	10.00	14.00	1.00	3.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,20	3.60
Tourbillons	47.00	42.00	42.00	37.00	26.00	29.00	49.00	43.00	29.00	38.00	38.60	37.80
Total tourbillons	57.00	56.00	43.00	40.00	26.00	30.00	49.00	43.00	29.00	38.00	40.80	41.40
FEMMES												
Arcs plats	5.00	5.00	6.00	8.00	3.00	7.00	5.00	2.00	6.00	4.00	5.00	5.20
Arcs en tente	1.00	0.00	0.00	3.00	2.00	6.00	0.00	4.00	0.00	2.00	0.60	3.00
Total arcs	6.00	5.00	6.00	11.00	5.00	13.00	5.00	6.00	6.00	6.00	5.60	8.20
Boucles ulnaires	50.00	38.00	53.00	43.00	72.00	61.00	57.00	49.00	63.00	56.00	59.00	49.40
Boucles radiales	0.00	0.00	3.00	6.00	0.00	2.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.60	2.00
Doubles boucles	12.00	21.00	3.00	6.00	3.00	2.00	1.00	0.00	6.00	33.00	5.00	12.40
Tourbillons	32.00	36.00	35.00	34.00	20.00	22.00	37.00	43.00	25.00	5.00	29.80	28.00
Total tourbillons	44.00	57.00	38.00	40.00	23.00	24.00	38.00	43.00	31.00	38.00	34.80	40.40

Tableau n°3 : Fréquences des figures digitales par doigts chez la population de Sabra

Selon les résultats des comparaisons bimanuelles nous avons distingué une asymétrie chez les femmes pour les Boucles ulnaires et les Tourbillons entre la paire de doigts I. celle-ci pourrait être à l'origine de la différence bimanuelle constatée chez les femmes de notre population (tableau n°4).

Concernant les comparaisons sexuelles, les résultats ont indiqués qu'il existe un dimorphisme sexuel pour les mains droites. Ce ci semble être lié aux différences enregistrées entre les doigts D I et D II.

Figures	DI – GI (Sig)	DII – GII (Sig)	DIII–GIII (Sig)	DIV–GIV (Sig)	DV – GV (Sig)	D – G (Sig)
HOMMES						
Arcs	2.00 (NS)	1.00 (NS)	0.00 (NS)	0.00 (NS)	0.00 (NS)	0.60 (NS)
B.radiales	2.00 (NS)	-5.00 (NS)	0.00 (NS)	-1.00 (NS)	0.00 (NS)	-0.80 (NS)
B.ulnaires	-4.00 (NS)	1.00 (NS)	4.00 (NS)	-5.00 (NS)	9.00 (NS)	0.80 (NS)
Tourbillons	1.00 (NS)	3.00 (NS)	-4.00 (NS)	6.00 (NS)	-9.00 (NS)	-0.60 (NS)
$\chi 2$ (signif.)	3.317 (NS)	1.478 (NS)	0.424 (NS)	0.982 (NS)	1.901 (NS)	0.708 (NS)
ddl	3	3	3	3	3	3
FEMMES						
Arcs	1.00 (NS)	-5.00 (NS)	-8.00 (NS)	-1.00 (NS)	0.00 (NS)	-2.60 (NS)
B.radiales	0.00 (NS)	-3.00 (NS)	-2.00 (NS)	-2.00 (NS)	0.00 (NS)	-1.40 (NS)
B.ulnaires	12.00 (*)	10.00 (NS)	11.00 (NS)	8.00 (NS)	7.00 (NS)	9.60 (**)
Tourbillons	-13.00 (*)	-2.00 (NS)	-1.00 (NS)	-5.00 (NS)	-7.00 (NS)	-5.60 (NS)
$\chi 2$ (signif.)	3.401 (NS)	3.564 (NS)	6.487 (NS)	3.003 (NS)	1.122 (NS)	12.555 (**)
ddl	2	3	3	3	2	3

Signification : NS : $p \leq 0.05$; * : $0.01 \leq p \leq 0.05$; ** : $0.001 \leq p \leq 0.01$; *** : $p \leq 0.001$.

NS : Non significative. ** : Très Significative.

* : Significative. *** : Très hautement Significative.

Tableau n°4 : Différences bimanuelles (Droite — Gauche) de la fréquence des figures digitales par doigts et par main chez la population de Sabra.

Quant aux comparaisons inter- populationnelles à l'échelle de la Méditerranée, les résultats obtenus ont révélées une faible fréquence des Boucles radiales et une fréquence élevée des Tourbillons, ce qui fait rapprocher la population de Sabra en particulier à celles d'Afrique du Nord et en général à celles du Moyen Orient. Cependant, la fréquence élevée des Arcs rapproche d'avantage notre population à celles du Nord de la Méditerrané (tableau n°5).

Sabra	Nord de l'Afrique	Moyen Orient	Nord de la Méditerranée
Hommes	2.3 — 8.8	2.9 - 3.8	1.8 - 7.0
Arcs	1.6 — 4.3	2.6 - 3.4	3.5 - 5.9
7.5	51.8 — 58.0	52.3 - 54.5	52.1 - 65.2
Boucles radiales	31.7 — 42.7	39.1 - 41.4	26.9 - 37.8
3.0			
Boucles ulnaires	2.5 - 7.2	5.9	2.1 - 8.7
48.4	1.2 - 3.4	3.3	2.6 - 4.6
Tourbillons	56.3 - 64.8	54.4	55.1 - 65.9
41.1	27.7 - 36.0	36.4	21.1 - 38.0
Femmes			
Arcs			
9.6			
Boucles radiales			
1.3			
Boucles ulnaires			
54.2			
Tourbillons			
37.6			

Tableau n°5 : Variation des fréquence des figures digitales dans la population de Sabra.

Globalement, nous avons noté chez les hommes de la population de Sabra des différences significatives avec la plupart des populations du Nord de la Méditerrané, par contre avec les populations du Nord d'Afrique et du Moyen Orient nous avons enregistré des différences non significatives mise à part avec le Total d'Algérie et les Algériens centre Orientaux où nous avons constaté la différence, qui pourrait être rattacher essentiellement à la fréquence élevée des Arcs retrouvée dans notre population.

Chez les femmes, les comparaisons effectuées dans le bassin Méditerranéen ont mis en évidence par rapport aux populations d'Afrique du Nord et du Moyen Orient une seule différence significative avec les berbères de Souss, à l'inverse des populations du Nord de la Méditerrané où nous avons retrouvé des différences significatives avec presque la moitié des populations.

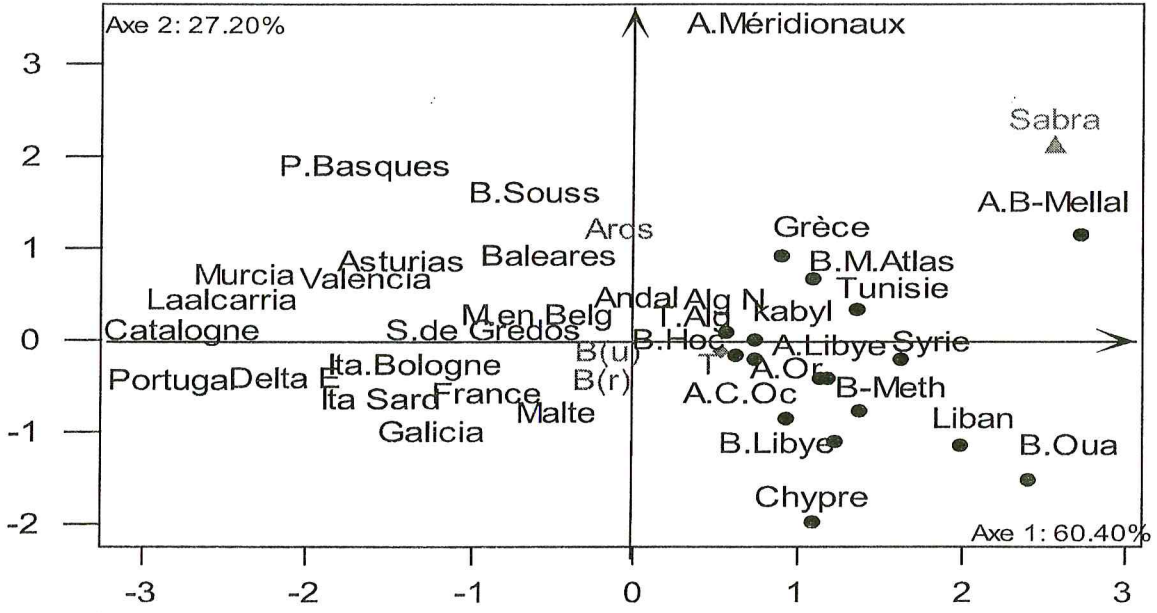


Figure n°1 :

représentation de l'ACP en fonction des dermatoglyphes à l'échelle de la Méditerranée chez les hommes.

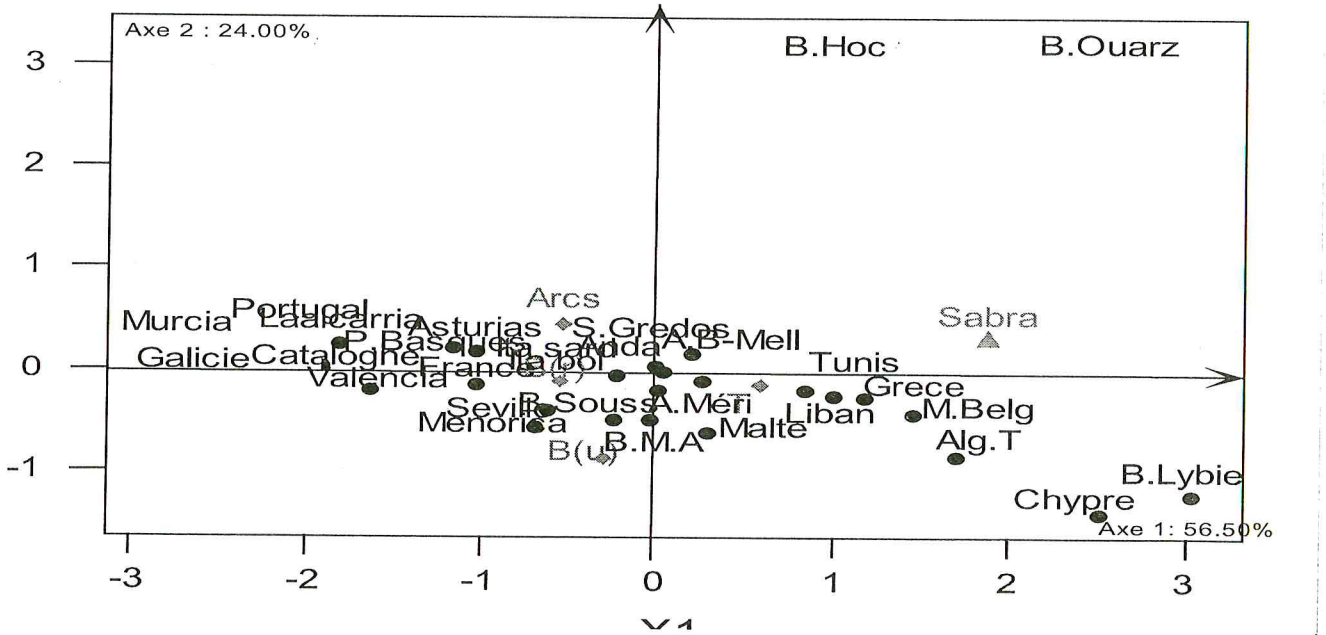


Figure n°2 : représentation de l'ACP en fonction des dermatoglyphes à l'échelle de la Méditerranée chez les femmes.

Finalement, afin de visualiser la répartition des populations en fonction de leurs figures digitales nous avons réalisé par sexe une analyse en composantes principales (figure 1 et 2). Cette dernière, selon le premier axe, montre que les hommes de la population de Sabra présentent d'éventuelles relations génétiques avec celles de l'Afrique du Nord, notamment avec les arabes Méridionaux et les arabes de Béni- Mellal. De même, les femmes de Sabra restent génétiquement proches avec la majorité des populations de la rive Sud de la Méditerranée.
Par ailleurs, chez les deux sexes le deuxième axe met en évidence la grande variabilité que présente notre population vis-à-vis celles des berbères du Nord de l'Afrique.

II- GROUPES SANGUINS:

En ce qui concerne l'exploration du polymorphisme des systèmes de groupes sanguins (ABO, Rhésus, MNSs, Duffy et Kell), les tests ?2 relatifs à l'équilibre Hardy Weinberg, montrent que les cinq systèmes étudiés chez la population de Sabra sont en équilibre génétique (tableau n°6).

- Système ABO :

Nous retrouvons une prédominance de l'allèle O (66.9%) par rapport aux allèles A (22.5%) et B (10.6%). Par ailleurs, le taux de l'allèle A2 reste faible (6.9%) si l'on compare avec celui de l'allèle A1 (15.6%).

- Système Rhésus :

Il est représenté par 94% d'individus de phénotypes Rh+ et 6% de phénotype Rh-. L'haplotype CDe apparaît comme le plus fréquent avec une fréquence de 41.5%. Cet haplotype avec trois autres qui sont cde, cDe et cDE représentent les haplotypes les plus communs dans la population de Sabra. Parmi les haplotypes considérés comme exceptionnelles et rares CDE, CdE, Cde et cdE, aucun n'a été mis en évidence comme cela est souvent le cas dans la majorité des populations.

- Système MNSs :

Nous constatons que l'allèle M (56.9%) dépasse proportionnellement l'allèle N (43.1%), alors que l'allèle S (20.9%) est largement en dessous de l'allèle s (79.1%). De même les haplotypes les plus fréquents sont MNSs*Ms (42.1%), MNSs*Ns (39.9%) et les moins fréquents sont MNSs*MS (14.4%), MNSs*NS (3.6%).

- Système Duffy :

L'allèle apparaissant le plus fréquent à Sabra est Fy*b avec une fréquence de (44.5%) suivi de l'allèle Fy*a (33.4%) et en dernier lieu l'allèle Fy*o (22.1%).

- Système Kell :
Nous notons une faible fréquence de l'allèle Kell*K (5%) par rapport à l'allèle Kell*k (95%).
Concernant l'hétérozygotie, les valeurs montrent que le système Duffy est le plus hétérogène (H=0.641), alors que le système Kell est le moins hétérogène (H=0.095).
Quant aux comparaisons inter- populationnelles, l'analyse des fréquences géniques des systèmes de groupes sanguins ABO, MNSs, Duffy dans notre population évoque une grande similitude avec la plupart des wilayas d'Algérie en particulier et avec celles d'Afrique du Nord excepté quelques populations berbères en général.
Dans le même ordre d'idée pour le système Kell, au sein de notre population indique de très forte homogénéité. Cette dernière est détectable avec toutes les populations du bassin Méditerranéen. A l'inverse du système Rhésus qui témoigne d'une variabilité génétique considérable de notre population vis-à-vis celles du contexte Méditerranéen mis à part quelques populations du Moyen Orient et d'Afrique du Nord notamment celles des arabes d'Algérie.
L'analyse de la diversité génétique montre que les cinq systèmes étudiés présentent une diversité intra- région toujours supérieur à celle inter- région à l'exception de l'haplotype Rh*cDe. Ce qui prouve que ce sont surtout les caractères intrinsèques de chaque population qui explique la diversité totale.

Systèmes	Phénotypes	Fréquences observées	Fréquences théoriques	Fréquences alléliques ou haplotipiques et équilibre de H.W.
ABO H=0.512	A1	48	47.312	ABO * A1 = 0.156 ABO * A2 = 0.069 ABO * B = 0.106 ABO * O = 0.669
	A2	21	19.708	
	B	31	31.072	
	A1B	8	6.714	
	A2B	4	2.969	χ2 HW (1) = 0.699 (NS)
	O	91	90.855	
	Total = 203			
Rhésus	CCD-EE	0	0	Rh * D = 0.756 Rh * d = 0.244 Rh * C = 0.420 Rh * c = 0.580 Rh * E = 0.160
	CCD-Ee	1	1.022	
	CCD-ee	17	16.894	
	CcD-EE	0	0	
	CcD-Ee	12	12.267	

H=0.374	CcD-ee	36	36.540	Rh * e = 0.840 Rh * CDE = 0.000 Rh * CDe = 0.415 Rh * cDE = 0.155 Rh * cDe = 0.186 Rh * CdE = 0.000 Rh * Cde = 0.000 Rh * cdE = 0.000 Rh * cde = 0.244
	ccD-EE	3	2.560	
	ccD-Ee	13	12.862	
	ccD-ee	12	11.925	
	CCddEE	0	0	
	CCddEe	0	0	
	CCddee	0	0	
	CcddEE	0	0	
	CcddEe	0	0	
	Ccddee	0	0	
	ccddEE	0	0	
	ccddEe	0	0	χ2 HW (1) = 0.092 (NS)
	ccddee	6	5.953	
	Total = 100			
MNSs H=0.410	MMSS	1	0.480	MN * M = 0.569 MN * N = 0.431 Ss * S = 0.209 Ss * s = 0.791 MNSs * MS = 0.144 MNSs * Ms = 0.421 MNSs * NS = 0.036 MNSs * Ns = 0.399
	MMSs	3	3.560	
	MMss	2	2.373	
	MNSS	1	0.830	
	MNSs	1	0.830	
	MNss	11	9.460	
	NNSS	0	0	
	NNSs	0	0	
	NNss	3	4.080	χ2 HW (1) = 1.316 (NS)
	Total = 22			
Duffy H=0.641	Fy (a+ , b+)	6	6.539	Fy * A = 0.334 Fy * B = 0.445 Fy * O = 0.221
	Fy (a+ , b-)	6	5.702	
	Fy (a- , b+)	9	8.683	
	Fy (a- , b-)	1	1.074	χ2 HW (1) = 0.076 (NS)
	Total = 22			
Kell H=0.095	K+	9	9.75	Kell * K = 0.050 Kell * k = 0.950
	K-	91	90.25	χ2 HW (1) = 0.058 (NS)
	Total = 100			

H : taux d'hétérozygotie.

(x) : degré de liberté.

Signification : NS : $p \geq 0.05$; * : $0.01 \leq p \leq 0.05$; ** : $0.001 \leq p \leq 0.01$; *** : $p \leq 0.001$.

Tableau n°6 : Fréquences alléliques et équilibre de Hardy Weinberg (H.W) des systèmes de groupes sanguins analysés chez la population de Sabra.

L'analyse en composantes principales, les représentations graphiques (figure n°3) démontrent selon le premier axe une nette séparation entre les deux rives de la Méditerranée, d'autres parts et suivant le deuxième axe, entre deux groupes populationnels, un qui comporte les populations du Moyen Orient et celles d'Afrique du Nord auxquelles s'ajoutent les arabes Méridionaux, les berbères du Moyen Atlas et de Ouarzazate, l'autre comporte les populations Algériennes et le reste des populations berbères. Elle confirme aussi le regroupement de la population de Sabra avec l'ensemble des populations Algériennes en particulier et avec certaines d'autres, telles que le Koweït et la Libye en général. Par contre elle infirme les éventuelles affinités génétiques de notre population avec les berbères de l'Afrique du Nord.

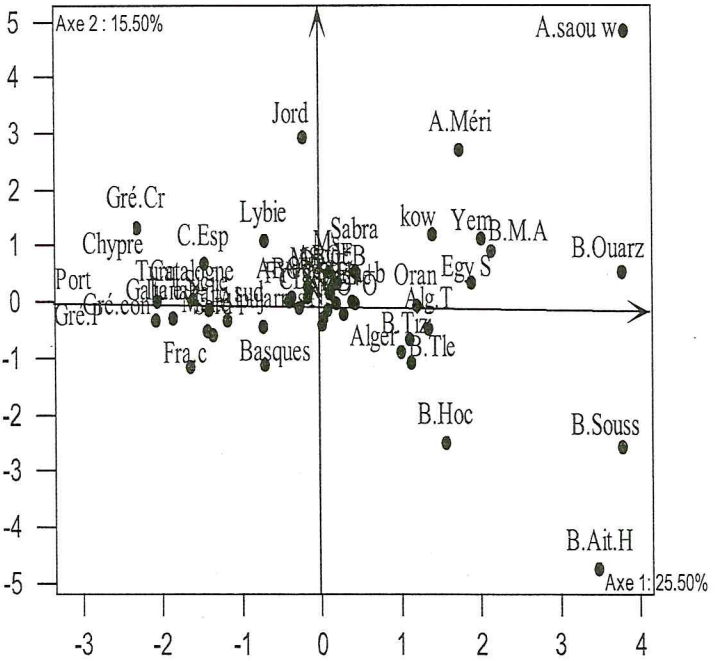


Figure 3: représentation de l'ACP en fonction des groupes sanguins à l'échelle de la Méditerranée.

Enfin, l'analyse des distances génétiques et leurs représentations sous forme d'arbres phylogénétiques (figure n°4) témoigne encore une autre fois de fortes relations génétiques entre la population de Sabra et celles d'Algérie en particulier, les Arabes Méridionaux, la Libye et le Koweït ; à l'inverse a ce qui se passe avec les berbères, les Moyens Orientaux et les Européens.

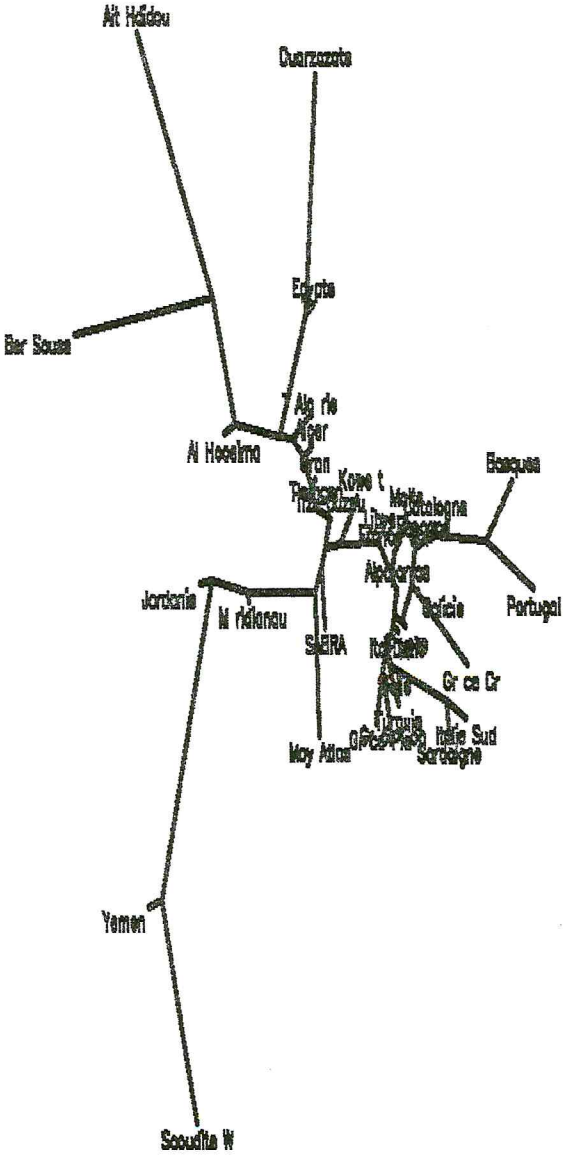


Figure 4 : Arbre phylogénétique en fonction des groupes sanguins à l'échelle de la Méditerranée (Neighbor joining).

CONCLUSION :

Pour terminer, bien que les dermatoglyphes et les groupes sanguins ne reflètent qu'une partie de la diversité biologique des populations humaines, nous pouvons toutefois émettre quelques hypothèses à partir de la structure génétique des diverses populations et de leurs liens de parenté. La comparaison des populations du pourtour Méditerranéen à partir de base de données montre tout d'abord une différenciation des populations en deux grands groupes, ils reflètent en majorité les populations des deux rives de la Méditerranée.Les résultats sont similaires aussi bien pour l'analyse des dermatoglyphes que pour celle des groupes sanguins. Cette différenciation génétique peut s'expliquer par l'existence d'une barrière géographique à la migration : la Méditerranée aurait agit comme une barrières géographique durant une période très éloignée de la notre. Elle aurait conduit à une évolution indépendante des populations après leurs implantations (Bosch et al. 1997 ; Simoni et al. 1999 ; Sabir et al, 2004). Cette barrière n'est évidemment pas totale ; la structure génétique de notre population apparaît nettement en accord avec les données linguistiques, historiques et culturelles, intermédiaires entre celles des Européens du Sud et celles des Nord Africaines voire Algériennes et des Moyen Orientaux. Il est clair donc que la population de Sabra est placée à un carrefour d'influences provenant des populations du Proche Orient, de l'Europe et de l'Afrique Sub- saharienne.

REFERENCES 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 à l'échelle de la Méditerranée. Mémoire pour l'obtention du (DESA). Univ, Chouaib Doukkali, El djadida, Maroc.

AIRECHE H et BENABADJI M, (1988). Rh and Duffy gene freqencies in Algeria. Gene Geogr 2 :1-8.

AIRECHE H et BENABADJI M, (1990). kidd and MNSs gene frequency in Algeria . Gene Georg ; 4: 1-8.

AIRECHE H et BENABADJI M, (1994). Les fréquences géniques dans les systèmes ABO, Pet Lutheran en Algérie. TCB, 3, 279 – 289.

AIRECHE H et BENABADJI M, (1995). kell and Xg gene frequency in Algeria . Gene Georg ; 9: 177-184.

AOUAR A, BERRAHOUI S, CHALABI F Z, MOKEDDEM R and MOUSSOUNI A, (2004). Caracterisation Anthropologic by consanguinity, abortion neonatal mortality and morbidity in some western Algerian populations. Laboratoire d'anthropologie des religions comparées étude socio-ethnologiques. Travaux de laboratoire de violonce et religions.Tome1:17-31.

AOUAR A, MOUSSOUNI A, MOKEDDEM R, CHALABI F Z, (2005). Caractérisation Anthropogénétique dans les populations du Littorale, des Monts de Tlemcen, des Hauts plateaux par la consanguinité, Mortalité et Morbidité. Travaux de laboratoire de violonce et religions. Tome 3 :17-22.

BENABADJI M et CHEMLA MC, 1971. Les groupes sanguins ABO et Rhésus des Algériens. Anthrop. (Paris), 75, 427-442.

BOSCH E, CALAFELL F, PEREZ-LEZAUN A, COMAS D, MATEU E et BERTRANPETIT J, (1997). Population history of North Africa : evidence grom classical genetic maekers. Hum. Biol, 69, pp : 295-311.

CARTRON JP, (1996). Vers une approche moléculaire de la structure, du polymorphisme et de la fonction des groupes sanguins. TCB, 3, 181-210.

CARTRON JP, PHILIPPE R, (1998). Bases moléculaires des antigènes des groupes sanguins ; de l'immunogénétique à la biologie

cellulaire .Ed : Masson, Paris. P 158-166-192-193-194-213-223-229.
CAVALLI-SFORZA L, MENOZZI P, PIAZZA A, (1994a). The history and geography of human genes. Princeton university Press. Princeton, New Jersey.
CAVALLI-SFORZA L (1994b) Qui sommes nous ? Edition Champs Flammarion.
CHAABANI H et COX DW, (1988). Genetic characterisation and origin of Tunisian berbers. Hum. Hered, 38 : 308-316.
CHARLES S, ESTHER R, BRUNETTO C (EDS) et LARCIER SA, (2003). Anthropologie biologique ; Evolution et biologie humaine, Ed De Boeck, Pages 15, 449, 451.
CUMMINS H et MIDLO C, (1943). Finger prints, palms and sols. An introduction to dermatoglypnics.The Blakiston Co ; Philadelphia.
CUMMINS H et MIDLOC C, (1961). Finger prints, palms and sols. 2éme edition, New York, Dover publications.
FERNANDEZ – SANTANDER A, KANDIL M, LUNA F, ESTEBAN E, GIMENEZ F, ZAOUI D et MORAL P, (1999). Genetic relationships between southeastern Spain and Morocco: New Data on ABO, Rh, MNSs and Duffy polymorphisms American Journal of biology, 11, 745-752.
JEAN- ME, (1987). A new methodological approach to dermatoglyphic variability. Revue Cannadienne d'Anthropologie Physique, volume 6, #1.
MOURANT AE, KOPEC AC, DOMANIEWSKA_SOBCZACK K, (1976). Distribution of human blood group and orther polymorphism . 2 edn. London : Oxford University Press.
ROYCHOUDHURY AK et NEI M, (1988). Human polymorphic genes world distribution. New York, Oxford University Press.
RUFFIE J, (1998). L'hémotypologie. Nouvelle encyclopaedia Universalis, 4 ème Ed, V11.
SABIR B, CHERKAOUI M, BAALI A, HACHRI H, LEMAIRE O, DUGOUGON JM, (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.

SALZANO FM, (1998). Genetic diversity of South American Human populations at the DNA and protein levels. The journal of experimental zoology, 282, 157-163.

SIMONI L, GUERESI P, PETTENER D and BARBUJANI G, (1999). Patterns of gene flow inferred from geneticdistances en the Medirerrannean region. Human Biology, V : 71, N° : 3, pp : 399-415.

TERZIAN C et BIEMONT C, (1988). Les théories de l'effet fondateur, Mayr, et la génétique des populations. Génét.sél.Evol, 20, 111-122.