

Caractérisation anthropogénétique de la population de Beni Ouarsous dans les monts de Traras par le polymorphisme des groupes sanguins (ABO, Rhésus, MNSs et Duffy): Analyse comparative à l'échelle Méditerranéenne

Anthropogenetic characterization of the population of Beni Ouarsous in the mounts of Traras by the polymorphism of the blood groups (ABO, Rhesus, MNSs and Duffy): Comparative analysis on a Mediterranean scale

Djamel Belkhatir¹, Ammaria Aouar Metri^{1,2}, Fatiha Benkou², Hayet Bouaza¹, Adel Sidi-Yakhlef², Rachida Ait Yahia¹ et Saïd Bachir¹

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 Bekr Belkaïd de Tlemcen, Algérie.

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

Auteur chargé de la correspondance: Belkhatir Djamel. Université de Tlemcen, Algérie. Adresse électronique: djamel7878@gmail.com.

Mots clés: Population, Beni Ouarsous, Monts de Traras, Algérie, Méditerranée, affinité génétique, polymorphisme, marqueurs sanguins, Anthropogénétique.

Keywords: Population, Beni Ouarsous, Mounts of Traras, Algeria, the Mediterranean, genetic affinity, polymorphism, markers blood, Anthropogénétique.

Résumé

L'objectif de ce travail est de réaliser une caractérisation anthropogénétique de la population de Beni Ouarsous dans les monts de Traras à l'ouest Algérie. L'étude a été réalisée par l'analyse des groupes sanguins (ABO, Rhésus, MNSs et Duffy). L'analyse hémotypologique a porté sur un échantillon de 200 individus des deux sexes.

Les résultats obtenus montrent que les quatre systèmes sont en équilibre génétique (E.H.W). L'analyse de la diversité totale montre que les groupes sanguins présentent une diversité intra- région plus élevée que la diversité inter- région.

L'analyse comparative à travers l'analyse en composantes principales et les arbres phylogénétiques, montre les différences et les ressemblances qui existent entre notre population de Beni Ouarsous et les populations des deux rives de la Méditerranée.

Summary

The objective of this work is to anthropogenetic characterization of the population of Beni Ouarsous in Traras mountains in the West Algerian. The study by analyzing the blood groups (ABO, RH, MNSs and Duffy). The hemotypologique analysis focused on a sample of 200 individuals of both sexes.

The results obtained show that the four systems are in equilibrium genetic (E.H.W). Analysis of total diversity shows that blood groups are diversity intra-higher than diversity inter-area region.

Comparative analysis through the principal components analysis and the phylogenetic trees shows the differences and similarities that exist between our population of Beni Ouarsous and populations from the two shores of the Mediterranean.

Introduction

Depuis de nombreuses années, les généticiens étudient les variations génétiques entre les individus et les populations dans le but de comprendre leurs différences et leurs significations en termes d'interaction entre les peuples.

En dépit des multiples invasions qu'a connues dans le passé l'Afrique du Nord, la population algérienne est rattachée à différentes civilisations, les Phéniciens, les Romains, les Vandales, les Turques, les Français, mais essentiellement berbères et arabes (Aireche et Benabadji, 1994).

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). Plusieurs types d'informations et différentes méthodes permettent d'apprécier l'hétérogénéité au sein d'une population.

Les groupes sanguins sont des marqueurs génétiques classiques, présentant un grand degré de polymorphisme, ce qui leur donne un intérêt particulier dans les études de micro différenciation et l'histoire migratoire des peuplements (El Ossmani *et al.*, 2008).

Des études ont été réalisées sur différentes populations arabes et berbères de différentes régions algériennes dans le but de caractériser anthropogénétiquement chacune de ces populations et d'établir des distances génétiques par rapport aux autres populations des deux rives de la Méditerranée (Ruffié *et al.*, 1966; Benabadji et Chemla, 1971; Aireche et Benabadji, 1988 et 1994, Mortad *et al.*, 2012; Moussouni et Aouar, 2011; Aouar Metri *et al.*, 2009 et 2012).

Dans le même cadre, la présente étude a pour but de retracer l'histoire de la population endogame de Beni Ouarsous dans les monts de Traras (extrême Nord-Ouest Algérien). Cette région a la particularité d'être conservée et isolée par ses montagnes et falaises (figure 1). La population berbère de Beni Ouarsous est composée de strates populationnelles ou sous populations communicantes (à effectif réduit). Son modèle à compartiment, sa structure et son relief géographique feraient d'elle une population de référence, qui nous incitera à évaluer sa diversité génétique et la comparer d'une part aux populations inter régions et d'autre part aux populations de l'espace Méditerranéen.

Matériel et Méthodes

La commune de Béni Ouarsous se situe au Nord-ouest Algérien dans une région montagneuse du massif oriental des monts des Traras (Figure 1). Elle s'étend sur une superficie de l'ordre de 171 Km² avec une densité moyenne de 70 hbts/Km².

Nous avons déterminé chez 200 individus, 100 femmes et 100 hommes leurs groupes sanguins au sein du centre hospitalier de la région et selon les règles d'éthique. Ces individus ont été choisis suivant leurs origines ethniques, au moins trois générations appartenant à la région (individus, les parents et les grands-parents).

Pour chaque individu nous avons déterminé 4 systèmes sanguins (ABO, Rhésus, MNSs et Duffy).

Les données ont été traitées par le test d'indépendance du Khideux (test χ^2) et la formule d'hétérozygotie.

Les comparaisons inter- populationnelles et la diversité génétique ont été effectués également par le test χ^2 réalisé par le programme BIOSYS I.

Le calcul des distances génétiques et la construction des arbres phylogénétiques ont été réalisés à l'aide du programme PHYLIP 3.6 C.

Les analyses en composantes principales ont été assurées par le logiciel informatique MINITAB-16.

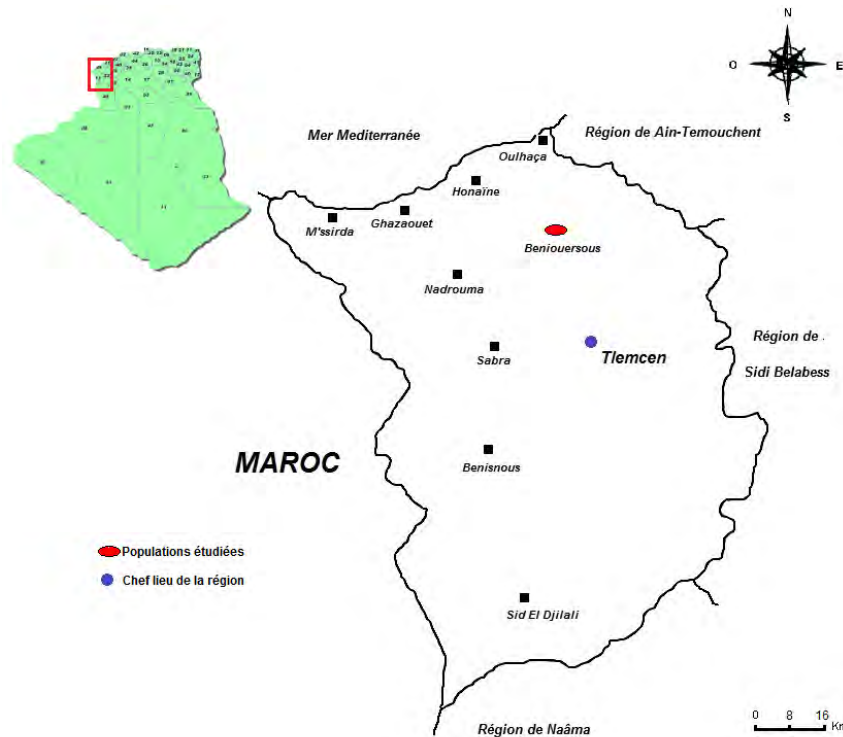


Figure 1. La carte de Tlemcen et la position de la région de Beni Ouarsous (Aouar Metri *et al.*, 2012).
Figure 1. The map of Tlemcen and the position of the area of Beni Ouarsous (Aouar Metri *et al.*, 2012).

Resultats et discussion

La répartition phénotypique des quatre systèmes sanguins étudiés au sein de la population de Beni Ouarsous ainsi que l'estimation des fréquences géniques sont présentés dans le tableau 1. L'hypothèse d'équilibre Hardy Weinberg est acceptée à $p > 5\%$, pour cela nous considérons les quatre systèmes: ABO, Rhésus, MNSs et Duffy en équilibre génétique.

Les fréquences des allèles A, B et O sont représentées sur le tableau 2, elles sont respectivement de 0.262, 0.122 et 0.616.

Les résultats montrent d'une part que la population de Beni Ouarsous présente des différences significatives aussi bien avec les populations de sa région (Aouar Metri *et al.*, 2012) qu'avec la majorité des populations algériennes et d'autre part des différences avec les populations du bassin méditerranéen.

De même, les fréquences haplotypes rhésus présentes dans le tableau 3 révèlent des différences hautement significatives aussi bien intra-région (Aouar Metri *et al.*, 2012) qu'à l'échelle Nord Algérien. Des différences non significatives pour ce groupe ont été trouvées par rapport à la population de Tlemcen, Alger, Oran, et Annaba. À l'échelle Nord-méditerranéenne, la comparaison a révélé des différences hautement significatives avec la majorité des populations étudiées.

Les résultats des comparaisons des fréquences alléliques du système MNSs représentés dans le tableau 4, montre des différences significatives avec certaines populations intra-région (Aouar Metri *et al* 2012), cependant aucune différence significative n'est révélée à l'échelle méditerranéenne à l'exception de la population du Ouarzazate, Arabes Méridionaux, Italie sud et Sardaigne.

Les résultats des comparaisons des fréquences alléliques du système Duffy représentés sur le tableau 5, révèlent que la population de Beni Ouarsous ne diffère pas des populations d'intra région (Aouar Metri *et al.*, 2012), comme elle ne présente pas des différences avec la majorité des populations Méditerranéennes. Toutefois, nous relevons une différence significative avec les Berbères de Ouarzazate.

| Systèmes | Phénotypes | Fréquences Observées | Fréquences théoriques | Fréquences alléliques ou haplotypiques et équilibre de H.W. |
|-------------|---------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|---|
| ABO | A | 81 | 78.27 | ABO * A = 0.262 |
| | B | 33 | 33.02 | ABO * B = 0.122 |
| | AB | 10 | 12.78 | ABO * O = 0.616 |
| | O | 76 | 75.89 | χ^2 HW = 0.695 ^(NS) |
| H=0.537 | | | | |
| Total = 200 | | | | |
| Rhésus | CCD-EE | 0 | 0 | Rh * D = 0.80 |
| | CCD-Ee | 1 | 0.87 | Rh * d = 0.20 |
| | CCD-ee | 15 | 13.54 | Rh * C = 0.53 |
| | CcD-EE | 0 | 0 | Rh * c = 0.47 |
| | CcD-Ee | 5 | 5.93 | Rh * E = 0.12 |
| | CcD-ee | 16 | 15.62 | Rh * e = 0.88 |
| | ccD-EE | 2 | 1.80 | |
| | ccD-Ee | 2 | 1.80 | |
| | ccD-ee | 7 | 6.32 | Rh * CDE = 0.00 |
| | CCddEE | 0 | 0 | Rh * CDe = 0.53 |
| | CCddEe | 0 | 0 | Rh * cDE = 0.12 |
| | CCddee | 0 | 0 | Rh * cDe = 0.15 |
| | CcddEE | 0 | 0 | Rh * CdE = 0.00 |
| | CcddEe | 0 | 0 | Rh * Cde = 0.00 |
| Ccdd ee | 0 | 0 | Rh * cdE = 0.00 | |
| ccddEE | 0 | 0 | Rh * cde = 0.20 | |
| ccddEe | 0 | 0 | | |
| ccdd ee | 2 | 1.80 | χ^2 HW = 0.4702 ^(NS) | |
| H=0.332 | | | | |
| Total = 50 | | | | |
| MNSs | MMSS | 1 | 0.90 | MN * M = 0.475 |
| | MMSs | 2 | 1.875 | MN * N = 0.525 |
| | MMss | 2 | 1.875 | Ss * S = 0.250 |
| | MNSS | 1 | 1.108 | Ss * s = 0.750 |
| | MNSs | 3 | 3.325 | MNSs * MS = 0.200 |
| | MNss | 5 | 4.687 | MNSs * Ms = 0.210 |
| | NNSS | 0 | 0 | MNSs * NS = 0.120 |
| | NNSs | 1 | 0.918 | MNSs * Ns = 0.470 |
| NNss | 5 | 4.687 | χ^2 HW = 0.219 ^(NS) | |
| H=0.437 | | | | |
| Total = 20 | | | | |
| Duffy | Fy (a ⁺ , b ⁺) | 8 | 6.035 | Fy * A = 0.368 |
| | Fy (a ⁺ , b ⁻) | 6 | 5.97 | Fy * B = 0.41 |
| | Fy (a ⁻ , b ⁺) | 5 | 7.10 | Fy * O = 0.222 |
| | Fy (a ⁻ , b ⁻) | 1 | 0.98 | χ^2 HW = 1.212 ^(NS) |
| H=0.647 | | | | |
| Total = 20 | | | | |

Tableau 1. Fréquences alléliques et haplotypiques des systèmes sanguins (ABO, Rhésus, MNSs et Duffy) dans la population de Beni Ouarsous.

χ^2 : NS: $P \geq 0.05$, *: $0.01 \leq P < 0.05$, **: $0.001 \leq P < 0.01$, ***: $P < 0.001$ H: Taux d'Hétérozygotie

Table 1. Allelic and haplotypic frequencies of the blood systems (ABO, Rhesus, MNSs and Duffy) in the population of Beni Ouarsous.

| Populations | N | ABO*A | ABO*B | ABO*O | X ² | Références |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|------------------------|--|
| Beni Ouarsous | 200 | 0.262 | 0.122 | 0.616 | | Présente étude |
| Oran | 15895 | 0.212 | 0.105 | 0.682 | 8.569 * | Ruffié <i>et al.</i> ,1962 |
| Alger | 214 | 0.225 | 0.119 | 0.656 | 1.823 NS | Ruffié <i>et al.</i> ,1962 |
| Tlemcen | 245 | 0.182 | 0.099 | 0.719 | 11.121 ** | Ruffié <i>et al.</i> ,1962 |
| Tiziouzou | 254 | 0.170 | 0.149 | 0.681 | 11.937 ** | Ruffié <i>et al.</i> ,1966 |
| Bejaia | 999 | 0.222 | 0.127 | 0.651 | 3.093 NS | Lefevre <i>et al.</i> ,2006 |
| Constantine | 825 | 0.195 | 0.124 | 0.680 | 9.057 * | Lefevre <i>et al.</i> ,2006 |
| Annaba | 275 | 0.227 | 0.132 | 0.640 | 1.606 NS | Lefevre <i>et al.</i> ,2006 |
| Ouarzazate | 100 | 0.204 | 0.133 | 0.663 | 2.504NS ⁽¹⁾ | Errahoui,2002 ⁽¹⁾ |
| Alhoceima | 110 | 0.242 | 0.090 | 0.668 | 2.166NS | Afkir A, 2004 ⁽¹⁾ |
| A. Méridionaux | 101 | 0.173 | 0.148 | 0.679 | 6.131* | Kandil,1999 ⁽¹⁾ |
| Libye | 168 | 0.225 | 0.132 | 0.643 | 1.308NS | Walter <i>et al.</i> , 1975 ⁽¹⁾ |
| Egypte Caire | 516 | 0.269 | 0.211 | 0.520 | 3.173NS | Matta, 1937 ⁽¹⁾ |
| Centre d'Espagne | 226 | 0.272 | 0.115 | 0.613 | 0.175NS | Mesa <i>et al.</i> ,1994 ⁽¹⁾ |
| Basques | 586 | 0.230 | 0.023 | 0.747 | 69.554*** | Manzano <i>et al.</i> ,1996 ⁽¹⁾ |
| Portugal | 118 | 0.360 | 0.052 | 0.588 | 12.852** | Gruz <i>et al.</i> ,1973 ⁽¹⁾ |
| Sud France | 968 | 0.275 | 0.053 | 0.672 | 26.276*** | Kherummian, 1961 ⁽¹⁾ |
| Sud Italie | 4184 | 0.216 | 0.088 | 0.696 | 12.5** | Piazza <i>et al.</i> ,1989 ⁽¹⁾ |
| Italie(sardaigne) | 109 | 0.210 | 0.076 | 0.714 | 6.13* | Moral <i>et al.</i> ,1994 ⁽¹⁾ |
| Grèce (platie) | 1038 | 0.321 | 0.072 | 0.607 | 14.49*** | Tills <i>et al.</i> ,1983 ⁽¹⁾ |
| Turquie (rive Méditerranée) | 506 | 0.198 | 0.132 | 0.670 | 7.26* | Atasoy <i>et al.</i> ,1995 ⁽¹⁾ |

Tableau 2. Comparaison inter-populationnelle des fréquences alléliques du Système ABO de la population de Beni Ouarsous avec celle du bassin Méditerranée. ⁽¹⁾: Cités par A.Afkir, 2004⁽¹⁾

Table 2. Comparison inter-populationnelle allelic frequencies of System ABO of the population of Beni Ouarsous with that of the Mediterranean basin.

| Populations | N | CDE | Cde | cDE | cDe | CdE | Cde | cdE | cde | γ ² | Référence |
|--------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|---|
| Beni Ouarsous | 50 | 0.000 | 0.530 | 0.120 | 0.150 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.200 | | Présente étude |
| Oran | 88 | 0.000 | 0.352 | 0.114 | 0.240 | 0.000 | 0.018 | 0.000 | 0.276 | 10.55 NS | Aireche <i>et al.</i> ,1988 ⁽¹⁾ |
| Alger | 315 | 0.000 | 0.441 | 0.098 | 0.198 | 0.000 | 0.012 | 0.000 | 0.251 | 5.13 NS | Aireche <i>et al.</i> ,1988 ⁽¹⁾ |
| Tlemcen | 137 | 0.008 | 0.414 | 0.065 | 0.211 | 0.000 | 0.023 | 0.000 | 0.279 | 11.03 NS | Aireche <i>et al.</i> ,1988 ⁽¹⁾ |
| Tiziouzou | 467 | 0.002 | 0.434 | 0.083 | 0.182 | 0.000 | 0.018 | 0.004 | 0.277 | 6.55 NS | Aireche <i>et al.</i> ,1988 ⁽¹⁾ |
| Bejaia | 973 | 0.000 | 0.437 | 0.074 | 0.196 | 0.000 | 0.007 | 0.005 | 0.277 | 15.461 ** | Lefevre <i>et al.</i> ,2006 |
| Constantine | 815 | 0.000 | 0.425 | 0.096 | 0.225 | 0.000 | 0.030 | 0.002 | 0.220 | 15.529 ** | Lefevre <i>et al.</i> ,2006 |
| Annaba | 884 | 0.000 | 0.452 | 0.083 | 0.196 | 0.000 | 0.015 | 0.002 | 0.250 | 9.726 NS | Lefevre <i>et al.</i> ,2006 |
| Ouarzazate | 100 | 0.022 | 0.168 | 0.103 | 0.253 | 0.000 | 0.118 | 0.016 | 0.320 | 52.20 *** | Errahoui,2002 ⁽¹⁾ |
| Alhoceima | 73 | 0.000 | 0.486 | 0.096 | 0.216 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.202 | 2.038 NS | Afkir A, 2004 |
| Arabes | | | | | | | | | | | |
| Méridionaux | 101 | 0.007 | 0.339 | 0.124 | 0.156 | 0.000 | 0.069 | 0.013 | 0.292 | 17.36 ** | Ossmani, 2002 ⁽¹⁾ |
| Libye | 168 | 0.000 | 0.412 | 0.133 | 0.110 | 0.000 | 0.008 | 0.008 | 0.329 | 12.77 NS | Walter <i>et al.</i> , 1975 ⁽¹⁾ |
| Egypte Caire | 720 | 0.000 | 0.463 | 0.140 | 0.234 | 0.000 | 0.005 | 0.000 | 0.158 | 5.55 NS | El-Dewi., 1951 ⁽¹⁾ |
| Centre d'Espagne | 226 | 0.000 | 0.433 | 0.076 | 0.048 | 0.000 | 0.012 | 0.007 | 0.424 | 28.74 *** | Mesa <i>et al.</i> , 1994 ⁽¹⁾ |
| Basques | 586 | 0.039 | 0.358 | 0.031 | 0.012 | 0.000 | 0.021 | 0.005 | 0.534 | 130.87 *** | Manzano <i>et al.</i> , 1996 ⁽¹⁾ |
| Portugal | 116 | 0.000 | 0.328 | 0.094 | 0.036 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.542 | 39.96 *** | Cruz <i>et al.</i> , 1973 ⁽¹⁾ |
| France (Corse) | 534 | 0.004 | 0.469 | 0.164 | 0.046 | 0.000 | 0.013 | 0.000 | 0.304 | 24.96 *** | Memmi, 1999 ⁽¹⁾ |
| Italie Sud | 368 | 0.000 | 0.627 | 0.108 | 0.045 | 0.000 | 0.000 | 0.007 | 0.212 | 19.15 ** | Sangiorgi <i>et al.</i> , 1982 ⁽¹⁾ |
| Italie (Sardaigne) | 105 | 0.007 | 0.665 | 0.079 | 0.016 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.233 | 25.45 *** | Vona <i>et al.</i> , 1993 ⁽¹⁾ |
| Grèce (platie) | 1038 | 0.001 | 0.552 | 0.113 | 0.036 | 0.000 | 0.020 | 0.000 | 0.278 | 34.55 *** | Tills <i>et al.</i> , 1983b ⁽¹⁾ |
| Turquie | 108 | 0.000 | 0.482 | 0.171 | 0.013 | 0.000 | 0.014 | 0.000 | 0.320 | 28.56 *** | Aksoy <i>et al.</i> , 1958 ⁽¹⁾ |

Tableau 3. Comparaison inter-populationnelle des fréquences haplotypiques du Système Rhésus de la population de Beni Ouarsous avec celle du bassin Méditerranée. ⁽¹⁾: Cités par Afkir, 2004

Table 3. Comparison inter-populationnelle haplotypic frequencies of the System Rhesus of the population of Beni Ouarsous with that of Mediterranean basin.

| Populations | N | MS | Ms | NS | Ns | χ^2 | Référence |
|-----------------------------|------|-------|-------|-------|-------|----------|--|
| Beni Ouarsous | 20 | 0.200 | 0.210 | 0.120 | 0.470 | | Présente étude |
| Oran | 88 | 0.218 | 0.335 | 0.090 | 0.357 | 3.526 NS | Aireche <i>et al.</i> , 1990 ⁽¹⁾ |
| Alger | 338 | 0.201 | 0.280 | 0.099 | 0.420 | 1.39 NS | Aireche <i>et al.</i> , 1990 ⁽¹⁾ |
| Tlemcen | 136 | 0.232 | 0.287 | 0.073 | 0.408 | 2.633 NS | Aireche <i>et al.</i> , 1990 ⁽¹⁾ |
| Tiziouzhou | 467 | 0.173 | 0.293 | 0.103 | 0.431 | 1.66 NS | Aireche <i>et al.</i> , 1990 ⁽¹⁾ |
| Bejaia | 986 | 0.189 | 0.275 | 0.097 | 0.426 | 0.997 NS | Lefevre <i>et al.</i> , 2006 |
| Constantine | 826 | 0.204 | 0.328 | 0.070 | 0.398 | 3.648 NS | Lefevre <i>et al.</i> , 2006 |
| Annaba | 282 | 0.211 | 0.291 | 0.056 | 0.413 | 3.778 NS | Lefevre <i>et al.</i> , 2006 |
| Ouarzazate | 46 | 0.171 | 0.332 | 0.000 | 0.497 | 13.41** | Errahoui, 2002 ⁽¹⁾ |
| Alhoceima | 61 | 0.191 | 0.227 | 0.112 | 0.470 | 0.17NS | Afkir A., 2004 |
| Arabes Méridionaux | 101 | 0.216 | 0.486 | 0.051 | 0.246 | 15.37** | Kandil, 1999 ⁽¹⁾ |
| Libye | 168 | 0.276 | 0.310 | 0.052 | 0.362 | 6.8NS | Walter <i>et al.</i> , 1975 ⁽¹⁾ |
| Egypte | 144 | 0.231 | 0.284 | 0.068 | 0.418 | 2.787NS | Donegani <i>et al.</i> , 1950 ⁽¹⁾ |
| Centre d'Espagne | 209 | 0.242 | 0.323 | 0.122 | 0.313 | 4.94 NS | Mesa <i>et al.</i> , 1994 ⁽¹⁾ |
| Basques | 586 | 0.275 | 0.285 | 0.084 | 0.356 | 4.09 NS | Manzano <i>et al.</i> , 1996 ⁽¹⁾ |
| Portugal | 302 | 0.255 | 0.299 | 0.071 | 0.375 | 3.80 NS | Cunha et Morais, 1966 ⁽¹⁾ |
| France (Corse) | 132 | 0.273 | 0.243 | 0.079 | 0.405 | 2.208 NS | Ikin, 1963 ⁽¹⁾ |
| Sud Italie | 229 | 0.171 | 0.375 | 0.202 | 0.252 | 11.318 * | Piazza <i>et al.</i> , 1989 ⁽¹⁾ |
| Italie (Sardaigne) | 103 | 0.268 | 0.338 | 0.151 | 0.243 | 9.244 * | Vona <i>et al.</i> , 1993 ⁽¹⁾ |
| Grèce (platie) | 1035 | 0.319 | 0.231 | 0.142 | 0.308 | 5.5 NS | Tills <i>et al.</i> , 1983b ⁽¹⁾ |
| Turquie (rive Méditerranée) | 506 | 0.219 | 0.296 | 0.178 | 0.307 | 5.35 NS | Atasoy <i>et al.</i> , 1995 ⁽¹⁾ |

Tableau 4. Comparaison inter-populationnelle des fréquences alléliques du Système MNSs de la population de Beni Ouarsous avec celle du bassin Méditerranée. ⁽¹⁾: Cités par A.Afkir, 2004

Table 4. Comparison inter-populationnelle allelic frequencies of System MNSs of the population of Beni Ouarsous with that of the Mediterranean basin.

| Populations | N | Fya | Fyb+o | χ^2 | Référence |
|-----------------------------|------|-------|-------|----------|--|
| Beni Ouarsous | 20 | 0.368 | 0.632 | | Présente étude |
| Oran | 87 | 0.298 | 0.702 | 0.877 NS | Aireche <i>et al.</i> , 1990 ⁽¹⁾ |
| Alger | 295 | 0.269 | 0.731 | 2.086 NS | Aireche <i>et al.</i> , 1990 ⁽¹⁾ |
| Tlemcen | 136 | 0.321 | 0.679 | 0.583 NS | Aireche <i>et al.</i> , 1990 ⁽¹⁾ |
| Tiziouzhou | 467 | 0.340 | 0.660 | 0.203 NS | Aireche <i>et al.</i> , 1990 ⁽¹⁾ |
| Bejaia | 993 | 0.296 | 0.703 | 0.672 NS | Lefevre <i>et al.</i> , 2006 |
| Constantine | 832 | 0.275 | 0.725 | 0.284 NS | Lefevre <i>et al.</i> , 2006 |
| Annaba | 283 | 0.217 | 0.782 | 0.099 NS | Lefevre <i>et al.</i> , 2006 |
| Ouarzazate | 100 | 0.218 | 0.782 | 4.32 * | Errahoui, 2002 ⁽¹⁾ |
| Alhoceima | 79 | 0.219 | 0.781 | 3.983 NS | Afkir A., 2004 |
| Arabes Méridionaux | 101 | 0.333 | 0.667 | 0.280 NS | Johanson <i>et al.</i> , 1963 ⁽¹⁾ |
| Libye | 169 | 0.390 | 0.610 | 0.036 NS | Walter <i>et al.</i> , 1975 ⁽¹⁾ |
| Egypte | 200 | 0.269 | 0.731 | 2.563 NS | Bonné <i>et al.</i> , 1971 ⁽¹⁾ |
| Centre d'Espagne | 296 | 0.398 | 0.597 | 0.128 NS | Colino, 1978 ⁽¹⁾ |
| Basques | 586 | 0.316 | 0.649 | 0.100 NS | Manzano <i>et al.</i> , 1996 ⁽¹⁾ |
| Portugal | 127 | 0.347 | 0.585 | 0.244 NS | Cruz <i>et al.</i> , 1973 ⁽¹⁾ |
| France (Corse) | 132 | 0.397 | 0.603 | 0.075 NS | Ikin, 1963 ⁽¹⁾ |
| Sud Italie | 640 | 0.445 | 0.555 | 0.777 NS | Piazza <i>et al.</i> , 1989 ⁽¹⁾ |
| Italie (Sardaigne) | 566 | 0.386 | 0.614 | 0.020 NS | Piazza <i>et al.</i> , 1989 ⁽¹⁾ |
| Grèce (platie) | 1027 | 0.443 | 0.557 | 0.708 NS | Tills <i>et al.</i> , 1983 ⁽¹⁾ |
| Turquie (rive Méditerranée) | 506 | 0.492 | 0.508 | 2.112 NS | Atasoy <i>et al.</i> , 1995 ⁽¹⁾ |

Tableau 5. Comparaison inter-populationnelle des fréquences alléliques du Système Duffy (Fy*a et Fy*b+o) de la population de Beni Ouarsous avec celle du bassin Méditerranée. ⁽¹⁾: Cités par A.Afkir, 2004

Table 5. Comparison inter-populationnelle allelic frequencies of the System Duffy (Fy*a and Fy*b+o) of the population of Beni Ouarsous with that of the Mediterranean basin.

Affinités inter-populationnelles

Dans le contexte Méditerranéen, les résultats de l'analyse sont représentés dans la figure 2. Les deux premiers axes présentent respectivement 33.6 % et 20.6%, soit le total de 54.2% de la variabilité globale. De ce fait, nous constatons que la distribution des populations en fonction des groupes sanguins est corrélée à leur situation géographique. Bien que dans la figure 2, la majorité des valeurs des allèles ou haplotypes s'articulent autour du zéro (centre).

Globalement sur le premier axe, nous notons une forme de séparation entre certaines populations de la rive Sud et quelques populations de la rive Nord de la Méditerranée auxquelles s'ajoute la population de Beni Ouarsous et la Libye.

Sur l'axe 2 du côté négatif, on note une corrélation positive avec cet Axe, entre la population de Beni Ouarsous et certaines populations Algériennes auxquelles s'ajoute la population d'Al-Hoceima et de Turquie, Alors que sur le côté positif, on note un détachement de la population d'Egypte.

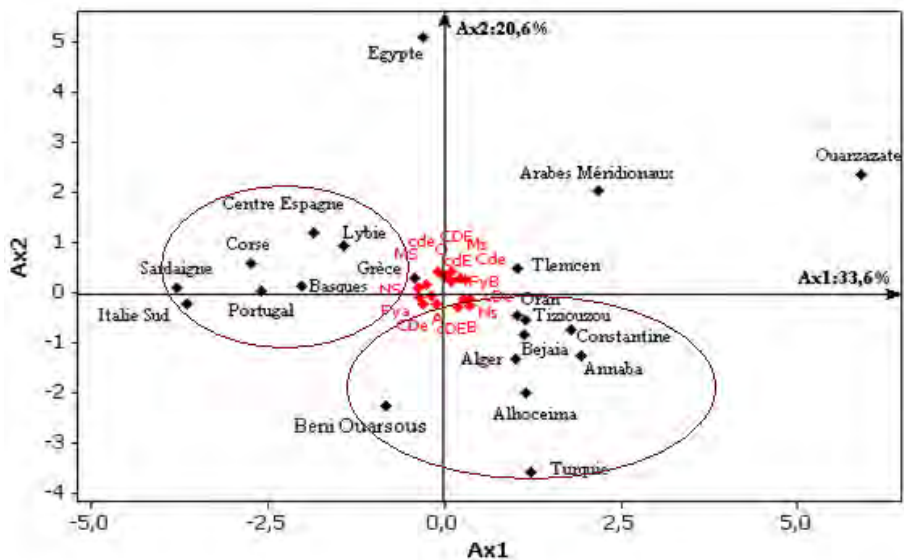


Figure 2. Analyse en composantes principales de la distribution des systèmes sanguins à l'échelle de la Méditerranée.
Figure 2. Analysis in principal components of the distribution of the blood systems at the level of the Mediterranean.

Par ailleurs, l'élaboration du dendrogramme à partir des distances génétiques calculées entre les populations étudiées (figure 3), confirme que la population de Beni Ouarsous occupe une position isolée par rapport aux autres populations. Ceci nous laisse penser que cette population est restée fermée pendant plusieurs générations.

Son endogamie est la résultante de sa situation géographique (relief montagneux), son mode de vie basée sur l'agriculture et son appartenance ethnique composée de sous populations (strates populationnelles) communicantes et sa divergence culturelle. Ce qui nous amène à classer cette population comme population endogame de référence et comme modèle à compartiment.

Conclusion

La population de Beni Ouarsous (dans les monts de Traras) présente des différences significatives d'une part avec les populations de la région de l'extrême Nord-ouest Algérien (Aouar Metri *et al.*, 2012) et les populations d'Algérie en général et avec les populations Sud et Nord Méditerranéen d'autre part.

L'analyse des coefficients de diversité génétique portée sur la population de Beni Ouarsous et sur le reste des populations algériennes présente une grande hétérogénéité, exprimée par le degré élevé de la diversité intra-région. Ceci laisse supposer que l'effet de la situation géographique et leur mode de vie ont été à l'origine d'une amplification des phénomènes de micro différenciation à l'échelle régionale.

De même, l'analyse en composantes principales (ACP) et le dendrogramme (figure 2, 3) montrent un isolement net de notre population. La structure géographique est en partie la cause majeure de cet isolement sans oublier son origine ethnique et sa divergence culturelle. Autrement dit, ces éléments ont constitué un obstacle quant à son brassage avec les autres populations (Simoni *et al.*, 1999, Aouar Metri *et al.*, 2012).

Cette population pourrait être classée comme population endogame de référence et comme modèle à compartiment par ses échanges inter-strate.

Nos résultats sur la population endogame de Beni Ouarsous viennent compléter la structure génétique de ces populations du Nord Ouest Algériennes en particulier et les populations Algériennes en générales. Ces résultats permettront aussi un enrichissement à la base des données des populations Méditerranéennes.

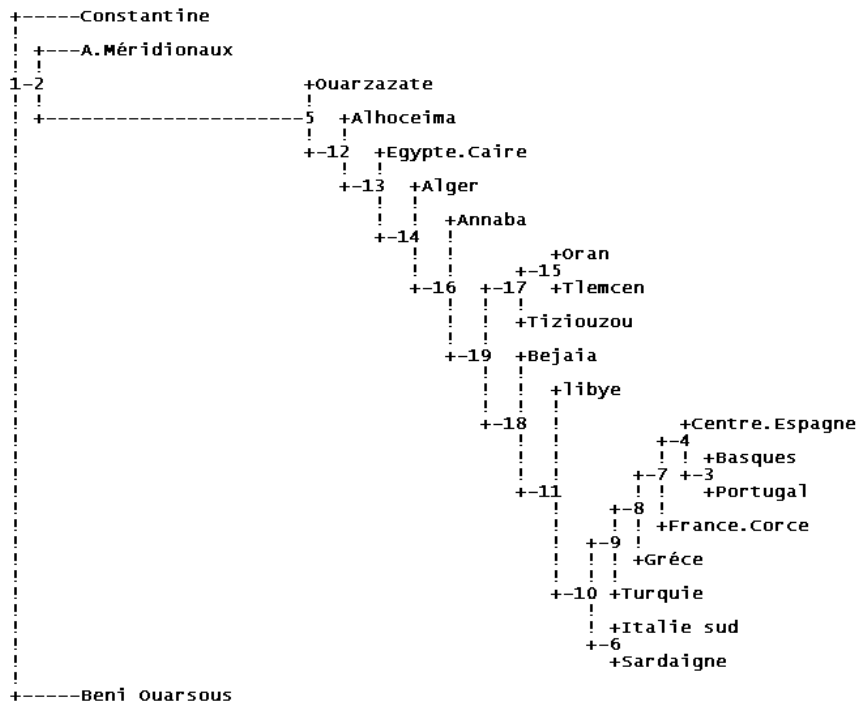


Figure 3. Dendrogramme de la population de Beni Ouarsous étudiée, vie-à-vie des populations observées en utilisant les groupes sanguins.

Figure 3. Dendrogramme of the population of studied Beni Ouarsous, life-with-life of the populations observed by using the blood groups.

Remerciements. Nous adressons des remerciements particuliers à Monsieur Chafik Abdelaziz professeur à l'Université Chouaïb Doukkali - El Jadida. Nous tenons à remercier chaleureusement la population de Beni Ouarsous, le personnel de la mairie et le personnel de centre hospitalier de cette région pour nous avoir accueillies.

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. and Benabadj, M. 1988. Rh and Duffy gene frequencies in Algeria. *Gene Geogr.*, 2: 1-8.

Aireche, H., Benabadj, M., 1990, Kidd, MNSs gene frequencies in Algeria. *Gene Geogr*, 4, 1-8.

Aireche, H., Benabadj, M., 1994, Les fréquences géniques dans les systèmes ABO, P et Lutheran en Algérie, *TCB*, 3, 279 – 289.

Aouar Metri A, Sidi-Yakhlef A, Biémont C, Saïdi M, Chaïf O, Ouraghi A., 2012, A genetic study of nine populations from the region of Tlemcen in Western Algeria: a comparative analysis on the Mediterranean scale. *Anthropological Science (Japanese Series)* 01/2012; DOI:DOI: 10.1537/ase.120618 120: 209-216

- Aouar Metri A., Sidi-Yakhlef, A., Dali Youcef, M., Chaïf, O., Sour, S., 2009, 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. *Antropo*, 20, 57-70.
- Benabadji M et Chemla MC, 1971. Les groupes sanguins ABO et Rhésus des Algériens. *Anthrop.* (Paris), 75, 427-442.
- Camps.G.Islam: société et communauté. *Anthropologies du Mahgreb*, sous la direction de Ernest Gellner, les Cahiers C.R.E.S.M, Éditions CNRS, Paris, 1981.
- Cavalli-Sforza, L.L., Menozzi, P., Piazza, A., 1994, *The history and geography of human genes* (Princeton: Princeton University Press).
- El Ossmani H, Bouchrif B, Glouib K, Zaoui D, El Amri H et Chafik A., 2008. Etude du polymorphisme des groupes sanguins, (ABO, SS, RHESUS ET DUFFY) chez la population arabophone du plateau de Beni Mellal. *Lebanese Science Journal*, Vol. 9, No. 1.
- 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.
- Mortad, N., Aouar Metri, A., Chaïf, O., 2012. Caractérisation anthropogénétique de la population de Msirda (Nord Ouest algérien) sur la base de l'analyse du polymorphisme des Dermatoglyphes digitaux. Analyse comparative à l'échelle Méditerranéenne. *Antropo*, 28, 41-48.
- Moussouni, A., Aouar Metri, A., 2011, Etude du polymorphisme des dermatoglyphes et des groupes sanguins (ABO, Rhésus, MNSs, Duffy et Kell) chez la population de Sabra dans le Nord Ouest Algérien. *Antropo*, 25, 65-80.
- Ruffie J., Benabadji M., Larrouy G., 1966. Etude hémotypologique des populations sédentaires de la Saoura. I. Les groupes sanguins érythrocytaires, *Bull. Mém. Soc. Anthropol.*, Paris, 9, XI: 45-53.
- Ruffie J, Cabannes R, Larrouy G., 1962. Etude hématologique des populations berbères de M'sirda Fouaga (Nord Ouest Oranais). *Bull et Mein. Soc d'anthrop de paris*, 3, 294-314.
- Simoni, L., Gueresi, 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.