

**INFLUENCE DES FACTEURS ECOLOGIQUES
SUR LES FREQUENCES ALLELIQUES DES GROUPES
SANGUINS DE VALSAVARANCHE, VAL DE RHEMES ET
VALGRISANCHE
(Val d'Aoste)**

Maria REDDAVID*, Tiziana Doro GARETTO,
Emma RABINO MASSA***

*Section d'Anthropologie, Département de Biologie Animale
Via Accademia Albertina 17 - 10123 Turin (Italie)

**Section de Bio-Anthropologie, Département de Sciences A.A.S-T
Via Accademia Albertina 17 - 10123 Turin (Italie)

—

Les études des populations montagnardes isolées des Alpes occidentales ont été d'un grand intérêt pour répondre aux questions de l'anthropobiologie (Chiarelli, 1976 ; Rabino et al, 1976-77).

La vallée d'Aoste, avec son histoire et sa position géographique, (nombreuses voies d'accès possibles mais peu aisées jusqu'à une période récente), représente une entité écologique propice aux recherches anthropobiologiques. En effet, cette région se présente comme un bon terrain de recherche dans la mesure où l'on rencontre de nombreux facteurs favorisant une microévolution rapide des populations humaines, en particulier ceux associés aux barrières géographiques susceptibles de freiner durablement l'immigration, donc de favoriser l'endogamie.

Depuis l'antiquité, la vallée centrale et les passages du Grand St Bernard (Alpis Poenina) et du Petit St Bernard (Alpis Graia) ont représenté des voies d'accès entre la plaine du Pô et l'Europe nord-occidentale. Ceci n'a pas manqué d'entraîner des modifications du « pool » génique au cours du temps. Par contre, les vallées périphériques ont été moins perturbées par les déplacements militaires ou commerciaux.

Nous avons étudié la structure génétique de trois vallées : le Valsavaranche, le Val de Rhêmes et le Valgrisanche (Fig. 1)¹. Ces trois vallées

¹Figures et tableaux sont renvoyés à la fin de l'article.

secondaires se détachent de la vallée principale en amont de la ville d'Aoste. Les deux premières à partir d'Introd et la troisième au niveau de Leverogne.

Ces trois vallées de formation glaciaire font partie du massif cristallin du Grand Paradis; le paysage y est en général austère (un proverbe local dit : « A Valgrisanche on n'y va ni par mer ni par terre, mais par roc et par pierre »); les eaux ont un régime torrentiel, les avalanches y sont fréquentes et « habituelles », les terres cultivables limitées (quoique par le passé, les travaux d'étagement permettaient d'y cultiver l'avoine, l'orge et le chanvre jusqu'à 1 700 mètres d'altitude et le seigle jusqu'à 1 900 m).

Les vallées orientées vers le sud sont délimitées par de hautes montagnes qui les séparent de la Tarantaise et du Piémont. Ces barrières sont franchissables par des voies de passage peu aisées : le col du Nivolet entre Valsavaranche et Val de Locana, le col de Rhêmes de la vallée du même nom vers Val d'Isère, le col Vaudet et le col du Mont entre Valgrisanche et Val d'Isère. Les passages entre les vallées latérales s'effectuent à travers des cols : ceux de la Fenêtre du Torrent (2887 m s.l.m.), de la Fenêtre de Cossuma (2973 m), de la Fenêtre de Felumma (3000m) entre Valgrisenche et Val de Rhêmes ; le passage entre le Val de Rhêmes et celui de Val Savaranche est assuré par le col d'Entrelor (3009m) et le col du Sort (2967m), d'accès plus facile que les précédents.

Les trois vallées sont parallèles, orientées sur un axe nord-sud ; les conditions d'exposition, de lithologie, de climat et, en général, l'ensemble des facteurs géo-écologiques n'offrent que peu de différences. Les grandes lignes de leur histoire est similaire; toutes les trois n'ont presque pas connu de phénomènes d'immigration. Bien au contraire, elles subirent le phénomène de l'émigration temporaire peu à peu remplacée par une migration viagère. La transformation récente des infrastructures fut un phénomène non-négligeable (la construction de routes carrossables date de 1940-41 pour le Valgrisanche et 1950 pour le Valsavaranche).

Des différences sont néanmoins à souligner. Le Valsavaranche est très étroit, ses terrains sont couverts de rochers (et fréquemment de glaces) dans des proportions relativement élevées par rapport aux autres (64 %, contre 50 % pour Val de Rhêmes, Val Ferret, Val Veni, Val de Thuile, Valpelline, et les 19 % d'Artavanaz). Le climat est assez sec dans le Valsavaranche (740 mm de pluie dans une année) et le Val de Rhêmes (600 mm à St Georges et 900 mm à Notre Dame), alors que le Valgrisanche est un peu plus humide (1 217 mm de pluie annuelle).

Ces faits sont importants au niveau des terres agricoles et des pâtures, donc pour les ressources nécessaires aux groupes humains (le Valgrisanche pouvait nourrir du bétail en surplus et l'exporter). Ce même Valgrisanche, grâce

au col du Mont, qui servait de zone de transit durant une grande partie de l'année, fut toujours une voie importante entre Val d'Aoste et Val d'Isère. De ce fait, il était le siège de nombreux commerces et d'activités artisanales. Mais, l'aspect négatif lié à la facilité d'accès fut d'être fréquemment parcouru par des armées en lutte, avec toutes les conséquences directes et néfastes que cela peut entraîner (on se rappellera les passages d'Henry IV en 1600, de Louis XIII en 1630 et de la peste qui fut encore plus meurtrière que les armées de Louis XIV).

Dans la période récente, des facteurs importants de transformation de l'environnement ont troublé l'équilibre précaire de ces vallées, en particulier le développement industriel de la vallée principale et de la plaine. Cette transformation des conditions de vie a engendré un phénomène d'émigration définitive. Pour le Val Grisanche, rappelons la création du lac artificiel de Beauregard (1956-57), qui apporta à l'époque un apport de main-d'oeuvre temporaire formé d'ouvriers du Piémont et de Venetie, mais qui a accentué le départ de plusieurs familles (environ 150 personnes) lorsque les eaux du lac ont submergé sept villages.

L'étude des données démographiques de Valsavaranche, Val de Rhêmes et Valgrisanche durant les trois derniers siècles ont souligné la relative stabilité des résidents (Rabino et al., 1976-77). Au cours du XIX^{ème} siècle, un accroissement important de population est apparu: il s'est manifesté de manière précoce en Valgrisanche (1838-48), vingt ans après en Val de Rhêmes et seulement en 1881 dans le Valsavaranche. Après cette croissance démographique, l'apparition d'un exode rural régulier va entraîner une diminution progressive de la population. Les données démographiques permettent de voir l'impact de facteurs environnementaux, comme, par exemple, l'épisode de la peste de 1630 que nous venons de rappeler à propos des passages des soldats de Louis XIII qui se confirme dans les courbes de mortalité de Valgrisanche.

Lors d'études portant sur la fréquence de jumeaux (Rabino Massa et al., 1979) dénombré depuis le XVII^{ème} siècle, on a observé des indices de gemmélité très variables dans le temps mais néanmoins assez concordants avec les valeurs nationales (13,2 % Valsavaranche, 13,3 Val de Rhêmes, 12,6 % Valgrisanche ; pour l'Italie on a 13,1 %). Une recherche inédite (Rabino Massa, renseignement personnel) sur les dermatoglyphes de 240 résidents des trois vals montre une grande affinité entre les fréquences des conformations (arcs, boucles, tourbillons) de Valsavaranche et Val de Rhêmes, une affinité encore forte entre Val de Rhêmes et Valgrisanche, commune plus éloignée de Valsavaranche.

Les populations des trois vallées ont fait l'objet d'une enquête génétique afin de tester l'hypothèse historique d'une séparation puis d'une évolution indépendante de celles-ci par rapport au reste de la population piémontaise et pour mettre en évidence les relations entre structure génétique, distances géographiques

et facteurs de l'environnement. C'est dans cette perspective que l'on a examiné les polymorphismes génétiques, en particulier la distribution des fréquences des groupes sanguins (Tableau I et II). Ceux-ci ont été choisis à la fois pour la facilité et la précision existant dans leur détermination et pour la connaissance de leur mode de transmission et leur possibilité d'analyse statistique.

Les groupes sanguins examinés sont les suivants : ABO, Rh (CDE), MN, Ss. Kell-Cellano, à partir de prélèvement portant sur un échantillon tiré au hasard de 122 individus. La répartition géographique est la suivante: 67 proviennent de Valgrisenche, 19 de Valsavaranche et 36 de Val de Rhêmes. Ces échantillons représentent environ le 10 % de la population des trois vallées considérées, ce qui montre une densité plutôt faible.

On a calculé les distances génétiques entre les trois populations, en utilisant la méthode du E2 de Edwards et Cavalli-Sforza (Constandse, 1972) ce qui a permis de construire une matrice des distances (Tableau III) et un dendrogramme permettant une bonne visualisation des rapports entre les trois vallées (Barrai, 1978) (Fig.2). Le résultat le plus évident concernant les distances génétiques c'est une proximité entre les populations de Valsavaranche et de Val de Rhêmes et un éloignement de ces deux populations de celle du Valgrisanche. On peut déjà proposer l'hypothèse d'un échange de gènes entre les populations de Val de Rhêmes et de Valsavaranche, populations s'étant différenciées entre elles plus tardivement qu'elles ne l'ont fait avec la population de Valgrisanche. La disposition des populations dans le dendrogramme reproduit la disposition géographique des trois vallées: distance faible entre les vallées de Rhêmes et Valsavaranche et distance plus importante avec Valgrisanche.

Il est intéressant de comparer, à partir de données tirées de la bibliographie (Piazza, 1982), les fréquences géniques des trois vallées considérées avec celles de la Vallée d'Aoste dans son ensemble et d'autres vallées du Piémont. Pour ce faire, nous avons été obligé de nous contenter des distances génétiques utilisant seulement les systèmes ABO et Rh, puisque les fréquences des systèmes MN, Ss, Kell n'étaient pas disponibles (Tableau IV). Le dendrogramme (Fig.3) montre une distance très faible entre le Piémont et la Vallée d'Aoste, indiquant que l'on est en présence d'échanges génétiques très élevés due à une absence de barrières entre ces populations.

La Valgrisanche paraît plus proche de la Vallée d'Aoste et du Piémont, et on pourrait proposer l'hypothèse d'un accès facile et d'un flux de population régulier. Les deux Vallées Savaranche et de Rhêmes sont toujours très voisines entre elles et aussi distantes de Valgrisanche. Les distances génétiques permettent ainsi de mettre en relation la distribution spatiale des populations des trois vallées avec les facteurs historico-géographiques.

Pour ce qui concerne les dimensions historique et géographique et anthropologique des populations de ces vallées, on constate qu'elles se différencient notamment du reste de la population italienne ; en effet ces populations piémontaises sont restées isolées pendant des siècles. Cet isolement géographique a différencié génétiquement les populations de ces vallées.

Mais nous constatons aussi que l'évolution de ces trois populations ne s'est pas produite de manière indépendante comme on peut l'observer dans la faiblesse des distances génétiques. C'est pourquoi ces populations peuvent être considérées homogènes au point de vue génique, bien que le phénomène d'isolement géographique, d'endogamie et d'adaptation à l'écosystème alpin aient pu créer des micro-différenciations . Mais si ces facteurs ont pu créer des différences entre les populations des trois vallées et le reste de la population de la Vallée d'Aoste et celle du Piémont, les mouvements matrimoniaux réguliers entre ces vallées en ont cependant préservé l'unité génétique.

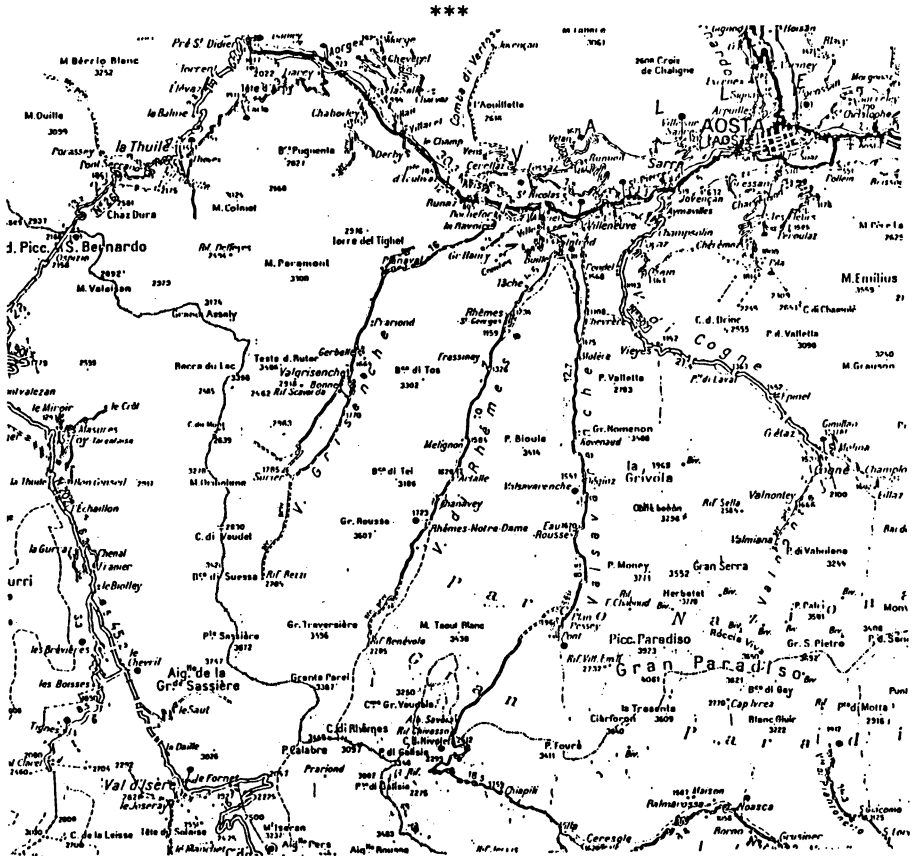


FIG. 1 LES TROIS VALLÉES AOSTAISES

Tableau I : Fréquences phénotypiques des groupes sanguins.

Vallée		Valgrisanche	Valsavaranche	Val de Rhêmes
N		67	19	36
ABO	A	21	9	12
	B	3	1	7
	AB	6	2	2
	O	37	7	15
N		67	19	36
Rh	Rh+	57	14	25
	Rh-	10	5	11
N		40	14	18
MN	M	9	4	6
	N	19	4	6
	MN	12	6	6
N		40	14	18
Ss	S	21	4	8
	s	19	10	10
N		40	14	18
Kell	Kell+	1	1	0
	Kell-	39	13	18

Tableau III : Distances génétiques entre les trois vallées aostanes.

	Valgrisanche	Valsavaranche	Val de Rhêmes
Valgrisanche	-		
Valsavaranche	0,2791	-	
Val de Rhêmes	0,114	0,0461	-

Tableau II : Fréquences alléliques des groupes sanguins.

Vallée		Valgrisanche	Valsavaranche	Val de Rhêmes	Val d'Aoste	Piémont
N		67	19	36	88	5671
ABO	p	0,1951	0,3238	0,22	0,231	0,271
	q	0,0308	0,0437	0,1359	0,089	0,075
	r	0,7741	0,6325	0,644	0,68	0,0654
N		67	19	36	308	61
Rh	CDE	0	0	0	0	0
	CDe	0,475	0,52453	0,44444	0,452	0,33
	CdE	0	0	0	0	0
	Cde	0	0,07547	0	0,018	0,017
	cDE	0,12963	0	0	0,01	0,154
	cDe	0,02261	0	0	0,033	0,037
	cdE	0	0	0	0,2	0,036
	CDE	0,37276	0,4	0,47223	0,376	0,426
N		40	14	18		
MN	M	0,375	0,5	0,5		
	N	0,625	0,5	0,5		
N		40	14	18		
Ss	S	0,311	0,155	0,255		
	s	0,689	0,845	0,745		
N		40	14	18		
Kell	K	0,013	0,036	0		
	k	0,987	0,964	1		

Tableau IV : Distances génétiques entre les trois vallées aostanes en comparaison avec la Vallée d'Aoste et le Piémont.

	Valgrisanche	Valsavaranche	Val de Rhêmes	Vallée d'Aoste	Piémont
Valgrisanche	-				
Valsavaranche	0,0318	-			
Val de Rhêmes	0,0358	0,0252	-		
Vallée d'Aoste	0,0272	0,0242	0,0333	-	
Piémont	0,0114	0,0347	0,0436	0,0027	--

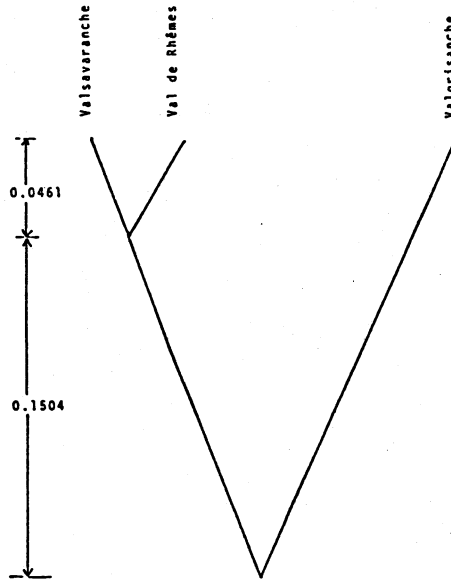


FIG. II - DENDROGRAMME DES DISTANCES GENETIQUES ENTRE LES TROIS VALLEES AOSTANES

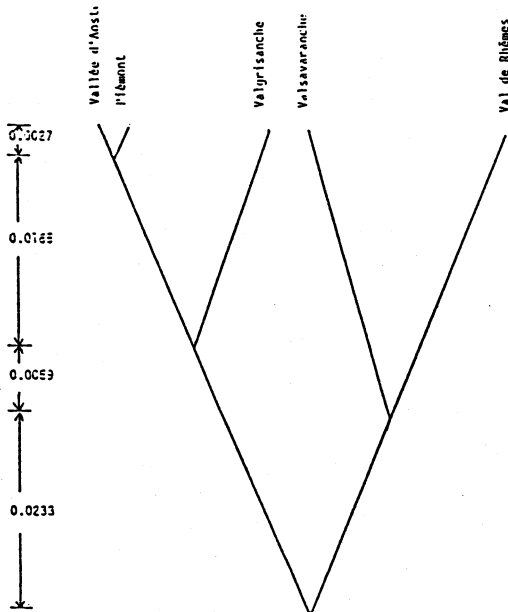


FIG. III - DENDROGRAMME DES DISTANCES GENETIQUES ENTRE VALLEES ET VALLEE D'AOSTE ET PIEMONTE

BIBLIOGRAPHIE

- BARRAI I.,
1978. *Introduzione alla genetica di popolazione*. Milano, ISEDI.
- BICH R., BONFANT C., CAZZADORE C., RABINO MASSA E.
1979 "Le nascite gemellari" in Valsavarenche, Val di Rhêmes e Valgrisanche (Val d'Aosta)". *Antropologia Contemporanea*, 2 (1) : 15 - 26.
- CHIARELLI B. (ed),
1976 *Popolamento e spopolamento di una vallata alpina. Ricerche Antropologiche nell'alta val Varaita e testimonianze di cultura occitana*. Supp. Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia, 106.
- CONSTANDSE-WESTERLABB T.S.,
1972 *Coefficients of biological distance*. Oosterhout Anthropological Publications.
- PIAZZA A., OLIVETTI E., CARBONARA A.O. et al
1982 *La distribuzione di alcuni polimorfismi genetici in Italia*. Milano : La Ricerca in clinica e in laboratorio.
- RABINO MASSA M., BICH R., BONFANT G., CAZZADORE C.
1976-77 "Données préliminaires sur la démographie et l'histoire du Val de Rhêmes, du Valgrisanche et du Valsavaranche (Vallée d'Aoste) pendant deux siècles", *Bulletin d'Etudes préhistoriques alpines*, 8-9 : 185-195.
- RABINO MASSA E., BONFANT G., BICH R.
1979 "Le nascite gemellari in Valsavaranche, Val di Rhêmes e Valgrisanche (Valle d'Aosta)". 2° Congresso nazionale delle Scienze Antropologiche, Trieste 13-15 ottobre 1978. *Atti : Antropologia Contemporanea*, 2 (2-4) : 461.

Résumé

Les auteurs présentent les données d'une étude hématologique sur des populations alpines.

D'après la détermination de quelques hémogroupes dans trois populations isolées de Valgrisanche, Valsavaranche et Val de Rhêmes, ont été calculées les distances génétiques entre les trois vallées, sur la base des fréquences alléliques des systèmes ABO, MN, Kell, Rh, Ss.

Les résultats de l'analyse démontrent que les distances génétiques sont en accord avec l'écosystème et les données historiques. La comparaison des fréquences génétiques des systèmes ABO et Rh des trois vallées avec celles du Piémont et d'Aoste, a montré quelques différences, conséquence d'endogamie et du milieu d'isolement.

Summary

The data on a hematologic study of Alpine populations are presented.

The determination of some hemogroups of the three relatively isolated populations of Valgrisanche, Valsavaranche and Val de Rhêmes has been done. Using gene frequencies of ABO, MN, Kell, Rh, Ss systems, the biological distances between the three Valleys have been calculated.

The results of this analysis demonstrate that genetic distances are in agreement with geographic, ecologic and historical context. A comparison of gene frequencies of ABO and Rh systems with the average of Piedmont and Aosta population's shows some differences, a consequence of endogamy and high isolation rate.

Riassunto

Sono riportati i risultati di uno studio ematologico condotto sulle popolazioni delle Alpi occidentali.

Dalla tipizzazione emogruppale delle tre popolazioni isolate di Val Grisanche, Valsavaranche e Val di Rhêmes sono state calcolate le frequenze alleliche dei sistemi ABO, MN, Kell-Cellano, Rh e Ss, e valutate le distanze biologiche fra le tre valli.

I risultati di questa analisi dimostrano che le distanze biologiche sono in accordo con la situazione geografico-ecologica e con i dati storici.

Un confronto delle frequenze geniche ABO e Rh con quelle della popolazione piemontese e aostana mostra alcune differenze, riportabili alla endogamia e all'alto livello di isolamento.