

Hématologie des Indiens Chipaya de Bolivie

Nouveaux résultats

Comparaison avec les Maya du Yucatan

A la suite de notre première expédition en pays Chipaya, les résultats de laboratoire mettaient en évidence des caractéristiques génétiques peu communes pour une population amérindienne.

Les quelques données anthropologiques que nous possédons sur ce groupe le font appartenir sans aucun doute à la vague paléo-amérindienne de peuplement du Nouveau Monde.

Ces résultats ont déjà fait l'objet de plusieurs publications (Quilici, 1970, pp. 727-31 ; Ruffié, 1970, pp. 2489-91 ; Cirera, 1968, pp. 849-52) auxquelles nous renvoyons le lecteur qui y trouvera également les références bibliographiques principales.

Nous rappellerons simplement ici les conclusions que nous avons tirées de cette première analyse.

- 1) Il s'agit là d'un groupe présentant une homogénéité génétique très remarquable.
- 2) Il présente dans le système Rh une variante intéressante de l'hémotype amérindien classique (R_1 et R_2) qui se caractérise par une très forte proportion du chromosome R_2 , ce qui semble devoir s'expliquer davantage par un processus de dérive génique que par la présence d'un caractère propre (marqueur ancien).

En présence d'une telle singularité des caractéristiques biologiques chez les Chipaya, notre premier échantillon pouvait paraître insuffisant ; c'est pourquoi nous avons réalisé une seconde série de prélèvements en Août 1970.

Nous voulons présenter ici les résultats de cette nouvelle enquête d'une part pour compléter les différents systèmes qui n'étaient pas encore étudiés en 1968, en particulier dans le domaine des protéines et des enzymes, d'autre part pour montrer l'homogénéité du groupe en comparant les deux lots (96 et 113 sujets prélevés) d'échantillons qui ont à peu près la même taille, enfin pour comparer ces résultats avec ceux que nous avons obtenus chez les Maya du Yucatan et chez les Aymara de l'Altiplano. On sait (Olson, 1964, pp. 313-24 ; 1965, pp. 29-38) que de nettes affinités linguistiques existent entre les langues Chipaya et Maya ; nous avons donc pensé qu'il pourrait être intéressant de rechercher

les affinités biologiques, étant donné les inconnues qui planent encore sur la langue Pukina des Uru Chipaya. D'autant que, parmi les nombreux domaines qui constituent l'anthropologie culturelle, la linguistique est-elle sans doute celle qui présente le plus d'analogies, dans sa transmissibilité à travers le temps, avec la génétique.

De plus, il était intéressant, dans la mesure du possible, de donner un élément comparatif supplémentaire provenant d'une population amérindienne géographiquement éloignée et vivant dans un milieu différent.

Pour chaque système génétique, les tableaux reporteront les résultats obtenus en 1968, ainsi que ceux de 1970 ; figureront aussi les données du groupe Maya du Yucatan (Ruffié, 1969, pp. 281-94) ainsi que celles des Aymara (Quilici, 1968). Ce dernier groupe qui a fortement influencé culturellement les Chipaya, parle cependant une langue sensiblement différente.

A – GROUPES ERYTHROCYTAIRES

I – Système ABO (Tableau I)

Le tableau I montre la répartition des phénotypes et les fréquences géniques correspondantes. Ce premier tableau confirme l'absence absolue des antigènes érythrocytaires A et B chez la population Chipaya, ce qui serait caractéristique des amérindiens et devrait permettre une évaluation assez simple du degré de métissage de ces populations. Il serait nécessaire cependant de confirmer auparavant l'existence, dans toutes ces populations d'un très fort taux d'anticorps anti-A et anti-B que nous avons déjà décrit (Ruffié, 1967, p. 1792) dans certaines d'entre elles.

Tableau I – Système ABO

| Population | Total | Phénotypes observés | | | | | | | | Fréquence génique | | |
|-----------------|-------|---------------------|-------|----|------|----|------|------|-------|-------------------|--------|--------|
| | | A | | AB | | B | | O | | p | q | r |
| | | N | % | N | % | N | % | N | % | | | |
| Chipaya 1968 | 96 | 0 | — | 0 | — | 0 | — | 96 | 100 | — | — | 1 |
| 1970 | 101 | 0 | — | 0 | — | 0 | — | 101 | 100 | — | — | 1 |
| Chipaya | 197 | 0 | — | 0 | — | 0 | — | 197 | 100 | — | — | 1 |
| Aymara | 1867 | 81 | 4.34 | 3 | 0.16 | 31 | 1.66 | 1752 | 93.84 | 0.022 | 0.0086 | 0.969 |
| Maya | 417 | 52 | 12.47 | 1 | 0.24 | 18 | 4.32 | 346 | 82.97 | 0.066 | 0.0234 | 0.9106 |

Les Maya se trouvent dans ce système plus éloignés des Chipaya que les Aymara, mais ceci concorde avec leur plus grande probabilité de métissage.

II – Système Rhésus (Tableau II – Graphique)

Sans revenir sur le problème de l'identification des phénotypes dans une population aussi exceptionnelle (présence seulement de trois gènes R_1 , R_2 et R_3) que nous avons déjà discuté (Ruffié, 1970, pp. 2489-91), nous retiendrons pour le groupe de 1968 les

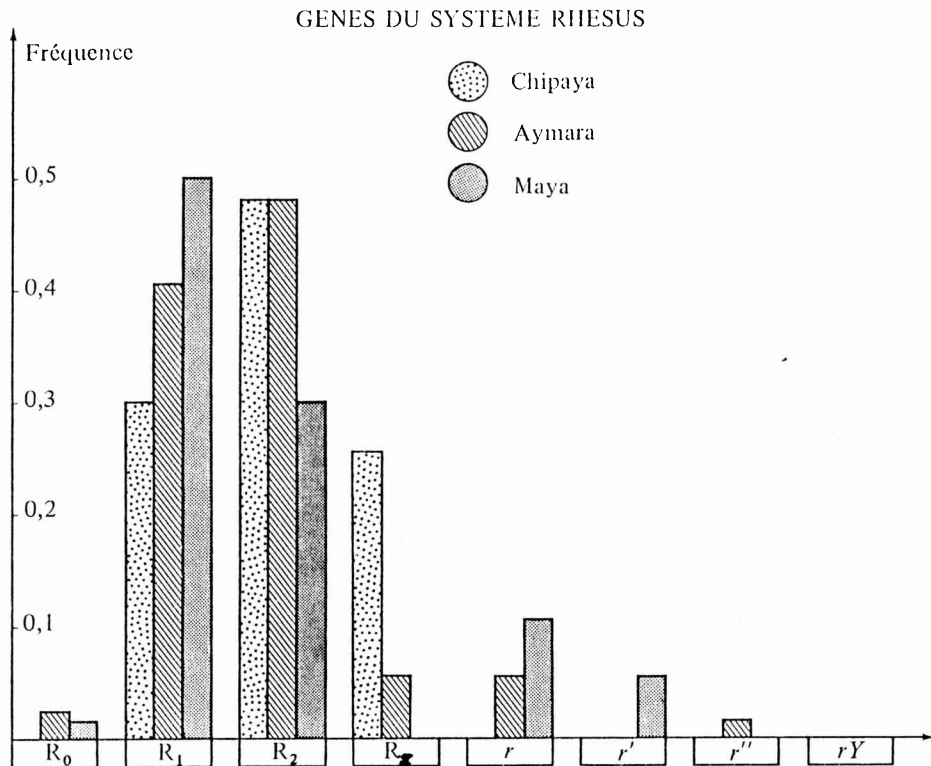
chiffres obtenus après corrections, ce qui nous donne les fréquences géniques suivantes que l'on peut représenter graphiquement pour mieux faire ressortir les différences.

Ces résultats tendent donc à montrer que les Aymara sont plus proches des Chipaya que ne le sont les Maya. En particulier, il est intéressant de noter la présence du gène R_2 dans ces deux groupes alors qu'il n'existe pas chez les Maya.

Enfin, l'existence de r serait le facteur témoin probable d'un certain degré de méliassage apporté par les blancs.

Tableau II – Système Rh

| Popula- tion | Phénotypes observés | | | | | | | | | | | | Fréquence génique | | |
|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-------------------|----------------|-------|
| | Rh ₁ | Rh ₁ | Rh ₁ | Rh ₂ | Rh ₂ | Rh ₂ | Rh ₂ | Rh ₂ | Rh ₂ | Rh ₁ | Rh ₂ | R ₁ | R ₂ | R ₂ | |
| | N | % | N | % | N | % | N | % | N | % | | | | | |
| Chipaya 1968 | 6 | 6.25 | 29 | 30.21 | 19 | 19.79 | 20 | 20.83 | 7 | 7.29 | 15 | 15.63 | 0.310 | 0.450 | 0.240 |
| Chipaya 1970 | 3 | 3 | 19 | 19 | 25 | 25 | 31 | 31 | 8 | 8 | 14 | 14 | 0.197 | 0.496 | 0.307 |
| Chipaya | 9 | 4.59 | 48 | 24.5 | 44 | 22.45 | 51 | 26 | 15 | 7.65 | 29 | 14.8 | 0.250 | 0.471 | 0.276 |



Fréquences Géniques

| Population | N | R ₀ | R ₁ | R ₂ | R _z | r | r' | r'' | r _y |
|------------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|--------|--------|----------------|
| Chipaya | 186 | — | 0.250 | 0.471 | 0.276 | — | — | — | — |
| Aymara | 1344 | 0.021 | 0.4128 | 0.4482 | 0.0599 | 0.0502 | — | 0.0079 | — |
| Maya | 346 | 0.014 | 0.5123 | 0.3159 | — | 0.1174 | 0.0404 | — | — |

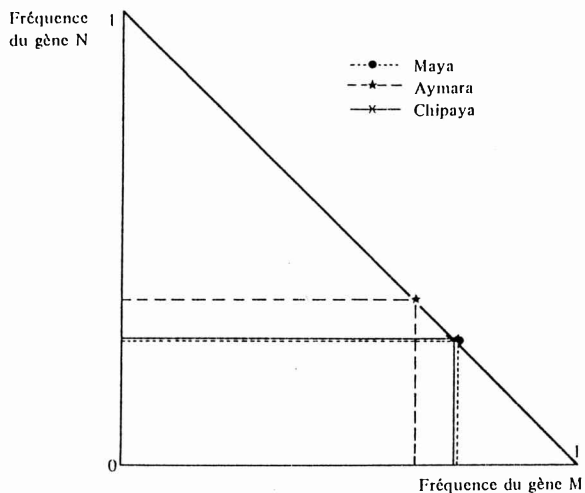
III – Système MN (Tableau III)

Le tableau III montre les résultats obtenus dans ce système.

On peut constater une superposition presque parfaite des Chipaya et des Maya. Bien que nos connaissances du système *MN* soient sans doute incomplètes, il nous faut signaler que la faiblesse relative de la fréquence de *M* chez les Aymara est assez caractéristique de ce groupe qui tendrait à se différencier des autres amérindiens (excepté peut-être des Quechua).

Tableau III – Système MN

| Population | Total | Phénotypes observés | | | | | | Fréquence génique | |
|-----------------|-------|---------------------|-------|-----|-------|----|-------|-------------------|-------|
| | | M | | MN | | N | | M | N |
| | | N | % | N | % | N | % | | |
| Chipaya 1968 | 96 | 51 | 53.13 | 39 | 40.62 | 6 | 6.25 | 0.734 | 0.266 |
| 1970 | 97 | 52 | 53.61 | 39 | 40.21 | 6 | 6.19 | 0.737 | 0.263 |
| Chipaya | 193 | 103 | 53.37 | 78 | 40.41 | 12 | 6.22 | 0.736 | 0.264 |
| Aymara | 2044 | 843 | 41.24 | 940 | 45.99 | 26 | 12.77 | 0.642 | 0.358 |
| Maya | 344 | 185 | 53.78 | 133 | 38.66 | 26 | 7.56 | 0.731 | 0.269 |



IV – Système Lewis (Tableau IV)

Ici aussi confirmation de la superposition de nos deux échantillons, la présence de Le (a+) signant également le métissage des Maya. La détermination du Le (x) a pu être effectué sur le deuxième échantillon Chipaya. Sur 43 individus examinés, 33 sont Le (x+) et 10 Le (x-), ce qui nous permettra peut-être dans ce système d'observer une différence par rapport à un groupe Aymara en cours d'étude.

Tableau IV – Système Lewis

| Population | Total | Lea ⁺ | | Lea ⁻ | |
|--------------|-------|------------------|-------|------------------|------|
| | | N | % | N | % |
| Chipaya 1968 | 96 | 96 | 100 | — | |
| Chipaya 1970 | 43 | 43 | 100 | — | |
| Chipaya | 139 | 139 | 100 | — | |
| Maya | 340 | 334 | 98.24 | 6 | 1.76 |

V – Système P (Tableau V + Diagramme)

Il nous semble plus intéressant de représenter graphiquement le pourcentage des sujets P+ en fonction des sujets P- ce qui fait nettement ressortir l'éloignement des Chipaya du groupe Aymara-Maya très semblable pour ce système.

Tableau V – Système P

| Population | Total | Phénotypes observés | | | | Fréquence génique | |
|--------------|-------|---------------------|-------|----------------|-------|-------------------|-------|
| | | P ⁺ | | P ⁻ | | P | p |
| | | N | % | N | % | | |
| Chipaya 1968 | 96 | 22 | 22.92 | 74 | 77.08 | 0.122 | 0.878 |
| Chipaya 1970 | 43 | 8 | 18.6 | 35 | 81.4 | 0.197 | 0.903 |
| Chipaya | 139 | 30 | 21.58 | 109 | 78.42 | 0.115 | 0.885 |
| Aymara | 690 | 376 | 54.49 | 314 | 45.51 | 0.325 | 0.675 |
| Maya | 238 | 143 | 60.08 | 95 | 39.92 | 0.368 | 0.632 |

Voir le diagramme page suivante.

VI – Système Kell (Tableau VI)

Aussi bien sur l'échantillon de 1970 que sur celui de 1968, tous les sujets testés ont montré un pourcentage absolu de sujets K- alors que chez les Aymara le gène K apparaît (à une fréquence de 0,0041 donc très faible) de même que chez les Maya (0,0044) autre marque du métissage léger de ces groupes.

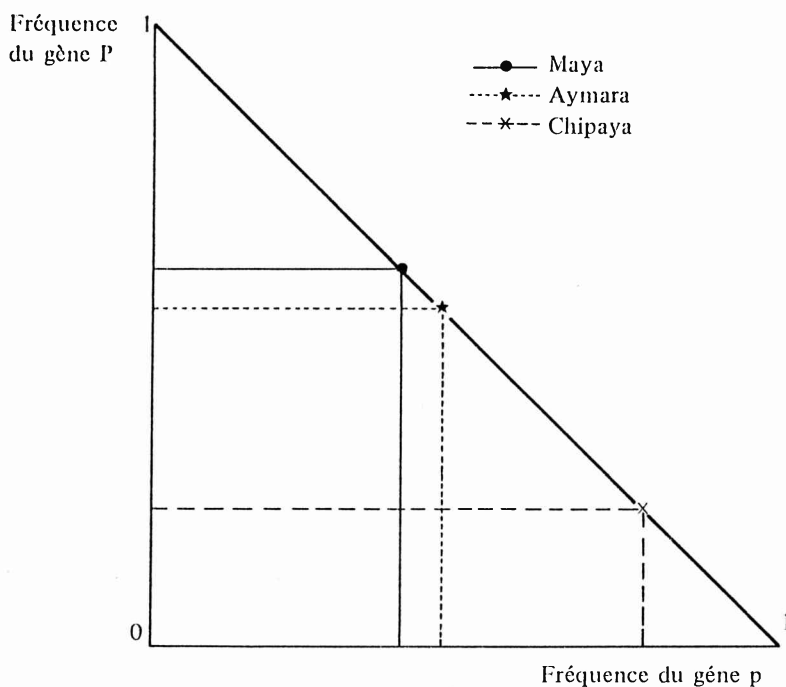


Tableau VI – Système Kell

| Population | Total | Phénotypes observés | | | | Fréquence génique | |
|--------------|-------|---------------------|------|----------------|-------|-------------------|-------|
| | | K ⁺ | | K ⁻ | | K | k |
| | | N | % | N | % | | |
| Chipaya 1968 | 96 | — | | 96 | 100 | — | i |
| Chipaya 1970 | 43 | — | | 43 | 100 | — | 1 |
| Chipaya | 139 | — | | 139 | 100 | — | 1 |
| Aymara | 2006 | 16 | 0.80 | 1990 | 99.20 | 0.004 | 0.996 |
| Maya | 345 | 3 | 0.87 | 342 | 99.13 | 0.004 | 0.996 |

VII – Système Kidd (Tableau VII)

Bien que ce système soit encore assez mal connu dans les études de populations, il confirme cependant le groupement de nos deux lots de sujets et une nette différence avec les habitants du Yucatan précédemment étudiés.

Tableau VII – Système Kidd

| Population | Total | Jk a ⁺ | | Jk a ⁻ | |
|--------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| | | N | % | N | % |
| Chipaya 1968 | 96 | 42 | 43.75 | 54 | 56.25 |
| Chipaya 1970 | 43 | 19 | 44.2 | 24 | 55.80 |
| Chipaya | 139 | 61 | 43.88 | 78 | 56.12 |
| Maya | 223 | 151 | 67.70 | 72 | 32.3 |

VIII – Système Duffy (Tableau VIII + Diagramme)

Ce système fournit sensiblement le type de renseignement précédemment obtenu, à savoir une superposition Aymara-Maya qui se différencie des Chipaya. Ce résultat est à rapprocher de celui obtenu dans le système *P*.

Tableau VIII – Système Duffy

| Population | Total | Fy a ⁺ | | Fy a ⁻ | |
|--------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| | | N | % | N | % |
| Chipaya 1968 | 96 | 91 | 94.8 | 5 | 5.2 |
| Chipaya 1970 | 43 | 40 | 93 | 3 | 7 |
| Chipaya | 139 | 131 | 94.24 | 8 | 5.76 |
| Aymara | 914 | 725 | 79.32 | 189 | 20.68 |
| Maya | 344 | 274 | 79.65 | 70 | 20.35 |

IX – Systèmes *Vw* et *Ii*

Dans le système Verweyst les trois groupes sont tous négatifs. Enfin 43 individus Chipaya adultes ont été étudiés pour leur antigène *I*, qu'ils présentent tous. Nous n'avons pas d'autres données au sujet de ce système.

X – Système Diego (Tableau IX)

Reste enfin le système Diego qui n'a malheureusement pas pu être étudié chez les Maya. La fréquence de *Di a+* est sensiblement identique chez les Chipaya et chez les Aymara.

Tableau IX – Système Diego

| Population | Total | Dia ⁺ | | Dia ⁻ | |
|------------|-------|------------------|-----|------------------|------|
| | | N | % | N | % |
| Chipaya | 138 | 12 | 8.7 | 126 | 91.3 |
| Aymara | 95 | 7 | 7.4 | 88 | 92.6 |

B – GROUPES SERIQUES

– Systèmes *Gm* et *Inv* (Tableau X)

Un très grand nombre de facteurs *Gm* nouveaux sont étudiés maintenant sur nos échantillons. Il s'agit donc dans ce domaine de résultats plus complets qu'il est difficile de comparer avec les précédents. Aussi n'avons-nous porté dans le tableau X que le groupe Chipaya.

Tableau X – Système *Gm* et *Inv*

| Population | <i>Gm</i> | | | | | | | | | | | <i>Inv</i> | | | | |
|--------------|-----------|---|---|---|---|---|----|-----|--------|----|----|-------------------------|-----|-------------------------|----|-------|
| | | | | | | | | | | | | <i>Inv</i> ⁺ | | <i>Inv</i> ⁻ | | |
| | N | 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 10 | 11 | 14 | 25 | 17 | 21 | N | % | N | % |
| Chipaya 1968 | 77 | + | | | | | | Non | testés | | | | 64 | 83.12 | 13 | 16.88 |
| Chipaya 1970 | 119 | + | | | | | | | | + | + | | 100 | 84.03 | 19 | 15.97 |

Dans la majorité des populations étudiées, les systèmes des immunoglobulines présentent un grand polymorphisme phénotypique, par contre chez les Chipaya, nous observons une uniformité absolue qui nous semble de la plus haute importance pour confirmer l'absence de tout métissage biologique tout au moins avec des populations non amérindiennes. Les premiers résultats obtenus dans les autres groupes américains, tout en montrant une plus grande diversité, révèlent cependant encore une nette prédominance du type *Gm* (1, 17, 21).

Dans le système *Inv* par contre la très grande fréquence de *Inv* + (83,67 %) éloigne les Chipaya de façon sensible, des autres amérindiens où cette fréquence n'excède jamais 60 %.

Nous nous proposons dans un travail ultérieur d'analyser nos résultats au niveau de tous les échantillons amérindiens que nous possédons.

– Systèmes électrophorétiques

a) L'étude globale des protéines sériques montre la répartition électrophorétique suivante : 63 g/l de protides sériques totaux se répartissant en 52 % d'albumine, 4 % d' α_1 globuline, 10 % d' α_2 globuline, 12 % de β globulines et 22 % de γ globulines. Tout au plus peut-on noter une protéinémie un peu basse, ainsi qu'un taux relativement faible de gamma-globulines. Sans doute faut-il rattacher ces déficiences légères à des causes nutritives et adaptatives. L'étude de sujets Chipaya transplantés dans des terres plus basses, en particulier au Chili, devrait nous apporter des éléments intéressants dans ce domaine de l'adaptation. Il faut noter cependant qu'une tentative avait déjà été faite de transplanter des familles Chipaya vers Santa-Cruz et qu'elle s'est soldée par un échec. Nous n'avons pas encore de données précises sur les migrations vers le Chili. Il semble que si elles affectent un nombre non négligeable de sujets, il s'agit uniquement de sujets mâles dont la majorité retourne assez vite (quelques semaines à deux ans) dans leur village ancestral.

b) La répartition des types d'haptoglobines (tableau XI) montre ici encore l'identité entre nos deux échantillons que nous avons donc regroupés. On constate alors que ce résultat est très superposable à celui observé chez les Aymara et s'oppose à l'échantillon Maya.

Tableau XI – Système des haptoglobines

| Population | Total | Phénotypes observés | | | | | | Fréquence génique | |
|--------------|-------|---------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|
| | | Hp ₁₋₁ | | Hp ₂₋₁ | | Hp ₂₋₂ | | Hp ₁ | Hp ₂ |
| | | N | % | N | % | N | % | | |
| Chipaya 1968 | 68 | 31 | 45.59 | 31 | 45.59 | 6 | 8.82 | 0.684 | 0.316 |
| Chipaya 1970 | 114 | 56 | 49.12 | 49 | 42.98 | 9 | 7.89 | 0.706 | 0.294 |
| Chipaya | 182 | 87 | 47.80 | 80 | 43.96 | 15 | 8.24 | 0.698 | 0.302 |
| Aymara | 1547 | 729 | 47.12 | 686 | 44.35 | 132 | 8.53 | 0.693 | 0.307 |
| Maya | 392 | 102 | 26.02 | 207 | 52.81 | 83 | 21.17 | 0.524 | 0.476 |

c) Le Group component (*Gc*) est un des rares systèmes où les résultats obtenus soient différents d'un échantillon à l'autre (Tableau XII). Dans les deux cas l'équilibre de Hardy Weinberg est respecté. Ce phénomène nous paraît intéressant et sera repris en fonction des généalogies ultérieurement.

Tableau XII – Group component

| Population | Total | Phénotypes observés | | | | | | Fréquence génique | |
|--------------|-------|---------------------|-------|------------------|-------|------------------|-------|-------------------|-----------------|
| | | Gc ₁₁ | | Gc ₂₁ | | Gc ₂₂ | | Gc ₁ | Gc ₂ |
| | | N | % | N | % | N | % | | |
| Chipaya 1968 | 68 | 60 | 88.24 | 7 | 10.29 | 1 | 1.47 | 0.944 | 0.056 |
| Chipaya 1970 | 63 | 37 | 58.73 | 18 | 28.57 | 8 | 12.70 | 0.790 | 0.210 |
| Chipaya | 131 | 97 | 74.62 | 25 | 19.23 | 9 | 6.15 | 0.882 | 0.118 |
| Aymara | 436 | 287 | 65.83 | 140 | 32.11 | 9 | 2.06 | 0.806 | 0.194 |

Le groupe Maya n'a pu être étudié. La valeur du gène *Gc*₁ retrouvée dans la population Aymara reste proche de celle observée chez les Chipaya.

d) Transferrines

Aucune différence n'est par contre rencontrée pour le système des transferrines tous les sujets, des trois groupes, étant de type *Tfc*.

C – GROUPES ENZYMATIQUES

L'étude de ces systèmes, ainsi que ceux des immunoglobulines était l'un des buts essentiels de ce travail puisque un grand nombre d'entre eux sont d'utilisation récente en anthropologie. C'est la raison pour laquelle nous ne possédons pas toujours de données comparatives avec les autres échantillons. Nous considérerons les systèmes érythrocytaires puis les systèmes sériques.

Tableau XI – Système des haptoglobines

| Population | Total | Phénotypes observés | | | | | | Fréquence génique | |
|--------------|-------|---------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-----------------|
| | | Hp ₁₋₁ | | Hp ₂₋₁ | | Hp ₂₋₂ | | Hp ₁ | Hp ₂ |
| | | N | % | N | % | N | % | | |
| Chipaya 1968 | 68 | 31 | 45.59 | 31 | 45.59 | 6 | 8.82 | 0.684 | 0.316 |
| Chipaya 1970 | 114 | 56 | 49.12 | 49 | 42.98 | 9 | 7.89 | 0.706 | 0.294 |
| Chipaya | 182 | 87 | 47.80 | 80 | 43.96 | 15 | 8.24 | 0.698 | 0.302 |
| Aymara | 1547 | 729 | 47.12 | 686 | 44.35 | 132 | 8.53 | 0.693 | 0.307 |
| Maya | 392 | 102 | 26.02 | 207 | 52.81 | 83 | 21.17 | 0.524 | 0.476 |

c) Le Group component (*Gc*) est un des rares systèmes où les résultats obtenus soient différents d'un échantillon à l'autre (Tableau XII). Dans les deux cas l'équilibre de Hardy Weinberg est respecté. Ce phénomène nous paraît intéressant et sera repris en fonction des généalogies ultérieurement.

Tableau XII – Group component

| Population | Total | Phénotypes observés | | | | | | Fréquence génique | |
|--------------|-------|---------------------|-------|------------------|-------|------------------|-------|-------------------|-----------------|
| | | Gc ₁₁ | | Gc ₂₁ | | Gc ₂₂ | | Gc ₁ | Gc ₂ |
| | | N | % | N | % | N | % | | |
| Chipaya 1968 | 68 | 60 | 88.24 | 7 | 10.29 | 1 | 1.47 | 0.944 | 0.056 |
| Chipaya 1970 | 63 | 37 | 58.73 | 18 | 28.57 | 8 | 12.70 | 0.790 | 0.210 |
| Chipaya | 131 | 97 | 74.62 | 25 | 19.23 | 9 | 6.15 | 0.882 | 0.118 |
| Aymara | 436 | 287 | 65.83 | 140 | 32.11 | 9 | 2.06 | 0.806 | 0.194 |

Le groupe Maya n'a pu être étudié. La valeur du gène *Gc*₁ retrouvée dans la population Aymara reste proche de celle observée chez les Chipaya.

d) Transferrines

Aucune différence n'est par contre rencontrée pour le système des transferrines tous les sujets, des trois groupes, étant de type *Tfc*.

C – GROUPES ENZYMATIQUES

L'étude de ces systèmes, ainsi que ceux des immunoglobulines était l'un des buts essentiels de ce travail puisque un grand nombre d'entre eux sont d'utilisation récente en anthropologie. C'est la raison pour laquelle nous ne possédons pas toujours de données comparatives avec les autres échantillons. Nous considérerons les systèmes érythrocytaires puis les systèmes sériques.

a) Dans le premier groupe, celui porté par les globules rouges, un certain nombre de systèmes montrent une homogénéité absolue :

– tous les sujets étudiés (90 au total) sont de type *B* pour la Glucose 6 Phosphate Deshydrogenase (*G6PD*) alors que nous avons décelé 6 individus Maya sur 42 porteurs du phénotype *A* ; nous avons évoqué alors la possibilité retrouvée par ailleurs d'un métissage noir dans cette dernière population ou de l'existence d'une variante propre :

– de même pour l'Adenylate kinase (*AK*) les 113 sujets sont du type *AK 1* ;

– pour la 6-phosphogluconate-deshydrogenase (*6PGD*), les 136 sont porteurs du phénotype *A*

– enfin pour la LDH, les 113 individus possèdent le phénotype *O*.

Pour ces quatre systèmes, on retrouve l'homogénéité de répartition génétique des enzymes érythrocytaires dans les populations amérindiennes.

Le tableau XIII indique les résultats observés pour la phosphoglucomutase (*PGM*) au niveau de ses deux loci *PGM*₁ et *PGM*₂.

Tableau XIII – Phosphoglucomutase

| Population | Total | Site 1 | | | | | | | | Site 2 | |
|------------|-------|---------------------|-------|----|------|----|------|-------------------------|-------------------------|-------------|-----|
| | | Phénotypes observés | | | | | | Fréquence génique | | Phénotype 1 | |
| | | 1 | | 21 | | 22 | | <i>PGM</i> ₁ | <i>PGM</i> ₂ | N | % |
| | | N | % | N | % | N | % | | | | |
| Chipaya | | | | | | | | | | | |
| 1968 | 23 | 20 | 87 | 3 | 13 | – | | * | * | 23 | 100 |
| 1970 | 113 | 104 | 92.04 | 8 | 7.08 | 1 | 0.8 | 0.963 | 0.037 | 113 | 100 |
| Chipaya | 136 | 124 | 91.18 | 11 | 8.09 | 1 | 0.73 | 0.952 | 0.048 | 136 | 100 |
| Maya | 39 | 28 | 71.8 | 10 | 25.6 | 1 | 2.6 | 0.846 | 0.154 | – | |

* Fréquence non calculée – échantillon trop réduit

On peut remarquer que la fréquence des gènes *PGM*₁ et *PGM*₂ chez les Chipaya est significativement différente de celle observée chez les Maya et aussi chez d'autres groupes qui feront l'objet d'un travail ultérieur. En ce qui concerne le locus *PGM*₂, nous notons l'absence d'un polymorphisme chez les Chipaya et les Maya étudiés.

Tableau XIV – Phosphatases acides

| Population | Total | Phénotypes observés | | | | | | Fréquence génique | |
|--------------|-------|---------------------|------|----|-------|----|-------|-------------------|----------------|
| | | A | | AB | | B | | p ^a | p ^b |
| | | N | % | N | % | N | % | | |
| Chipaya 1968 | 23 | 1 | 4.35 | 8 | 34.78 | 14 | 60.87 | * | * |
| Chipaya 1970 | 113 | 5 | 4.42 | 35 | 30.97 | 73 | 64.61 | 0.194 | 0.806 |
| Chipaya | 136 | 6 | 4.41 | 43 | 31.62 | 87 | 63.97 | 0.199 | 0.801 |

* Fréquence non calculée – échantillon trop réduit

Les Phosphatases acides (A.P.), tableau XIV, n'ont pu être recherchées que chez les Chipaya. On observe une très forte fréquence du gène B. Cependant la présence de sujets *A* et *AB* plus élevée que dans d'autres populations amérindiennes, nous permet de penser compte tenu des résultats exposés pour les autres systèmes, qu'elle ne représente pas une trace de métissage comme nous avons pu l'évoquer par ailleurs.

b) Dans les systèmes sériques ont été étudiées les phosphatases alcalines (tableau XV), les pseudocholinestérases. Comme dans le cas des *Gc* c'est dans le système des phosphatases alcalines que nous rencontrons une dissociation entre nos échantillons Chipaya. Les progrès techniques réalisés dans ce domaine nous ont permis de mieux sensibiliser la mise en évidence des images observées, ce qui explique les différences notées.

Tableau XV – Phosphatases alcalines sériques

| Population | Total | P ₀ | | P ⁺ | | P ⁺⁺ | | Variantes lentes | |
|--------------|-------|----------------|-------|----------------|-------|-----------------|-------|------------------|------|
| | | N | % | N | % | N | % | N | % |
| Chipaya 1968 | 52 | 21 | 40.39 | 18 | 34.6 | 12 | 23.07 | 1 | 1.93 |
| Chipaya 1970 | 110 | 17 | 15.45 | 53 | 48.18 | 40 | 36.37 | – | – |
| Aymara | 87 | 57 | 65.51 | 19 | 21.83 | 10 | 11.49 | 1 | 1.17 |

Mais on peut, surtout penser ici, aux variations encore inexplicées (Keiding, 1966, p. 134 ; Keiding, 1964, p. 291 ; Blomstrand, 1965, p. 177) que peut présenter cette enzyme dans certaines circonstances physiologiques (âge, milieu, nutrition). Comme pour les *Gc*, l'étude démographique doit nous permettre d'ébaucher une réponse à ce problème.

On peut enfin observer que le petit échantillon d'Aymara qui avait pu être étudié se différencie sensiblement des Chipaya.

Pour la pseudocholinestérase, les 81 sujets analysés sont tous porteurs du gène *E₁^q*.

CONCLUSIONS

De cette étude comparative des groupes sanguins chez trois groupes amérindiens les Chipaya, les Aymara et les Maya, il ressort, nous semble-t-il, quelques points essentiels.

1) Les Chipaya restent une des dernières ethnies amérindiennes qui n'ait pratiquement pas subi de métissage blanc. Elle peut donc être considérée au point de vue biologique comme une véritable "population fossile", au même titre d'ailleurs que Métraux la considérait comme telle au point de vue culturelle (Métraux, 1935, 1936).

2) Cependant son importance numérique faible (800 individus selon Oslon, 1964, pp. 313-24 ; 1965, pp. 29-38) a sans doute imprimé un certain nombre de phénomènes évolutifs propres tels que dérive génique pour Rhesus : *R₂*.

3) Leurs voisins Aymara, vivant dans le même milieu géographique et ayant entretenu avec eux des rapports constants depuis de longs siècles, présentent un hémotype très voisin qui peut s'expliquer davantage par une origine commune et un milieu commun que par d'éventuels croisements qui sont demeurés extrêmement rares.

Il reste donc à expliquer les différents phénomènes évoqués dans ce travail. La découverte et l'analyse actuellement en cours de registres tant paroissiaux que civils devraient permettre dans un avenir très prochain une connaissance encore meilleure de ce groupe qui se révèle à la lumière des différents travaux que nous avons déjà eu l'occasion de poursuivre sur le continent latino-américain comme l'un des plus intéressants pour l'anthropologie biologique moderne.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer toute notre gratitude à l'aimable collaboration que le Professeur G. Bejarano et le Docteur F. Bisseliches ont apporté à la réalisation de ce travail.

(travail de la R.C.P. 87 du C.N.R.S. et de l'Instituto Boliviano de Biología de Altura, /
LA PAZ - BOLIVIE)

BIBLIOGRAPHIE

- 1 Blomstrand R. et Werner B. (1965). "Alkaline phosphatase activity in human toracic duct," *Acta Chirurgica Scandinavica*, 129, 177
- 2 Cirera P., Quilici J.C., Coudert J. (1968). Sur l'absence de la syphilis dans la population Chipaya (Bolivie), *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, 61, 849-52.
- 3 Keiding N.R. (1966). "Intestinal alkaline phosphatase in human lymph and serum", *Scandinavia Journal Clinical Laboratory investigations*, 18, 134.
- 4 Keiding N.R. (1964). "The alkaline phosphatase fractions of human lymph," *Clinical Science*. 26, 291.
- 5 Metraux A. (1935, 1936). Les indiens Uro-Cipaya de Carangas, *Journal de la Société des Américanistes de Paris*, 27, 28.
- 6 Muller A., Arends T. (1971). "Electrophoretic phenotypes of adenylyate kinase in Venezuelan populations", *American Journal of Human Genetics*, 23, 507-9.
- 7 Olson R.D. (1964, 1965). "Mayan affinities with Chipaya of Bolivia", *International Journal of American Linguistics*, 30, 313-24 ; 31, 29-38.
- 8 Quilici J.C. (1968). *Les Altiplanides du Corridor Interandin*. Centre d'Hémotypologie du C.N.R.S., Toulouse.
- 9 Quilici J.C., Ruffié J., Marty Y. (1970). Hémotypologie d'un groupe paléo-amérindien des Andes. Les Chipaya, *Nouvelle Revue Française d'Hématologie*. 10, 727-31.
- 10 Ruffié J., Ducos J., Larrouy G., Marty Y., Oyon E., Fernet P. (1967). Sur la fréquence élevée des anticorps anti-A et anti-B de haut titre dans les tribus amérindiennes. Rôle possible comme facteur sélectif, *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, 264, 1792.
- 11 Ruffié J., Carles-Trochain E., Quilici J.C. Bouloux C., (1969). Etude hémotypologique et épidémiologique des Maya de la région de Peto (Yucatan mexicain), *Bulletin et Mémoires de la Société d'Anthropologie*, 4, 281-94.
- 12 Ruffié J., Quilici J.C., Fernet P. (1970). Sur l'expression phénotypique des chromosomes R^2 du système Rhesus (étude de la population Chipaya des Hautes Andes), *Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences*, 270, 2489-91.
- 13 Vergnes H., Quilici J.C. (1970). Le gène E_1^a de la pseudo-cholinestérase sérique (A.C.A.H.) chez les Amérindiens, *Annales de Génétique*, 13, 96-99.