

UNIVERSITÉ DE LA MÉDITERRANÉE
FACULTE DE MÉDECINE DE MARSEILLE

LES POPULATIONS DU NÉOLITHIQUE MOYEN AUTOUR DU BASSIN LÉMANIQUE : UNE APPROCHE ANTHROPOMÉTRIQUE

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant
LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MARSEILLE

Le 15 Janvier 2010

Par Mlle CIVETTA Aude
Née le 14 juin 1978 à Cagnes-sur-Mer

Pour obtenir le grade de DOCTEUR de L'UNIVERSITÉ de la MÉDITERRANÉE

SPÉCIALITÉ : Anthropologie biologique

Membres du Jury de la Thèse :

BESSE Marie, Professeure, Université de Genève, Suisse, **rapporteur**
SCHMITT Aurore, Chargée de recherche, CNRS, Marseille
VALENTIN Frédérique, Chargée de recherche, CNRS, Paris
BAILLY Maxence, Maître de conférences, Université de Provence, Aix-en-Provence, **directeur de Thèse**
CHENORKIAN Robert, Professeur, Université de Provence Aix-en-Provence
CRUBEZY Éric, Professeur, Université Paul Sabatier, Toulouse, **rapporteur**
SIGNOLI Michel, Directeur de recherche, CNRS, Marseille, **directeur de Thèse**

Laboratoire d'accueil : « Unité d'Anthropologie : Anthropologie bioculturelle »
UMR 6578 CNRS – EFS – Université de la Méditerranée
Faculté de Médecine de Marseille

REMERCIEMENTS

Il est parfois dit qu'une thèse est un exercice solitaire. Ces cinq années de recherche m'ont démontré l'inverse : sans le soutien des uns et des autres, elle n'aurait jamais vu le jour...

3

Je tiens tout d'abord à remercier mes deux directeurs de thèse qui m'ont donné l'occasion de réaliser ce travail de recherche :

M. Michel Signoli, Unité d'Anthropologie : anthropologie bioculturelle, UMR 6578

Chaque mot de remerciements que je pourrais écrire serait bien loin de la réalité. Tu m'as appris à réfléchir en « anthropo » et tu m'as donné l'occasion de faire mes preuves au sein de ce laboratoire. Ton esprit pratique, ton sens des responsabilités et ta conscience par rapport à tes étudiants sont un exemple pour chacun d'entre nous. Je te remercie de la confiance que tu m'as accordée. Ça ne s'oublie pas.

M. Maxence Bailly, Laboratoire LAMPEA, Université d'Aix-Marseille II

Je tenais à vous remercier pour l'écoute dont vous avez fait preuve à mon égard et pour l'ensemble des conseils de lecture que vous m'avez donné durant ces longues années de doctorat. Je vous remercie également de la confiance que vous m'avez accordée en acceptant de devenir mon codirecteur.

Je souhaite également présenter mes remerciements à l'ensemble des membres du jury qui ont accepté de juger mon travail :

Mme Marie Besse

Mlle Aurore Schmitt

Mme Frédérique Valentin

M. Robert Chenorkian

M. Éric Crubézy

Vos remarques et critiques seront précieuses pour la suite de cette recherche.

Je tiens également à adresser mes remerciements à :

M. Gilles Boëtsch pour son accueil au sein de ce laboratoire

M. Olivier Dutour pour ses conseils, mais également pour ses enseignements qui ont été particulièrement enrichissants.

* * *

Chaque membre de ce laboratoire a, à un moment donné, participé à mon développement professionnel. Pour ne froisser personne, ces remerciements sont par ordre alphabétique :

M. Pascal Adalian, ta gentillesse et ton dévouement proverbiaux ne se seront jamais démentis durant ces six longues années au sein de ce laboratoire et je t'en remercie.

M. Yann Ardagna, tu m'as beaucoup appris et tu n'as jamais rechigné à m'accorder du temps pour m'expliquer les « mystères de la paléopathologie ». Comme toute personne étrangère à l'univers marseillais, et malgré mes ascendances vaguement provençales, je suis contente d'avoir appris à ton contact autant d'idiomes « pure souche ». Mon vocabulaire s'est considérablement enrichi !

M. William Devriendt, tu as été l'une des premières personnes du laboratoire avec lequel je me suis liée d'amitié. Merci pour ça et pour avoir été mon tuteur lors de mon DEA. Tu m'as beaucoup appris et je t'en remercie également parce que cela n'a pas dû être facile tous les jours !

Mlle Estelle Herrscher, je tenais à te remercier pour toutes les discussions que nous avons eues, le temps accordé et ton soutien quand « ça n'allait pas fort ».

M. François Marchal, merci pour ta sagesse et tes conseils. Ta compagnie est riche d'enseignements.

Mlle Aurore Schmitt : à peine arrivée dans notre laboratoire, tu m'as ouvert ta porte. As-tu vraiment eu raison ? Je tenais à te remercier pour tout un tas de raisons, mais elles sont bien longues à énumérer ! Alors, je vais faire simple : merci pour tout et surtout pour ton amitié, elle est précieuse !

Je tiens également à remercier le staff « technique » et administratif sans lequel ce travail n'aurait pas pu voir le jour :

Mme Gisèle Geoffroy, pour le temps et les conseils accordés, pour ta chaleur humaine et tes sourires lumineux.

M. Éric Fraisse et Mme Paule Casanova pour votre aide quand j'en ai eu besoin.

Mlle Bérengère Saliba-Serre. Merci avant tout pour le temps accordé. Tu as ouvert la boîte de Pandore en m'apprenant les statistiques, car tu as réussi le tour de force de m'y intéresser !

L'accueil est essentiel dans la vie estudiantine et je remercie les secrétaires pour le temps accordé et leur gentillesse en toutes circonstances : Mme Muriel Tramond, Laetitia Girollet, Sabrina Graziani.

* * *

Cette recherche m'a permis de visiter différents instituts dans lesquels l'accueil a toujours été chaleureux.

Je remercie tout d'abord les différentes personnes qui m'ont accueillie dans la ville (ô combien exotique !) qu'est Trento : Dr Elisabetta Mottes, Dr Franco Nicolis, Dr Dalmeri et le Dr Michele Lanzinger. Leur aide a été précieuse pendant ces semaines dans une ville étrangère.

Une pensée spéciale pour le Laboratoire d'archéologie préhistorique et d'histoire des peuplements à l'Université de Genève. Je souhaiterais remercier :

Mlle Jocelyne Desideri pour son aide et son dévouement. Elle a été d'une aide précieuse avant, pendant et après ce séjour en Suisse.

La professeure Marie Besse pour sa confiance alors qu'elle ne me connaissait pas.

Mme Geneviève Perréard pour son écoute et ses remarques toujours pertinentes

Je n'oublie pas les autres personnes de ce laboratoire qui, non seulement, m'ont accueillie avec courtoisie, mais ont également fait preuve d'une extrême gentillesse. On ne voit pas ça souvent !

* * *

Je tiens également à remercier mes compagnons de route :

Isabelle Bouchez : Tu m'as ouvert les portes d'Excel (merci, merci, merci !), tu m'as suivie sur des fouilles enneigées. Nous avons également partagé des moments uniques, notamment ceux qui m'ont fait découvrir le monde merveilleux et trop méconnu des mauvais films et des pires répliques de notre ami S. Seagal, maître incontesté d'aïkido. Cette phrase culte t'aidera, j'en suis sûre, à passer certaines épreuves : « Pas de témoins, pas de monstres, pas de problèmes. »

Marine Queyras : Merci à toi Marine, pour ta bonne humeur sans failles, ton soutien

inconditionnel et ton incomparable humour. On l'aura cette sépulture habillée !

Céline Emeriau : Les discussions sans fin et ta curiosité naturelle m'ont énormément soutenue. Tu as su, à l'instar d'autres personnes, me dynamiser quand j'en avais besoin. Merci !

Priscilla Duboz : Merci de m'avoir secoué les puces quand j'en avais vraiment besoin et de m'avoir tendu une main secourable à ce moment-là ainsi qu'à d'autres.

Patrick Hervieu : Merci d'avoir participé à des fouilles pas toujours passionnantes, pour la biblio, les conseils avisés, et les discussions techniques ! Tu m'as énormément appris !

Catherine Rigeade : Je sais que c'est incroyable, mais j'aime bien quand tu râles ! Merci de m'avoir fait rire et de m'avoir écoutée avec patience. Cela compte.

Alda et Laurie : Merci les filles ! Vous me connaissez à peine, mais je peux déjà compter sur vous !

Nicolas Weydert : Merci de m'avoir fait découvrir les arcanes d'In Design. J'aurais aimé intégrer une référence bibliographique qui nous tenait à cœur à tous les deux, mais cela me paraît quelque peu compromis !

Aurélien Mounier, Claudia Rojas, Sophie-Anne Sauvegrain, Sandy Parmentier : Je vous remercie pour votre présence, vos conseils et votre écoute. Grâce à vous, je connais le sens du mot équipe !

6

Aude Brus : Ma « *Pretty Fly* »... Dire que nos premières conversations se portaient sur les « gabians » ! Elles ont heureusement évolué ! Que de chemin parcouru depuis cinq ans... Merci pour ton soutien sans failles, je n'y serais pas arrivée sans toi. Ne change pas, tu es parfaite comme tu es.

Anaïs Roumegous : Je sais que tu n'aimes pas que j'en parle, mais sans toi, je n'aurais sans doute jamais pu continuer mes études avec l'esprit léger et cela sans véritable contrepartie. Tu sais ce qu'est l'Amitié, et je t'en remercie, c'est un don inestimable.

Mon « p'tit » Arlène, toi aussi, tu sais que l'amitié dépasse le temps et la géographie. Merci de ta patience et de ton écoute. Ça ne s'oublie pas.

Sandra, mon amie d'enfance. Sais-tu que si tu ne m'avais pas donné tous les devoirs en primaire, je ne serais peut-être pas là aujourd'hui ? Alors merci pour ça et pour ta loyauté qui ne faiblit pas quelque soit les circonstances !

Je tenais également à remercier les fouilleurs de la Pierre-Fritte, premier dolmen belge français : vous avez réussi à « ensoleiller » mes étés, tâche difficile en Eure-et-Loir. Spéciale dédicace aux « Ettes »...

* * *

Je souhaite également remercier les membres de ma famille :

Mes chers parents, vous m'avez donné un cadeau encore plus précieux que celui de la

vie. Vous m'avez donné le sens de la famille, du soutien et du don de soi. Merci d'être le cœur de notre foyer. Vous m'avez toujours encouragé à être ce que je suis. Votre soutien infaillible m'a toujours permis de faire « fi » à toutes les épreuves.

Naïs, avant tout merci d'être ma sœur, merci parce que grâce à toi et ta faculté de rendre tout joli et pétillant tu as réussi à transformer les moments les plus difficiles en moments heureux.

Thibault, à ta façon discrète, tu as toujours été là avec moi, tu ne me quittes jamais vraiment. Merci d'avoir été cette présence réconfortante et cette épaule sur laquelle j'ai pu m'appuyer toute ma vie.

Christian, j'espère que tu sais que tu es un grand frère merveilleux. Merci, car je n'oublierai jamais que tu as été là à chaque instant.

Ma petite Bertille, avant tout bienvenue dans la Famille. Je te remercie pour ton soutien et ta compréhension en toute circonstance. Je sais désormais à quel point je peux compter sur toi et c'est drôlement réconfortant !

Merci, ma Sophie, ma sœur de cœur, de ta présence et de ton affection.

À toi, mon Antoine, mon filleul, pour ton humour et ta joie de vivre, tu tiens dans mon cœur une place chaque minute plus grande !

À toi, Nicolas chéri, ton univers si particulier me donne toujours cette envie irrésistible de sourire à tes facéties. Toi aussi tu fais partie de mes lumières !

Au petit Mathis que j'ai à peine eu le temps de connaître. Ne t'inquiète pas, je vais me rattraper et devenir une tante en « or » !

Merci à toi, Mamie, j'espère que de là d'où tu me regardes, ton sourire est toujours aussi lumineux. Tu as été une grand-mère « extraordinaire ». Sache que maintenant, et grâce à toi, je redécouvre le piano et que tes airs me bercent le cœur. Merci de m'avoir soutenue dans mes choix.

Je remercie également ma famille au sens large, pour toute l'aide et les inquiétudes concernant mon bien-être que vous avez manifestées. Merci pour les mains secourables, les attentions et les mots doux !

* * *

Les remerciements sont un exercice difficile, car les aides ont été multiples et variées. J'appréhende les oublis. Si c'est le cas, ne vous vexez pas, le cœur y est !!!

RÉSUMÉ

Les populations du Néolithique moyen autour du Bassin lémanique : une approche anthropométrique

Le Néolithique moyen (4500-3500 av. J.-C) est une période transitoire entre deux phases importantes de la préhistoire récente : la néolithisation des territoires occidentaux de l'Europe au Néolithique ancien et la multiplication des identités culturelles au Néolithique final. Longtemps considérée comme une période de « stabilisation » des groupes humains, les recherches archéologiques ont montré la complexité de cette période particulière de la Préhistoire récente. Les Alpes se situent à la confluence de plusieurs aires chronoculturelles et présentent à ce niveau un intéressant terrain d'étude.

8 Notre étude se porte sur plusieurs populations appartenant à cette phase chronologique. Plusieurs analyses statistiques univariées et multivariées ont été effectuées à partir des données métriques crâniennes et infracrâniennes des groupes appartenant à la région du Bassin lémanique afin de percevoir leur variabilité diachronique. Puis, ils ont été comparés à des populations chronologiquement similaires, mais appartenant à d'autres aires chronoculturelles voisines.

La morphologie crânienne ne nous a pas permis de mettre en évidence de variations dans les groupes lémaniques au cours du millénaire considéré, qui paraissent ainsi présenter une certaine stabilité morphologique. Toutefois, un gradient morphologique est perceptible entre les différentes populations occidentales considérées dans notre échantillon.

La forme et le format infracrâniens nous ont permis d'avancer plusieurs hypothèses quant aux conditions et modes de vie de ces différentes populations. Ils remettent en question la définition initiale des populations du Néolithique moyen à savoir une réduction du format et une tendance à la gracilisation et montrent, au contraire, une certaine variation des caractères de forme et de format qui semble dépendante du contexte environnemental dans lequel évoluaient ces groupes humains.

Mots-clés : Néolithique moyen, anthropométrie, analyses multivariées

ABSTRACT

Middle neolithic populations around lemanic Basin: an anthropometrical approach

The mid Neolithic period (4500-3500 BC) is a transitional one, between two important phases of recent prehistory: neolithization of western Europe's territories in the ancient neolithic period and the multiplication of cultural identities in the final Neolithic period. For a long time, it has been considered the « stabilisation » period of the human groups. Archaeological research has shown the complexity of this particular period of recent prehistory. The Alps are located at the confluence of several chronocultural eras and are thus an interesting study ground.

Our study deals with several populations of this particular chronological period. Several statistical analysis, univariate and multivariate, were carried out using cranial and infracranial metric based data on groups from the Geneva lake Basin to determine their diachronic variability. Then they were compared to other similar populations of the same period, from neighbouring areas.

The cranial morphology based findings did not highlight any variations in Geneva Basin groups during the millennium studied which seems to prove a morphological stability. However, a morphological gradient is discernible between the different western populations sampled.

Infracranial shapes and sizes have allowed us to put forward several hypotheses about the conditions and way of life during that period of time. They question the initial definition of middle Neolithic population, i.e. format reduction and a tendency to slenderness, but show on the contrary a certain form and size variation, which seem to be dependant on the environmental context in which these human groups were living.

Keywords: Middle Neolithic, anthropometry, multivariate analysis

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	3
RÉSUMÉ	8
ABSTRACT.....	9
TABLE DES MATIÈRES	11
INTRODUCTION	25
CHAPITRE 1 - HISTORIQUE DES SITES ARCHÉOLOGIQUES & CONTEXTUALISATION DES SÉRIES OSTÉOLOGIQUES ÉTUDIÉES	
1. Les sites du Bassin lémanique.....	31
1.1. Corseaux-en-Seyton	31
1.1.1. Situation géographique	31
1.1.2. Historique des fouilles et occupations successives sur le site.	31
1.1.2.1. Contexte de découverte	31
1.1.2.2. Contexte géologique et stratigraphie locale.....	32

1.1.2.3. <i>Description de la nécropole</i>	33
1.1.3. Sépultures et mobilier funéraire	34
1.1.3.1. <i>Description des sépultures</i>	34
1.1.3.2. <i>Rituels funéraires</i>	34
1.1.3.4. <i>Mobilier associé</i>	35
1.2. <i>Barmaz I et Barmaz II</i>	36
1.2.1. Situation géographique	36
1.2.2. Historique des fouilles et occupations successives sur le site.	36
1.2.2.1. <i>Historique des fouilles</i>	36
1.2.2.2. <i>Contexte géologique et stratigraphie locale</i>	36
1.2.3. Sépultures et mobilier funéraire	36
1.2.3.1. <i>Description des sépultures</i>	38
1.2.3.2. <i>Mobilier associé</i>	38
1.3. <i>Sion-Ritz</i>	38
1.3.1. Situation géographique	38
1.3.2. Historique des fouilles et occupations successives sur le site	38
1.3.2.1. <i>Historique des fouilles</i>	38
1.3.2.2. <i>Contexte géologique et stratigraphie locale</i>	38
1.3.3. Sépultures et mobilier funéraire	39
1.3.3.1. <i>Description des sépultures</i>	39
1.3.3.2. <i>Rituels funéraires</i>	40
1.3.3.3. <i>Mobilier associé</i>	40
1.4. <i>Sion-Collines</i>	41
1.4.1. Situation géographique	41
1.4.2. Historique des fouilles et occupations successives sur le site.	41
1.4.2.1 <i>Historique des fouilles</i>	41
1.4.2.2. <i>Contexte géologique et stratigraphie locale</i>	41
1.4.3. Sépultures et mobilier funéraire	41
1.4.3.1. <i>Description des sépultures</i>	41
1.4.3.2. <i>Rituels funéraires</i> :.....	42
1.4.3.3. <i>Mobilier associé</i>	42
2. Les sites de comparaisons	43
2.1. <i>Pontcharaud 2, Puy de Dôme</i>	43
2.1.1. Situation géographique	43
2.1.2. Historique des fouilles et occupations successives sur le site	43
2.1.2.1. <i>Contexte géologique et stratigraphie locale</i>	43

2.1.2.2. <i>Les occupations successives et datations relatives</i>	43
2.1.2.3. <i>Datations absolues</i>	43
2.1.3. <i>Sépultures et mobilier funéraire</i>	44
2.1.3.1. <i>Description des sépultures</i>	44
2.1.3.2. <i>Organisation de la nécropole</i>	44
2.1.3.2.1. <i>Le groupe 1</i>	45
2.1.3.2.2. <i>Le groupe 2</i>	46
2.1.3.2.3. <i>Le groupe 3</i>	46
2.1.3.2.4. <i>Le groupe 4</i>	46
2.1.3.2.5. <i>Le groupe 5</i>	46
2.1.3.2.6. <i>Le groupe 6</i>	46
2.1.3.2.7. <i>Réflexions sur l'organisation de la nécropole</i>	46
2.1.3.3. <i>Mobilier associé</i>	47
2.2. <i>Le Moulin Villard, Gard</i>	48
2.2.1. <i>Situation géographique</i>	48
2.2.2. <i>Historique des fouilles et occupations successives sur le site.</i>	48
2.2.2.1. <i>Historique</i>	48
2.2.2.2. <i>Contexte géologique et stratigraphie locale</i>	48
2.2.2.3. <i>Les occupations successives</i>	49
2.2.3. <i>Sépultures et mobilier funéraire</i>	51
2.2.3.1. <i>Description des sépultures</i>	51
2.2.3.2. <i>Mobilier associé</i>	51
2.3. <i>Le Crès, Hérault</i>	52
2.3.1. <i>Situation géographique</i>	52
2.3.2. <i>Historique des fouilles et occupations successives sur le site</i>	52
2.3.2.1. <i>Historique</i>	52
2.3.2.2. <i>Contexte géologique et stratigraphie locale</i>	52
2.3.2.3. <i>Les occupations successives</i>	52
2.3.3. <i>Sépultures et mobilier funéraire</i>	52
2.3.3.1. <i>Description des sépultures</i>	52
2.3.3.2. <i>Mobilier associé</i>	54
2.4. <i>La Vela di Trento</i>	54
2.4.1. <i>Situation géographique</i>	54
2.4.2. <i>Historique des fouilles et occupations successives sur le site</i>	55
2.4.2.1. <i>Historique des fouilles</i>	55
2.4.2.2. <i>Contexte géologique et stratigraphie locale</i>	55
2.4.2.3. <i>Les occupations successives</i>	56

2.4.3. Sépultures et mobilier funéraire	56
2.4.3.1. <i>Description des sépultures</i>	56
2.4.3.2. <i>Mobilier associé</i>	57
3. Tableau synthétique.....	58
4. La conservation anatomique différentielle entre les diverses séries ostéologiques.....	58

CHAPITRE 2 - MÉTHODES

1. Étude préliminaire à l'analyse anthropométrique.....	61
1.1. <i>Détermination du sexe</i>	61
1.2. <i>Estimation de l'âge</i>	63
1.3. <i>Indice de conservation anatomique</i>	65
1.4. <i>Paléopathologie et taphonomie</i>	65
2. Étude anthropométrique	66
2.1. <i>Ostéométrie</i>	66
2.2. <i>Variabilité de la forme crânienne</i>	66
2.2.1. Histoire de la mesure et validité des caractères crâniens comme indice de phylogénie	66
2.2.1.1. <i>Le crâne et la caractérisation des populations</i>	67
2.2.1.2. <i>Standardisation des données métriques</i>	67
2.2.1.3. <i>Races et phénotypes</i>	67
2.2.1.4. <i>La révolution génétique et la remise en question des concepts anthropométriques</i>	68
2.2.1.5. <i>Les méthodes statistiques et l'évolution des réflexions anthropométriques</i>	69
2.2.2. Héritage biologique ou influence de l'environnement : un long débat ..	69
2.2.2.1. <i>Morphogénèse et évolution de la forme crânienne</i>	70
2.2.2.2. <i>Les influences environnementales et comportementales sur la morphologie crânienne d'un point de vue populationnel.</i>	71
2.2.2.3. <i>Les variations de l'indice céphalique : les difficultés d'interprétations.</i>	72
2.2.3. Conclusions :	72
2.3. <i>Variabilité et apport de la forme infracrânienne</i>	73

2.3.1. Des limites interprétatives : les indices de robustesse et les indices diaphysaires peuvent-ils être le reflet d'activités physiques ?.....	74
2.4. Estimation de la variabilité des divers échantillons à travers le coefficient de variation.....	75
2.5. Variations anatomiques.....	76
3. Les analyses statistiques	76
3.1. Analyses bivariées : test de Mann-Whitney et test exact de Fisher.	76
3.2. Analyses multivariées.....	77
3.2.1. Analyse des composantes principales	77
3.2.2. Classification ascendante hiérarchique.....	78

CHAPITRE 3 - LE BASSIN LÉMANIQUE - DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON ET ANALYSES STATISTIQUES

1. Composition, description morphologique et dimorphisme sexuel des individus du Bassin lémanique	81
1.1. Sion-Ritz	81
1.1.1. Composition	81
1.1.2. Description morphologique.....	81
1.1.3. Dimorphisme sexuel	82
1.2. Sion-Collines	82
1.2.1. Composition	82
1.2.2. Description morphologique.....	82
1.2.3. Dimorphisme sexuel	82
1.3. Barmaz I	83
1.3.1. Composition	83
1.3.2. Description morphologique.....	83
1.3.3. Dimorphisme sexuel	83
1.3.3.1. Mesures crâniennes	83
1.3.3.2 Indices crâniens	83
1.3.3.3. Mesures postcrâniennes	84
1.3.3.4. Indices postcrâniens	84
1.3.3.5. Stature	84
1.4. Barmaz II.....	84
1.4.1. Composition	84
1.4.2. Description morphologique.....	84

1.4.3. Dimorphisme sexuel	85
1.4.3.1. Mesures crâniennes	85
1.4.3.2. Mesures postcrâniennes	85
1.4.3.3. Indices postcrâniens	85
1.4.3.4. Stature	86
1.5. Corseaux-en-Seyton	86
1.5.1. Composition	86
1.5.2. Description morphologique.....	86
1.5.3. Dimorphisme sexuel	86
1.5.3.1. Mesures crâniennes	86
1.5.3.2. Mesures postcrâniennes	87
1.5.3.3. Indices postcrâniens	87
1.5.3.4. Stature	87
1.6. Indice de conservation anatomique des populations du Bassin lémanique.....	87
1.6. Coefficient de variation.....	88

2. Homogénéité des populations du Néolithique moyen I et II du Bassin lémanique	89
2.1. Comparaisons analyses univariées	89
2.1.1. Sion-Ritz/Sion-Collines	89
2.1.2. Sion-Barmaz I	89
2.1.3. Sion-Barmaz II.....	90
2.1.3.1. Mesures et indices crâniens	90
2.1.3.2. Mesures et indices postcrâniens.....	90
2.1.3.3. Stature	90
2.1.4. Sion-Corseaux.....	90
2.1.4.1. Mesures et indices crâniens	90
2.1.4.2. Mesures et indices postcrâniens.....	91
2.1.4.3. Stature	91
2.1.5. Barmaz I/Barmaz II.....	91
2.1.5.1. Mesures et indices crâniens	91
2.1.5.2. Mesures et indices postcrâniens.....	91
2.1.5.3. Stature	92
2.1.6. Barmaz I-Corseaux.....	92
2.1.6.1. Mesures et indices crâniens	92
2.1.6.2. Mesures et indices postcrâniens.....	92

2.1.6.3. <i>Stature</i>	92
2.1.7. Barmaz II-Corseaux	92
2.1.7.1. <i>Mesures et indices crâniens</i>	92
2.1.7.2. <i>Mesures et indices postcrâniens</i>	93
2.1.7.3. <i>Stature</i>	93
2.1.8. Synthèse.....	93
2.1.8.1. <i>Dimorphisme sexuel</i>	93
2.1.8.2. <i>Synthèse des comparaisons des individus du Bassin lémanique en fonction du site</i>	94
2.2. <i>Analyses multifactorielles</i>	95
2.2.1. Les éléments crâniens	95
2.2.1.1. <i>Les mesures crâniennes</i>	95
2.2.1.1.1. Longueur glabellé opisthocranion, arc frontal, hauteur porion-basion	95
2.2.1.1.2. Longueur nasion opisthocranion, courbure frontale, largeur maximale.....	98
2.2.1.2. <i>Les indices crâniens</i>	101
2.2.1.2.1. Indices crâniens et courbure frontale	101
2.2.1.2.2. Indices crâniens et indice fronto-transverse.....	104
2.2.2. Analyses des mesures postcrâniennes.....	107
2.2.2.1. <i>L'humérus</i>	107
2.2.2.2. <i>Radius</i>	111
2.2.2.3. <i>Ulna</i>	113
2.2.2.4. <i>Fémur</i>	116
2.2.2.4.1. Longueur et diamètres au milieu.....	116
2.2.2.4.2. Longueur et diamètres sous-trochantérien	120
2.2.2.5. <i>Tibia</i>	123
2.2.2.6. <i>Fibula</i>	126
2.2.3. Analyses des indices postcrâniens.....	128
2.2.3.1. <i>Les membres supérieurs</i>	128
2.2.3.1.1. Indices de robustesse.....	128
2.2.3.1.2. Indices diaphysaires	131
2.2.3.2. <i>Les membres inférieurs</i>	134
2.2.3.2.1. Indices de robustesse.....	134
2.2.3.2.2. Indices diaphysaires	137
2.2.4. Synthèse des analyses multivariées	139
2.2.4.1. <i>Synthèse des données crâniennes</i>	139

**CHAPITRE 4 - SÉRIES OSTÉOLOGIQUES DE COMPARAISON
AU-DELÀ DE LA CHAÎNE DES ALPES ET DU COURS DU RHÔNE**

**1. Composition, description morphologique et dimorphisme sexuel
des populations de comparaison..... 143**

1.1. Pontcharaud..... 143

1.1.1. Composition 143

1.1.2. Description morphologique..... 143

1.1.3. Dimorphisme sexuel 143

 1.1.3.1. Mesures crâniennes 144

 1.1.3.2. Indices crâniens..... 144

 1.1.3.3. Mesures postcrâniennes..... 144

 1.1.3.4. Indices postcrâniens :..... 144

 1.1.3.5. Stature 145

1.2. Le Crès..... 145

1.2.1. Composition 145

1.2.2. Description morphologique..... 145

1.2.3. Dimorphisme sexuel 145

 1.2.3.1. Mesures crâniennes..... 145

 1.2.3.2. Indices crâniens..... 145

 1.2.3.3. Mesures postcrâniennes..... 146

 1.2.3.4. Indices postcrâniens..... 146

 1.2.3.5. Stature..... 146

1.3. Le Moulin Villard (Caissargues) 146

1.3.1. Composition 146

1.3.2. Description morphologique..... 147

1.3.3. Dimorphisme sexuel 147

 1.3.3.1. Mesures crâniennes..... 147

 1.3.3.2. Mesures postcrâniennes..... 147

 1.3.3.3. Indices postcrâniens..... 147

 1.3.3.4. Stature 147

1.4. La Vela di Trento 148

1.4.1. Composition 148

1.4.2. Description morphologique..... 148

1.4.3. Dimorphisme sexuel 148

1.5. <i>Indice de conservation anatomique des séries de comparaisons ..</i>	149
1.6. <i>Coefficient de variation.....</i>	149
2. Homogénéité des populations du Néolithique moyen I et II ..	149
2.1. <i>Comparaisons : analyses univariées ..</i>	149
2.1.1. Bassin lémanique/Pontcharaud.....	149
2.1.2. Bassin lémanique/Moulin Villard.....	150
2.1.3. Bassin lémanique/Le Crès	151
2.1.4. Bassin lémanique/La Vela.....	152
2.2. <i>Analyses multifactorielles ..</i>	153
2.2.1. Les éléments crâniens	153
2.2.1.1. <i>Les mesures crâniennes</i>	153
2.2.1.2. <i>Les indices crâniens</i>	155
2.2.2. Analyses des mesures postcrâniennes.....	159
2.2.2.1. <i>L'humérus.....</i>	159
2.2.2.2. <i>Radius</i>	162
2.2.2.3. <i>Ulna</i>	164
2.2.2.4. <i>Fémur.....</i>	167
2.2.2.5. <i>Tibia</i>	170
2.2.2.6. <i>Fibula.....</i>	172
2.2.3. Analyses des indices postcrâniens.....	174
2.2.3.1. <i>Les membres supérieurs</i>	174
2.2.3.1.1. Indices de robustesse.....	174
2.2.3.1.2. Indices diaphysaires	177
2.2.3.2. <i>Les membres inférieurs</i>	180
2.2.3.2.1. Indices de robustesse.....	180
2.2.3.2.2. Indices diaphysaires	182
3. Synthèse des résultats	186
3.1. <i>Le dimorphisme sexuel.....</i>	186
3.2. <i>Les comparaisons intersites</i>	186
3.2.1. Le squelette crânien.....	186
3.2.2. Le squelette postcrânien.....	186

CHAPITRE 5 - PARTIE 1 - VARIABILITÉ MORPHOLOGIQUE CRÂNIENNE

1. Dimorphisme sexuel et variabilité morphologique intrasite ...189

2. Analyse diachronique des populations du Bassin lémanique au cours du V ^e millénaire	191
2.1. Une morphologie crânienne stable au cours du V ^e millénaire ?....	191
2.2. Le phénomène de brachycéphalisation.....	193
3. Les populations du Bassin lémanique et les séries de comparaison.....	197
3.1. Comparaison de la forme crânienne.....	197
3.2. La Vela di Trento et les liens culturels transalpins	198
4. Perspectives : peuplement	199
4.1. Rappel chronologique et géographique des cultures matérielles du Néolithique moyen	199
4.2. Les interactions entre les différents groupes culturels.....	202
4.2.1. Les échanges matériels.....	202
4.2.2. Les influences culturelles.....	205
4.3. Les hypothèses de peuplement :.....	206
4.4. Conclusions.....	209

20

CHAPITRE 5 - PARTIE 2 - VARIABILITÉ DU FORMAT INFRACRÂNIEN ET ENVIRONNEMENT

1. Une évolution diachronique dans le Bassin lémanique ?	211
1.1. Le cas particulier de <i>Barmaz I</i> et <i>Barmaz II</i>	211
1.2. Un changement diachronique du contexte environnemental ?....	214
2. Format et stature : comparaison entre les différentes populations échantillonnées	215
2.1. Un dimorphisme sexuel représentatif d'environnement différent ?.....	215
2.2. Format et stature : comparaison des populations étudiées en fonction du sexe	215
2.2.1. Les différences staturales	215
2.2.2. Les différences de format des os longs	216
3. Dimorphisme sexuel et stature : des marqueurs environnementaux fiables ?.....	217

<i>3.1. Ambigüité du dimorphisme sexuel et limites interprétatives</i>	<i>217</i>
<i>3.2. La stature : un héritage biologique et une adaptation à l'environnement</i>	<i>218</i>

CHAPITRE 5 - PARTIE 3 - ROBUSTESSE, FORMES INFRA CRÂNIENNES ET ACTIVITÉS PHYSIQUES

1. Les différences de forme en fonction du sexe	221
1.1. Indices diaphysaires et activités physiques.....	221
1.1.1. Indice cnémique et mobilité.....	221
1.1.2. Membres supérieurs et mode de subsistance : un lien complexe	223
1.2. Indices de robustesse et évolution du mode de subsistance	223
1.3. Activités physiques et sexualisation des tâches ?.....	224
2. Un phénomène de gracilisation au cours du v^e millénaire ?.....	225
3. Des différences de mode de vie entre les sujets du Bassin lémanique et les sites de comparaisons :	226
3.1. Transition néolithique et évolution de la forme des membres supérieurs	226
3.2. Évolution des membres inférieurs et réduction de la mobilité.....	227
3.3. L'usage de l'agriculture et de l'élevage, un bouleversement radical ou progressif?	228
3.3.1. Vallées alpines et couloir rhodanien	228
3.3.2. La région du Languedoc et le Massif Central	229
3.3.3. Le Massif Central	229
3.3.4. La région de Trento et l'Italie septentrionale	229
3.3.5. Conclusions	230
4. Conclusions	230

21

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

1. Récapitulatif des résultats obtenus.....	231
1.1. Morphologie crânienne et peuplement.....	231
1.2. Format et formes : le squelette postcrânien	232

2. Le Néolithique moyen : une période charnière.....	232
<i>2.1. Une période chronologique complexe : un patchwork culturel et une affiliation difficile.....</i>	233
<i>2.2. L'apport de l'agriculture : une intégration à plusieurs vitesses....</i>	233
<i>2.3. Conclusions.....</i>	234
3. Perspectives de recherches.....	234
BIBLIOGRAPHIE	237
LISTE DES FIGURES	261
LISTE DES TABLEAUX	271
ANNEXES.....	CD ROM

INTRODUCTION

Contexte archéologique général

La néolithisation est définie comme le phénomène qui transforme l'économie de prédation en une économie de production. Elle est notamment caractérisée par l'usage de l'agriculture et de l'élevage qui s'accompagne d'un développement technologique spécifique. Son origine se situe au Proche-Orient et débute, de manière consensuelle, il y a près de 10000 ans (Guilaine 2003 ; Mazurié de Keroualin 2003). Elle se diffuse ensuite en Europe occidentale entre le VII^e millénaire et le VI^e millénaire (Guilaine 2003 ; Mazurié de Keroualin 2003), avec bien sûr des variations régionales.

L'archéologie s'est quant à elle intéressée à la culture matérielle et à la diffusion de nouveaux modes de vie. Ces données, qui s'inscrivent dans une échelle temporelle précise, tendent à démontrer une néolithisation aryth-

mique (Guilaine, 2003 ; Mazurié de Keroualin, 2003). Parallèlement, il existerait des phases de progression et d'arrêt en fonction des zones géographiques et des populations considérées. Enfin, l'étude du contexte environnemental a montré que les pratiques agricoles s'inscrivaient progressivement dans les paysages.

La néolithisation et l'acquisition des nouveaux modes de vie associés sont d'autre part appréhendées de manière variable par les populations du passé en fonction des régions considérées et des courants de néolithisation. En effet, la néolithisation n'intervient pas de manière simultanée dans toutes les zones géographiques et son acquisition ne se déroule pas de manière linéaire.

Le Néolithique est subdivisé en trois périodes. Le Néolithique ancien se définit par l'acquisition du mode de vie agropastoral et le Néolithique final par l'éclatement des identités culturelles. Le

Néolithique moyen est une phase intermédiaire, souvent qualifiée de « transition » ou de « stabilisation ». Cette période se caractérise par la stabilisation des populations qui ont assimilé les techniques agropastorales et qui ont une meilleure appréhension de leur environnement. De plus, on associe souvent cette période à l'apparition de chefferies que l'on met en lien avec l'élaboration de structures funéraires monumentales (Beyneix 2003 ; Masset 1993).

Toutefois, si le Néolithique moyen apparaissait comme stable, les recherches de plus en plus nombreuses ces dernières décennies ont remis en question cette conception (Beeching 1991 ; Beeching 1995 ; Beeching 2005 ; Beyneix 2003 ; Bintz, Picavet, and Evin 1995 ; Bocquet 1997a ; Boës 2003 ; Gernigon 2004 ; Hafner and Suter 2006 ; Honegger 2001 ; Montjardin 1995 ; Voruz 1991). En effet, il semble que loin d'être une simple période de transition homogène, il s'agit d'une phase de construction où se mettent en place réseaux d'échanges, liens interculturels et acquisition plénière du mode de vie agropastoral, et ce, selon des rythmes et des modes très variés.

Propagation du mode de vie néolithique et modalités de peuplement

D'un point de vue général, les problématiques récurrentes des cultures néolithiques sont la reconnaissance et la caractérisation des cultures matérielles, les innovations techniques et technologiques, leur transmission et leur diffusion.

Plusieurs scénarios ont été proposés (Ammerman

and Cavalli-Sforza 1984; Childe 1925; Childe 1933), mais nous ne présenterons ici que celui de A. Gallay (1989) qui synthétise les processus de transformations culturelles.

Celles-ci peuvent revêtir plusieurs formes : la colonisation ou l'adoption de ces innovations par des groupes humains autochtones lors d'un phénomène d'acculturation (Gallay, 1989).

Cette problématique est surtout employée dans l'étude de la néolithisation, de sa genèse et de son évolution en Europe occidentale. La colonisation se caractérise par l'arrivée d'un groupe sur un nouveau territoire qu'il exploite et s'approprie. L'ensemble des modifications qui se produisent dans un groupe culturel lors d'un contact permanent avec un autre, le plus souvent plus important, appartenant à une autre culture, est qualifié d'« acculturation » (Gurvitch 1968; Mucchielli-Bourcier and Mucchielli 1969). Cette dernière comprend des phases telles que la diffusion et l'assimilation culturelles. Ainsi, lorsqu'un élément culturel se retrouve dans deux aires culturelles différentes, c'est qu'il y a eu « diffusion » de cet élément (Gurvitch 1968). L'assimilation est un processus qui modifie les sujets extérieurs à un groupe et les intègre à la culture de ce groupe (Gurvitch 1968).

Ces notions sociologiques trouvent un écho dans les recherches sur la néolithisation de l'Europe. A. Gallay (1989) propose, à partir d'une approche pluridisciplinaire, de présenter un modèle de diffusion des pratiques néolithiques. Il distingue ainsi quatre phases évolutives : une phase

pionnière, une seconde phase néopionnière, puis une phase de stabilisation et, enfin, une phase de croissance. La phase pionnière se caractérise par l'arrivée de groupes occupant progressivement le territoire sous l'effet d'une dynamique démographique. Cette dernière serait provoquée par une augmentation de la population due à des conditions plus favorables (production et conservation des aliments, pressions environnementales moins fortes...). Le groupe initial étant de plus en plus important, il s'étend petit à petit sur de nouveaux territoires. La phase néopionnière ne diffère pas de la première d'un point de vue démographique, mais concerne les territoires périphériques moins favorables à l'agriculture. La phase de stabilisation concerne les sociétés attachées à un territoire défini. Celles-ci commencent à manifester une certaine compétition sociale et les premiers signes d'une hiérarchisation au sein du groupe. Enfin, les sociétés se structurent en chefferies et ce phénomène constitue la phase de croissance. Cet auteur spécifie également que ces phases varient et ne se produisent pas de façon uniforme tant au niveau chronologique que social. En effet, une société, en conquête de nouveaux territoires, peut parfaitement passer de la phase de stabilisation à une phase néopionnière.

Pour A. Gally, les phases pionnières et néopionnières sont représentées par les complexes cardiaux et rubanés. Le Néolithique préalpin et alpin serait le fruit d'un double peuplement provenant de l'Europe centrale et de la Méditerranée. La phase de stabilisation concerne, selon cet auteur, les groupes culturels chasséens, VBQ et l'énéolithique balkanique (culture Vinča). Cette phase

se caractérise d'un point de vue archéologique par l'intensification de l'économie agropastorale, les innovations techniques (araire, utilisation du cuivre...) et l'édification de l'habitat dans une optique défensive (en surplomb, palissades et fossés...). Enfin, il existe durant cette phase, une diversification culturelle qui se perçoit à travers une diversité des styles céramiques. Le style céramique ainsi que d'autres techniques, non soumises à des contraintes techniques (Leroi-Gourhan 1965), peuvent être considérés comme traditionnels (Mauss 1968) et traduire ainsi l'appartenance à un groupe social. L'apparition de chefferies (phase de croissance) se caractérise à partir de plusieurs facteurs : une augmentation de la productivité grâce au développement de nouvelles technologies (araire, irrigation...), une spécialisation de certains individus bien que l'économie soit toujours fondée sur l'auto-subsistance, des échanges sur de longues distances de biens « socialement valorisés » et enfin une augmentation de la taille des groupes (superficie de l'habitat ou regroupement plus important de sites sur une zone géographique donnée).

Le cas du Bassin lémanique

Si l'on tient compte de ce phasage, la période étudiée ici, comprise entre 4800 et 3600 av. J.-C., se situe en pleine phase de stabilisation et les liens entre groupes sont de plus en plus fréquents. Dans ce contexte, les Alpes constituent un pont entre plusieurs groupes culturels. Souvent considérée comme tardive, l'exploitation du milieu montagnard est reconnue dès cette période charnière qu'est le Néolithique moyen (Bocquet 1997a). Le programme CICALP¹ qui a été mené entre 1997

¹ - *Circulations et identités culturelles alpines à la fin de la*

et 1998 et publié en 2005 propose un bilan et une synthèse des connaissances archéologiques sur les sociétés alpines à la fin de la préhistoire. Dans son introduction, A. Beeching (2005) souligne le double rôle des Alpes en tant que barrière naturelle et zone de transit entre les diverses populations de l'Europe occidentale. Il se base sur les notions de circulation et de mobilité liées au transport de matières premières ainsi que sur les influences culturelles et l'apparition d'une nouvelle économie agropastorale.

Le Bassin lémanique a retenu notre attention par sa relative stabilité culturelle. En effet, les premières traces de néolithisation en Suisse apparaissent dès le VI^e millénaire, notamment dans le canton du Valais (Curdy 2002). Ce phénomène paraît avoir été intégré dans le tissu mésolithique initial sans phase de transition. L'origine géographique et culturelle de la néolithisation dans le Bassin lémanique reste sujette à caution : certains supposent une origine nord-italienne (Curdy 2002; Nicod 2008), d'autres encore proposent une provenance occidentale (Honegger 2001).

Au Néolithique moyen se développe la civilisation Cortaillod. Celle-ci se subdivise en deux périodes distinctes : le Cortaillod ancien et le Cortaillod classique. Ces deux phases culturelles présentent des caractéristiques particulières en fonction de l'aire géographique. Ainsi, il existe une distinction entre le Valais *stricto sensu* et le plateau lémanique, quelle que soit la phase culturelle Cortaillod considérée. Par ailleurs, l'une des caractéristiques de cette aire chronoculturelle est notamment l'apparition d'un mode d'inhumation

préhistoire, dirigé par A. Beeching et publié en 2005

original : le ciste, le plus souvent qualifié de Chamblandes (Moinat 1998 ; Moinat 1995). De plus, cette zone géographique, loin d'être une enclave exempte d'influences extérieures, se situe à la confluence de plusieurs zones de diffusion culturelle : massif alpin ou couloir rhodanien.

Apport de l'anthropologie

Quelques études biométriques se sont intéressées à cette période. Cependant, soit les populations du Néolithique sont étudiées dans une perspective diachronique large, allant du Néolithique ancien au Chalcolithique, négligeant dès lors l'importance des changements spécifiques à cette ère (Menk 1981), soit les analyses portent sur des populations isolées, de façon ponctuelle, délaissant ainsi les informations d'une approche plus globale (Bresson and Crubézy 1994; Kramar, Sauter, and Weidmann 1978; Kramar-Gerster 1982).

Dans le cadre de ces travaux, notre démarche consiste à réexaminer la variabilité des populations lémaniques à la lumière de comparaisons avec des séries ostéologiques de régions voisines en utilisant la biométrie.

L'anthropométrie a trouvé sa place dès le début du développement de l'anthropologie physique avec les travaux de Paul Broca au XIX^e siècle. Cette première démarche se base sur l'idée que ce qui est quantifié et qualifié peut se comparer. Différentes études ont alors consisté à mesurer ce qui unit ou désunit les différentes populations. Le but était alors clairement de caractériser les groupes humains à travers des traits morpholo-

giques, alors considérés comme héréditaires. Cette approche a d'ailleurs justifié le concept de « races humaines ». Néanmoins, certains chercheurs tels que Boas (1912) remarquaient déjà l'influence des facteurs mésologiques. S'engagea alors un débat animé autour de l'inné et de l'acquis, polémique qui s'est poursuivie tout au long du xx^e siècle (Howells 1966), sans forcément trouver de réponse satisfaisante.

Néanmoins, l'anthropométrie n'a jamais été réellement abandonnée et les recherches actuelles mettent en exergue qu'elle reste un bon moyen d'étude dans l'analyse des populations anciennes. La morphologie du crâne et de l'infra-crâne est employée différenciellement par les anthropologues pour étudier la diversité biologique des groupes humains. En effet, la morphologie crânienne est plutôt utilisée pour proposer des liens biologiques entre différentes populations (Stynder, Ackermann, and Sealy 2007; Varela and Cocilovo 2007; Varela, O'Brien, and Cocilovo 2008) et la forme ainsi que le format du squelette

infracrânien (Sladek et al. 2007 ; Sparacello and Marchi 2008; Stock 2006 ; Stock and Pfeiffer 2001) sont mobilisés pour tenter de cerner des différences liées au milieu environnant (Larsen 1995).

Nous analyserons les caractéristiques phénotypiques des populations lémaniques à partir d'analyses statistiques univariées et multivariées. Nous espérons mettre ainsi en évidence la stabilité ou, au contraire, la variabilité biologique de ces groupes humains au cours du v^e millénaire que recouvre le Néolithique moyen. Les analyses statistiques nous permettront de proposer des liens biologiques entre les différentes populations. Le contexte environnemental des régions étudiées étant différent, la comparaison de la morphologie postcrânienne sera informative quant aux conditions et modes de vie.

HISTORIQUE DES SITES ARCHÉOLOGIQUES & CONTEXTUALISATION DES SÉRIES OSTÉOLOGIQUES ÉTUDIÉES

L'un des principaux écueils de la recherche anthropologique est de trouver des séries ostéologiques composant un échantillonnage cohérent et représentatif de l'objet d'étude. Dans le cas présent, nous avons sélectionné des séries ostéologiques selon leur localisation géographique, leur datation, leur appartenance culturelle et le nombre d'individus inhumés. Ce dernier devait en effet être suffisamment important (au moins quinze individus par site afin d'éviter la multiplication de petits échantillons peu significatifs).

Notre échantillon d'étude est composé de huit séries provenant d'une part de Suisse occidentale et d'Italie septentrionale et d'autre part, du centre et du sud de la France. Au total, les individus sont au nombre de 352, parmi lesquels 166 ont été étudiés. En effet, seuls les individus adultes, retrouvés en connexion anatomique et suffisamment bien conservés ont été pris en compte dans cette étude.

Les divers sites archéologiques seront présentés selon une logique géographique. La composition ostéologique sera compilée et présentée sous forme de tableau synthétique en fin de cette partie.

31

1. Les sites du Bassin lémanique

1.1. *Corseaux-en-Seyton*

1.1.1. **Situation géographique**

Le site se situe sur la commune de Corseaux dans le canton de Vaud, à l'ouest de la ville de Vevey. Il est implanté sur le lieu-dit « en Seyton », surplombant le lac Léman sur un coteau exposé plein sud.

1.1.2. **Historique des fouilles et occupations successives sur le site.**

1.1.2.1. *Contexte de découverte*

Trois tombes en ciste ont été découvertes en 1965, lors de la construction d'une maison individuelle, un particulier a averti à cette occasion

l'archéologue régional qui a lancé une campagne de fouille, mais seuls une partie du mobilier et quelques ossements ont pu être récupérés et donnés au Professeur Sauter de l'université de Genève (Kramar, Sauter, and Weidmann 1978).

L'histoire se poursuit ensuite en 1973, lorsqu'un immeuble à vocation locative se construit à une cinquantaine de mètres du site découvert en 1965. Les archéologues régionaux (sous la direction de M.G. Kaenel) ont alors été avertis de la mise au jour de plusieurs cistes par le même particulier bien intentionné (Kramar, Sauter, and Weidmann 1978). Ceux-ci ont alors pu fouiller une première ciste perturbée par les fondations des garages de l'immeuble. Compte tenu de l'urgence de la situation, et face à la mauvaise volonté des constructeurs, les cistes ont majoritairement été prélevés sur place afin de procéder à une fouille en laboratoire. Pendant plusieurs mois, les travaux ont continué en l'absence des archéologues et plus de dix mètres carrés ont été excavés, ce qui a provoqué la destruction d'une petite dizaine de cistes.

Les fouilles se sont ainsi poursuivies et ont permis de mettre au jour huit nouvelles sépultures dont quatre ont été coffrées et fouillées en laboratoire (Kramar, Sauter, and Weidmann 1978).

Enfin entre 1973 et 1974, vingt-quatre tombes en coffre ont été mises au jour, parmi lesquelles, six ont été laissées sur place sans être fouillées, douze ont été étudiées en laboratoire et trois étudiées *in situ*.

1.1.2.2. Contexte géologique et stratigraphie locale

La stratigraphie se base sur deux grandes coupes. L'étude a permis de démontrer que la topographie a été modifiée par les nombreux colluvionnements et de définir quatre horizons stratigraphiques. La construction de la nécropole sur un replat naturel à flanc de coteau a ainsi pu être mise en évidence (Baudais and Kramar 1990).

Divers horizons stratigraphiques ont été décrits :

- l'horizon 0 (H0), qui se caractérise par une couche d'humus variant de quinze à trente centimètres,
- l'horizon 1 (H1), qui correspond aux périodes historiques. Il s'agit d'une couche de terre brune dont l'épaisseur varie de un mètre et trente centimètres au nord à quarante centimètres au sud du site,
- l'horizon 2 (H2), qui est constitué d'une couche brun-jaune irrégulière mêlée à des charbons de bois. Les fosses ont été creusées dans les premiers centimètres de cette couche. Ces limons ont continué à se déposer régulièrement bien après l'abandon de la nécropole, scellant ainsi définitivement le gisement. Les traces des sols de circulations ont été peu perceptibles lors de la fouille. Il semblerait qu'il en existe quelques lambeaux symbolisés par une succession horizontale de galets entre T11 et T12 et entre T16 et T24. Aucun matériel archéologique n'a été retrouvé dans cette couche stratigraphique.
- l'horizon 3 (H3) est une couche dont l'épaisseur n'a pu être vérifiée. Il est composé

de dépôts morainiques du glacier rhodanien. Il s'agit essentiellement d'une succession de fines couches de sable et de gravier.

1.1.2.3. Description de la nécropole

D'après les résultats de fouilles, la nécropole s'étend sur près de 45 mètres d'est en ouest et de 25 mètres du nord au sud (Fig. 1).

- le groupe 2 (T9, T10, T11, T12), orienté nord-est-sud-ouest.
- le groupe 3 (T16 et quatre petites cistes rayonnantes), orienté nord-ouest-sud-est

Dans les groupes 1 et 2, les cistes sont dites « classiques » : elles sont composées de quatre dalles qui forment le corps du coffre et d'une

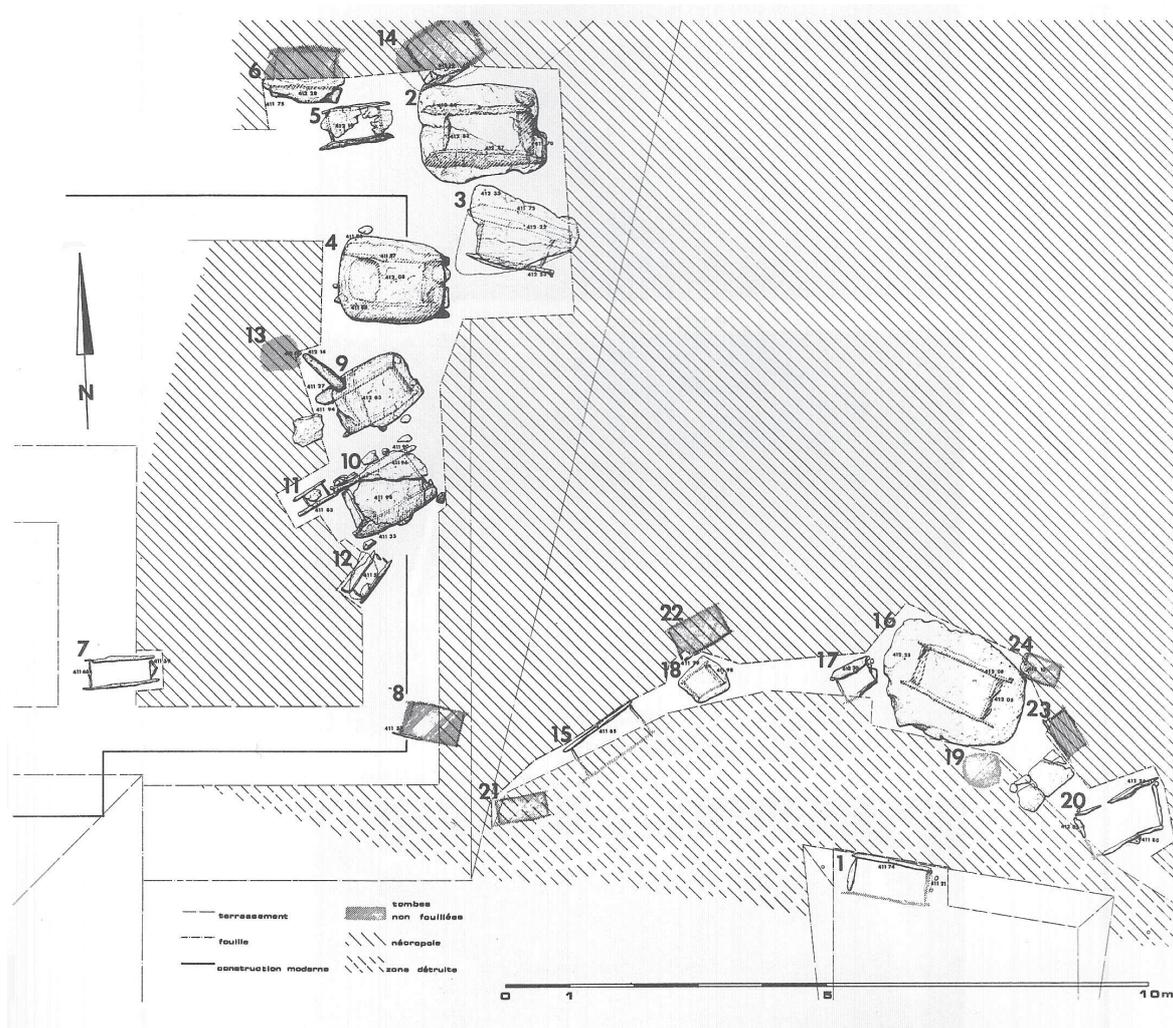


Figure 1 : Plan de répartition des sépultures de la nécropole mises au jour à Corseaux-en-Seyton (plan de M. Klausener)

Les cistes sont généralement orientées est-ouest, mais deux autres groupes se distinguent (Baudais and Kramar 1990) :

- le groupe 1 (T2, T3, T4, T5, T6), orienté plein est,

dalle de couverture. L'ensemble est placé dans une fosse plus ou moins profonde (Baudais and Kramar 1990).

Deux cas de figure se distinguent cependant :

- dix cistes affleurent à la surface (T1, T2, T3, T9, T10, T11, T15, T16, T18, T20),
- cinq cistes sont profondément enterrées (T4, T5, T6, T12, T14).

Il serait logique de penser que les cistes « affleurantes » étaient destinées à être ouvertes à plusieurs reprises. Toutefois, la comparaison « pluralité d'individus/profondeur d'enfouissement » ne semble pas être convaincante (Baudais and Kramar 1990).

La documentation archéologique est insuffisante pour quatre cistes écartées de cette analyse comparative (Baudais and Kramar 1990).

L'ouverture des fosses d'inhumation est très difficile à discerner, car elle se situe dans les premiers centimètres de la couche 2. De plus, le sédiment de remplissage a la même composition que la couche 2, ce qui rend la lecture stratigraphique beaucoup plus difficile. Il est donc difficile de déterminer la matérialisation des tombes en surface. Seule la découverte d'un bloc au dessus de la tombe 9 pourrait éventuellement faire penser à un signalement en surface. Il pourrait s'agir d'une stèle, car il a été façonné. Il est long de quatre-vingt-deux centimètres et large de vingt centimètres. Compte tenu de sa position lors de sa mise au jour, il était probablement dressé à côté de la tombe 9 et aurait basculé sur le sol.

Cette stèle aurait par ailleurs une double fonction, à la fois topographique et probablement sociale. Ce n'est pas le seul exemplaire connu : des structures du même genre ont été retrouvées à Pully-

Chamblandes et à Villette (Baudais and Kramar 1990). Il est plus que probable que le même type de marquage de tombe existe, mais en matériau périssable.

1.1.3. Sépultures et mobilier funéraire

1.1.3.1. Description des sépultures

Au niveau architectural, les cistes sont classiques. Elles sont composées de quatre dalles qui forment le coffre et sont surmontées d'une dalle de couverture. Les dalles sont parfois calées par des petits blocs de calcaire.

1.1.3.2. Rituels funéraires

Les individus sont le plus souvent inhumés sur le côté, en flexion, bien que quelques cas soient allongés sur le dos ou sur le ventre. Le plus souvent, les membres supérieurs sont fléchis, parfois croisés devant le corps, mais dans certains cas un membre supérieur peut être en extension. En ce qui concerne les membres inférieurs, ils peuvent soit être fléchis perpendiculairement aux lombaires soit fortement contractés, au point que l'individu se retrouve en position foetale (Kramar 1982).

Il est par contre difficile de déterminer la position originelle des corps et d'estimer la proportion réelle des variantes de position d'inhumation dans les cas d'inhumations multiples (Kramar 1982).

Toutefois sur trente-cinq adultes et adolescents, quatorze étaient en position foetale et neuf en position accroupie (Kramar 1982).

1.1.3.4. Mobilier associé

Le mobilier archéologique « datant » est assez peu représenté. Seules trois pièces lithiques en silex ont été retrouvées (un éclat de taille, une armature de flèche, un fragment de lame) (Kramar, Sauter, and Weidmann 1978). Ce matériel n'est cependant d'aucune aide typochronologique. Trois fragments de céramique ont également été mis au jour. Parmi ces derniers, un seul est caractéristique : il s'agit d'un fragment de col sans bord rattaché qui peut être, sans trop de doute, rattaché au complexe Cortaillod.

L'essentiel du mobilier archéologique associé aux sépultures se compose d'éléments de parure :

- 97 perles discoïdes en calcite de trois à cinq millimètres de diamètre ont été retrouvées dans la tombe 1 au niveau du cou,
- 250 perles discoïdes en lignite de trois à six millimètres de diamètre sont réparties dans cinq tombes,
- 26 boutons à perforation en V de type Glis ont été mis au jour dans la tombe 1 au niveau du thorax et de la partie proximale des membres inférieurs de l'individu inhumé.
- 4 coquillages perforés ont également été retrouvés sur le site de Corseaux-en-Seyton, dont trois durant la campagne de fouilles de 1965 et un exemplaire en 1974. La détermination de leur espèce a été effectuée par M. Garnier du Museum Requien d'Avignon. Ils appartiennent tous quatre à la même espèce provenant probablement de la Méditerranée occidentale (Kramar, Sauter, and Weidmann 1978).

Une pendeloque en bois de cervidés a aussi été retrouvée dans la tombe 3. Elle mesure cinq centimètres de long sur un centimètre et demi.

Enfin, plusieurs plaquettes en canines de suidés, formant probablement une sorte de plastron, ont été découvertes dans la tombe 4 au niveau du bassin et des membres inférieurs de l'individu inhumé et dans le fond de la sépulture.

Des traces de pigments ont été découvertes sous deux formes distinctes : en petits blocs et en traces diffuses. Il est possible que les blocs de pigments aient été contenus dans des sacs. Il existait également deux types de pigments : de l'ocre rouge et du blanc de céruse. Ces traces de pigment sont le plus souvent situées aux extrémités des corps (tête, mains...).

Une seule datation ¹⁴C a enfin été effectuée à partir du collagène des restes osseux de la tombe 4. Elle a été réalisée à l'Institut Physique de l'Université de Berne. Les dates fournies montrent qu'il s'agit de la série la plus récente de notre échantillon : 3800-3400 av. J.-C. (Baudais and Kramar 1990).

1.2. Barmaz I et Barmaz II

Ces deux sites archéologiques sont très proches géographiquement l'un de l'autre, c'est pourquoi ils sont souvent associés dans la littérature. Nous les présenterons donc simultanément.

1.2.1. Situation géographique

Les sites de Barmaz I et de Barmaz II prédominent la vallée du Rhône et se situent à une quinzaine de kilomètres de l'extrémité orientale du Léman. « Le site est situé au pied d'un versant éperon rocheux dans une échancrure large d'une vingtaine de mètres » (Sauter, 1948). Le site de Barmaz II est distant de Barmaz I d'à peu près deux cents mètres en contrebas.

1.2.2. Historique des fouilles et occupations successives sur le site.

1.2.2.1. Historique des fouilles

Les sites de Barmaz I et II ont été mis au jour au cours de plusieurs campagnes de fouilles sur plus d'un siècle.

Le site de Barmaz I a d'abord fait l'objet de fouilles en 1900 sous l'égide de M. H. Bosshardt. Ce dernier a mis au jour plusieurs tombes en ciste et des inhumations en pleine terre. M. M-R Sauter entreprendra ensuite d'autres recherches au sud-ouest de ce gisement en 1947. À cette occasion, trente-six tombes du Néolithique moyen I ont été découvertes (Sauter 1948).

Le site de Barmaz II a quant à lui été découvert un an après, lors d'excavations dans une carrière d'extraction de calcaire. Avertis de la présence d'une tombe en coffre contenant les restes osseux

en connexion d'un individu qu'un « coup de mine plein de doigté avait fait apparaître » (Sauter, 1948), M. Sauter et ses collaborateurs ont entamé deux campagnes de fouilles durant l'année 1948. Barmaz I a enfin fait l'objet de nouvelles fouilles entre 1991 et 1993 par M. Honegger afin d'affiner l'analyse stratigraphique.

Le peu de mobilier associé aux sépultures ne permet pas de faire une attribution culturelle de ces sites.

1.2.2.2. Contexte géologique et stratigraphie locale

Lors des recherches de 1991 à 1993, six phases d'occupations préhistoriques ont été reconnues (Honegger, 1992). De la plus récente à la plus ancienne, elles sont les suivantes :

- terre végétale de surface contenant plusieurs tessons antiques
- habitat du Bronze final
- nécropole du Bronze ancien
- habitat du Néolithique final (3000-2700 av. J.-C.)
- habitat du Néolithique moyen II (3600-3100 av. J.-C.)
- nécropole du Néolithique moyen I (4300-3800 av. J.-C.)

1.2.3. Sépultures et mobilier funéraire

Les deux nécropoles semblent appartenir au même ensemble funéraire (Fig. 2) (Honegger and Desideri 2003). En effet, les datations sont contemporaines et les indices topographiques tendent à montrer que Barmaz II n'est que le pro-

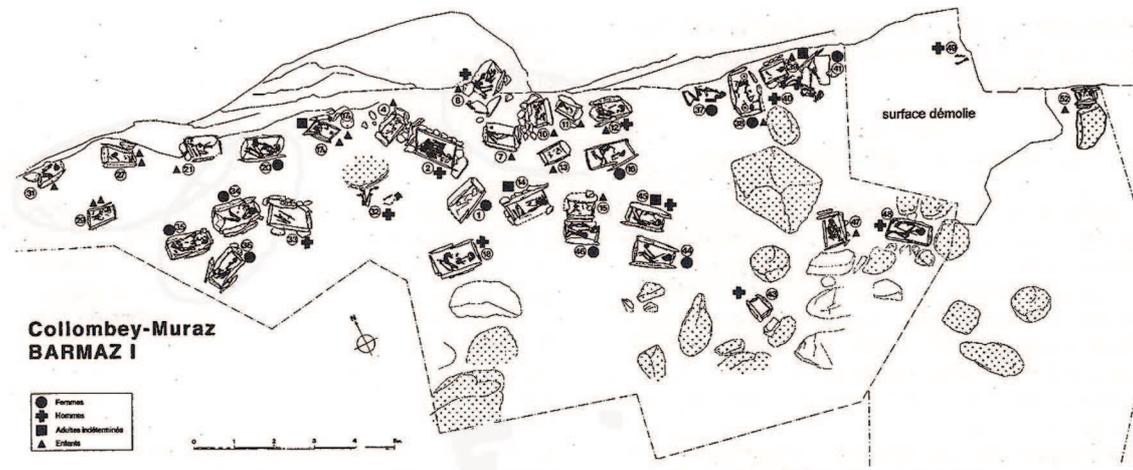
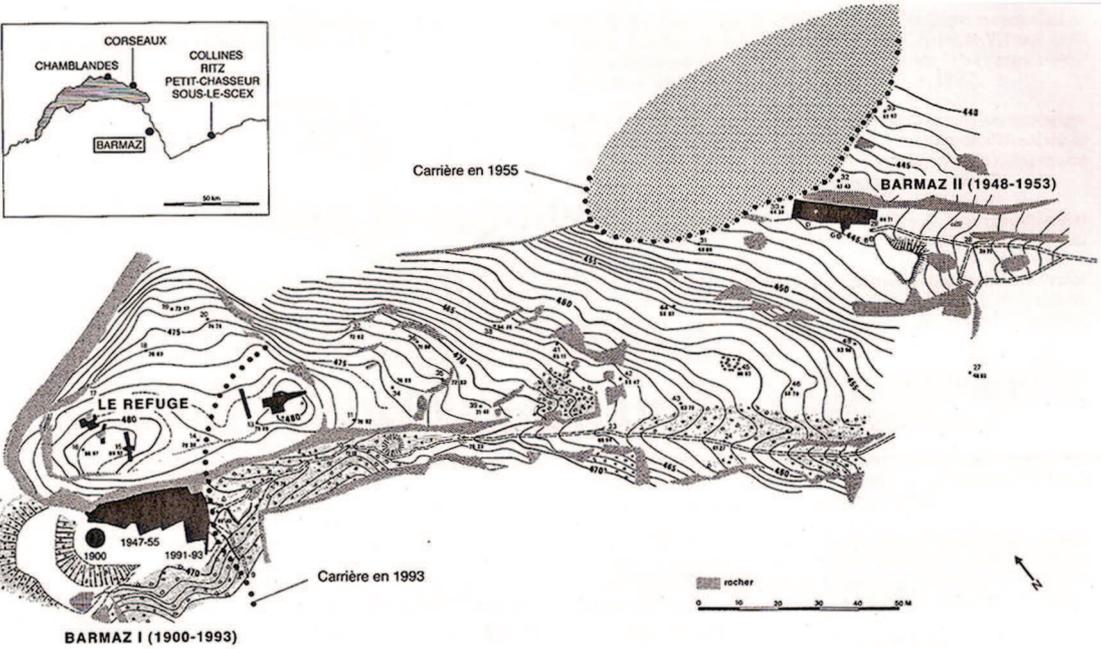
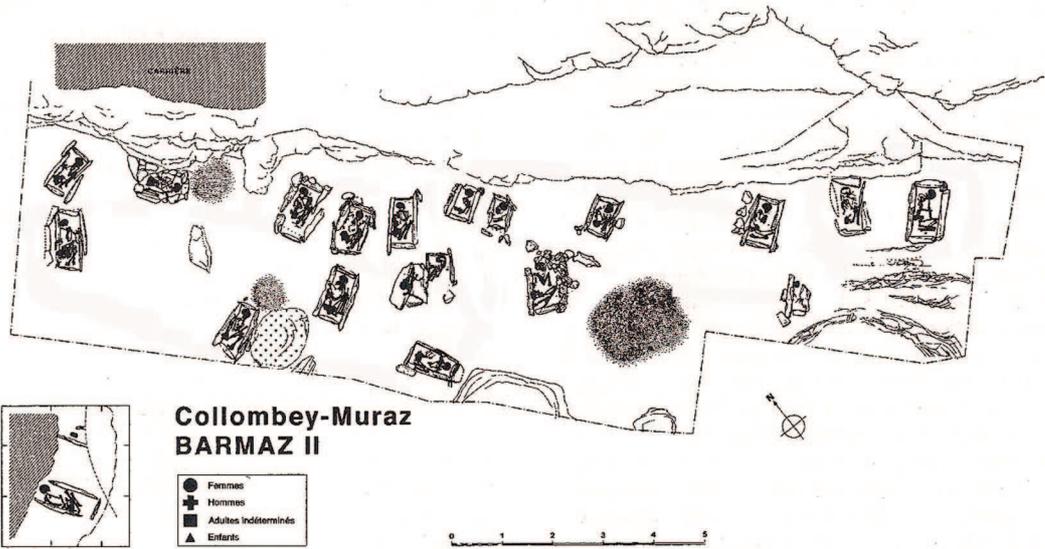


Figure 2 : Plan des nécropoles de Barmaz I et Barmaz II, ainsi que leur situation géographique (in : Honegger et Desideri, 2003)

longement de la nécropole de Barmaz I.

1.2.3.1. Description des sépultures

Quarante sépultures ont été exhumées à Barmaz I. La majorité d'entre elles sont des inhumations individuelles. On a dénombré trente-sept cistes et trois sépultures en pleine terre (Sauter 1948).

L'architecture des cistes est classique : elles sont composées de quatre dalles ou plus formant le corps du coffre, couvert d'une ou plusieurs dalles. Le sommet des coffres se situe dix centimètres en dessous du sol de circulation. Enfin, aucun signalement en surface n'a été reconnu lors de la fouille.

1.2.3.2. Mobilier associé

Le mobilier archéologique en contexte funéraire est pauvre à Barmaz I : seules une lame de silex et une perle en pierre ont été découvertes. Quelques tessons de céramiques permettent de rapprocher culturellement la nécropole de Barmaz I des aires chronoculturelles du Cortaillod ancien et du Chasséen (Honegger 1996).

Cinq datations 14C ont été réalisées sur des ossements humains issus de ces deux nécropoles :

- Barmaz I : 1618-1224 av. J.-C., tombe 50,
- Barmaz I : 4218-3776 av. J.-C., tombe 40,
- Barmaz I : 4344-3789 v. J.-C., tombe 19,
- Barmaz I : 4540-4337 av. J.-C., tombe 33,
- Barmaz II : 4467-3989 av. J.-C., tombe 3.

1.3. Sion-Ritz

1.3.1. Situation géographique

Le site de Sion-Ritz se situe dans la ville de Sion dans le canton du Valais. Cette cité se situe dans la vallée de la Sionne et a révélé dans ses sous-sols plusieurs nécropoles néolithiques de tradition Chamblandes (Moinat, Baudais, and Brunier 2007).

1.3.2. Historique des fouilles et occupations successives sur le site

1.3.2.1. Historique des fouilles

Le site de Sion-Ritz a été découvert à l'occasion de la mise en place des fondations d'un complexe immobilier résidentiel et commercial. Il a été fouillé entre 1987 et 1988. L'étendue de la fouille a été estimée à 500 m.

1.3.2.2. Contexte géologique et stratigraphie locale

Le site se situe dans une plaine alluviale. Plusieurs types de structures allant de fosses ou de trous de poteaux à des structures funéraires ont été découverts (Moinat, Baudais, and Brunier 2007).

Lors de l'analyse stratigraphique du site, quatre grands horizons principaux ont été révélés :

- l'horizon 2 (H2), constitué d'un habitat dont les datations s'échelonnent de 4200 à 3800 avant J.-C.,
- l'horizon 3 (H3), correspondant à la nécropole Chamblandes,
- l'horizon 4 (H4), composé de niveaux appartenant au Néolithique ancien valaisan,

– l’horizon 5 (H5) représenté par un poteau carbonisé retrouvé dans sa fosse sans mobilier associé. Il s’agirait peut-être d’une première occupation Néolithique ancien.

Il semblerait que lors de l’implantation de l’habitat, la présence d’une nécropole plus ancienne était ignorée, car aucun recoupement n’a été constaté et aucune ciste n’a été perturbée ou détruite par la construction de cet habitat.

et Brunier 2007).

L’architecture funéraire des coffres reste assez « classique » : ils sont composés de quatre dalles de côté et d’une dalle de couverture dans deux cas (T7 et T13). Des cistes présentent plusieurs dalles de couverture au nombre variable. D’après les indices, il semblerait que ces dalles de couverture ne soient pas apparentes, car, bien que mal conservé, le sol de circulation se situe entre vingt

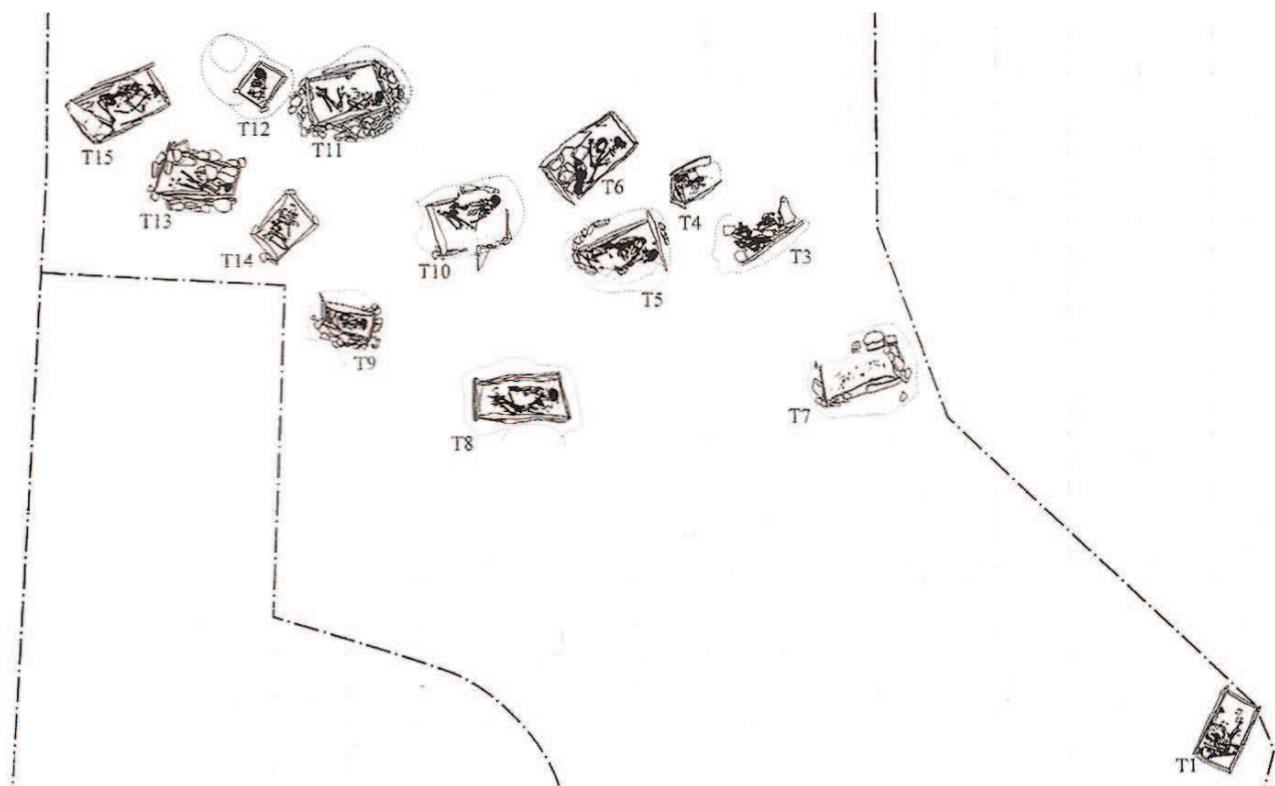


Figure 3 : Plan de répartition des sépultures issues de la nécropole de Sion-Ritz (Dessin et infographie : P. Moinat)

1.3.3. Sépultures et mobilier funéraire

1.3.3.1. Description des sépultures

La nécropole fouillée ne représente probablement qu’une partie de l’extension funéraire totale (Fig. 3). On ne peut estimer actuellement la surface totale de la nécropole d’origine (Moinat, Baudais,

et soixante centimètres au-dessus de ces dalles. Ces coffres seraient donc à usage unique, car « indépendamment de la profondeur d’enfouissement des coffres, les constructions sommaires (plus que le site éponyme de Chamblandes) n’auraient pas supporté des ouvertures régulières et un

fonctionnement à caractères collectif » (Moinat, Baudais, and Brunier 2007).

1.3.3.2. *Rituels funéraires*

Les positions d'inhumation ne sont pas exceptionnelles. Les individus sont inhumés sur le côté gauche, fléchi à contracté, et la tête est orientée à l'est. Il existe par contre une plus grande variabilité dans la position de la partie supérieure du corps et des membres inférieurs :

- le torse peut être en position ventrale, latérale ou dorsale
- les membres inférieurs sont soit fortement fléchis et ramenés vers le torse soit en angle droit ou angle ouvert par rapport à l'axe du corps,

- les membres supérieurs peuvent être soit en extension soit fléchis permettant ainsi aux mains d'être proches de la face ou des épaules.

1.3.3.3. *Mobilier associé*

Le mobilier archéologique associé est pauvre et ne permet pas un rattachement à une période chronoculturelle (Moinat, Baudais, and Brunier 2007).

Plusieurs datations 14C ont été effectuées à partir de dix charbons de bois et de trois fragments d'ossements humains. Elles permettent ainsi de dater la nécropole : 4850-4200 av. J.-C.

40

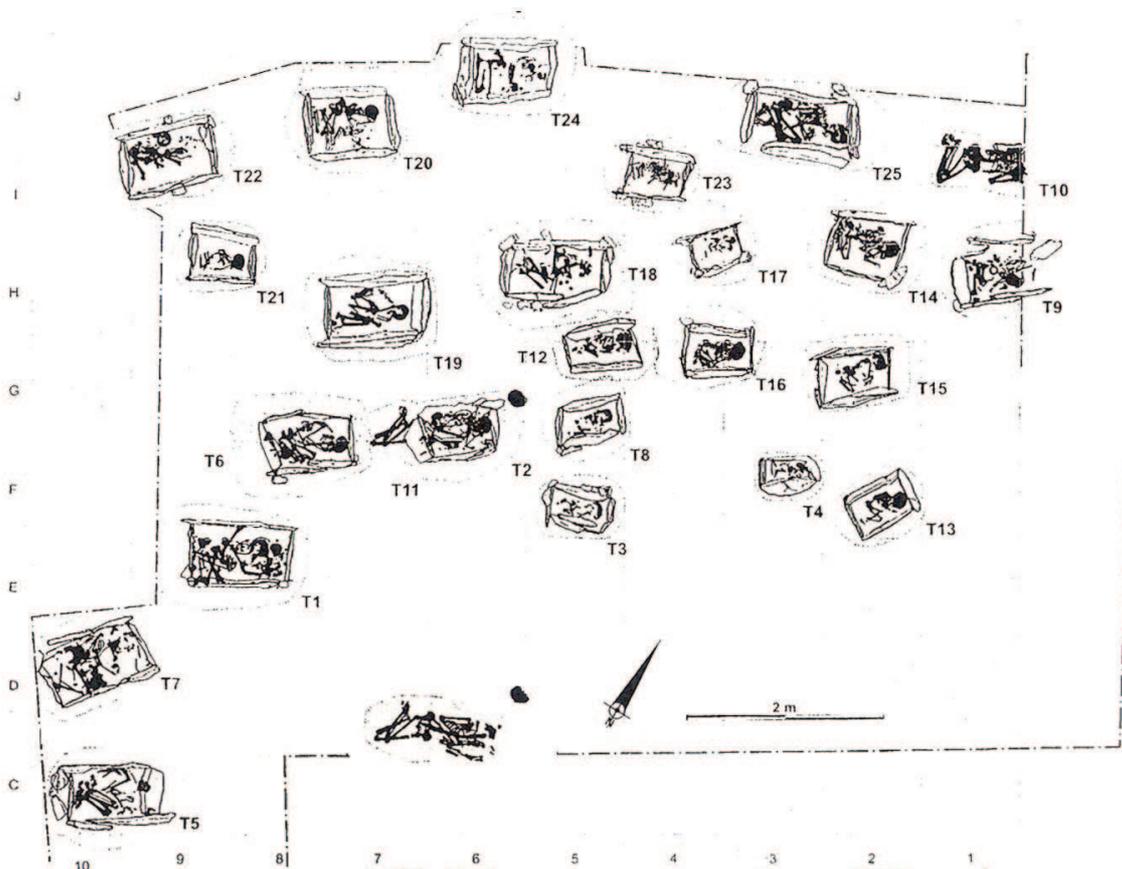


Figure 4 : Plan de répartition des sépultures mises au jour dans la nécropole de Sion-Collines (Dessin et infographie : P. Moina)

1.4. Sion-Collines

1.4.1. Situation géographique

Ce site archéologique se situe à six cents mètres de Sion-Ritz. Il dépend donc du même contexte géographique et géologique que ce dernier (Moinat, Baudais, and Brunier 2007).

1.4.2. Historique des fouilles et occupations successives sur le site.

1.4.2.1 Historique des fouilles

C'est en 1964 que l'on découvre encore érigé dans les alluvions de la Sionne un alignement de menhirs. Cette découverte marque le début de l'histoire du site de Sion-Collines. D'après Corboud (2003), certains de ces menhirs sont gravés. Toutefois, il n'y a pas de mobilier archéologique suffisamment caractéristique pour les associer à une culture matérielle spécifique.

En avril 1988, des travaux sont engagés et la nécropole néolithique a pu ainsi être mise au jour (Fig. 4). Les fouilles ont été réalisées d'avril à juin 1988.

1.4.2.2. Contexte géologique et stratigraphie locale

Lors de la fouille de 1988, des traces incontestables d'habitat ont été mises au jour. La stratigraphie, bien qu'incomplète, permet de supposer que l'alignement de menhirs, l'habitat et la nécropole pourraient être partiellement contemporains.

L'analyse stratigraphique a par contre été parfaitement comprise dans les niveaux d'occupation de la nécropole qui correspondent aux couches 6 et 8. La couche 8 est attribuée au Néolithique

ancien sur la base de datations ¹⁴C effectuées à partir de charbons de bois. Elle se situe approximativement à un mètre en dessous de l'alignement de menhirs et ne contient aucune sépulture. À la couche 6 est associée la majorité des sépultures observées en stratigraphie. Elle correspond au niveau de circulation de la nécropole et est attribuée au Néolithique moyen I sur la base de datations carbone.

Cette étude a également permis de faire plusieurs observations. Tout d'abord, le sommet des cistes matérialisé par les dalles de couvertures se situe sous le sol de circulation à une cinquantaine de centimètres de profondeur en moyenne. Les coffres ne sont par conséquent pas visibles en surface et n'ont donc pas pour objectif d'être rouverts ultérieurement pour d'autres inhumations. De plus, il existe une signalisation des sépultures en surface sous la forme de grosses pierres isolées au sommet de la fosse, de dalles inclinées ou de plusieurs blocs sur la dalle de couverture de la ciste. Enfin, les orientations des coffres sont assez homogènes majoritairement nord-est (Moinat, Baudais, and Brunier 2007).

1.4.3. Sépultures et mobilier funéraire

1.4.3.1. Description des sépultures

Comme pour le site de Sion-Ritz, les coffres sont construits de manière assez classique à partir de quatre dalles qui en forment le corps. Ils sont clos par une ou plusieurs dalles de couverture. Il existe également des cistes à cinq ou six dalles, comme dans le cas des sépultures 5, 6, 7, 9 et 18. Les dalles composant le corps des coffres sont souvent calées par des pierres plus petites afin

d'en assurer la stabilité (Moinat, Baudais, and Brunier 2007).

Comme nous le faisons remarquer plus haut, il existe des systèmes de marquage au sol pour identifier l'emplacement des sépultures. Ainsi, la tombe 19 est marquée par un unique bloc imposant. Les tombes 22, 23 et 25 auraient éventuellement été signalées par un remplissage de pierres au-dessus de la dalle de couverture. Dans d'autres cas (sépultures 8, 20, 21 et 24), le bord de la dalle de couverture est doublé de petites dalles inclinées qui pourraient être associées à des restes de dalles de signalement (Moinat, Baudais, and Brunier 2007).

Une structure reste particulière au sein de cette nécropole : la tombe 10. Le contenant est un coffre en bois relativement mal conservé (Moinat, Baudais, and Brunier 2007). Cependant, les restes ligneux ont permis d'en déterminer l'essence : du pin sylvestre (*Pinus sylvestris*).

1.4.3.2. Rituels funéraires :

Les sépultures sont essentiellement individuelles, mise à part la tombe 20 qui est une sépulture double.

Comme dans le cas de Sion-Ritz, les corps sont disposés sur le côté gauche, fléchi ou forcé. Les positions du tronc, des membres supérieurs et inférieurs présentent également la même variabilité (Moinat, Baudais, and Brunier 2007).

Le cas de l'inhumation double est un peu particulier de par son architecture soignée et par la si-

multanéité du dépôt des deux corps. Il s'agit de la sépulture d'un jeune adolescent et d'un immature de cinq à sept ans, le plus jeune reposant dans les bras du plus âgé. Malheureusement, aucun mobilier n'est associé à cette inhumation (Moinat, Baudais, and Brunier 2007).

1.4.3.3. Mobilier associé

Le mobilier archéologique associé aux sépultures est assez pauvre. Toutefois, certains objets de parures sont exceptionnels : trois bracelets ont ainsi pu être mis au jour dans les tombes 9, 10 et 24, dont deux sont en coquillage marin (*Glycymeris pilosa* (L. 1767)) et un en défense de sanglier (Moinat, Baudais et Brunier 2007).

Il existe aussi des dépôts d'ocre rouge, mais conservés de façon si résiduelle qu'ils n'ont pu être observés qu'au moment de la fouille. Des datations au 14C ont enfin pu être réalisées et ont permis de dater cette nécropole à 4550 à 4100 av. J.-C. (Moinat, Baudais et Brunier 2007).

2. Les sites de comparaisons

2.1. Pontcharaud 2, Puy de Dôme

2.1.1. Situation géographique

Le site de Pontcharaud 2 se situe sur la commune de Clermont-Ferrand (Puy de Dôme). Il est implanté au niveau de la plaine de la grande Limagne, un ancien marais asséché par les diverses interventions humaines, près de deux affluents de l'Allier (Loison 1998).

2.1.2. Historique des fouilles et occupations successives sur le site

Le site de Pontcharaud 2 a été fouillé en 1986 à l'occasion de la construction de l'autoroute A 71 sous la direction de M. Gilles Loison (Loison 1998) ; (Loison and Gisclon 1991). Les aspects funéraires et anthropologiques ont été traités par M. Jean-Luc Gisclon (Gisclon, 1993).

2.1.2.1. Contexte géologique et stratigraphie locale

La nécropole du Néolithique moyen se situe au niveau d'une occupation cardiale (Néolithique ancien).

Plusieurs horizons stratigraphiques ont été définis sur la fouille. Les inhumations sont comprises dans quatre couches sédimentaires spécifiques :

- Couche 3 : sol de circulation de la nécropole
- Couche 4 : sédiment sablo-limoneux dans lequel sont comprises les inhumations les plus récentes
- Couche 5 : sédiment mêlé à des dépôts carbonatés dans lequel sont inscrits les contours

des fosses funéraires les plus anciennes.

- Couche 6 : horizon constitué de dépôts successifs de sédiment sablo-limoneux du à l'alluvionnement. C'est dans cet horizon que les fosses les plus anciennes ont été creusées.

2.1.2.2. Les occupations successives et datations relatives

Comme cité précédemment, la nécropole du Néolithique moyen s'est installée sur un site d'habitat du Néolithique ancien de culture cardiale. C'est le témoignage le plus septentrional de la culture cardiale découvert à ce jour (Loison 1998).

2.1.2.3. Datations absolues

Plusieurs datations ont été effectuées en deux temps.

Dans un premier temps, deux datations ont été obtenues à partir d'ossements épars ou perturbés lors des sondages préliminaires :

- LY3902 : 5460 ± 130 BP soit 4555 à 3900 av. J.-C. (etc. 1, décapage 3, sépulture 16, sépulture 14)
- LY3903 : 5110 ± 130 BP soit 4330 à 3655 av. J.-C. (etc. 2, sépulture 3)

D'après G. Loison (1998), ces datations démontrent une période de fonctionnement longue, ce qui est en désaccord avec l'homogénéité de l'organisation de la nécropole. De plus, l'analyse typologique des céramiques mises au jour en contexte sépulcral remet en question la datation

proposée à partir de l'échantillon 2. Elle a donc été provisoirement écartée, car peu en accord avec ce qui est connu du chasséen dans cette zone géographique.

Dans un deuxième temps, trois nouveaux échantillons ont été utilisés après l'étude anthropologique et ont permis de donner trois nouvelles datations plus en accord avec les données archéologiques et surtout plus homogènes.

- LY7916 : 5460 ± 70 BP soit 4447 à 4106 av. J.-C. (sep 55)
- LY 7917 : 5430 ± 50 BP soit 4349 à 4109 av. J.-C (sep 62-64)
- LY 7918 : 5330 ± 55 BP soit 4309 à 4009 av. J.-C (sep 12)

44

La première datation permet de dater la sépulture dans laquelle a été retrouvée une céramique à bouche carrée, typique du Néolithique moyen de l'Italie septentrionale. À partir de la deuxième datation, le groupe 3 a pu être chronologiquement relié au reste de la nécropole. Enfin, la troisième datation a permis de dater la seule ciste en pierre du site (Loison 1998).

2.1.3. Sépultures et mobilier funéraire

2.1.3.1. Description des sépultures

Il existe un peu moins de 90 structures funéraires sur l'ensemble de la zone de fouilles. Parmi celles-ci, les plus fréquentes sont les sépultures individuelles (Loison 1998). Cependant, quelques exceptions sont observables : trois sépultures doubles et une sépulture multiple contenant sept individus ont en effet été découvertes

Les individus sont inhumés dans des fosses. Il existe dans deux cas des dispositifs architecturaux : un cairn et une ciste. Dans le premier cas, il s'agit d'une fosse dotée d'un parement de dalles et surmontée d'une sorte de cairn de blocs de pépérites. La ciste est quant à elle constituée de dalles de calcaire (Loison 1998).

Les sépultures sont par ailleurs orientées est-ouest, excepté la sépulture multiple, orientée nord-sud et la sépulture 28, orientée nord-ouest-sud-est.

Les sépultures sont primaires à l'exception de trois sépultures secondaires : elles contiennent dans deux cas un seul individu et dans un cas, trois individus.

Enfin, les corps sont la plupart du temps sur le côté avec une majorité d'individus à gauche (trente-cinq individus). Seuls huit sujets sont couchés sur le flanc droit. Les individus de la sépulture multiple sont allongés sur le ventre et en extension. Les individus des sépultures 68 et 25 sont couchés sur le dos (Loison 1998).

2.1.3.2. Organisation de la nécropole

L'organisation de la nécropole de Pontcharaud est particulière (Fig. 5). En effet, il existe six regroupements de sépultures plus ou moins concentrés qui pourraient avoir un sens chronologique, ou à défaut social et symbolique. Ces groupes semblent se focaliser autour d'une sépulture qu'on qualifiera de « fondatrice » (Loison 1998).

2.1.3.2.1. Le groupe 1

Ce groupe est le plus conséquent : une trentaine

de défunts ont en effet été recensés. De plus, il paraît être le centre de la nécropole.

Les modes d'inhumation sont en outre plus variés que dans les autres groupes de sépultures. Ce regroupement est également particulier à cause de la présence de tombes inhabituelles, notamment la sépulture multiple et l'une des deux sépultures architecturées (Loison 1998).

des membres et la superposition des dépouilles. Aucune trace de violence interpersonnelle n'a été repérée lors de l'étude anthropologique (Gisclon 1993). La seule preuve indirecte d'une éventuelle agression est la découverte d'une armature de flèche scellée par des dépôts carbonatés au niveau du rachis d'un des individus. La simultanéité des dépôts tendrait à démontrer la mort brutale et subite de ces individus (affrontements guerriers

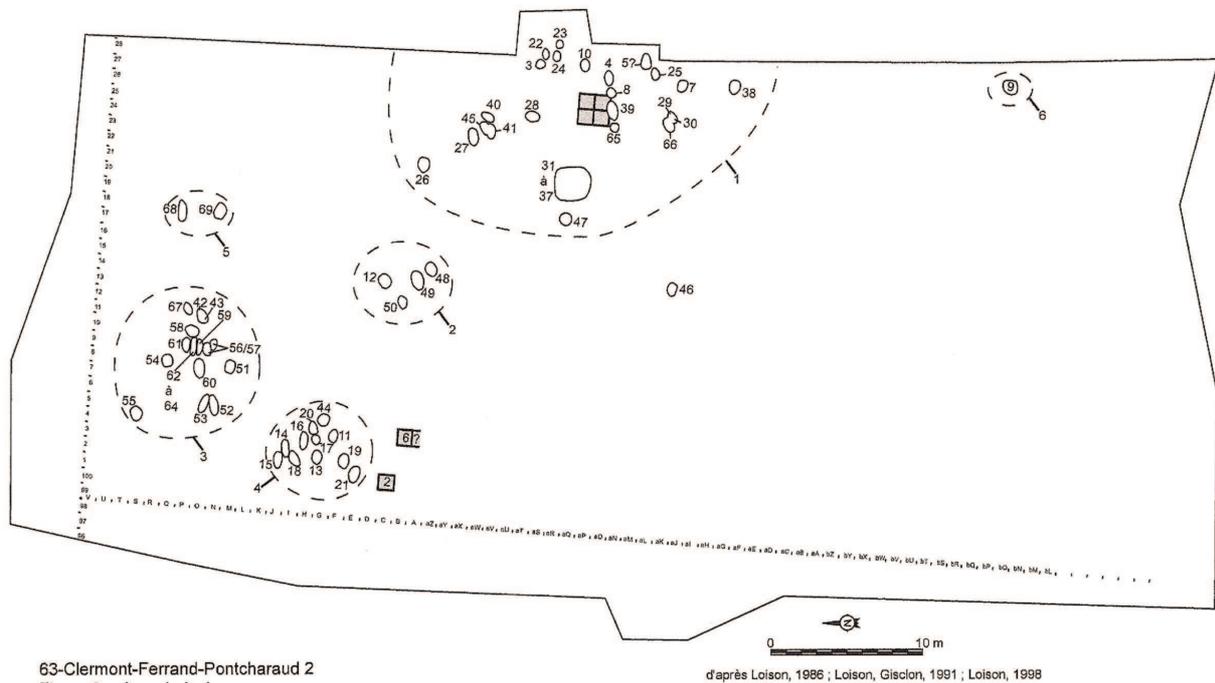


Figure 5 : Plan général du site de Pontcharaud, d'après Loison 1986, Loison et Gisclon 1991, Loison 1998 (DAO F. Jallet in : Georgeon C. et Jallet F., 2008)

Dans la sépulture multiple, sept individus ont été inhumés dans une fosse peu profonde orientée nord-sud. Les sujets sont allongés sur le ventre, sauf le sujet le plus âgé qui est sur le côté. Deux grandes dalles de calcaires recouvraient le corps. Des blocs de plus petite dimension étaient disséminés sur les autres corps (Loison 1998).

Ces inhumations ont par ailleurs été effectuées de façon simultanée, comme le prouvent l'intrication

ou maladie).

La deuxième sépulture à caractère exceptionnel retrouvée dans le groupe 1 est constituée d'une fosse aménagée de dalles. Elle contient les corps d'un homme et d'un enfant séparés par une cloison de dalles calcaires. Un cairn de blocs de pépérites marquait l'emplacement de cette tombe (Loison 1998).

L'organisation des autres sépultures semble montrer une continuité dans les dépôts et une parfaite connaissance de l'emplacement de chacune d'elles. Par exemple, dans la fosse contenant un individu masculin (S 66), deux femmes ont été inhumées simultanément en position contractée (réutilisation d'un espace disponible ?).

2.1.3.2.2. Le groupe 2

Ce groupe est composé de 4 sépultures qui s'organisent autour d'une tombe en coffre. Elles contiennent deux jeunes femmes et deux enfants.

2.1.3.2.3. Le groupe 3

Le groupe 3 est composé de dix sépultures qui sont concentrées autour d'une fosse oblongue située au nord-ouest du site. Dans cette sépulture « fondatrice », un individu a été inhumé et ses restes sont associés à une réduction comprenant les ossements résiduels d'un homme, d'une femme et d'un immature. Il existe entre cette inhumation primaire et la réduction de corps un effet de paroi évident.

2.1.3.2.4. Le groupe 4

Le groupe 4 se compose de onze sépultures individuelles dans une zone satellite du cœur de la nécropole. La tombe centrale est une inhumation primaire en fosse. Les modes d'inhumation sont homogènes et sont relativement simples. Peu de mobilier archéologique est associé aux inhumations.

2.1.3.2.5. Le groupe 5

Le groupe 5 ne comporte que deux tombes : une femme est inhumée dans une fosse et un homme

repose sur le dos dans le niveau supérieur.

2.1.3.2.6. Le groupe 6

Le groupe 6 n'est enfin représenté que par une sépulture qui pourrait être l'ébauche d'un autre regroupement.

2.1.3.2.7. Réflexions sur l'organisation de la nécropole

L'organisation sépulcrale de cette nécropole néolithique est particulièrement complexe et atypique. Il est malgré tout plus qu'envisageable d'imaginer qu'elle ait fonctionné de manière continue malgré la présence de ces regroupements (Loison 1998). Le fait que les modes funéraires se simplifient au fur et à mesure de l'éloignement du centre théorique de la nécropole tendrait à démontrer son homogénéité chronologique. Il est de plus également vraisemblable qu'il y ait eu des repères spatiaux qui n'ont pu être repérés lors de la fouille, ce qui expliquerait la quasi-absence de recoupement entre les inhumations (Loison 1998).

Il est aussi probable que les regroupements ne soient pas le résultat d'une extension chronologique, mais plutôt d'une organisation préétablie qui perdurerait durant la durée d'utilisation de la nécropole.

Cette nécropole serait finalement le fruit d'une seule et même communauté dotée d'une culture matérielle et de modes d'inhumation originaux. Il n'existe à l'heure actuelle aucune trace d'habitat qui pourrait correspondre à la culture des bâtis-

seurs et utilisateurs de cette nécropole (Loison 1998).

2.1.3.3. Mobilier associé

Le mobilier associé aux sépultures est essentiellement lié à la vie quotidienne (céramiques, outillage lithique et osseux et faune). (Loison 1998)

Les éléments céramiques sont les plus courants et sont représentés dans quatorze sépultures. La plupart portent des traces d'utilisation (rayures, raccords). Quelques exemplaires ont été brisés volontairement.

L'étude typologique (Loison et Gisclon, 1991) démontre quant à elle que ces céramiques ne sont pas forcément représentatives de ce que l'on peut retrouver en contexte d'habitat. Les parois des céramiques carénées sont plus fines et lissées. Les fonds sont ronds, mis à part un exemplaire dont le fond est légèrement aplati. Seuls deux éléments de terre cuite ont reçu un polissage. Les dégraisants associés à l'argile (feldspaths, quartz, mica) sont présents de façon naturelle dans le contexte argileux local, ce qui sous-tendrait une fabrication locale (Georgeon and Jallet 2008).

Un vase à embouchure carrée a été mis au jour dans la sépulture 55. Ce type de céramique est typique de la culture matérielle des VBQ (*Vasi a Bocca Quadrata*), présente essentiellement en Italie septentrionale. La présence de la tombe en coffre confirmerait en outre l'influence de cette culture matérielle sur le site de Pontcharaud (Loison 1998).

L'assemblage de l'outillage lithique présente aussi quelques particularités : il est notamment composé de silex blond allochtone. On le retrouve sur de nombreux sites chasséens méridionaux ainsi que sur certains sites « *sepulcros de fossa* » de Catalogne (Vaquer, 1998).

Le matériel associé aux inhumations est peu présent. Toutefois, autant pour les éléments céramiques que lithiques, la provenance géographique du matériel ou du savoir-faire montre une grande variété. Ce matériel hétérogène est issu des nombreuses aires chronoculturelles « qui ont dominé le Néolithique moyen I, horizon chronologique à forte dissémination culturelle » (Loison, 1998).

Ce site funéraire présente donc un aspect assez complexe : si la nécropole montre qu'il n'existe aucune discontinuité dans l'organisation ou ni dans le mode d'inhumation, le matériel archéologique reflète quant à lui la multiplicité des influences culturelles qu'a subi cette communauté.

2.2. Le Moulin Villard, Gard

2.2.1. Situation géographique

Le site du Moulin Villard se situe sur la commune de Caissargues, à 500 mètres du centre du village. Celui-ci se trouve à environ quatre kilomètres de Nîmes, dans la plaine du Vistre, sur la rive gauche de cette rivière. La surface du gisement, estimée lors des prospections, s'étendait sur 5 hectares, cependant seuls 3,8 hectares ont été exploités. L'altitude moyenne est de 27 mètres (NGF) (De Freitas et al., 1987).

2.2.2. Historique des fouilles et occupations successives sur le site.

2.2.2.1. Historique

Le site du Moulin Villard a été découvert en décembre 1986 lors d'une estimation de l'impact archéologique des travaux de l'autoroute A 55 reliant Arles et Nîmes (De Freitas, et al., 1987).

À cette occasion, une prospection de surface a été réalisée, livrant un important mobilier lithique et céramique datant du Chalcolithique (culture de Fontbouisse) et de l'Âge du bronze. En janvier 1987, des sondages ont été effectués afin de déterminer l'importance archéologique et l'étendue de ce site. Ils ont révélé des structures en creux bien conservées, notamment des fosses, des fossés et des silos. (De Freitas de et al., 1987).

48

Ces résultats préliminaires et l'implantation du site en plaine, inhabituelle pour la culture fonbuxienne, ont conduit à un programme de fouilles préventives, en collaboration avec la Direction des Antiquités du Languedoc-Roussillon. Une première campagne de fouilles a été réalisée en 1987 sur une surface de 1,5 hectares (De Freitas *et al.*, 1987). L'acquisition de terrains voisins à l'axe autoroutier en vue de construire une zone artisanale a conduit à la programmation d'une seconde campagne en 1988 (De Freitas *et al.*, 1988) menée sur 2,3 hectares. L'ensemble des fouilles a été réalisé sous la direction de Laurent de Freitas.

2.2.2.2. Contexte géologique et stratigraphie locale

Le gisement est situé dans une plaine humide

allongée du nord-est au sud-ouest, la Vistrenque, entre les garrigues de Nîmes et les Costières du Gard.

Le piémont de la garrigue de Nîmes, composée de calcaires crétacés, est un long coteau à faible pente très urbanisé (Nîmes). La limite tectonique de la faille de Nîmes orientée nord-est-sud-ouest est visible. La Vistrenque est quant à elle une zone déprimée de six kilomètres de largeur. Elle forme l'amont d'un système aquifère se poursuivant jusqu'à la Méditerranée. Le sédiment de la Vistrenque est composé de limon gris hydro-morphe et très calcaire dont le dépôt est éolien et colluvial. Enfin, les Costières de Nîmes, haute terrasse de 35 kilomètres de longueur, sont une formation détritique fluviale du Bas-Rhône ayant un soubassement pliocène. La surface des Costières présente un degré d'altération élevé (De Freitas et al., 1988).

La stratigraphie du site se décompose en deux ensembles : la formation détritique des Costières d'une épaisseur de 15 mètres en moyenne et, au-dessus, un dépôt sédimentaire constitué par les alluvions du Vistre. Celui-ci se répartit en trois ensembles, de haut en bas :

Couche 1 : Humus composé de limon gris remanié par les labours sur 40 à 55 centimètres d'épaisseur.

Couche 2 : Limon anthropisé, brun-gris, remplissant les structures préhistoriques en creux.

Couche 3 : Limon jaune à brun, calcaire présentant souvent des caractères hydro-

morphes (taches ocre et concrétions ferromanganiques de quelques millimètres de diamètres). Cette couche est stérile de matériel archéologique et a une épaisseur de 2 à 5 mètres.

La nappe phréatique, située sous les terrains de la plaine alluviale du Vistre, est soumise à des fluctuations saisonnières de un à trois mètres. Elle est profonde de 5 mètres et est drainée par le Vistre. Dans la zone du site, elle est très superficielle (1,5 m en moyenne), mais, après de fortes pluies, le terrain est complètement inondé (De Freitas et al., 1988).

2.2.2.3. Les occupations successives

Plusieurs occupations successives ont été mises au jour, s'échelonnant du Néolithique moyen (Chasséen) jusqu'à l'Âge du fer.

La culture de Fontbouisse, prédominante sur l'ensemble du site, est majoritairement représentée par la présence de fosses et de fossés associés à un mobilier abondant (céramiques décorées, silex...) et à des restes d'argile crue et de torchis. Les autres cultures matérielles sont nettement moins marquées.

La présence chasséenne est quant à elle surtout représentée par des fosses (majoritairement des silos) se répartissant sur une grande surface, mais sans regroupement apparent.

La présence campaniforme est pour sa part localisée dans la partie nord du site, superposée au mobilier fontbuxien au niveau des fossés (ou

macro-structures). Elle est toutefois inexistante dans les autres structures en fosse.

La présence de foyers bien délimités et de trous de poteaux datant de l'Âge du bronze a également pu être relevée, plus particulièrement au niveau d'une grande structure de plan irrégulier au nord-ouest avec de nombreuses traces de calages et les vestiges de deux foyers. Ces observations archéologiques semblent plaider en faveur d'un habitat probablement surélevé, ce qui est toutefois inédit pour cette période en Languedoc. D'autres structures de la même période et découvertes au nord du site sont à signaler.

Enfin, des fosses du premier Âge du fer, bien datées d'après le mobilier qui leur était associé, ont été découvertes. Cependant, elles n'ont pas été retrouvées au contact de structures d'habitat, celles-ci n'ayant d'ailleurs pas été repérées. Pourtant, de nombreux rejets domestiques ont été découverts dans les fosses. On peut donc supposer que ces structures ont été arasées ultérieurement (De Freitas et al., 1988).

Plusieurs datations au carbone 14 ont été réalisées sur des structures (ST) confirmant les différentes appartenances chronologiques de ce site :

- ST 42 : grand fossé dans le secteur I, orienté nord-ouest-sud-est : 1860-1423 cal B.C.
- ST 45 : grande structure orientée nord-ouest-sud-est : 2027 – 1633 cal B.C.
- ST 502 : foyer de plan ovale et de grande taille avec à l'extrémité est, un trou de poteau avec calage de pierres : 2919-2461 cal

B.C.

- ST 503 : fosse au nord-ouest du site, à proximité du foyer précédemment cité : 2610-2201 cal B.C.
- ST 588 : grande fosse circulaire située sur le bord ouest du site : 3032-2326 cal B.C.
- ST 665 : fosse circulaire peu profonde avec, en son centre, un vase contenant un amas de cendres blanches : 815-414 cal B.C.

retrouvés sans liens apparents avec l'une des périodes représentées sur le site, ce qui soulève le problème de leur appartenance chronoculturelle.

2.2.3. Sépultures et mobilier funéraire

2.2.3.1. Description des sépultures

Au total, 27 sépultures ont été mises au jour lors des deux campagnes de fouilles (figure 6).

Seize sépultures ont été découvertes en 1987 et



Figure 6 : Plan général des sépultures, Le Moulin Villard, Caissargues (Gard)
(A. Civetta à partir du plan de répartition de L. De Freitas, 1988)

50

Ainsi, sur cette immense surface excavée, cinq grandes périodes datant du Néolithique et de la Protohistoire sont représentées, mais avec un hiatus au Néolithique final (De Freitas et al., 1988).

Enfin, parallèlement à ces structures bien datées, de nombreux ensembles funéraires ont été

onze en 1988, toutes retrouvées dans la couche superficielle du substrat. Toutes les structures funéraires étaient en fosses ou en cuvettes plus ou moins profondes, sans structure apparente. Seule la sépulture n° 27 présentait une structure composée d'une dalle de grandes dimensions (120 cm x 50 cm), calée par quatre blocs plus

petits. À l'exception des sépultures n° 9, 10, et 14 où les sujets se trouvaient sur le dos, tous les individus étaient sur le côté, fléchis, à gauche ou à droite. Cette similitude des pratiques funéraires peut laisser supposer une contemporanéité des inhumations (De Freitas et al., 1988). Certains ensembles présentent par ailleurs des particularités, notamment les structures n° 21 et 25 qui sont des sépultures doubles. Enfin, les sépultures n° 5, 11 et 23 ne contenaient que quelques fragments de crâne et la sépulture n° 18 plusieurs fragments d'os dispersés sur une surface de 2 m (De Freitas, et al., 1988).

2.2.3.2. Mobilier associé

Peu de mobilier archéologique directement associé aux sépultures a été retrouvé, ce qui pose problème pour la définition de son appartenance culturelle. Nous notons toutefois la présence de meules, vraisemblablement substituées aux crânes. Quelques lamelles de silex et des fragments de céramiques non décorées étaient parfois disposés à proximité des squelettes. La sépulture n° 1, la célèbre « Dame de Caissargues » est un cas intéressant. En effet, au contact de cet individu, des perles discoïdes en coquilles marines et deux pendeloques en dents de canidés et de *Sus scrofa* (sanglier) ont été retrouvées au niveau du rachis cervical, des scapulas et du poignet droit. Malheureusement, ce type de matériel archéologique ne constitue pas un « fossile directeur » permettant de rattacher cette sépulture à une période précise de la préhistoire récente.

Une analyse de la répartition spatiale permet de proposer un groupe probablement chronologi-

quement proche dans le secteur II, zone 13-10 au sud-est du site. Cependant, rien ne permet de supposer que les autres sépultures appartiennent ou non à ce groupe relativement homogène, car les inhumations sont très dispersées sur le site. Aucun indice sur le terrain n'a par ailleurs permis de les associer à l'une ou l'autre des cultures matérielles représentées sur le site du Moulin Villard.

Une analyse récente au carbone 14 a permis de donner une datation calibrée entre 4830 et 4616 av. J.-C. pour la sépulture n° 1. D'autres datations sont en cours de réalisation. Elles permettront sans doute de préciser l'extension de la nécropole chasséenne. Toutefois, il serait pertinent de réaliser une datation pour chaque ensemble funéraire afin de savoir avec certitude quelles sépultures appartiennent réellement à cette nécropole.

Ces inhumations présentent finalement divers aspects particuliers qui rendent la « lisibilité chronologique » difficile (manque de mobilier caractéristique, dispersion des sépultures, pluralité des modes d'inhumation...).

2.3. Le Crès, Hérault

2.3.1. Situation géographique

Le site du Crès se situe à 4 kilomètres au nord-ouest de la commune de Béziers sur une terrasse de la rive gauche de l'Orb (Loison et al, 2004).

2.3.2. Historique des fouilles et occupations successives sur le site

2.3.2.1. Historique

En 1996, une évaluation archéologique a été demandée lors de l'élaboration du tracé de la rocade nord de Béziers. Ces sondages ont mis en évidence l'existence d'une villa antique qui a conduit ensuite à des travaux archéologiques.

Pendant cette fouille, des structures en creux attribuées au Néolithique ont été mises au jour. Le matériel associé à ces fosses a été attribué au Néolithique moyen II (Chasséen), voire dans certains cas au Chasséen ancien. Quelques sépultures ont également été mises en évidence.

La rareté de ces vestiges a conduit à demander un programme de fouilles essentiellement consacré à cette station néolithique. Ces travaux d'excavations ont débuté en 2000 et, compte tenu de la richesse et de la complexité des structures mises au jour, ont été poursuivis en 2001.

2.3.2.2. Contexte géologique et stratigraphie locale

Le site est implanté sur une terrasse dans la plaine alluviale de l'Orb. Les séquences sédimentaires consistent en dépôts alluviaux successifs limoneux à sablo-limoneux.

2.3.2.3. Les occupations successives

Plusieurs grandes phases d'occupations humaines ont été découvertes. Comme signifié plus haut, une occupation antique a été mise au jour, celle-ci même qui a permis la découverte de l'habitat et de la nécropole du Néolithique moyen. Enfin, une station magdalénienne a été reconnue dans les niveaux inférieurs de la fouille. Cette zone

géographique a ainsi été le témoin d'une occupation humaine très longue.

2.3.3. Sépultures et mobilier funéraire

2.3.3.1. Description des sépultures

Trente-deux structures funéraires ont été mises au jour, associant sépultures simples et sépultures multiples (Fig. 7). Cinquante individus ont été exhumés lors des deux campagnes de fouilles, dont vingt-trois immatures et vingt-sept adultes.

Les fosses sépulcrales se divisent en deux catégories distinctes. La première comprend les structures creusées à des fins exclusivement funéraires (Loison et al., 2004). Cette catégorie est elle-même subdivisée en fonction de la typologie des structures (grande ou petite fosse, fosse oblongue...). La deuxième se compose de fosses-silo initialement utilisées pour le stockage et réemployées en tant que structures funéraires.

Huit fosses sépulcrales sont multiples, associant en leur sein de deux à sept individus. Deux fosses regroupent deux individus, trois associent trois individus, deux combinent quatre individus et enfin une comprend sept individus. Ces sépultures n'attestent cependant pas d'inhumation simultanée. Plusieurs niveaux d'inhumation ont en effet été reconnus lors de la fouille (Loison, 2004). Enfin, vingt-quatre fosses ont été le réceptacle de sépulture individuelle.

L'orientation des corps présente quant à elle une très grande variabilité : dix individus sont orientés nord-sud, neuf sont est-ouest, huit sud-

est-nord-ouest. Les sépultures restantes, moins nombreuses, présentent des orientations très variables. Ces données restent donc peu informatives quant aux traditions funéraires présidant à l'inhumation de ces individus.

Enfin, huit individus sont sur le ventre, quatorze sur le dos (parmi eux trois sont sur le flanc droit, et douze sur le gauche) et la position de quinze

sujets est indéterminée. Tous présentent cependant des membres inférieurs fléchis plus ou moins fortement. Des indices d'une décomposition dans un contenant souple ont été relevés chez certains individus.

Notons que ces éléments sont communs aux traditions funéraires déjà remarquées dans les rares nécropoles chasséennes découvertes à ce jour.

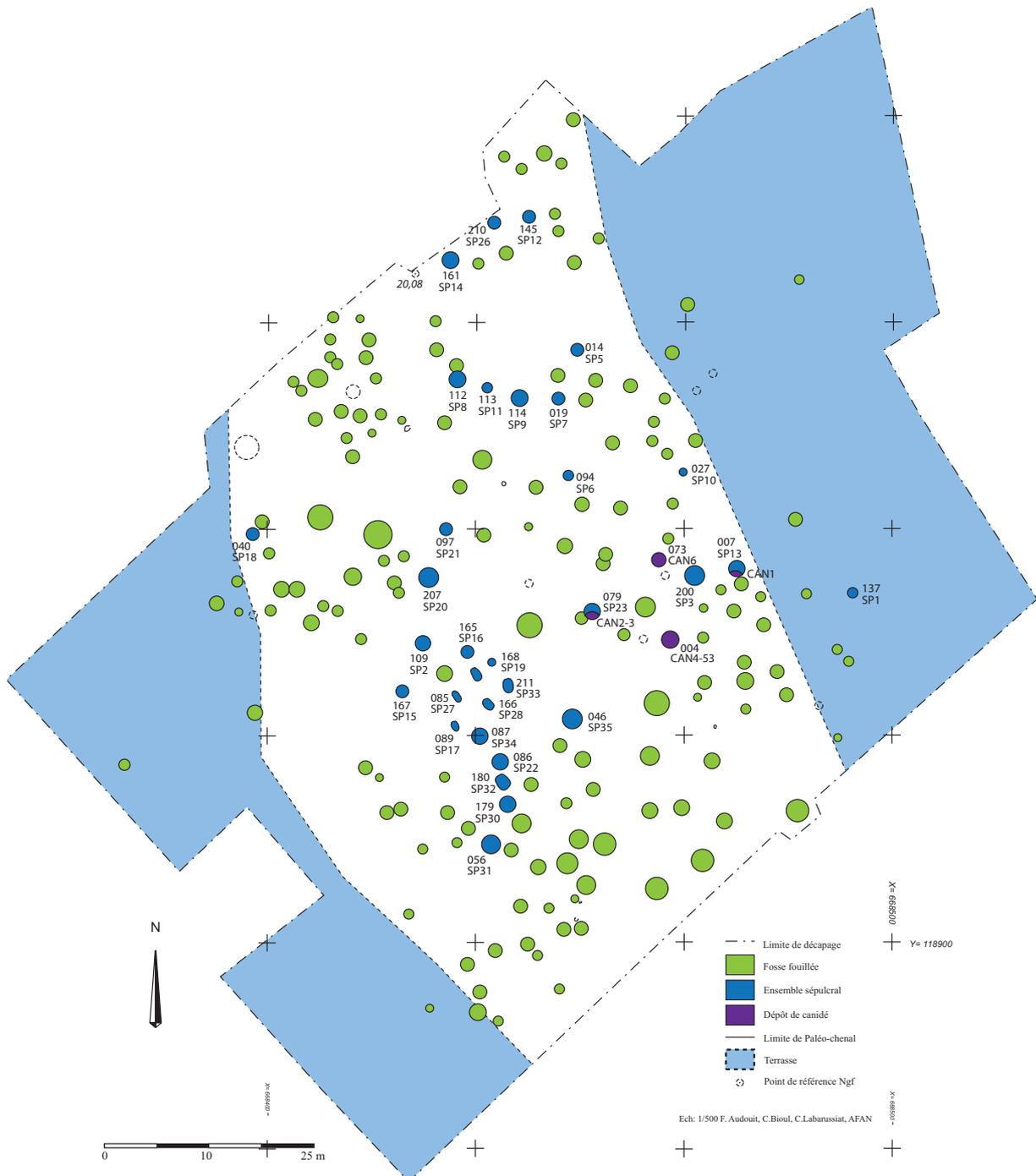


Figure 7 : Plan général des structures archéologiques, Le Crès (Loison et al., 2004)

2.3.3.2. Mobilier associé

Le mobilier associé aux sépultures est en cours d'étude. Toutefois, les premières analyses permettent d'associer les sépultures au Chasséen ancien (4400-4000 av. J.-C.). Seule la sépulture S18 appartient à la période du Néolithique final et ne fait donc pas partie de cette nécropole. Des datations radiocarbone ont également été effectuées, mais n'ont pas encore été publiées.

proche de sa confluence avec le fleuve Adige. La présence d'un habitat et de sa nécropole a été découverte lors de l'édification de plusieurs maisons individuelles. Plusieurs campagnes de fouilles ont été conduites entre 1960 et 1987 en fonction des grandes phases de construction. La superficie totale du site est de 800 m. Elle a été divisée en sept secteurs respectant la succession des interventions archéologiques (Fig. 8). Les sé-

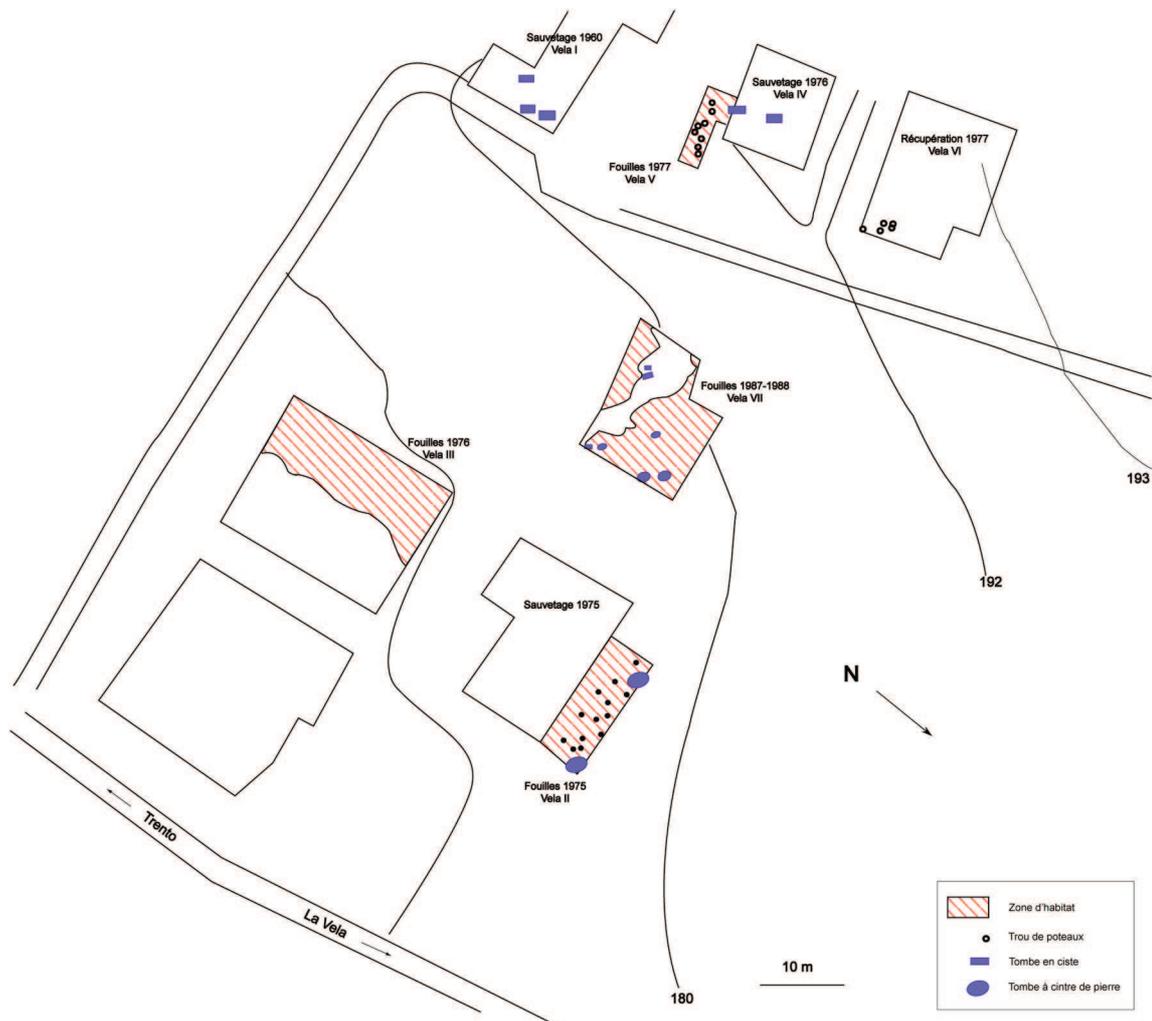


Figure 8 : Plan général structure d'habitat et sépultures du site de la Vela di Trento (plan A. Civetta à partir du plan de A. Pedrotti, 1990)

2.4. La Vela di Trento

2.4.1. Situation géographique

Le site de la Vela se situe sur les bords du torrent Vela au nord-ouest de la ville de Trento,

pultures se situaient dans les locus I, II, IV et VII. C'est le site « Vasi a Bocca Quadrata » (ou VBQ), regroupant nécropole et habitat, le plus important du Haut-Adige.

2.4.2. Historique des fouilles et

occupations successives sur le site

Lors de la construction d'une zone en voie d'urbanisation au début des années soixante, des traces d'habitat ont été mises au jour à quelques mètres de profondeur. Depuis, une quinzaine de sépultures du Néolithique moyen ont été excavées en vingt-sept ans.

2.4.2.1. Historique des fouilles

En 1960, trois tombes en cistes ont été individualisées (Barfield, 1970). Ces sépultures ont probablement été creusées dans le niveau du sol d'occupation néolithique. Toutefois, le manque de données archéologiques concernant le positionnement originel du matériel archéologique rend difficile cette assertion. Les coffres ont quant à eux été construits à partir de quatre dalles formant le corps de la structure et d'une dalle de couverture en calcaire rouge endogène (Barfield, 1970). Au total, trois individus masculins et un immature ont été mis au jour.

De nouvelles fouilles ont ensuite été engagées en 1975 et en 1976. Elles ont permis de mettre à jour de nouvelles sépultures en coffre. Deux tombes, découvertes lors de la première campagne, sont orientées nord-ouest-sud-est. L'une d'elles contient les restes osseux d'un individu, probablement féminin et sans doute jeune. Elles sont délimitées par un ensemble de pierres dans le fond de fosse. Deux autres sépultures ont été retrouvées en 1976. Cependant, l'une a été détruite lors du creusement de fondations et l'autre, qui apparaissait en coupe, a été endommagée par les pelleteuses. Seuls le bassin et les membres inférieurs d'un individu probablement féminin ont

pu être récupérés (Capitanoio, 1978).

Enfin, lors des campagnes de 1987-1988, menées de concert par l'*Ufficio Beni Archeologici* et le Muséum d'Histoire naturelle de la ville de Trento, sept sépultures ont été retrouvées, parmi lesquelles trois en cistes et quatre ceintes par une couronne de pierres. Ces tombes se situent dans une zone fortement anthropisée (présence de trous de poteaux et de structures en pierre). Cette dernière fouille a mis l'accent sur les découvertes matérielles et sur la stratigraphie. L'aspect sépulcral du site n'a pas été complètement analysé.

Cette dernière fouille confirme les constatations des campagnes précédentes quant aux datations relatives et à l'attribution chronoculturelle du site archéologique.

2.4.2.2. Contexte géologique et stratigraphie locale

Le secteur est en fond de vallée dans une zone de marécage et de bassins lacustres alimentés par l'eau de l'Adige. Il est formé d'une série de dépôts alluvionnaires intercalés avec le sédiment de fond de vallée dans les zones plus profondes et périphériques.

2.4.2.3. Les occupations successives

L'étude stratigraphique la plus complète est celle relevée par Bagolini (1975) durant la campagne de fouilles de 1975 (Vela 2). Cinq couches ont été décrites :

- la couche I (0-80 cm) : sol végétal alterné à des lentilles alluvionnaires jaunes et

caillouteuses,

- la couche II (80-225 cm) : dépôts alluvionnaires du torrent Vela. À la base de cette strate apparaît un affleurement secondaire de sable qui recouvre directement la couche III. Ce dépôt démontre la présence d'une partie marécageuse mise en place après l'abandon de l'habitat néolithique,
- la couche III (225-260 cm) : niveau anthropique appartenant à la période chronoculturelle VBQ et marqué par des traces de structures (trous de poteaux, structures en pierre). Les sépultures affleurent au niveau du sol de circulation et sont creusées dans la couche IV,
- la couche IV (260-300 cm) : niveau alluvionnaire du torrent de la Vela,
- la couche V (300 cm et plus) : niveau anthropique avec des traces de niveaux de piétinements. Le peu de matériel mis au jour dans ce niveau permet toutefois de supposer l'appartenance de cette couche archéologique au Néolithique ancien local.

Trois datations absolues au 14C ont également été réalisées :

- Tombe 1, 1960 : Utc-5064, 4598-4468 B.C. (Mottes, Nicolis, and Schlichtherle 2002a)
- Tombe 2, 1987 : Utc-10555, 4456-4353 B.C. (Pedrotti, 2001)
- Tombe 4, 1987 : Utc-10556, 4453-4343 B.C. (Pedrotti, 2001)

2.4.3. Sépultures et mobilier funéraire

2.4.3.1. Description des sépultures

Parmi les sépultures mises au jour en 1960, une seule est relativement bien documentée : il s'agit d'un individu masculin allongé sur le côté gauche, fléchi, la tête orientée au nord, la face tournée vers l'est. Il est inhumé dans une ciste (110 cm de long sur 60 cm de large).

Les deux sépultures mises au jour durant la campagne de 1975 sont constituées d'un anneau de pierre en fond de fosse dans l'espace duquel les individus sont inhumés. Les deux individus sont inhumés sur le côté gauche, fléchis, tête au nord et face orientée vers l'est. Ces deux individus sont vraisemblablement de sexe féminin. En 1976, deux tombes en ciste ont également été découvertes, l'une détruite par les travaux et l'autre incluse à moitié dans la tranchée. Cette dernière a fourni le bassin et les membres inférieurs d'un individu féminin (Pedrotti 1990).

Enfin, lors des campagnes de 1987 et 1988, sept sépultures ont été mises au jour :

- La tombe 1 est une sépulture en coffre composée de plaques de calcaire local formant le corps et la couverture de la ciste. L'individu est de sexe féminin et a été inhumé fléchi sur le côté, les mains devant le visage, la tête orientée vers le nord, la face tournée vers l'est. Des traces d'ocre ont été trouvées au niveau du massif crânien.
- La tombe 2 se situe dans une fosse ovale dont le fond est doté d'une couronne de pierre de taille variable. Le sujet est un jeune adulte de sexe féminin. Il a été inhumé sur le

côté gauche, les mains posées à hauteur de la face, la tête orientée vers le nord et la face tournée vers l'est.

– La tombe 3 est constituée d'une ciste dont les dalles sont en calcaire local. La dalle de couverture a disparu. Le sujet inhumé est un immature appartenant à la classe d'âge 1-4 ans. Il est allongé sur le côté gauche, fléchi, les mains devant le visage, orienté nord-ouest-sud-est et la face tournée vers l'est. Des traces d'ocres ont été trouvées au niveau du crâne.

– La tombe 4 est une ciste adjacente à la tombe 3. Elle est également constituée de dalles de calcaire, mais la dalle de couverture a disparu. L'individu est de sexe féminin, inhumé sur le côté gauche, fortement fléchi. Il est orienté nord-ouest-sud-est. Son crâne est également recouvert de traces d'ocre.

– La tombe 5 est constituée d'une fosse quadrangulaire dont le fond est recouvert d'un cercle de pierres discontinu. L'inhumé est de sexe masculin et est positionné fléchi sur le côté. Il est orienté nord-ouest-sud-est, la face tournée vers l'est et les mains sont à hauteur du visage.

– Les sépultures T6 et T7 sont des inhumations d'enfant en fosse entourées d'un cercle de pierres. Comme les sujets des autres sépultures, ils sont fléchis, allongés sur leur côté gauche, tête orientée au nord et face tournée vers l'est.

2.4.3.2. Mobilier associé

Concernant les éléments lithiques, plusieurs objets usuels ont été retrouvés en association avec

les sépultures. Les données archéologiques ne précisent cependant pas l'emplacement du matériel mis au jour lors de la campagne de fouille de 1960. Le décompte des objets montre quant à lui la présence de neuf pointes de flèches et d'une lame de scie de type Hinkelstein (Néolithique ancien rhénan). La lame et trois des pointes de flèche proviennent de la tombe 1. Une meule en porphyre rouge a également été retrouvée dans la tombe 1 de la campagne de fouille de 1987. Enfin, une hache en pierre polie a été découverte dans la tombe 5 (1987), près de la main droite de l'inhumé. D'autres pièces lithiques ont également été mises au jour, par exemple des grattoirs, des lames ou des nucléus.

Plusieurs céramiques miniatures de type VBQ ont aussi été retrouvées dans les tombes, permettant d'associer ce site à la culture VBQ de style méandro-spiralé. Nous pouvons noter la présence de tels objets dans les tombes fouillées en 1987, notamment les tombes 2, 3 et 4.

Des éléments issus de l'industrie osseuse ont également été mis au jour. Parmi eux, on peut compter deux spatules en forme de feuille de laurier dans les sépultures 1 et 2 (1987) et de quelques pointes en os déjà mentionnées lors de fouilles de 1975 (Pedrotti 1990).

Des coquilles de *Spondylus* ont enfin été retrouvées dans la tombe 1 découverte en 1976 au niveau de la ceinture de l'inhumée et dans les tombes 1, 3 et 6 de la campagne de 1987 (Pedrotti 1990).

3. Tableau synthétique

Nous avons réuni dans le tableau I les informations essentielles liées à notre étude anthropologique.

4. La conservation anatomique différentielle entre les diverses séries ostéologiques

L'état de conservation des squelettes, évalué par l'Indice de Conservation Anatomique (ICA), est

variables éligibles pour les analyses statistiques. Dans le cas de la *calvaria* par exemple, une bonne conservation relative a permis d'analyser la forme générale, mais la mauvaise conservation du bloc céphalique a limité le nombre de mesures utilisables.

Les variables éligibles pour les analyses statistiques sont par ailleurs d'autant moins nom-

Sites	Dates des fouilles	Datations	Culture matérielle associée	Nombres d'individus	Nombres d'individus étudiés
Pontcharaud	1986	4400-4000	Néolithique moyen I	94	45
Le Moulin Villard	1986-1987	4800-4600	Néolithique moyen I ?	27	20
Le Crès	2000-2001	4400-4000	Chasséen ancien	49	20
Barmaz I	1947, 1955	4500-3800	Chamblandes	58	21
Barmaz II	1948, 1953	4400-4000	Chamblandes	26	14
Sion Collines	1988	4500-4100	Chamblandes	26	9
Sion Ritz	1987-1988	4800-4200	Chamblandes	15	8
Corseaux	1965-1974, 1981	3800-3400	Cortailod	42	23
La Vela	1975	4400-4000	VBQ	15	6
Total				352	166

Tableau I : Tableau récapitulatif du nombre d'individus par site archéologique

un paramètre important à considérer lors d'études anthropologiques de populations du passé.

Les analyses statistiques et les comparaisons entre différentes populations sont d'abord limitées par le niveau de conservation général, plus ou moins bon, des différentes séries ostéologiques étudiées. Aucune analyse multivariée incluant des données métriques et indiciaires de la face n'a pu être par exemple proposée du fait de la très mauvaise conservation de cette partie anatomique dans la majorité des sites considérés.

L'état de conservation différentiel d'une même pièce anatomique réduit également le nombre de

breuses qu'elles sont dépendantes de l'état de conservation des individus et qu'il est nécessaire qu'elles soient communes à toutes les séries ostéologiques.

Les tableaux II et III présentent l'état de conservation de diverses pièces squelettiques respectivement chez les sujets féminins et masculins en fonction des sites étudiés et soulignent la difficulté de réunir tous les sites dans l'optique d'une comparaison inter-sites.

Par exemple, seuls trois sites (Barmaz II, Corseaux-en-Seyton et Pontcharaud) présentent un indice de conservation anatomique des élé-

ments crâniens suffisamment élevé (tableau I). Leur conservation paraît donc suffisante pour permettre une comparaison fiable. À l'inverse d'autres populations vont être insuffisamment représentées dans nos échantillons, comme c'est le cas pour le groupe de Sion. Chez les sujets masculins, l'état de conservation général est meilleur, mais deux sites proposent des ICA trop bas pour être bien représentés dans nos analyses statistiques (tableau II).

L'état de conservation anatomique est l'un des biais non contrôlables inhérents à l'étude des populations anciennes. Les interprétations proposées dans ce travail de recherche prendront en considération ce facteur.

Sujets féminins (%)	Sion	Barmaz I	Barmaz II	Corseaux	Pontcharaud	Le Crès	Le Moulin-Villard	La Vela
Crâne	31,3	58,2	79,5	90,6	83,5	73,6	40,6	55,0
Mandibule	50,0	68,8	75,0	78,1	88,2	61,1	91,7	60,0
Clavicule	66,7	43,8	63,9	46,9	57,9	75,0	83,3	75,0
Scapula	8,3	25,0	38,9	21,9	39,5	47,2	16,7	25,0
Humérus	58,3	78,1	97,2	53,1	84,2	86,1	75,0	35,0
Radius	41,7	43,8	94,4	56,3	97,4	77,8	91,7	30,0
Ulna	58,3	37,5	94,4	56,3	93,4	77,8	91,7	50,0
Fémur	83,3	87,5	72,2	53,1	82,9	75,0	58,3	75,0
Tibia	25,0	71,9	94,4	53,1	69,7	86,1	66,7	75,0
Fibula	66,7	62,5	69,4	46,9	86,8	80,6	66,7	65,0
Patella	66,7	56,3	22,2	21,9	51,3	33,3	83,3	40,0

Tableau II : État de conservation de divers éléments osseux chez les sujets féminins en fonction des sites.

Sujets masculins (%)	Sion	Barmaz I	Barmaz II	Corseaux	Pontcharaud	Le Crès	Le Moulin-Villard
Crâne	48,6	70,5	86,9	65,3	84,2	82,5	32,99
Mandibule	77,8	82,1	100,0	50,0	75,0	85,0	47,22
Clavicule	61,1	35,7	40,0	30,6	65,6	85,0	47,2
Scapula	36,1	25,0	45,0	22,2	43,8	45,0	5,6
Humérus	86,1	67,9	95,0	25,0	96,9	80,0	61,1
Radius	86,1	57,1	80,0	36,1	98,4	80,0	75,0
Ulna	86,1	57,1	80,0	36,1	95,3	80,0	77,8
Fémur	80,6	75,0	100,0	38,9	92,2	80,0	75,0
Tibia	80,6	85,7	100,0	38,9	98,4	75,0	63,9
Fibula	52,8	64,3	95,0	38,9	90,6	90,0	36,1
Patella	44,4	42,9	100,0	27,8	43,8	80,0	50,0

Tableau III : État de conservation de divers éléments osseux chez les sujets masculins en fonction des sites.

1. Étude préliminaire à l'analyse anthropométrique

Toute analyse anthropologique de fond présuppose l'acquisition d'indications préliminaires essentielles à l'interprétation des données parmi lesquelles l'âge et le sexe des sujets étudiés. Dans le cas présent, notre étude se base essentiellement sur les individus adultes, c'est-à-dire ceux ayant achevé leur croissance.

La sélection des individus s'est opérée en fonction de plusieurs facteurs : estimation de l'âge et détermination du sexe, conservation anatomique et toute donnée pouvant être un écueil à l'obtention de données anthropométriques fiables (pathologie, ou déformations osseuses liées à des processus taphonomiques).

1.1. Détermination du sexe

Si la détermination du sexe est toujours impor-

tante dans une analyse anthropologique, elle est essentielle à notre étude. En effet, il était important de pouvoir différencier les sujets masculins et féminins dans le cadre de nos analyses statistiques, car les différences morphologiques et métriques entre hommes et femmes permettent de mesurer le plus finement possible le dimorphisme sexuel de chaque population.

La diagnose des immatures, mis à part pour les grands adolescents (classe d'âge des 18-19 ans) reste, à l'heure actuelle, un problème. Pour les classes d'âge antérieures, des auteurs ont proposé d'adopter certains caractères métriques et morphologiques de l'os coxal, comme pour les adultes, en particulier l'ilion (Boucher, 1955, Reynolds, 1947, Fazekas et Kosa, 1978). Les points de repère repris du coxal adulte sont extrêmement difficiles à déterminer sur un coxal immature (Maj \square , 1996). Par conséquent, l'estimation du sexe chez les enfants reste aléatoire

(Tillier et Duday, 1990). Ainsi, nous n'avons pas pris le risque de déterminer le sexe des immatures dont l'âge estimé était antérieur à 18 ans. La détermination du sexe se porte donc essentiellement sur les individus adultes.

Quand la conservation le permettait, nous nous sommes avant tout basés sur l'os coxal, et ce, pour plusieurs raisons. D'une part, les os du bassin jouent un rôle prépondérant et évident dans la gestation et la parturition, ce qui accentue les caractères dimorphiques des bassins féminins et masculins. D'autre part, leurs caractères morphologiques permettant une diagnose sexuelle sont indépendants d'une population ou d'une aire géographique (Bruzek 1991; Buikstra et Ubelaker 1994; Bruzek *et al.* 2005, Murail *et al.* 2005).

62

En première intention, la méthode métrique DSP (Murail *et al.*, 2005) a été utilisée préférentiellement à une simple détermination macroscopique. Cette méthode se base sur dix mesures prises sur l'os coxal. Au minimum, quatre mesures sont nécessaires pour déterminer l'appartenance sexuelle d'un individu. C'est une approche probabiliste, c'est-à-dire que l'on estime la possibilité pour un individu d'appartenir à l'un ou l'autre des genres. Si la probabilité est inférieure à 95 %, le sexe de l'individu est considéré comme indéterminé. Ce seuil permet ainsi d'assurer la fiabilité de la détermination du sexe, préférant en cas d'incertitude une absence de diagnose.

Cette méthode a l'avantage majeur d'être tout à la fois simple d'utilisation et rassurante pour l'utilisateur qui peut, d'un simple clic, quantifier

les chances d'un sujet d'être classé dans le genre féminin ou masculin. Toutefois, les données biométriques prises doivent être précises. L'état de conservation des coraux demeure malheureusement la difficulté récurrente à toutes les études de matériel ostéoarchéologique, car il entraîne souvent une perte des points de repère nécessaires à certains paramètres métriques, les rendant ainsi impraticables. C'est pourquoi une estimation du sexe à partir de méthodes morphologiques est également nécessaire et complémentaire à cette analyse métrique. Ainsi, quand ces mesures étaient trop peu nombreuses pour pouvoir estimer la probabilité d'un individu à appartenir au genre féminin ou masculin, nous avons complété cette méthode par une analyse morphoscopique du bassin et du crâne. Plusieurs critères ont donc été pris en compte. Dans un premier temps, lorsque les conditions de conservation le permettaient, la forme générale du coxal a été examinée, le bassin masculin étant plus haut et plus étroit que le bassin féminin (Ferembach, 1979). Parallèlement, certains critères macroscopiques discriminants, proposés par Ferembach *et al.* (1979), ont été observés. Ils comprennent :

- la présence ou l'absence d'un sillon pré auriculaire,
- la forme de la grande échancrure sciatique,
- la forme de l'arc composé entre la grande échancrure sciatique et la surface auriculaire,
- la forme du trou obturateur.

L'os coxal étant un os particulièrement fragile, il résiste mal aux différentes agressions taphonomiques et par conséquent, il est fréquent de le

retrouver à l'état fragmentaire. Dans ce cas, nous avons utilisé la méthode préconisée par Bruzek (2002), basée sur l'examen la surface auriculaire. Cet auteur observe des différences significatives entre les individus masculins et féminins en fonction de plusieurs paramètres :

- la forme de la surface auriculaire,
- la présence ou l'absence d'une gouttière rétroauriculaire,
- l'élévation de la surface auriculaire

Lorsque l'état de conservation de certains individus ne permettait pas une détermination sexuelle à partir de l'os coxal, d'autres méthodes ont été employées, notamment à partir du crâne. Il faut cependant garder à l'esprit que certaines caractéristiques aidant à la diagnose sexuelle peuvent dépendre de l'âge. En effet, il a été démontré qu'une femme âgée a tendance à se viriliser, alors qu'un homme jeune montre des caractères graciles. (Léonetti, 1998). Nous avons également voulu utiliser les mesures métriques dans le but d'effectuer une diagnose secondaire (Gentry-Steele, 1976) de nos populations d'étude, mais au final, nos effectifs étaient quantitativement insuffisants pour ces analyses.

1.2. Estimation de l'âge

L'estimation de l'âge est un exercice difficile, voire aléatoire. En effet, il existe une grande variabilité dans l'expression de la sénescence du squelette. Le vieillissement est un phénomène multifactoriel dépendant de l'individu (Schmitt, 2002), des conditions de vie (Bielicki *et al.*, 2001) et de l'environnement. Il s'exprime donc

différemment, non seulement au niveau populationnel, mais également sur un plan individuel (Iskan, 1998 ; Ubelaker, 2000) et par conséquent il n'est pas possible de proposer un âge biologique fixe. Les anthropologues utilisent donc des classes d'âges (Alesan *et al.*, 1999 ; Slaus, 2000).

Dans le cadre de notre étude, il était nécessaire d'effectuer une sélection préliminaire et de définir la différence entre sujets ayant atteint leur pleine maturation osseuse et ceux n'ayant pas tout à fait terminé leur croissance. Nous avons donc considéré comme étant adulte tout individu ne présentant plus de liseré de croissance sur les os longs. La clavicule et l'aile iliaque ayant une épiphysation plus tardive (McKern et Stewart, 1957 ; Brothwell, 1963), nous avons pris en compte comme adultes, les sujets possédant des clavicules et des ailes iliaques complètement fusionnées, mais présentant encore la trace, sous la forme d'un léger liseré, du cartilage de croissance.

Les données sur l'âge étant plus informatives sur la nature de notre échantillon que nécessaire à notre étude proprement dite, nous avons utilisé trois grandes classes d'âges (adulte jeune, adulte mature et adulte âgé) sans employer les classes intermédiaires (jeune mature et mature-âgé). En effet, il n'était pas utile de travailler sur un éventuel profil de mortalité.

Plusieurs méthodes ont été adoptées afin de palier les problèmes de conservation des squelettes. D'après Thillaud (1996), c'est sur les coraux que les indicateurs de l'estimation de l'âge au décès

sont les mieux protégés des processus taphonomiques. La méthode Schmitt (2005) a été préférentiellement utilisée dans notre étude. Celle-ci se base sur l'évolution de la surface auriculaire (articulation sacro-iliaque). Il s'agit d'articulations non soumises à une usure articulaire, peu dépendantes de ce fait des phénomènes dégénératifs, mais qui se modifient avec la sénescence (Schmitt, 2002). De plus, il apparaît que leur évolution est régulière au-delà de 50 ans (Lovejoy et Meindl, 1985). Schmitt reprend les études de Lovejoy et Meindl (1985) en ajoutant quelques nuances importantes. Ces dernières concernent le fait que la fiabilité de la méthode diminue avec l'âge, et que les classes posant le plus de difficultés d'estimation sont donc celles d'âges moyens compris entre 30 et 50 ans. Schmitt regrette également dans cette méthode le mode d'observation complexe et l'absence de prise en compte de la variabilité entre individus du même âge.

Dans un premier temps, Schmitt (2005) identifie donc les sources d'imprécision dans l'estimation de l'âge au décès. Il en ressort que la variabilité de la sénescence osseuse induit une grande différence entre individus et entre populations. De plus, l'existence de biais méthodologiques est indéniable.

Le principe de cette méthode est de coter, selon des critères bien définis, certaines zones de la surface auriculaire. À partir de la cotation de quatre critères, la probabilité qu'un individu appartienne à une classe d'âge a été estimée. La mise en place du système de cotation se fait grâce à l'observation de ces caractères morphologiques :

- L'organisation transverse : présence ou absence de stries/ondulations sur la surface auriculaire,
- La modification de la surface auriculaire : variation de la « granulation » en fonction de l'âge et apparition de porosités plus ou moins grosses,
- Les modifications apicales : l'apex correspond au bord antérosupérieur de la surface auriculaire et ses modifications correspondent à des formations osseuses au niveau de la capsule,
- Les modifications de la tubérosité iliaque : correspondant à l'insertion du ligament interosseux sacro-iliaque, et dont « les formations osseuses apparaissent vers 50 ans et évoluent avec l'âge ».

L'attrition dentaire et les signes dégénératifs tels que l'ostéoarthrose ont servi à étayer, à défaut d'autres indices, l'appartenance d'un individu à une classe d'âge (Ferembach, 1979, Thillaud, 1996). Les atteintes arthrosiques peuvent être dues à plusieurs facteurs, notamment et avant tout la sénescence (Resnick et Niwayama, 2002), auquel cas elles apparaissent aux alentours de 40 ans (âge osseux). Néanmoins, elles peuvent également avoir une origine différente, par exemple héréditaire ou traumatique. Par sa nature, l'arthrose est donc multifactorielle. Ainsi, « la jeunesse » ou la « vieillesse » d'un individu ne peuvent être estimées à travers ce seul argument.

L'attrition dentaire repose sur le principe que les dents s'usent de façon régulière (Brothwell, 1972). Or, en fonction des populations et de leurs

habitudes alimentaires, l'attrition dentaire peut être plus ou moins importante (Lovejoy, 1985). Il faut donc prendre en compte le fait que les phénomènes d'attrition dentaire et de dégénérescence dépendent des conditions de vie et des habitudes alimentaires de l'individu (Thillaud, 1996). Dans notre approche, ils n'ont donc pas été employés à titre d'indicateurs de l'âge, mais avant tout pour compléter les données sur les conditions de vie.

1.3. Indice de conservation anatomique

Dans le cadre de notre étude, il est apparu nécessaire de quantifier la conservation des ossements étudiés. En effet, si l'individu observé est mal conservé, le nombre de variables observables diminue considérablement. Le but de notre étude est la comparaison morphologique et morphométrique de plusieurs séries ostéologiques appartenant à la même période chronologique. Si les individus sont conservés de manière différentielle en fonction de l'appartenance à un site archéologique, la comparaison s'avère plus complexe notamment à travers le choix des individus (les mieux conservés) ou à travers les choix des variables (les plus représentées). Ceci implique de nombreux biais qu'il est raisonnable de quantifier, parmi lesquels la sous-représentation d'une série ostéologique dans les analyses ou bien le fait que les mesures les mieux représentées ne sont pas forcément les plus représentatives de la variabilité ou des différences entre les populations.

C'est pourquoi nous avons choisi d'appliquer l'indice de conservation anatomique (ICA) (Dutour,

1989 ; Bello, 2005, 2006). Cette méthode quantifie les parties anatomiques conservées selon cinq stades (0 ; 0,25 ; 0,5 ; 0,75 ; 1). Les moyennes par parties anatomiques et par individu permettent de démontrer la bonne ou la mauvaise conservation de la série ostéologique ou du sujet étudié.

Dans le cadre de notre recherche, nous n'avons pas voulu établir ce pourcentage de conservation anatomique par individu, mais par pièce anatomique. En effet, nos analyses se bornant à la comparaison des os longs et du crâne, l'ICA par individu ne nous semblait pas pertinent. À l'inverse, déterminer que la pièce anatomique *lambda* est conservée de façon différentielle en fonction du site peut permettre d'expliquer la sous-représentation d'une population dans nos analyses. D'un point de vue plus général, cela permet également de montrer qu'une série ostéologique bien conservée, mais présentant moins de sujets, peut être prise en considération de manière plus fiable qu'une autre plus fournie, mais moins bien conservée ; cette dernière pouvant être moins bien représentée dans nos analyses statistiques. Dans le cas présent, il est plutôt question de décrire notre échantillon et d'illustrer ainsi un biais inhérent aux données archéologiques, en l'occurrence la différence de préservation des restes osseux.

1.4. Paléopathologie et taphonomie

Notre analyse paléopathologique s'est bornée à la reconnaissance de lésions pouvant entraîner une déformation osseuse empêchant la prise de données, comme les fractures par exemple. Pour les mêmes raisons, les déformations liées à des

processus taphonomiques ont également été répertoriées.

2. Étude anthropométrique

2.1. Ostéométrie

Nous avons utilisé l'ostéométrie afin de caractériser les diverses populations prises en compte dans notre étude.

Dans cette optique, nous avons employé les méthodes classiques de la biométrie. Pour la majorité des mesures, nous avons choisi d'utiliser les mesures ostéométriques préconisées par Martin et Saller (1959) et nous avons également repris les codes proposés par Dutour (1989) qui s'est inspiré de ceux de M. Howells (1973), afin de « faciliter la manipulation des variables » (Dutour, 1989).

Les mesures et les indices anatomiques ont pour vocation de traduire mathématiquement la forme et le format des pièces osseuses étudiées. Une classification des formes est issue des indices numériques.

Quelques mesures craniométriques ont été empruntées à Howells (1973), à Giles et Elliot (1963) et à Petit-Maire (1961)¹.

L'état de conservation général des coraux n'a pas permis d'appliquer toutes les mesures par préconisées Martin et Saller (1959) pour cet os. Cependant, nous avons pu utiliser les mesures de Sauter et Privat (1955) et de Novotny (1975)

concernant la largeur de l'échancrure sciatique, la largeur cotylosciatique, la longueur de l'ischion et du pubis.

Pour ne pas alourdir inutilement cette partie, nous avons placé en annexe (Annexe I), la liste exhaustive des variables métriques retenues et cela sous la forme d'un tableau.

2.2. Variabilité de la forme crânienne

2.2.1. Histoire de la mesure et validité des caractères crâniens comme indice de phylogénie

La morphologie est, d'un point de vue général, le résultat de l'interaction entre plusieurs conditions génétiques et écologiques auxquelles s'ajoute, chez l'homme, un facteur socioculturel. Dans les parties précédentes, nous avons tenté de mettre en parallèle morphométrie crânienne et modèle archéologique en estimant que cet indicateur, bien qu'imparfait, pourrait être révélateur de l'existence de groupes humains plus ou moins homogènes. L'utilisation du crâne comme point de comparaison entre plusieurs groupes humains fait depuis longtemps l'objet d'un débat qui n'a toujours pas conduit à un consensus. L'idée de la transmission des caractères phénotypiques crâniens est largement atténuée par ses détracteurs qui soulignent que l'impact environnemental modifie profondément l'architecture du crâne.

Nous présenterons ici sous la forme de deux champs d'études (transmission héréditaire et conditions écologiques) les différents arguments

¹— Howells, 1973 : largeur de la mastoïde (BMT), Giles et Elliot, 1963 : hauteur de la mastoïde (HMT), Petit-Maire, 1961 : largeur bistylo-mastoïdienne (BSM), longueur et largeur du palis (LPL-p ; BPL-p).

sur l'usage du crâne dans l'étude des populations humaines.

2.2.1.1. Le crâne et la caractérisation des populations

Le crâne est l'élément utilisé préférentiellement à toute autre partie du squelette humain pour caractériser les groupes humains et cela, depuis les origines de notre discipline. C'est, d'ailleurs, l'élément anatomique qui compte le plus de mesures et d'indices au regard de la variabilité qu'il propose. Alors pourquoi ce surinvestissement scientifique ? S'il est hautement symbolique, il s'agit également d'un vecteur identitaire (Boëtsch and Chevé 2006) et cela, qu'il soit utilisé seul comme moyen d'identification individuelle (anthropologie médico-légale) ou bien comme identifiant populationnel (Riquet 1970).

2.2.1.2. Standardisation des données métriques

Les éléments crâniens ont été utilisés bien avant Broca. Mais ce dernier met en place les premiers instruments de mesure, les mensurations et les indices typologiques. S'il y a eu une évolution des concepts et un usage plus prudent de ces instruments, l'ensemble de ces éléments est encore utilisé de nos jours.

Une tentative de standardisation des mesures et des indices a été mise au point par Martin et Saller (Martin and Saller 1957) dans un manuel d'anthropologie physique général. Ces mesures ont été reprises par Braüer (Bräuer 1988). Quel que soit le choix de la méthode utilisée, les mensurations présentent des similitudes, car

prises à partir de points anatomiques prédéfinis auparavant.

2.2.1.3. Races et phénotypes

Plusieurs auteurs ont choisi d'utiliser le crâne et sa morphologie pour caractériser les différentes « races » qui composent les populations européennes. La morphologie est « logique » et se base sur un système de classification : on parle alors de « phénotype ». Cette démarche naît des travaux précurseurs de Linné qui ont mis en place un système de classification des mondes animaux, végétaux et minéraux en fonction des caractères communs.

Sans entrer dans les détails, dès le début du xx^e siècle, une classification des « races européennes actuelles » est proposée par Deniker, issue des travaux de Broca. Il décompose ces populations en fonction de la géographie, des caractères morphologiques crâniens, de la pigmentation de la peau et des cheveux. À ces travaux, d'autres propositions font suite (Coon 1939; Czekanowski 1935; Haddon 1927) qui qualifient les différentes populations en fonction de critères basés essentiellement sur des considérations morphométriques et « colorimétriques ». Ces classifications se réfèrent principalement aux populations contemporaines et certains en tirent une sorte de phylogénie entre les divers peuples européens. D'autres chercheurs utilisent la craniométrie pour qualifier les populations anciennes de telle ou telle région (Pittard 1909).

Coon (1939) reprend ce principe des « races européennes » en ajoutant des populations plus

anciennes au système classificatoire comme base originelle des peuples européens. Il subdivise la préhistoire humaine en trois grandes phases : paléolithique, mésolithique, néolithique. On voit ainsi apparaître les descendants de « paléolithiques à tête large », de « paléomésolithiques » dont le crâne présente des dimensions moyennes, de « non-brachycéphalisés » et « brachycéphalisés » méditerranéens pour la période néolithique. Il consacre une partie de son ouvrage aux populations néolithiques. Il lie fortement certains types humains aux cultures matérielles : les Danubiens, les Mégalithiques, les Cordés...

Riquet (1970) reprend certains de ces concepts dans ses tentatives de classification des populations néolithiques d'Europe occidentale. De son côté, il divise la période néolithique en trois grandes phases chronologiques : Néolithique ancien (arrivée des « envahisseurs » néolithiques), Néolithique moyen et Néolithique final. Il se base sur une chronologie qui réduit la période néolithique à 2000 ans et dont les phasages et les aires chronoculturelles sont mal définis.

En parallèle, d'autres tentent de caractériser les populations actuelles en fonction de l'aire géographique (Billy 1962 ; Olivier 1970) non plus dans une perspective classificatoire, mais dans le but de caractériser morphologiquement ces groupes humains.

2.2.1.4. La révolution génétique et la remise en question des concepts anthropométriques

Néanmoins, les progrès de la recherche en géné-

tique ont démontré que la classification en phénotype n'est pas applicable aux groupes humains étant donné l'extrême variation intragroupe et les continuités entre populations (Langaney 1988).

Les premières études sur les variations génétiques des groupes humains se portent sur les fréquences alléliques (Lewontin 1972), puis sur les groupes sanguins et leurs polymorphismes (Latter 1980; Ryman, Chakraborty, and Nei 1983). Celles-ci mettent en évidence les proportions de variations de chaque groupe humain étudié, décrites ici grossièrement : 10 % de variation génétique totale de notre espèce, 5 % de variation inter populationnelle et 85 % de variation intra populationnelle (Relethford 2002). Il apparaît donc que les différences sont individuelles et non populationnelles.

Ces variations faibles entre des groupes humains voisins font s'effondrer les notions de « race » et par conséquent de « phénotype ». Comme l'anthropométrie ne permettait plus d'être utilisée comme « traceur » des peuplements, les analyses génétiques, à travers une pluralité d'indicateurs, ont été employées. Les travaux novateurs d'Ammermann et Cavalli-Sforza (1984) mettent en perspective un gradient génique d'est en ouest qui suit les courants de néolithisation. Ceci laisserait supposer une expansion de population qui se serait mêlée aux chasseurs-cueilleurs. Beaucoup d'autres travaux ont suivi en fonction des progrès de la génétique (Armélagos and Harper 2005; Barbujani and G. 2001; Chikhi et al. 2002 ; Wells et al. 2001). Bien qu'extrêmement intéressants, ces travaux ne suffisent pas à tout expliquer et

possèdent leurs propres limites.

2.2.1.5. Les méthodes statistiques et l'évolution des réflexions anthropométriques

Parallèlement, l'anthropométrie ne dit pas son dernier mot, car on ne peut écarter totalement le caractère héréditaire de la morphologie humaine (Simon 1994). Les analyses statistiques de plus en plus poussées permettent d'employer cet indicateur dont les plus gros avantages sont d'être peu coûteux, et surtout non destructeurs. Ces analyses mettent en évidence les variations entre populations sur une aire géographique plus ou moins vaste, parfois de façon diachronique (Jordana and Malgosa 2004; Menk 1981; Menk, Simon, and Kramar 1985; Simon 1990; Sokal et al. 1987) avec plus ou moins de succès.

Les méthodes statistiques évoluent constamment (Hauspie and Leguebe 2003; Leguebe 1986). Les analyses multivariées se perfectionnent ainsi que les programmes. Chaque analyse propose ainsi d'apporter un regard spécifique sur les échantillons étudiés. Nous avons utilisé ici les ACP, mais d'autres analyses sont possibles. Plusieurs chercheurs utilisent le calcul des distances de Mahalanobis (Jantz and Owsley 2001; Mahalanobis 1936; Stynder, Ackermann, and Sealy 2007). Cette méthode est principalement utilisée pour les données craniofaciales et permet de mieux percevoir l'homogénéité ou l'hétérogénéité de plusieurs populations dont l'origine est inconnue (Stynder, Ackermann, and Sealy 2007). Toutefois, elle nécessite au moins une centaine d'individus (Ackermann and Cheverud 2002) ce

qui n'est pas le cas de notre échantillon, analysé sexe séparé.

Actuellement, l'usage de la craniométrie dans l'étude des populations retrouve ses lettres de noblesse (Howells 1973; Jantz and Owsley 2001; Lahr 1996; Relethford 2002). Ceci est justifié par les analyses multivariées menées sur la morphologie crânienne de plusieurs populations mondiales (Howells 1973; Howells 1989). Ces recherches montrent que les variations crâniennes correspondent à ce que l'on sait de l'histoire et des migrations humaines. À ces travaux, Relethford (2002) ajoute deux nouvelles caractéristiques : la génétique et la couleur de la peau. Il démontre une certaine corrélation entre forme crânienne et fréquence allylique, mais estime que la couleur de la peau n'est pas un bon indicateur, car trop variable (Gravlee 2009).

Pour autant, ces résultats doivent être pris avec prudence. Certains auteurs supposent que les traits crâniens présentent une héritabilité moyenne (Jantz 2004; Roseman 2004). De plus, il est difficile de déterminer quel trait est dû à une pression environnementale et quel trait se transmet de façon héréditaire.

2.2.2. Héritage biologique ou influence de l'environnement : un long débat

Dans un contexte scientifique qui considérait comme évidente et limpide l'hérédité de la forme crânienne, Boas (Boas 1912) est l'un des premiers à avancer l'idée d'une influence de l'environnement sur la morphologie crânienne.

En 1912, le gouvernement des États-Unis met en place plusieurs études sur l'arrivée de nouvelles populations sur leur territoire. L'étude de Boas (1912) porte sur les immigrants venus d'Europe de l'Est et de Sicile. Son échantillon est conséquent, plus de 10 000 sujets de toutes provenances. Il constate une évolution de la morphologie crânienne intergénérationnelle qu'il explique par une influence environnementale. Toutefois, il ne nie pas pour autant les facteurs héréditaires et, en cela, ne s'oppose pas aux réflexions scientifiques préexistantes.

Cette idée met un certain temps à être, si ce n'est acceptée par la communauté scientifique, tout au moins envisagée. Dès lors, deux écoles de pensée vont s'affronter (Gravlee 2003a; Gravlee 2003b; Jantz 2004; Sparks 2001; Sparks and Jantz 2002).

2.2.2.1. Morphogénèse et évolution de la forme crânienne

Le crâne se compose de deux objets : une capsule protectrice qui renferme un deuxième élément parfois utile, le cerveau. Le squelette n'est pas une simple structure autour de laquelle se développe un ensemble de tissus organiques. La matière osseuse est un tissu vivant qui évolue au cours du temps. Il se renouvelle et se remodèle constamment. Ceci a pour conséquence d'influer continuellement sur la forme (Bouvier 1985 ; Brodie 1994). On tient toutefois pour acquis que la forme crânienne est stable à partir du moment où la croissance atteint son terme.

Les éléments osseux du crâne se modifient en fonction de l'accroissement du cerveau, des

autres tissus mous (globes oculaires, muscles faciaux et crâniens, dents...) et des espaces « fonctionnels » (pharynx, cavités nasales et orales). Pendant la croissance, les os crâniens sont continuellement sollicités par les paramètres de taille des tissus mous et des espaces fonctionnels, que Moss (1969) appelle les « matrices fonctionnelles ». D'après Moss (Brodie 1994; Moss 1969), bien que les tissus osseux soient altérés pendant la croissance, il y a un maintien de la forme et de la configuration anatomique, car la taille, la forme et la position des éléments osseux du squelette craniofacial sont influencées par les matrices fonctionnelles, elles-mêmes génétiquement prédéfinies. L'influence de ces dernières perdure puisque, en cas d'expansion, elles provoquent des tensions qui stimulent alors de nouveaux dépôts osseux (Strand Vidarsdottir and O'Higgins 2003). Toutefois, le remodelage du périoste doit maintenir la fonctionnalité du squelette et donc ajuste la forme et le format des éléments osseux en fonction des changements opérés (Strand Vidarsdottir and O'Higgins 2003). Cette théorie explique beaucoup de choses, mais implique qu'il n'y a pas de contrôle génétique direct sur les sutures crâniennes et faciales. Or, d'un point de vue clinique, il semble que les sutures régulent leur propre activité (Burrows *et al.*, 1999). Néanmoins, d'autres études (Latham and Scott 1970) ont montré que, si les tissus osseux conjonctifs sont extrêmement nombreux lors de la vie fœtale et postnatale, leur nombre a tendance à diminuer au fur et mesure de la croissance.

La morphologie crânienne subit également des changements au cours de la vie. Le vieillissement

y joue également un rôle. Si la *calvaria* subit peu de changement durant le vieillissement, le massif facial présente une évolution au cours du temps (Doual, Ferri, and Laude 1997 ; Marquer and Chamla 1961). Les modifications liées à l'âge (perte dentaire, changements hormonaux, atrophie musculaire...) perturbent l'architecture faciale.

D'autres facteurs, que nous avons présentés précédemment (*cf.* partie 3.2.), jouent néanmoins un rôle sur la morphologie du crâne. Ainsi, la morphologie du crâne peut évoluer dans une situation de stress alimentaire (Ivanowski 1923) ou dans le cadre de changements comportementaux (type de production, changements climatiques...).

Il est donc simpliste de considérer seulement les transformations inter générationnelles de la forme crânienne en termes de micro évolution. Elles sont aussi le reflet de changements environnementaux et d'évolutions individuelles.

2.2.2.2. Les influences environnementales et comportementales sur la morphologie crânienne d'un point de vue populationnel.

En amont des variations individuelles, plusieurs facteurs environnementaux peuvent intervenir dans la morphologie crânienne et influencer en cela la variabilité intra populationnelle. Nous n'aborderons pas ici les déformations volontaires du bloc céphalique, car il s'agit d'indicateurs culturels.

D'un point de vue évolutif, la fonctionnalité des dents et des muscles masticateurs a influé sur

la forme crânienne. Les innovations techniques concernant la préparation de l'aliment jouent sur la taille des dents et leur érosion. De même, l'usage des muscles masticateurs de façon plus ou moins intensive participe à l'architecture crânienne par des forces de compressions appliquées à certaines zones anatomiques.

Dans un cadre micro évolutif, il existe dans les populations humaines une multitude de modes d'exploitation du territoire liée à la survie du groupe. Ces différences engendrent effectivement des changements physiologiques : stature plus ou moins grande, robustesse du squelette infracrânien, attrition dentaire et caries ainsi que d'autres pathologies diverses qui sont liées aux conditions de vie (métaboliques et infectieuses ainsi que la sénescence...). Néanmoins, si le massif facial peut présenter des variations plus ou moins importantes, le crâne, en lui-même, ne paraît pas être touché par ces changements culturels (Stynder, Ackermann, and Sealy 2007). Certains chercheurs ont tenté de mettre en relation le phénomène de brachycéphalisation avec l'apparition d'innovations techniques telles que l'agriculture, l'élevage et la sédentarisation des groupes. La réduction de la mastication chez les producteurs par rapport aux chasseurs-cueilleurs aurait pour résultat d'amoindrir le format et d'arrondir la forme (Carlson and Van Gerven 1977).

Néanmoins, comme nous avons pu le voir dans le paragraphe 3.2., il semble qu'il existe un lien entre situation géographique et morphologie crânienne et cela probablement à travers le climat et l'altitude. En effet, certains auteurs (Crognier

1981) estiment que la forme plus arrondie d'un crâne retient mieux la chaleur et offre moins de surface à une perte calorifique. Ce modèle n'explique toutefois pas les variations séculaires des indices céphaliques.

2.2.2.3. Les variations de l'indice céphalique : les difficultés d'interprétations

L'indice crânien ou céphalique est l'un des indices les plus utilisés, car il est tout d'abord aisé à prendre sur le vivant ou sur les restes fossiles, mais également parce qu'il permet de visualiser immédiatement la forme générale du crâne. Les interprétations des valeurs de cet indice ont été multiples au cours du siècle dernier : caractère « racial » et transmissible, adaptation à un environnement particulier (froid, en altitude, humide...) ou bien déformations dues aux muscles masticateurs...

La brachycéphalie fut tout d'abord considérée comme une caractéristique raciale, notamment celle de la race indo-européenne, colonisatrice de nouveaux territoires occidentaux. Au-delà de la simple différence de forme, la brachycéphalie est associée à l'intelligence. Les théories darwiniennes servent de tremplin pour expliquer que les races « intelligentes » indo-européennes ont remplacé progressivement les « races » à l'intelligence restreinte (les dolichocéphales) sous l'effet de la sélection naturelle. Ces hypothèses ont été rejetées au fur et à mesure, mais cet indicateur a encore longtemps été utilisé dans la caractérisation des populations (Gould 1997), et cela, même après la Seconde Guerre mondiale. Ainsi,

deux caractéristiques sont systématiquement employées : la stature et l'indice crânien. Childe (Childe 1933) considère que l'indice céphalique est relativement stable et n'est pas perturbé par des conditions mésologiques.

Dans les années soixante, plusieurs chercheurs (Billy 1962 ; Marquer 1982) montrent que dans les populations contemporaines, il existe une évolution de l'indice céphalique qui tend vers un phénomène de débrachycéphalisation. Plusieurs hypothèses ont alors été soulevées et proposées : exogamie galopante ou changements climatiques. Mais l'ensemble de ces arguments montre surtout que la forme crânienne est le résultat de plusieurs facteurs environnementaux. Les causes sont évidemment physiologiques, mais ces pressions extérieures pourraient engendrer une même réaction de l'encéphale. Ce phénomène pourrait alors modifier la forme du crâne.

2.2.3. Conclusions :

Les éléments déterminants la morphologie crânienne sont nombreux et variables. Le débat « environnement *versus* hérédité » des caractères crâniens se poursuit et reste parfois passionné. En effet, faut-il ou non garder le crâne comme l'une des caractéristiques des populations ?

Quelles que soient les causes de la morphologie crânienne, une population vivant dans un contexte particulier va développer une morphologie particulière. La comparaison de plusieurs populations est envisageable à partir du moment où l'on a conscience des biais inhérents au contexte environnemental. L'étude des caractères crâniens

au sein d'un groupe humain reste donc valable dès lors qu'il s'agit de comprendre la variabilité intra et inter-groupe. Si la morphologie est la conséquence de plusieurs facteurs mésologiques, dans une étude diachronique et synchronique, les changements de morphologie peuvent être interprétés comme une évolution soit du comportement, soit de l'environnement ou bien encore de leur interrelation.

Néanmoins, l'usage de la craniométrie dans le but de caractériser les populations doit être complété par l'étude de paramètres relevés sur le squelette postcrânien.

2.3. Variabilité et apport de la forme infracrânienne

Comme la morphologie crânienne, la stature ainsi que le format et la forme postcrâniens participent à la caractérisation des populations. Les pièces osseuses se qualifient à travers leur taille, mais également à travers leur forme. La morphométrie est, par définition, l'étude de la forme. Pourtant, comment définir et rendre comparable la morphologie d'un individu à un autre ? Une pièce osseuse se définit à travers des mesures prises sur des points fixes et préétablis, alors qu'elle se qualifie à travers des rapports prédéfinis entre certaines mensurations (longueur/périmètre par exemple). Ces rapports entre certaines mensurations permettent de définir une forme particulière (robustesse et aplatissement de la diaphyse) sans tenir compte du facteur « taille ».

D'abord utilisés comme une caractéristique morphologique au même titre que les éléments

crâniens, ces indices ont servi à spécifier les populations anciennes (Riquet 1970). La morphologie des os longs est également employée afin de reconstituer les comportements passés, en se basant sur le principe de la « loi de Wolff » (Wolff 1892 ; Wolff 1982) qui repose sur l'idée de « l'adaptabilité fonctionnelle de l'os » (Ruff, Holt, and Trinkaus 2006). Le principe de cette loi est que la forme d'une pièce anatomique peut refléter les contraintes mécaniques subies durant la vie d'un individu. Ce concept fonde de nombreuses recherches anthropologiques, et ce, depuis plusieurs décennies (Endo and Kimura 1970; Lovejoy, Burstein, and Heiple 1976; Ruff C.B. 1983; Ruff et al. 1993). Ces analyses utilisent ce concept le plus souvent pour reconstruire les comportements passés et leurs évolutions en fonction de la période chronologique ou de l'aire géographique (Bridges 1985 ; Bridges 1989 ; Collier 1989 ; Collier 1993 ; Frayer 1980 ; Frayer 1981 ; Ruff 2000).

Néanmoins, certains travaux contestent le rôle primaire des contraintes biomécaniques pour favoriser l'aspect héréditaire à la morphologie (Lovejoy et al. 2003). Or, si l'implication de facteurs génétiques ne peut être ignorée (Volkman et al. 2004 ; Volkman et al. 2003), leur rôle exact dans la morphologie osseuse est méconnu (Ruff, Holt, and Trinkaus 2006). En effet, ils peuvent influencer directement la forme et la taille (activité des ostéoclastes et ostéoblastes) ou ont un effet indirect sur le poids, la force musculaire et le niveau d'activité ce qui change ainsi les charges mécaniques et la structure osseuse ou bien encore agissent sur la réactivité de la matière osseuse aux

charges mécaniques (Ruff, Holt, and Trinkaus 2006; Volkman et al. 2004 ; Volkman et al. 2003). Mais il semble en réalité que l'influence génétique et celle du contexte environnemental soient inextricablement liées et interagissent (Kodama et al. 2000 ; Ruff, Holt, and Trinkaus 2006). Il semble alors que considérer l'effet de l'un plutôt que l'autre sur la morphologie osseuse est un exercice vain, car sans réponse (Ruff, Holt, and Trinkaus 2006).

Un autre argument tend également à atténuer le rôle des contraintes mécaniques sur la morphologie osseuse. Bertram et Swartz (Bertram and Swartz 1990) posent le problème de l'âge dans les modifications osseuses. En effet, la croissance engendre chez les immatures, les adolescents ou encore les jeunes adultes une réactivité osseuse plus importante que chez les sujets adultes (Bertram and Swartz 1990). Durant cette période de croissance, les contraintes biomécaniques ont un effet plus important sur la morphologie osseuse. Ces contraintes continuent toutefois de l'influencer à l'âge adulte, mais à moindre échelle (Forwood and Burr 1993). Ces différences de réponses osseuses en fonction de l'âge ne réduisent pas l'interprétation que l'on peut faire sur les comportements de subsistance, car dans la plupart des sociétés « traditionnelles », ils sont initiés dès l'adolescence, si ce n'est plus tôt encore (Hewlett and Lamb 2005; Pearson and Liebermann 2004). Il serait alors envisageable de considérer que c'est également le cas des sociétés préhistoriques (Ruff, Holt, and Trinkaus 2006).

L'idée d'une adaptation de la matière osseuse

à des contraintes extérieures est peut-être critiquable, mais elle ne peut être totalement rejetée, simplement peut-être faut-il la nuancer (Ruff, Holt, and Trinkaus 2006). C'est pourquoi, bien qu'avec beaucoup de prudence, nous aborderons ici les tendances morphologiques postcrâniennes et les éventuelles interprétations que l'on peut avancer sur le comportement des populations étudiées dans notre échantillon.

2.3.1. Des limites interprétatives : les indices de robustesse et les indices diaphysaires peuvent-ils être le reflet d'activités physiques ?

Dans notre étude, nous nous sommes basés sur des travaux comprenant des analyses morphométriques et biomécaniques. Toutefois, il existe une différence entre les analyses biomécaniques qui passent par les propriétés géométriques des sections diaphysaires et la morphologie extérieure d'une pièce anatomique.

Initialement, le terme de robustesse est utilisé en référence au rapport périmètre/longueur total de la diaphyse. Plus la valeur de ce rapport est importante, plus la robustesse est conséquente (Bräuer 1988; Martin and Saller 1957). Ce type d'approche a été utilisé dans nombre d'études (Collier 1989 ; Pearson 2000 ; Stock et al. 2005 ; Wescott 2006). Néanmoins, depuis plusieurs années, d'autres recherches se sont basées sur les propriétés géométriques des sections diaphysaires afin de quantifier la robustesse diaphysaire et de déterminer les propriétés mécaniques d'une pièce osseuse (Bridges 1989; Larsen 2004a; Lovejoy, Burstein, and Heiple 1976; Ruff 2000 ; Ruff C.B. 1983 ; Shaw and Stock 2009b ; Stock 2006 ; Stock

and Pfeiffer 2001; Stock and Pfeiffer 2004). Cette technique se base sur des calculs comprenant les contours périostal et endostéal de la diaphyse. Pour cela, plusieurs méthodes ont été employées, de la découpe de l'os à la radiographie. La plupart d'entre elles sont invasives et destructrices ou tout simplement coûteuses. C'est pourquoi, dans le cadre de larges échantillons, l'usage des méthodes métriques « traditionnelles » uniquement basées sur les dimensions extérieures est assez attractif. Pourtant, peu d'études ont cherché à mettre en relation les méthodes traditionnelles et les approches biomécaniques (Pearson, Petersen, and Grine 2007; Stock and Shaw 2007).

L'étude de Stock et de Shaw (2007) propose d'étudier les différentes méthodes morphométriques et pose trois questions essentielles :

- les mesures externes (diamètres minimum et maximum, périmètre) peuvent-elles donner une estimation précise des forces mécaniques impliquées dans les formes diaphysaires ?
- les indices de forme calculés à partir des dimensions externes donnent-ils une estimation correcte des forces biomécaniques impliquées dans la morphologie osseuse ?
- l'une de ces méthodes (métrique externe, moulage ou encore radiographie) est-elle préférable aux autres afin d'estimer les forces mécaniques diaphysaires ou faut-il les utiliser conjointement ?

Les conclusions de ce travail sont très intéressantes, car quelle que soit la méthode employée,

les résultats sont valides. La différence provient essentiellement de la précision des données : les méthodes radiographiques sont plus exactes. Dans le cadre d'analyses non invasives (moulage ou métrique), il est préférable d'employer des moulages pour les petits échantillons. Les mesures externes peuvent être employées dans le cadre de grands échantillons

2.4. Estimation de la variabilité des divers échantillons à travers le coefficient de variation

Il semblait intéressant d'estimer la variabilité morphologique à l'intérieur de chaque échantillon ostéologique et son évolution en fonction du sexe. Pour cela, nous avons utilisé un calcul simple : le coefficient de variation (rapport entre l'écart-type et la moyenne). Le coefficient de variation est une mesure neutre de dispersion d'une variable quantitative. Elle permet de comparer aisément l'ampleur de dispersion des variables et s'exprime le plus souvent en pourcentage $((\sigma/\mu)*100)$. Plus aisée à comprendre que l'écart-type, elle donne une bonne représentation de la réalité sans dépendre du nombre d'observations. Plus ce coefficient est élevé, plus l'étendue de la dispersion est importante. Toutefois, s'il n'existe pas d'échelle de valeurs proprement dite, Simpson (Simpson, Roe, and Lewontin 1960) explique que si le coefficient de variation est compris entre 4 % et 10 %, on peut considérer la population étudiée comme homogène.

Cet estimateur de la variabilité a déjà été employé au même titre que la moyenne et l'écart-type dans de nombreuses études de populations

actuelles et anciennes (Corrain and Capitanio 1996; Corrain 1986). Toutefois, peu d'entre eux l'ont utilisé comme outil d'analyse. Par exemple, Ducros (Ducros 1970) l'utilise dans son étude d'une population basque contemporaine afin d'en évaluer l'endogamie et l'exogamie. Nous avons donc choisi de l'intégrer dans notre réflexion pour proposer quelques hypothèses sur les migrations et le peuplement de notre région d'étude.

2.5. Variations anatomiques

Une analyse préliminaire des caractères discrets a été effectuée dans l'objectif de caractériser nos populations d'étude. Pour cela, nous avons utilisé les caractères relevés pour le crâne par Hauser et Di Stephano (1989) et pour le postcrâne par Saunders (1978). Nous avons été inspirés en cela des travaux de Gemmerich (1999). Toutefois, ces données n'ont pas pu être traitées dans le cadre de cette recherche, mais seront utilisées pour une étude ultérieure.

3. Les analyses statistiques

La taille des échantillons dicte en effet le type de méthode d'analyse utilisé et se répercute sur la fiabilité des résultats des tests statistiques. Le nombre d'individus conditionne par exemple la quantité de variables pouvant être incluses dans les analyses en composantes principales : le nombre des variables doit en effet être trois à cinq fois moins important que le nombre d'individus. Un petit échantillon limitera donc les possibilités interprétatives proposées normalement par ce type d'analyse multivariée (comprendre les liens entre diverses variables et leur impact sur la variabilité de l'échantillon d'étude, interpréter ce

qui unit ou désunit les individus de notre échantillon). Par ailleurs, plus le nombre d'individus est réduit, moins les tests bivariés sont robustes.

Nous avons procédé aux analyses statistiques par étapes, le but étant de caractériser au mieux nos différentes populations, exercice complexe compte tenu du faible nombre d'individus qui ont pu être sélectionnés.

Il paraissait essentiel de mettre en évidence une homogénéité ou hétérogénéité des populations du Bassin lémanique durant la période du Néolithique moyen à travers des critères morphologiques crâniens et postcrâniens. Ensuite, nous avons cherché à comparer notre échantillon de cette région avec d'autres populations situées dans des zones géographiques différentes (Le Moulin Villard, Pontcharaud, Le Crès) ou appartenant au même contexte environnemental, mais relativement lointaine (La Vela di Trento).

3.1. Analyses bivariées : test de Mann-Whitney et test exact de Fisher

Dans un premier temps, il était nécessaire de comprendre comment chaque variable est impliquée dans la diversité morphométrique des populations de chaque site archéologique. Pour cela, nous nous sommes basés sur deux tests non paramétriques : le test de Mann-Whitney (variables quantitatives : mesures et indices numériques) et le test exact de Fisher (variables qualitatives : indices de classification). Nous avons utilisé deux logiciels : SPSS-16© et R 2.7.1©².

² R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria

Nous avons utilisé ces deux tests statistiques non paramétriques pour estimer le dimorphisme sexuel de chaque population et comparer chaque population entre elles en fonction de l'ensemble des mesures et des indices crâniens et postcrâniens.

Ces deux tests sont utilisés dans le cas où l'hypothèse de normalité n'est pas vérifiable notamment dans le cadre de petits échantillons ou bien quand l'échantillon étudié ne suit pas la loi normale. Afin de conserver la robustesse de ces tests bivariés, nous avons utilisé les variables quantitatives et qualitatives dont la représentation était supérieure à cinq individus par site sauf dans le cas exceptionnel de certaines séries ostéologiques de faible effectif (Sion ou Vela di Trento). Dans ce cadre précis et dans le but de les valoriser malgré leur petite taille, nous avons pris en compte les variables qui apparaissaient pour au moins trois individus.

En effet, plus le nombre d'individus pris en compte est faible, moins le test statistique est puissant. Le risque a été estimé à 5 %. Nous n'avons pas pris en compte la correction de Bonferroni car nous avons estimé cette méthode trop restrictive dans le cadre de notre échantillon. De plus, elle est assez critiquée dans la communauté des statisticiens à cause de cet aspect réducteur (Benjamini *et al.*, 2001).

3.2. Analyses multivariées

3.2.1. Analyse des composantes principales

Il s'agit d'une analyse factorielle faisant appel à

des variables quantitatives. Cette analyse a pour principe de projeter les individus dans un espace multidimensionnel. Elle met ainsi en évidence la variabilité totale de l'échantillon et recherche les composantes de cette variation. Enfin, elle permet de décrire les nuages de points représentant les individus qui composent l'échantillon étudié. Cette méthode statistique simplifie l'information quand trop de variables et d'individus sont analysés et met en évidence quels éléments jouent le plus sur la variabilité de l'échantillon étudié.

Plusieurs outils sont disponibles à l'utilisateur pour interpréter les résultats d'ACP.

Tout d'abord, le choix des axes qui composeront le plan factoriel examiné dépend du pourcentage d'inertie totale expliquée par les différentes composantes principales extraites lors de l'analyse.

Le cercle des corrélations doit ensuite être observé, car il figure la contribution des variables en fonction des axes factoriels. Il met ainsi en évidence la qualité de représentation de ces variables et leurs liens éventuels entre elles (corrélation positive ou négative).

Enfin, les individus, en fonction des variables prises en compte, se répartissent sur le plan factoriel, formant ainsi un nuage de points, par rapport à un point d'origine qui symbolise l'individu moyen par excellence de l'échantillon. Il apparaît donc que ce qu'une ACP met en évidence est surtout la variabilité de l'échantillon plus que sa nature même. Donc si l'échantillon est relativement homogène, le nuage de points mettant en scène

les individus ne présentera pas de regroupement particulier ou sera particulièrement disséminé sur le plan factoriel.

Néanmoins, cette analyse répond à différentes limites : le nombre de variables dépend du nombre d'individus pris en compte (en moyenne cinq fois plus d'individus que de variables). De plus, les individus qui présentent au moins une donnée manquante sont automatiquement exclus de l'analyse factorielle.

Les variables utilisées dans nos analyses doivent donc être choisies selon certains critères : elles doivent être suffisamment représentées (nombres d'individus) et suffisamment représentatives de la variabilité de notre échantillon (tests non paramétriques).

Par ailleurs, il s'agit d'une méthode statistique visuelle : elle met en évidence les sujets extraordinaires ou des groupes d'individus partageant les mêmes caractéristiques.

Comme pour les variables, tous les individus ne contribuent pas de la même manière à la construction des axes factoriels. Si l'on se réfère uniquement au premier plan factoriel (élaboré à partir de la première composante et de la seconde composante), des sujets paraissent ne pas présenter de caractéristiques particulières, alors qu'à partir d'autres axes ils peuvent donner des informations complémentaires sur la variabilité de l'échantillon. C'est pourquoi il est préférable de considérer l'ensemble des multiples dimensions engendrées par l'ACP. En effet, un plan factoriel

n'est que l'expression en deux dimensions d'un espace multidimensionnel.

3.2.2. Classification ascendante hiérarchique

Cette opération statistique consiste à regrouper ou à séparer des individus en fonction de leurs caractéristiques. La classification est illustrative et non explicative. Elle permet de percevoir les liens entre les individus, mais pas la nature de ces liens, c'est-à-dire quelle variable lie ou délie les groupes entre eux.

La classification ascendante hiérarchique (CAH) a pour principe de réunir les individus partageant les caractéristiques les plus proches, de former ainsi des classes. Ces regroupements successifs établissent ensuite un dendrogramme ou arbre hiérarchique.

Plusieurs méthodes sont possibles dans le cadre d'une CAH. Dans le cas présent, nous avons utilisé le critère de Ward. Cette méthode cherche à minimiser la variance intra-classe pour créer des groupes homogènes les plus différents possible les uns des autres. Une CAH selon le critère de Ward recrée le calcul d'une ACP et reproduit les coordonnées des individus.

La CAH permet de choisir un nombre de classes optimales. Dans le cas présent, la lecture du dendrogramme permet de choisir le nombre de classes le plus judicieux, c'est-à-dire qu'il est possible de couper l'arbre en fonction des groupes les plus distants. Plus la branche est longue et le saut important, plus les groupes sont éloignés.

Toutefois, certains dendrogrammes sont très peu structurés. Il est alors difficile de les commenter et de mettre en évidence des regroupements qui n'existent pas vraiment.

L'avantage d'une classification ascendante hiérarchique par rapport à une ACP est qu'elle permet de distinguer des groupes qui n'apparaissent pas forcément sur un nuage de points lors d'une ACP. De plus, elle tient mieux compte des distances en fonction des principales dimensions de l'espace.

Toutefois, une CAH n'explique pas en quoi ces regroupements sont similaires contrairement aux ACP. C'est pourquoi ces deux méthodes sont la plupart du temps utilisées conjointement.

Bien que les données qualitatives aient été employées pour les tests statistiques bivariés, nous

ne les avons pas utilisées dans le cadre des analyses multifactorielles. D'une part, ces données simplifient l'information en diminuant la variabilité des données numériques, d'autre part, l'aspect purement typologique des données qualitatives caractérise une population, mais ne met pas en évidence les variations intrapopulationnelles et interpopulationnelles. Par exemple, les termes « robuste » ou « gracile » se réfèrent à un indice numérique, calculé à partir d'un rapport entre deux mesures ostéologiques. La continuité de ce rapport ne se perçoit pas à travers les indices qualitatifs, alors qu'à travers les indices quantitatifs il n'existe pas de frontière typologique. Les différences décelées entre les populations ou entre les individus se sont donc uniquement basées sur les données numériques, certes plus complexes à traiter, mais surtout plus fines.

LE BASSIN LÉMANIQUE DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON ET ANALYSES STATISTIQUES

1. Composition, description morphologique et dimorphisme sexuel des individus du Bassin lémanique

1.1. *Sion-Ritz*

1.1.1. Composition

L'échantillon anthropologique de Sion-Ritz se compose de huit individus adultes et de six immatures.

La série est assez mal conservée et seuls quatre adultes sur les huit ont pu être sexés, parmi lesquels deux individus féminins et deux masculins.

L'ensemble des sujets appartient aux classes d'âges mature à âgé.

1.1.2. Description morphologique

Les crânes de Sion-Ritz sont mal conservés. Un seul d'entre eux a permis une approche biomé-

trique et de calculer quelques indices. Ce crâne, appartenant à un individu féminin, mature-âgé, est mésocrâne. Le crâne est bas en vue latérale, sa voûte est haute et étroite. La courbure frontale est bombée, l'arc pariétal est moyennement bombé et enfin l'occipital est fortement marqué. La mandibule de ce même sujet est dolichognathe.

Les deux clavicules conservées (l'une féminine, l'autre masculine) sont robustes, les diaphyses humérales sont arrondies (sauf chez un individu dont le sexe reste indéterminé), les radius sont robustes à peu robustes. L'indice de platolénie montre des ulnas moyens à arrondis.

Au niveau du fémur, l'indice pilastrique des individus féminins est faible à nul, tandis que celui des individus masculins est nul à moyen. Les diaphyses féminines et masculines sont aplaties de façon antéropostérieure. Les tibias, quant à eux, ont des diaphyses arrondies.

Enfin, l'indice brachial est moyen pour le sujet féminin et le radius est long par rapport à l'humérus pour le sujet masculin.

1.1.3. Dimorphisme sexuel

Il n'a pas été possible de tester le dimorphisme sexuel sur les restes osseux de Sion-Ritz. Les effectifs étant trop faibles, les tests Mann-Whitney ne pouvaient être utilisés.

1.2. Sion-Collines

1.2.1. Composition

L'échantillon ostéologique de Sion Collines est composé de 11 adultes et de 15 immatures. On compte parmi les individus adultes, six hommes, deux femmes et quatre indéterminés. Toutes les classes d'âges adultes sont représentées, toutefois, nous avons pu noter une surreprésentation des individus adultes jeunes.

1.2.2. Description morphologique

Deux crânes (l'un masculin et l'autre féminin) sont relativement bien conservés.

Le crâne féminin est dolichocrâne, la voûte crânienne est haute et étroite, le crâne est bas en vue latérale. Le front est large, les crêtes frontales sont moyennement divergentes, les courbes frontale et pariétale sont moyennement bombées. L'indice facial supérieur montre une face large. Les orbites et l'ouverture nasale sont étroites.

Le crâne masculin est mésocrâne, la voûte crânienne est moyenne et le crâne est bas en vue postérieure. En vue latérale, la voûte est haute et

étroite. Le front est large. Les courbes frontale et pariétale sont moyennement bombées. La courbe occipitale est légère. Quelques indices crâniens ont pu être calculés sur les autres crânes masculins, les tendances morphologiques observées vont dans le même sens.

Les clavicules féminines ne sont pas conservées. L'indice de robustesse indique des clavicules masculines robustes.

Mis à part les clavicules, les indices postcrâniens ne présentent apparemment pas de dimorphisme sexuel, car quel que soit le sexe déterminé, les diaphyses humérales sont plutôt arrondies, l'indice de robustesse montre des radius plutôt graciles à peu robustes. Les ulnas présentent une diaphyse majoritairement arrondie, sauf dans deux cas.

Les fémurs sont peu robustes à robustes et l'indice pilastrique est moyen. Sous le trochanter, les diaphyses fémorales sont plutôt arrondies. Les diaphyses tibiales sont peu aplaties.

L'indice brachial montre un radius plutôt long par rapport à l'humérus, alors que les tibias et les humérus sont courts.

1.2.3. Dimorphisme sexuel

Le dimorphisme sexuel n'a pu être déterminé statistiquement pour les éléments du crâne et du postcrâne, les individus féminins étant en sous-effectifs (deux individus) et mal conservés.

1.3. Barmaz I

1.3.1. Composition

La série ostéologique de Barmaz I est composée de vingt-huit adultes et vingt-cinq immatures. Notre échantillon d'étude se compose de sept individus féminins, huit individus masculins et de six indéterminés. Sept autres individus dont le sexe n'a pu être déterminé n'ont pas été retenus dans notre étude compte tenu de leur très mauvaise conservation.

Toutes les classes d'âges adultes sont représentées, parmi lesquels quatre adultes jeunes, huit matures et quatre âgés.

1.3.2. Description morphologique

Les indices crâniens de classifications ne montrent apparemment pas de différences liées au genre. Les crânes de Barmaz I sont mésocrânes à ultra dolichocrâne. En vue postérieure, le crâne est bas, la voûte est moyenne à haute et étroite. En vue latérale, la voûte crânienne est haute et étroite. Le front est large et moyennement divergent. Les courbures frontale et pariétale sont moyennement bombées. Il existe une plus grande variabilité au niveau de l'occipital, les courbures allant de légères à très fortes.

Concernant le massif facial, les faces supérieures féminines (seules conservées) sont moyennes à étroites. Quel que soit le sexe, les orbites, l'ouverture nasale, le palais sont étroits et le maxillaire n'est pas saillant.

Au niveau du squelette postcrânien, les clavicules sont robustes et les diaphyses humérales

sont majoritairement arrondies, quelle que soit l'appartenance sexuelle. Les radius masculins sont peu robustes à robustes, tandis que ceux des sujets féminins sont graciles à robustes. D'un point de vue général, leurs diaphyses sont plutôt arrondies. L'indice de platolénie présente des ulnas plutôt aplatis pour les sujets masculins et arrondis pour les sujets féminins. Que les individus soient masculins ou féminins, l'indice pilastrique est nul à moyen. Les fémurs sont très robustes pour les hommes et très graciles à robustes pour les sujets féminins. Les tibias masculins ont des diaphyses plutôt aplaties et les tibias féminins sont plus arrondis. L'indice brachial montre que les rapports radius/humérus sont moyens, sauf dans un cas, où un individu masculin présente un radius proportionnellement plus long que l'humérus. D'un point de vue général, les tibias et les humérus sont courts.

1.3.3. Dimorphisme sexuel

1.3.3.1. Mesures crâniennes

Une seule mesure crânienne présente des différences significatives entre les deux sexes : la largeur maximale du crâne ($p=0,048$), tandis que les mesures de la mandibule ne présentent aucune différence significative entre les deux sexes.

1.3.3.2 Indices crâniens

Deux indices numériques crâniens présentent des différences significatives entre les sexes : L'indice crânien ($p=0,024$) et l'indice hauteur-largeur du basion ($p=0,024$). Les indices de la mandibule n'ont pu être pris en compte les effectifs étant insuffisants.

1.3.3.3. Mesures postcrâniennes

Les membres supérieurs présentent des différences sur plusieurs mesures : le périmètre au milieu ($p=0,035$) et le diamètre maximum au milieu ($p=0,008$) de l'humérus et le périmètre minimum du radius ($p=0,024$).

Les membres inférieurs présentent également des différences significatives : le diamètre transverse au milieu ($p=0,017$) du fémur, le périmètre minimum ($p=0,009$), le diamètre antéropostérieur au trou nourricier du tibia ($p=0,026$) et enfin la longueur maximale du calcanéum ($p=0,004$).

1.3.3.4. Indices postcrâniens

Les rares indices calculés à partir des mesures des membres supérieurs ne présentent pas de différences significatives.

Deux indices des membres inférieurs montrent des différences significatives : l'indice de robustesse du fémur ($p=0,030$) et l'indice longueur-largeur du calcanéum ($p=0,002$).

1.3.3.5. Stature

Le dimorphisme sexuel a été estimé à travers la stature en fonction de l'élément osseux pris en compte. Les statures liées à l'humérus ($p=0,008$) et au tibia ($p=0,036$) présentent des différences significatives ce qui n'est pas le cas pour celles estimées à travers les formules retenant longueurs fémorale et tibiale ($p=0,381$) ou ne prenant en compte que le fémur ($p=0,247$).

1.4. Barmaz II

1.4.1. Composition

La série ostéologique de Barmaz II est composée de dix-neuf adultes et sept immatures. Cinq individus dont le sexe n'a pu être déterminé n'ont pas été pris en compte dans notre étude, car trop mal conservés. Seuls quatorze adultes ont été pris en compte. Parmi eux, ont été reconnus cinq individus masculins et neuf individus féminins.

Quatre individus masculins se situent dans la classe d'âge des adultes jeunes et le dernier est mature. Chez les sujets féminins, la répartition en fonction des classes d'âges est plus disparate : un sujet est jeune, trois sont jeunes matures, deux sont matures, et trois sont âgés.

1.4.2. Description morphologique

Les sujets masculins de Barmaz II sont mésocrânes à dolichocrânes. Les sujets féminins présentent une plus grande variabilité de forme allant de l'hyperbrachycrâne à dolichocrâne.

Les crânes sont bas, la voûte crânienne est haute et étroite en vue postérieure et latérale. Le front est majoritairement étroit, moyennement divergent à très divergent pour les sujets masculins et moyennement divergent pour les individus féminins. Les courbures frontales sont moyennement bombées à bombées, les courbures pariétales sont plates à moyennement bombées. La courbure occipitale est fortement marquée à légère. L'indice facial supérieur est très variable. Selon les individus, la face peut être large à étroite. Les zygommas sont peu visibles. Les orbites sont étroites, l'ouverture nasale est étroite à large quelque soit

le sexe. Le palais est étroit. Les maxillaires sont peu saillants.

Les clavicules sont moyennes à robustes. Les diaphyses humérales sont aplaties à peu aplaties. Les radius sont graciles à très robustes quelque soit le sexe et leur diaphyse est très arrondie. Les ulnas sont arrondis à très arrondis.

Les fémurs sont très graciles à robustes, leurs pilastres sont nul à robuste et ils présentent un aplatissement au niveau sous-trochantérien. L'aplatissement des tibias est peu sensible à nul. Le radius peut-être long à court par rapport à l'humérus. Les tibias et les humérus sont courts.

1.4.3. Dimorphisme sexuel

1.4.3.1. Mesures crâniennes

Les mesures crâniennes présentant des différences significatives sont au nombre de cinq : la hauteur basion-bregma ($p=0,048$), la largeur bistylomastoïdienne ($p=0,019$), la largeur biauriculaire ($p=0,042$), la largeur du mastoïde ($p=0,030$) et enfin la largeur maximale du crâne. Il n'existe pas de différences significatives à partir des mesures de la mandibule. Il n'y a pas de différences significatives entre les deux sexes à partir des indices crâniens.

1.4.3.2. Mesures postcrâniennes

Les membres supérieurs présentent des différences significatives en fonction du sexe. La longueur maximale ($p=0,012$) et le périmètre au milieu ($p=0,002$) de la clavicule, la hauteur ($p=0,019$) et la largeur ($p=0,002$) de la cavité glé-

noïde, la longueur maximale ($p=0,003$), le périmètre minimum ($p=0,004$), la largeur maximale de l'épiphyse distale ($p=0,017$) de l'humérus. La longueur maximale et physiologique (dans les deux cas : $p=0,01$), le périmètre minimum ($p=0,042$), le diamètre antéropostérieur ($p=0,012$) du radius, la longueur maximale ($p=0,009$), la longueur physiologique ($p=0,03$) de l'ulna, son diamètre transverse sous-sigmoïdien présentent également des différences significatives en fonction du sexe.

Les longueurs maximales ($p=0,011$) et physiologiques du fémur ($p=0,03$), son périmètre au milieu ($p=0,004$), le diamètre transverse sous-trochantérien ($p=0,007$), la largeur de l'épiphyse distale du fémur ($p=0,016$) montrent des différences significatives. La hauteur de la patella présente également des différences significatives ($p=0,008$). La longueur maximale ($p=0,011$), le périmètre minimum ($p=0,029$), la largeur maximale de l'épiphyse proximale ($p=0,016$), le diamètre antéropostérieur ($p=0,001$) au trou nourricier du tibia présentent des différences significatives ainsi que la longueur maximum de la fibula ($p=0,016$). La longueur maximum du talus ($p=0,045$) et du calcanéum ($p=0,019$) présente des différences significatives.

1.4.3.3. Indices postcrâniens

Les indices des membres supérieurs ne présentent pas de différences significatives entre les deux sexes. Parmi les indices des membres inférieurs, un seul d'entre eux est significatif d'une différence entre les deux sexes : l'indice de platycnémie du tibia ($p=0,042$).

1.4.3.4. Stature

Le dimorphisme sexuel lié aux statures s'exprime quel que soit l'os estimateur pris en compte, les statures présentent des différences significatives : humérus ($p=0,002$), ulna ($p=0,009$), radius ($0,003$), fémur et tibia ($p=0,005$), fémur ($p=0,003$), tibia ($p=0,002$), fibula ($p=0,016$).

1.5. Corseaux-en-Seyton

1.5.1. Composition

Le site de Corseaux est constitué de vingt-sept adultes et quatorze immatures. Parmi les adultes, vingt-et-un individus ont pu être sexés : onze sont masculins et dix féminins. Deux individus indéterminés ont été ajoutés à notre échantillon d'étude, car suffisamment bien conservés.

Toutes les classes d'âges sont représentées chez les individus masculins : deux jeunes matures, trois matures, quatre mature âgés, deux âgés. Chez les sujets féminins, les adultes jeunes sont très présents (six sujets). Deux individus sont jeunes matures et deux sont matures.

1.5.2. Description morphologique

Les crânes sont plutôt mésocrânes à dolicho-crânes chez les sujets masculins, brachyocrânes à ultradolichocrânes chez les individus féminins. D'un point de vue général, les crânes sont bas, les voûtes crâniennes sont hautes et étroites en vues postérieure et latérale. Le front est large et moyennement divergent. La courbure frontale et pariétale est plate à bombée. La courbure de l'occipital peut être légère à fortement bombée. L'indice facial supérieur montre que la face peut

être étroite à large. Les zygomases sont peu apparents. Les orbites sont étroites. Le palais peut être large à étroit. Les maxillaires sont peu saillants.

Les clavicules sont robustes chez les hommes et moyennes chez les femmes. Les diaphyses humérales sont arrondies chez les hommes et arrondies à aplaties chez les femmes. Les radius sont peu robustes à très robustes chez les hommes et très graciles à très robustes chez les femmes. Les ulnas sont aplatis à arrondis.

Les fémurs sont très graciles chez les femmes et très graciles à très robustes chez les hommes. D'un point de vue général, les pilastres sont faibles. L'indice de platymérie montre que la diaphyse sous-trochantérienne peut-être très aplatie (sept) à arrondie (deux). Les diaphyses tibiales sont aplaties (deux) à arrondies (cinq). Le radius est plutôt court par rapport à l'humérus. Les tibias et les humérus sont courts.

1.5.3. Dimorphisme sexuel

1.5.3.1. Mesures crâniennes

Quelques mesures crâniennes et mandibulaires présentent des différences significatives : la longueur glabell-opisthocranion ($p=0,028$), l'arc pariétal ($p=0,007$), la longueur totale de la mandibule ($p=0,022$), et enfin la hauteur au trou mentonnier $p=(0,035)$.

Les indices crâniens ne présentent pas de différences montrant ainsi que le dimorphisme sexuel de ces individus ne se situe pas au niveau de la forme, mais du format.

1.5.3.2. Mesures postcrâniennes

Il existe des différences significatives en fonction du sexe à partir des mesures des membres supérieurs : au niveau du périmètre de la clavicule ($p=0,016$), de la hauteur de la cavité glénoïde ($p=0,036$), du périmètre minimum de l'humérus ($p=0,032$), du périmètre minimum du radius ($p=0,036$) et de son diamètre antéropostérieur ($p=0,036$), enfin au niveau du diamètre transverse sous-sigmoïdien de l'ulna ($p=0,036$).

Une seule mesure des membres inférieurs discrimine les individus féminins et masculins de Corseaux : le diamètre maximum de la fibula ($p=0,036$).

1.5.3.4. Stature

L'effectif des individus dont les statures ont été estimées étant insuffisant, les tests non paramétriques (U de Mann-Whitney) ne donnent pas de résultat satisfaisant.

1.6. Indice de conservation anatomique des populations du Bassin lémanique

Les séries de Sion et de Barmaz I présentent les crânes les moins bien conservés de notre échantillon d'étude. Les individus de Corseaux-en-Seyton montrent à l'inverse une meilleure préservation des éléments crâniens. Les clavicles sont moyennement bien conservées quel que soit le site considéré.

Sujets féminins (%)	Sion	Barmaz I	Barmaz II	Corseaux
Crâne	31,3	58,2	79,5	90,6
Mandibule	50,0	68,8	75,0	78,1
Clavicule	66,7	43,8	63,9	46,9
Scapula	8,3	25,0	38,9	21,9
Humérus	58,3	78,1	97,2	53,1
Radius	41,7	43,8	94,4	56,3
Ulna	58,3	37,5	94,4	56,3
Fémur	83,3	87,5	72,2	53,1
Tibia	25,0	71,9	94,4	53,1
Fibula	66,7	62,5	69,4	46,9
Patella	66,7	56,3	22,2	21,9

Tableau IV : ICA (%) des sujets féminins des séries ostéologiques du Bassin lémanique

1.5.3.3. Indices postcrâniens

L'indice de platybrachie ($p=0,016$) distingue les deux sexes. Aucune différence statistiquement représentative n'a pu être décelée à partir des indices des membres inférieurs.

Les sujets de Barmaz II attestent d'une meilleure conservation des membres supérieurs, tandis que les autres séries ostéologiques présentent une préservation moyenne. En ce qui concerne les membres inférieurs, Barmaz II et Barmaz I sont

bien conservés tandis que les sujets de Corseaux-en-Seyton présentent une très mauvaise conservation des tibias et des fémurs. Les fémurs des

conservation du squelette postcrânien. Les sujets de Barmaz I et II sont relativement bien conservés sauf en ce qui concerne les os des avant-bras.

Sujets masculins (%)	Sion	Barmaz I	Barmaz II	Corseaux
Crâne	48,6	70,5	86,9	65,3
Mandibule	77,8	82,1	100,0	50,0
Clavicule	61,1	35,7	40,0	30,6
Scapula	36,1	25,0	45,0	22,2
Humérus	86,1	67,9	95,0	25,0
Radius	86,1	57,1	80,0	36,1
Ulna	86,1	57,1	80,0	36,1
Fémur	80,6	75,0	100,0	38,9
Tibia	80,6	85,7	100,0	38,9
Fibula	52,8	64,3	95,0	38,9
Patella	44,4	42,9	100,0	27,8

Tableau V : ICA (%) des sujets masculins des séries ostéologiques du Bassin lémanique

88 sujets de Sion sont bien conservés tandis que leurs tibias sont très mal représentés.

Les sujets masculins de Barmaz I et Barmaz II présentent les crânes les mieux conservés de notre échantillon. La ceinture scapulaire est mal conservée quelle que soit la série ostéologique considérée. Les membres supérieurs les mieux conservés appartiennent aux individus de Sion et de Barmaz II. Les membres inférieurs sont bien préservés sauf dans le cas des individus de Corseaux-en-Seyton.

Il apparaît donc que les sujets de Corseaux, quel que soit le sexe, présentent une bonne conservation des restes crâniens, mais leur squelette postcrânien est très mal préservé. À l'inverse, les sujets de Sion proposent une mauvaise préservation du crâne, mais une relativement bonne

1.6. Coefficient de variation

Dans le cas de notre échantillon d'étude, nous avons pu constater que les variations morphologiques les plus fortes concernaient les indices faciaux, notamment chez les femmes de Barmaz II (par exemple $IPL^1 = 21,6\%$ CV) et de Corseaux-en-Seyton ($IFS^2 = 59\%$ CV). Seuls les sujets féminins de Barmaz I présentent moins de variations que les hommes, situation à mettre en relation avec leur forme crânienne caractéristique et semblable. Toutefois, la face est chez l'homme l'une des zones qui présentent les formes les plus variées (Sauvain-Dugerdil 1977). Il est donc prévisible que ce soit cette zone qui présente une variation morphologique plus importante.

1 IPL, Indice palatin

2 IFS, Indice facial supérieur

2. Homogénéité des populations du Néolithique moyen I et II du Bassin lémanique

2.1. Comparaisons analyses univariées

Pour rappel, ce tableau présente les effectifs masculins et féminins pris en compte dans les analyses comparatives et l'effectif total des adultes présents dans chaque série ostéologique.

2.1.1. Sion-Ritz/Sion-Collines

Les séries ostéologiques Sion-Ritz et Sion-Collines présentent au niveau archéologique des similitudes. Situés à 600 mètres l'un de l'autre, ces deux sites appartiennent à la même période chronologique. Il s'agit des séries ostéologiques suisses les plus anciennes de l'échantillon étudié.

Les effectifs conservés étant trop petits pour les

raison statistique avec les autres sites du Bassin lémanique.

2.1.2. Sion-Barmaz I

Les mesures et indices crâniens des individus féminins des séries ostéologiques provenant de la ville de Sion sont peu représentés, les crânes étant mal conservés. Les crânes masculins sont, par contre, un peu plus représentatifs, les individus étant légèrement plus nombreux.

D'après les tests Mann-Whitney menés sur les mesures et indices crâniens et postcrâniens, il n'existe pas de différences statistiquement représentatives entre les séries ostéologiques de Sion et de Barmaz I.

Les tests statistiques effectués sur les statures ne montrent pas non plus de différences entre les deux populations.

Sites	Effectif total	Individus masculins	Individus féminins
Sion-Ritz	8	2	2
Sion-Collines	11	6	2
Barmaz I	28	8	7
Barmaz II	19	5	9
Corseaux-en-Seyton	27	11	10
Total	93	32	30

Tableau VI : Effectifs des séries ostéologiques du Bassin lémanique

intégrer dans n'importe quelle analyse statistique, il nous a semblé cohérent de considérer Sion-Ritz et Sion-Collines comme un même ensemble biologique cohérent. Malgré ce regroupement, les données concernant des sujets féminins restent la plupart du temps insuffisantes pour une compa-

L'analyse statistique des données qualitatives à travers les tests exacts de Fisher ne présente pas de différences significatives entre les deux populations.

2.1.3. Sion-Barmaz II

2.1.3.1. Mesures et indices crâniens

Les crânes masculins et féminins de Sion et de Barmaz II ne présentent pas de différences significatives entre eux, qu'il s'agisse de la forme ou du format.

Les indices de classifications ont été analysés et n'ont pas permis de mettre en évidence de différences significatives entre ces deux populations.

2.1.3.2. Mesures et indices postcrâniens

Le périmètre au milieu de la clavicule ($p=0,024$) et le diamètre minimum au milieu de l'humérus ($p=0,024$) sont les seules mesures présentant des différences significatives entre les deux populations féminines de Sion et de Barmaz I. Chez les sujets masculins des deux sites, seul le diamètre minimum au milieu de l'humérus ($p=0,019$) est significativement différent.

Nous n'avons pas pu mettre en évidence de différences significatives entre les deux séries ostéologiques à partir des indices des membres supérieurs. À l'inverse, deux indices (l'indice de robustesse du fémur, $p=0,044$; l'indice de platymétrie, $p=0,034$) présentent des différences significatives entre les sujets féminins des deux sites. L'indice pilastrique ($p=0,010$) révèle également des différences significatives chez les individus masculins.

Les tests statistiques réalisés sur les données qualitatives féminines et masculines ne présentent pas de différences statistiquement représentatives entre les deux populations. Seul l'indice pilas-

trique masculin permet de mettre en évidence une disparité entre ces deux populations ($p=0,010$).

2.1.3.3. Stature

Les tests non paramétriques ne mettent pas en évidence de différences statistiques entre les statures féminines quelle que soit la pièce osseuse prise en considération. Les statures masculines estimées à partir du tibia ($p=0,032$) sont les seules à présenter des différences statistiques entre les individus masculins.

2.1.4. Sion-Corseaux

2.1.4.1. Mesures et indices crâniens

Chez les sujets masculins, il n'y a pas de différences significatives sur les mesures crâniennes. Cinq indices crâniens³ ont pu être testés : il n'y a pas de différences significatives. Une seule mesure mandibulaire présente des différences significatives : la largeur du condyle (BCO, $p=0,029$). Aucune différence significative en fonction des indices mandibulaires n'a été mise en évidence.

Il n'existe pas de différences significatives entre les femmes des deux sites pour les mesures crâniennes et les indices ainsi que pour les mesures et indices mandibulaires.

Les tests statistiques menés sur les indices de classifications ne permettent pas de mettre en évidence de différences statistiquement représentatives entre les deux populations.

³ Indice crânien (ICR), Indice hauteur-largeur au porion (IHLp), Indice de hauteur moyenne au porion (IHMp), Indice de courbure frontale (ICF), Indice de courbure pariétale (ICP).

2.1.4.2. Mesures et indices postcrâniens

Les membres supérieurs ne présentent pas de différences significatives entre les deux populations, qu'elles soient féminines ou masculines, qu'il s'agisse des mesures ou des indices.

Pour les membres inférieurs, une seule mesure présente des différences significatives entre les deux populations féminines : le diamètre minimum de la fibula ($p=0,036$). À part celle-ci, aucun résultat statistique n'a mis en évidence de différence entre les deux populations.

Les tests exacts de Fisher n'ont pas mis en évidence de différences statistiquement représentatives entre les indices de classifications des éléments postcrâniens entre les deux échantillons.

2.1.4.3. Stature

Les tests Mann-Whitney effectués sur les statures n'ont pas mis en évidence de différences significatives entre les deux populations quel que soit le sexe.

2.1.5. Barmaz I/Barmaz II

2.1.5.1. Mesures et indices crâniens

La comparaison de ces deux sites a mis en évidence des différences au niveau des mesures et des indices crâniens. La longueur nasion-opisthocranion, longueur glabell-opisthocranion, la largeur maximale du crâne (pour les trois mesures $p=0,024$), la corde frontale ($p=0,048$) et enfin la largeur de l'orbite ($p=0,024$) révèlent des différences entre les deux populations féminines. Il existe une variabilité moins importante chez les

sujets masculins, car seules deux mesures présentent des différences significatives : la largeur biastérion ($p=0,008$) et la largeur bistylomastoïdienne ($p=0,029$).

L'indice crânien, l'indice hauteur-largeur du porion (dans les deux cas, $p=0,012$), l'indice fronto-pariétal ($p=0,048$), l'indice fronto-transverse ($p=0,048$) sont significativement différents entre les deux populations féminines considérées. Les deux populations masculines montrent également des différences significatives à partir des indices crâniens : l'indice crânien ($p=0,017$), l'indice hauteur-longueur au porion ($p=0,012$), l'indice fronto-transverse ($p=0,038$).

Les mesures et les indices mandibulaires ne mettent pas en évidence de différences significatives entre les populations féminines et masculines de Barmaz I et de Barmaz II.

Seul l'indice crânien ($p=0,042$) a permis de mettre en évidence des différences entre les deux populations féminines de Barmaz I et de Barmaz II.

2.1.5.2. Mesures et indices postcrâniens

Les mesures des membres supérieurs et inférieurs ne présentent pas de différences significatives entre les deux populations. Les seuls indices à mettre en évidence des variations significatives entre les séries ostéologiques de Barmaz I et de Barmaz II sont l'indice largeur-longueur du calcanéum ($p=0,008$) pour les sujets féminins et l'indice de robustesse du tibia ($p=0,032$) pour les sujets masculins.

Les indices qualitatifs postcrâniens ne mettent pas en évidence de différences entre les deux populations qu'elles soient féminines ou masculines.

2.1.5.3. Stature

Seules les statures masculines estimées à partir des mesures conjointes du fémur et du tibia ont permis de mettre en évidence des différences significatives.

2.1.6. Barmaz I-Corseaux

2.1.6.1. Mesures et indices crâniens

Les mesures crâniennes féminines présentant des différences significatives entre ces deux populations sont les suivantes : la longueur nasion-opisthocranion ($p=0,049$), la longueur glabella-opisthocranion ($p=0,049$), la corde ($p=0,018$) et l'arc ($p=0,028$) pariétaux et la hauteur du mastoïde ($p=0,048$). L'indice crânien ($p=0,049$), l'indice hauteur-largeur du porion ($p=0,009$) et l'indice fronto-pariétal ($p=0,033$) présentent des différences significatives entre ces deux populations féminines.

Seules deux mesures masculines révèlent des différences entre les deux échantillons ostéologiques : la largeur biastérion ($0,039$) et la largeur bistylomastoïdienne ($p=0,012$).

Les tests non paramétriques n'ont pas mis en évidence de différences statistiquement représentatives entre les mesures et indices mandibulaires, sauf pour la longueur totale de la mandibule ($p=0,038$) et pour les deux sexes.

L'indice qualitatif crânien féminin est le seul à

présenter des différences significatives entre les deux populations ($p=0,024$).

2.1.6.2. Mesures et indices postcrâniens

Les tests non paramétriques Mann-Whitney n'ont pas mis en évidence de différences significatives entre les mesures et indices des membres supérieurs et inférieurs des sujets féminins et masculins. Seul l'indice de platybrachie ($p=0,019$) met en évidence des différences entre les sujets masculins.

2.1.6.3. Stature

Il n'y a pas de différences significatives mises en évidence entre les statures ni en fonction de la pièce osseuse considérée, ni à partir de l'appartenance sexuelle.

2.1.7. Barmaz II-Corseaux

2.1.7.1. Mesures et indices crâniens

Chez les sujets féminins de ces deux séries ostéologiques, trois mesures crâniennes mettent en évidence des différences significatives : la largeur de l'orbite (dacryo, $p=0,010$; maxillo-facial, $p=0,038$), et la largeur intraorbitaire ($p=0,019$). L'indice orbitaire présente par voie de conséquence des différences significatives entre les deux populations féminines. Il n'existe pas de différences significatives entre les mesures et les indices de la mandibule pour les sujets féminins.

Seules la largeur bistylomastoïdienne ($p=0,042$) et la largeur de la branche montante ($p=0,032$) présentent des différences significatives chez les individus masculins. Aucune différence significative n'a été mise en évidence pour les indices

crâniens masculins.

D'après les tests statistiques menés sur les indices de classifications crâniens, il n'a pas été mis en évidence de différences significatives entre les populations.

2.1.7.2. Mesures et indices postcrâniens

Une seule mesure met en évidence des différences entre les sujets féminins : la hauteur de la cavité glénoïde ($p=0,045$).

Chez les individus masculins, trois mesures sont statistiquement différentes : la largeur de la cavité glénoïde ($p=0,036$), le périmètre minimum du radius ($p=0,036$) et le diamètre antéropostérieur sous-sigmoïdien de l'ulna ($p=0,036$). Aucun indice ne permet de mettre en évidence de différences statistiquement représentatives entre les populations féminines et masculines de ces deux sites.

Qu'il s'agisse des individus féminins ou masculins, il n'y a pas de différences significatives au niveau des membres inférieurs, tant au niveau de la forme que du format.

Deux indices qualitatifs postcrâniens permettent de mettre en évidence des différences significatives entre les deux populations féminines de Barmaz II et Corseaux : l'indice claviculaire ($p=0,033$) et l'indice de platymérie ($p=0,049$). Aucune différence significative n'a été mise en évidence à travers les indices postcrâniens entre les sujets masculins des deux sites.

2.1.7.3. Stature

Il n'existe pas de différences significatives entre les statures quelles que soient les pièces osseuses considérées et quel que soit le genre.

2.1.8. Synthèse

2.1.8.1. Dimorphisme sexuel

L'analyse des données morphologiques (métriques et indiciaires) montre que les individus présentent des différences en fonction des sites étudiés à partir du dimorphisme sexuel. Si la conservation des sujets des deux sites sédunois n'a pas permis cette analyse, les sites de Barmaz et de Corseaux montrent des différences entre individus masculins et féminins en fonction de la forme ou du format.

Au niveau du crâne, les sujets de Barmaz I montrent peu de différences de format et de forme. Les quelques mesures présentant des différences significatives touchent essentiellement l'humérus et, de façon bien moindre, le fémur. Seule la robustesse du fémur montre de façon claire une différence entre les sexes. Aucune différence significative n'a été décelée à partir des statures masculines et féminines.

Les individus issus du site de Barmaz II présentent un dimorphisme sexuel bien plus important, essentiellement basé sur le format qu'il s'agisse du crâne ou des éléments postcrâniens. Le dimorphisme sexuel des sujets de cette série ostéologique s'exprime également à travers l'estimation de la stature. Mais il n'existe pas de différences significatives concernant les indices, qui montrent au contraire une certaine homogénéité de

forme pour les hommes comme pour les femmes.

Enfin, les individus de Corseaux-en-Seyton présentent un dimorphisme sexuel bas concernant les éléments du crâne, qu'il s'agisse des mesures ou des indices et un dimorphisme sexuel inexistant pour les membres inférieurs. Si les membres supérieurs présentent des différences de format relativement importantes, leur forme ne présente pas de différence significative. L'estimation de la stature ne met pas évidence de différence statistiquement significative entre hommes et femmes.

En résumé, quand le dimorphisme sexuel est discernable dans une des séries anthropologiques étudiées, il s'exprime par une différence de format plus que de forme.

94

2.1.8.2. Synthèse des comparaisons des individus du Bassin lémanique en fonction du site

Les sujets des sites de Sion ne présentent pas de différences significatives en ce qui concerne les mesures et indices crâniens. Ils présentent en revanche des différences de forme et de format au niveau des éléments postcrâniens essentiellement avec les individus du site de Barmaz II.

Les sujets féminins de Barmaz I présentent des différences de forme et de format crâniens avec les sites de Barmaz II et de Corseaux. Les individus masculins de Barmaz I se démarquent essentiellement des sujets masculins de Barmaz II. La forme et le format postcrâniens ne mettent pas en évidence de différence entre la population de Barmaz I et celles des autres sites.

Les sujets de Barmaz II et de Corseaux se distinguent assez peu les uns des autres, sauf à travers de quelques mesures et indices. Les sujets féminins se distinguent au niveau de quelques mesures et indices de la face, mais il n'existe pas de différence claire entre les sujets masculins des deux sites à partir de la forme et du format des éléments crâniens. À l'inverse, si les individus féminins ne présentent pas de différence à partir des mesures et indices postcrâniens, les hommes se distinguent essentiellement à travers quelques mesures des os du membre supérieur.

Nous pouvons déjà constater à partir de ces premiers tests statistiques comparatifs qu'il existe assez peu de différences morphométriques entre les sujets étudiés en fonction du site archéologique ou bien de la période chronologique considérée. En effet, le site de Corseaux, qui est le plus récent de notre échantillon, ne présente pas de différences importantes avec les sujets des autres sites archéologiques. Les individus des sites sédunois, les plus anciens de notre échantillon, sont par contre si mal représentés qu'il paraît difficile, voire hasardeux, de tenir compte de leur apparente homogénéité morphologique avec les autres sujets de notre étude.

Un élément curieux apparaît toutefois à travers cette étude : il existe en effet plus de différences entre les sujets de Barmaz I et II qu'entre les sujets des autres sites archéologiques. Ces résultats paraissent illogiques au regard des données archéologiques : en effet, ces deux sites se situent à une petite cinquantaine de mètres l'un de l'autre et appartiennent vraisemblablement au même ho-

rizon stratigraphique, voire à la même nécropole. principale.

2.2. Analyses multifactorielles

Des analyses multivariées ont été menées sur les éléments crâniens et postcrâniens des individus provenant des sites du Bassin lémanique. Pour faciliter la lecture, chaque pièce anatomique est décrite séparément en fonction du sexe.

2.2.1. Les éléments crâniens

2.2.1.1. Les mesures crâniennes

Compte tenu du nombre d'individus, nous avons subdivisé cette analyse en deux parties afin de respecter le nombre maximum de variables utilisées en fonction du nombre d'individus. Une première analyse, à composante principale, tient compte de la longueur glabelle-opisthocranion, de l'arc frontal et de la hauteur porion-basion. La longueur nasion-opisthocranion, la corde frontale et la largeur bipariétale maximum ont été utilisées dans la seconde ACP. Nous avons veillé à ne pas mettre dans une même analyse deux variables produisant un indice, afin d'éviter des redondances d'informations.

2.2.1.1.1. Longueur glabelle opisthocranion, arc frontal, hauteur porion-basion

♀ Sujets féminins

Deux composantes ont été analysées et expliquent près de 84 % de l'inertie totale de l'échantillon. Vingt-deux individus ont fait partie de l'analyse à composante

► Interprétations des axes

La longueur glabelle opisthocranion et la hauteur basion-porion contribuent essentiellement à la création de la première composante (52,3 % de l'inertie totale de l'échantillon). Le deuxième axe factoriel (32,3 % de l'inertie totale) est, lui, expliqué par l'arc frontal (fig.9).

► Liaisons entre les variables

La hauteur basion-porion et la longueur glabelle opisthocranion sont deux mesures positivement corrélées entre elles ($p=0,006$). Aucune association entre les autres variables n'a pu être mise en évidence.

► Ressemblances/dissembances entre les individus

Les sujets T35, T37, T46 (Barmaz I), T10, T13 (Barmaz II) présentent les longueurs glabelle-

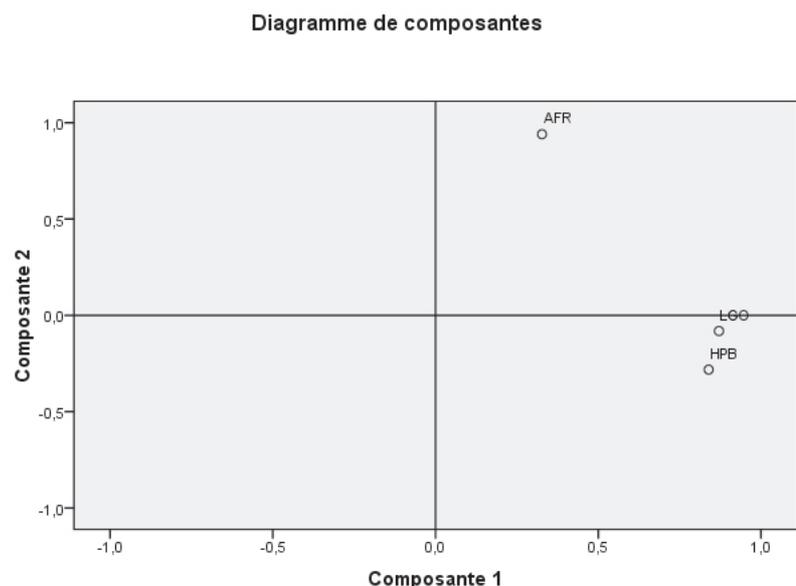


Figure 9 : Matrice des composantes des mensurations crâniennes des sujets féminins du Bassin lémanique

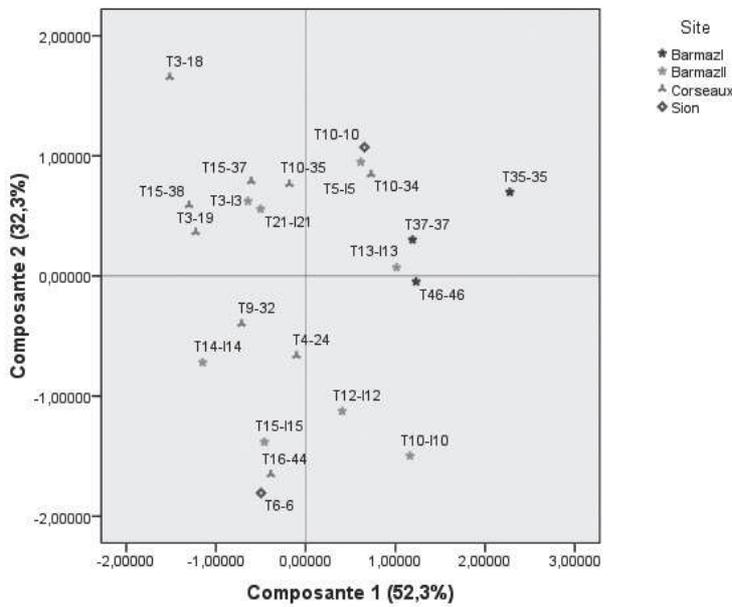


Figure 10 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes (LGO, HPB, AFR) des sujets féminins du Bassin lémanique

opisthocranion et hauteur basion-porion les plus grandes de notre échantillon d'étude. Les valeurs les plus basses de ces mesures appartiennent aux sujets T14 (Barmaz I), T3-19, T15-38, T3-19 (Corseaux).

Un seul individu se détache de la moyenne des individus à travers l'arc frontal : T3-18 (Corseaux). Les valeurs les plus basses de cette mesure mettent en évidence un petit groupe d'individus : T6 (Sion), T16-44 (Corseaux), T10, T12, T15 (Barmaz II).

À partir du nuage de points issu de cette ACP (fig. 10), plusieurs amalgames d'individus semblent apparaître. Le premier, le plus important, se compose de T10 (Sion), T10-34, T10-35, T15-37, T15-38, T3-19 (Corseaux). Il se caractérise par des valeurs assez faibles des longueurs glabell-opisthocranion et des hauteurs basion-porion, ainsi que par leurs valeurs plus fortes de l'arc frontal.

Le deuxième groupe partage les mesures les plus importantes de l'échantillon : T35, T37, T46 (Barmaz I), T13 (Barmaz II).

Trois individus constituent le troisième groupe : T9-32, T4-24 (Corseaux), T14 (Barmaz I). Enfin, le quatrième et dernier ensemble d'individus est celui remarqué par ses mesures basses quelles que soit les variables considérées (T6, Sion ; T16-44, Corseaux ; T10, T12, T15, Barmaz II).

► Classification ascendante hiérarchique

Il apparaît à travers le dendrogramme trois ensembles d'individus (fig.11). Le premier groupe est constitué de la majorité des individus : T3, T14, T21 (Barmaz II), T15-37, T3-18, T9-32, T3-19, T15-38 (Corseaux).

Le deuxième ensemble est composé de T12, T15 (Barmaz II), T6-6 (Sion), T4-24, T16-44 (Corseaux).

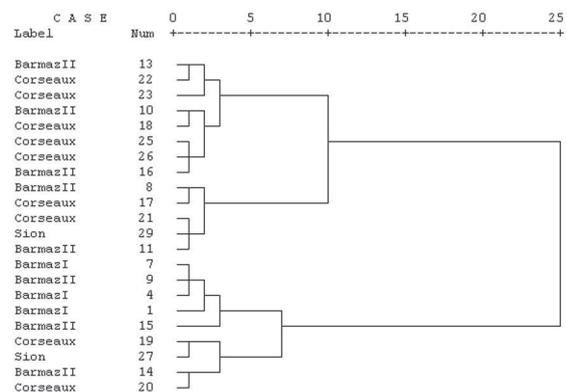


Figure 11 CAH issue des mensurations crâniennes (LGO, HPB, AFR) des sujets féminins du Bassin lémanique

Le troisième ensemble regroupe T46, T37, T35 (Barmaz I), T13, T10, T5 (Barmaz II), T10-34, T10-35 (Corseaux) et T10 (Sion). Ces sujets paraissent présenter une plus grande variabilité morphologique que les individus du premier groupe.

La classification ascendante hiérarchique permet ainsi de simplifier les liens morphométriques établis entre les individus. Toutefois, il ne paraît pas y avoir de distinction possible en fonction des sites ou de l'appartenance chronologique. Seuls les sujets féminins de Barmaz I semblent se distinguer à travers la longueur glabell-opisthocranion et la hauteur basion-porion et partager ainsi des caractères communs qui les différencient de la variabilité relative de notre échantillon. Par ailleurs, les sujets de Barmaz II et de Corseaux semblent partager des caractères métriques communs. Toutefois, étant très bien représenté par rapport aux deux autres sites, il est difficile d'y voir une partition significative

♀ Sujets masculins

Deux composantes principales ont été analysées et expliquent 88 % de l'inertie totale de l'échantillon. Seize individus ont été pris en compte dans cette analyse.

► interprétations des axes

Les trois variables participent à l'élaboration de la première composante (73,2 % de l'inertie to-

Diagramme de composantes

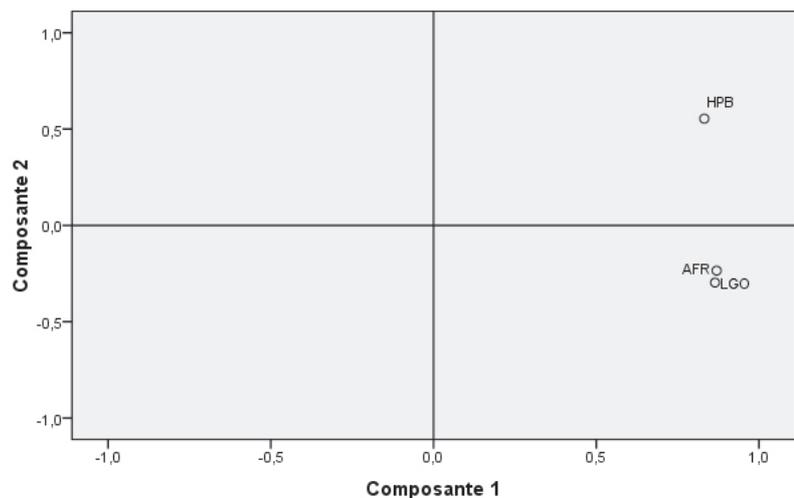


Figure 12 : Matrice des composantes de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes masculines (LGO, HPB, AFR)

ale de l'échantillon). La deuxième composante (15 % de l'inertie totale) est essentiellement expliquée par la hauteur basion-porion (fig.12).

► Liaisons entre les variables

La matrice des corrélations montre que les trois variables sont associées entre elles (p variant de 0,003 à 0,011), les deux variables les plus fortement associées étant la longueur glabell-opisthocranion et l'arc frontal.

► Ressemblances/dissemblances entre les individus

Les individus partageant les valeurs les plus fortes des longueurs glabell-opisthocranion et des arcs frontaux sont T9-31, T15-39 (Corseaux) et T18 (Barmaz I). À l'inverse, T1 (Barmaz I), T20 (Barmaz II) ont les valeurs les plus faibles de l'échantillon.

Il existe une dispersion des individus plus grande à partir du deuxième axe factoriel. Trois indi-

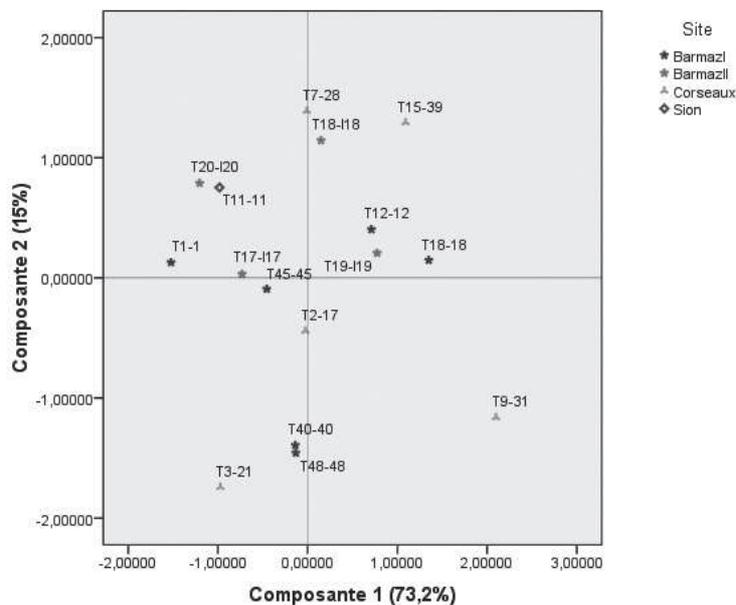


Figure 13 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes (LGO, HPB, AFR) des sujets masculins du Bassin lémanique

vidus (T7-28, T15-39, Corseaux ; T18, Barmaz II) possèdent les hauteurs basin-porion les plus importantes de l'échantillon. Un groupe distinct se forme à partir des valeurs les plus faibles de cette mesure : T40, T48 (Barmaz I), T9-31, T3-21 (Corseaux).

Les individus s'amalgament en petits groupes disparates sur le plan factoriel (fig. 13 et il ne semble pas y avoir de regroupements en fonction du site ou de la période chronologique considérée.

► Classification ascendante hiérarchique

Il semble exister une grande variabilité chez les sujets masculins de notre échantillon et il est difficile de mettre en évidence des groupes partageant des caractéristiques métriques similaires. Par ailleurs, il n'apparaît pas d'organisation en fonction de l'appartenance aux sites ou à une chronologie particulière (fig.14).

2.2.1.1.2. Longueur nasion opisthocranion, courbure frontale, largeur maximale

♀ Sujets féminins

Deux composantes principales ont été considérées. Elles expliquent 88 % de l'inertie totale de l'échantillon. Vingt-trois individus ont été pris en considération.

► Interprétations des axes

Les trois variables considérées contribuent fortement à la construction de la première com-

posante (72 % de l'inertie totale de l'échantillon). La deuxième composante (16,1 % de l'inertie totale) est essentiellement expliquée par la largeur bipariétale maximum (fig. 15).

► Liaisons entre les variables

Les différentes variables sont corrélées entre elles (p varie de 0,001 de 0,005). La longueur nasion-opisthocranion et la largeur bipariétale maximum sont associées négativement.

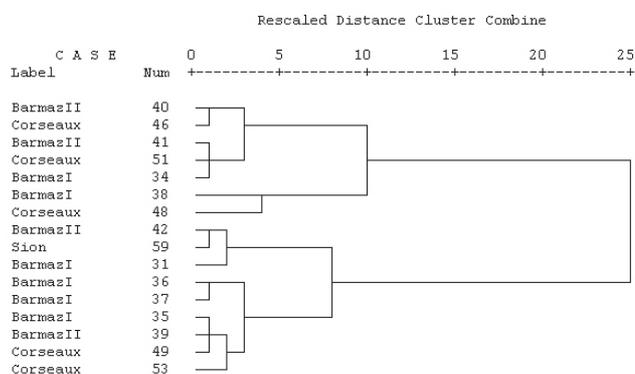


Figure 14 CAH issue des mensurations crâniennes masculines (LGO, HPB, AFR)

► **Ressemblances/
dissemblances entre
les individus**

Les individus sont très dispersés sur le plan factoriel (fig. 16). Encore une fois, les trois individus de Barmaz I se distinguent, par des mesures plus importantes de la longueur nasion-opistho-cranion et de la corde frontale, du reste des individus. Les mesures les plus faibles de ces variables appartiennent à T14 (Barmaz I) et T15-37 (Corseaux), il s'agit notamment de la largeur bipariétale maximum qui est, à l'inverse, la plus forte de l'échantillon.

La deuxième composante met en évidence trois individus qui possèdent des valeurs importantes : T10-34, T10-35 (Corseaux), T35 (Barmaz I). Les valeurs les plus faibles rapprochent T16-44, T9-

Diagramme de composantes

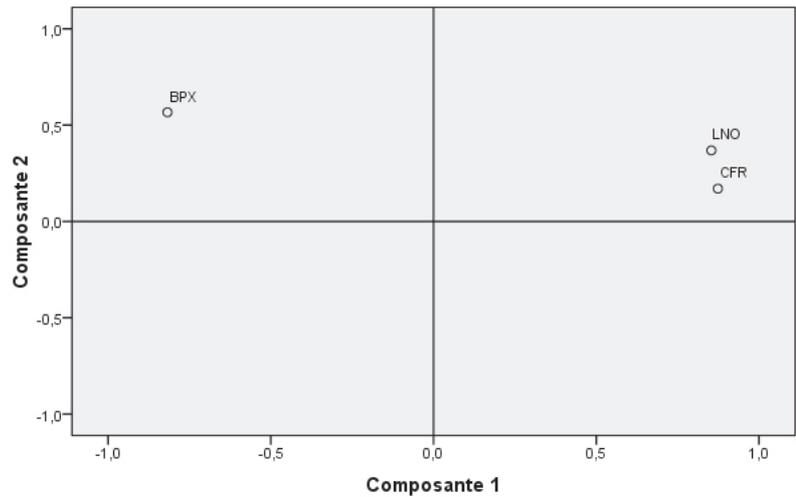


Figure 15 : matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes féminines

32 (Corseaux), T6 (Sion), T15 (Barmaz II).

Une majorité d'individus se situe près du point d'origine, tandis que quelques individus forment de petits groupes dispersés sur le plan factoriel.

► **Classification ascendante hiérarchique**

Le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig. 17) montre que les sujets présentent une certaine variabilité dans les mesures crâniennes prises en compte dans notre étude. Si deux classes principales apparaissent à travers cette analyse, l'hétérogénéité des caractéristiques métriques rend difficile une interprétation.

Il apparaît toutefois assez clairement que les individus ne se rassemblent pas en fonction de

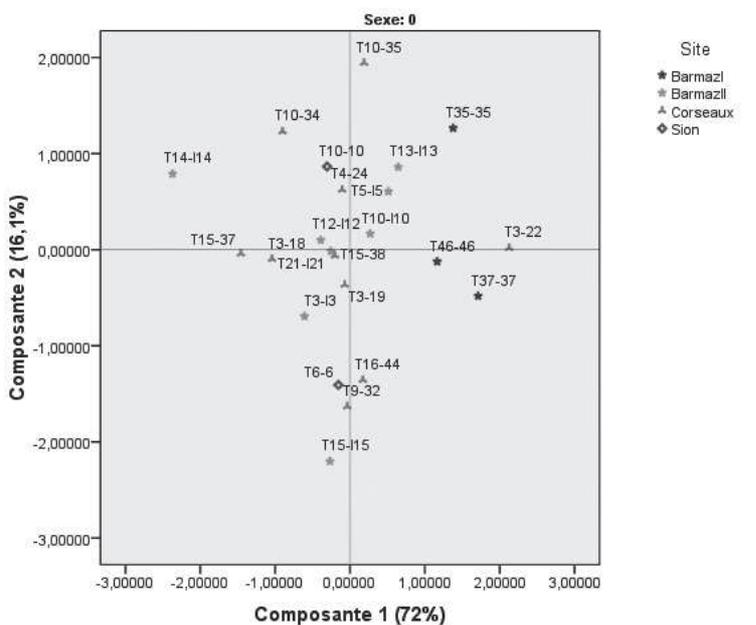


Figure 16 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes (LNO, BPX, CFR) des sujets féminins du Bassin lémanique

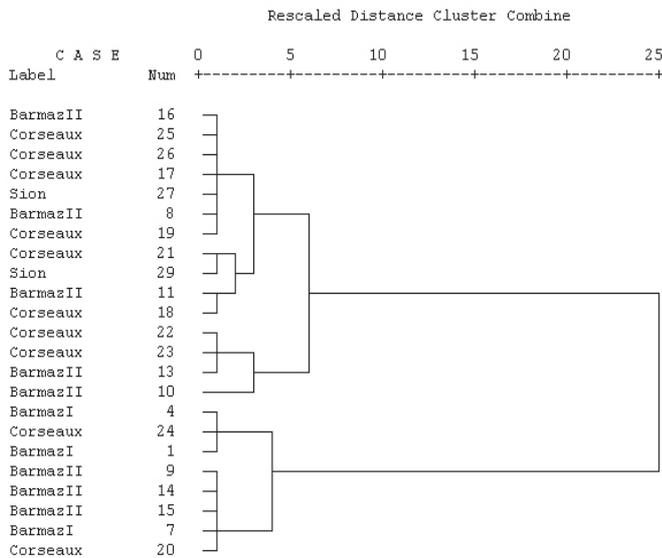


Figure 17 : CAH menée sur les mensurations crâniennes (LNO, BPX, CFR) des sujets masculins du Bassin lémanique

l'appartenance à un site ou à une période chronologique particulière.

♂ Sujets masculins

Deux composantes principales ont été analysées et expliquent près de 89 % de l'inertie totale de l'échantillon. Quinze individus ont été pris en compte dans cette analyse.

► interprétations des axes

Les trois variables contribuent à la construction du premier axe factoriel (66,6 % de l'inertie totale de l'échantillon). La deuxième composante (22,2 % de l'inertie totale) est essentiellement caractérisée par la largeur bipariétale maximum.

► Liaisons entre les variables

D'après la matrice de corrélation, plusieurs variables sont corrélées entre elles. Ainsi, la corde fron-

tales est associée d'une part avec la longueur nasion-opisthocranion ($p=0,005$) et d'autre part avec la largeur bipariétale maximum ($p=0,029$).

► Ressemblances/dissemblances entre les individus

T9-31 (Corseaux) se démarque à travers une longueur nasion-opisthocranion, une corde frontale et une largeur bipariétale maximum parmi les plus importantes de l'échantillon. À l'inverse, T7-28 (Corseaux), T11 (Sion), T20 (Barmaz II) et T1 (Barmaz I) présentent les valeurs les plus faibles.

Deux groupes se détachent à travers la deuxième composante principale. Le premier regroupe les individus qui possèdent les largeurs bipariétales maximum les plus importantes de l'échantillon (T17, T18, T19, T20, Barmaz II ; T9-31, Corseaux ; T1, Barmaz I). Le deuxième groupe se caractérise par les valeurs basses de cette

Diagramme de composantes

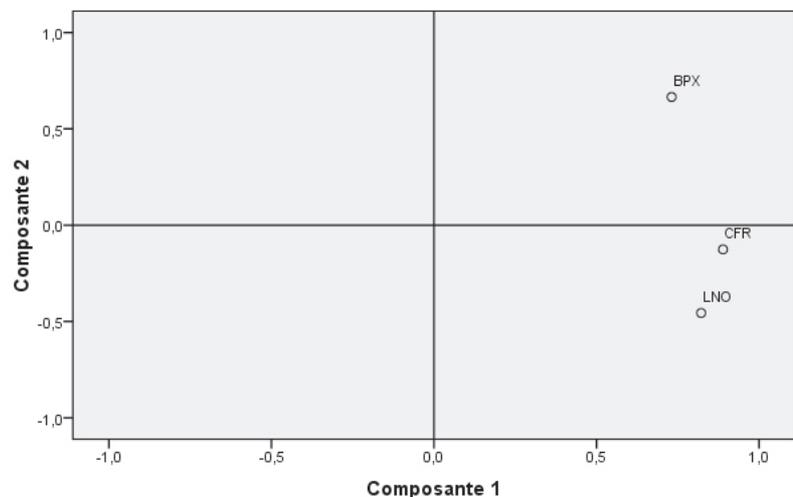


Figure 18 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes masculines

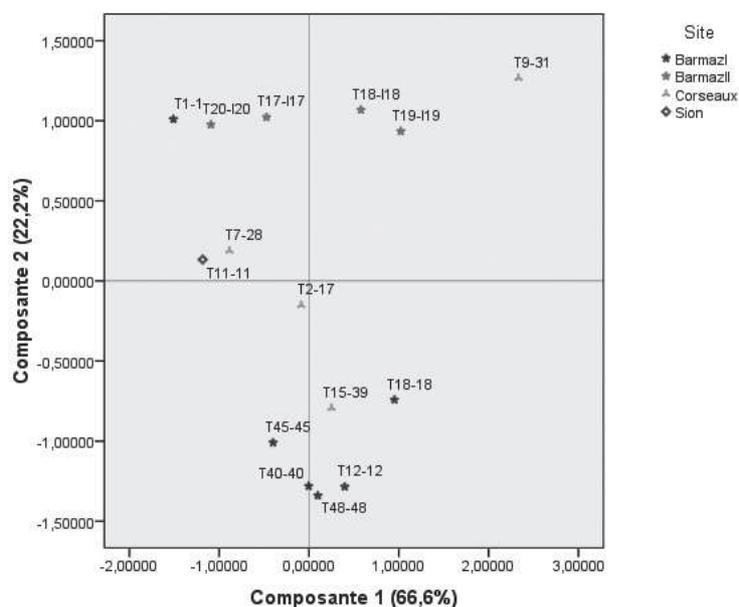


Figure 19 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes (LNO, BPX, CFR) des sujets masculins du Bassin lémanique

mesure : T18, T45, T12, T48, T40 (Barmaz I), T15-39 (Corseaux).

Trois individus se situent près du point d'origine : T7-28, T2-17 (Corseaux), T11 (Sion).

► Classification ascendante hiérarchique

Trois groupes apparaissent à travers le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig.20). Le premier est constitué de la plupart des sujets de Barmaz I et de deux individus de Corseaux. Le deuxième réunit trois individus : T18, T19 (Barmaz II) et T9-31 (Corseaux). Le troisième groupe est plus éclectique et comprend des sujets des quatre sites archéologiques.

Ces mesures, notamment la largeur bipariétale maximum, paraissent mettre en évidence une dichotomie entre le site de Barmaz I et les autres sujets de notre échantillon.

2.2.1.2. Les indices crâniens

Le nombre d'indices étant impropre au nombre d'individus, nous les avons regroupés en deux analyses distinctes. Dans chaque ACP, nous avons conservé les indices crâniens et hauteur-largeur au porion. Deux variables différentes ont été ajoutées à chaque analyse : l'indice de courbure frontale et l'indice fronto-transverse afin de mettre en évidence la réactivité de notre échantillon en fonction de ces indices.

2.2.1.2.1. Indices crâniens et courbure frontale

♀ Sujets féminins

Deux composantes ont été analysées et expliquent 95 % de l'inertie totale de l'échantillon. Vingt-deux individus ont fait partie de cette analyse.

► Interprétations des axes

Les trois variables contribuent à l'élaboration de la première composante (80,4 % de l'inertie

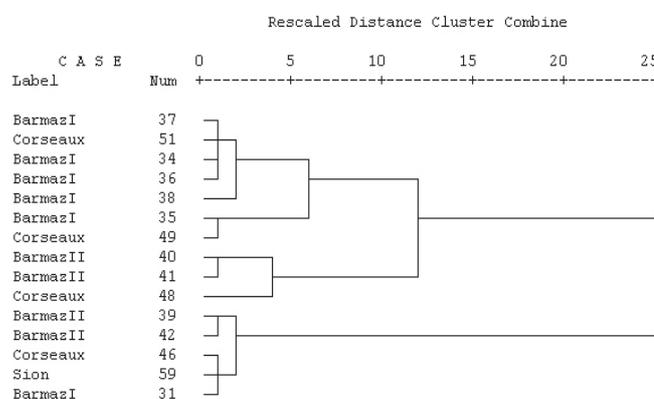


Figure 20 CAH menée sur les mensurations crâniennes (LNO, BPX, CFR) des sujets masculins du Bassin lémanique

Diagramme de composantes

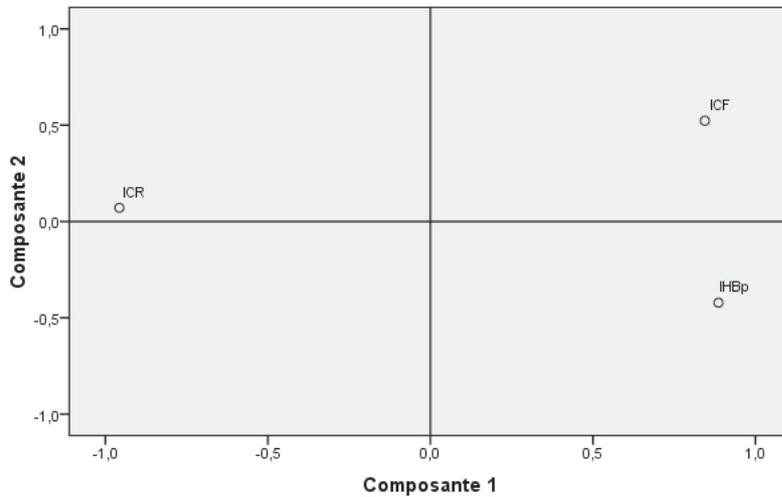


Figure 21 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices crâniens féminins

totale de l'échantillon). La deuxième composante (15,2 % de l'inertie totale) est essentiellement expliquée par l'indice de courbure frontale (fig. 22).

► **Liaisons entre les variables**

Ces trois indices sont fortement corrélés entre eux, r variant de 0,001 à 0,004. Toutefois, nous avons pu constater que l'indice de courbure frontale et l'indice crânien sont négativement associés, ainsi que l'indice crânien et l'indice hauteur-largeur au porion.

► **Ressemblances/dissembances entre les individus**

Les trois sujets de Barmaz I présentent des indices hauteur-largeur au porion les plus importants de l'échantillon. Les indices crâniens les plus importants appartiennent aux sujets T3-18, T15-37, T10-34 (Corseaux), T14 (Barmaz II). Ces deux indices sont inversement

proportionnels.

Un groupe d'individus de Corseaux s'individualise à partir de l'indice de courbure frontale : T15-38, T4-24, T3-19, T10-35.

Les individus de Barmaz II se situent plutôt dans la moyenne de l'échantillon avec une tendance vers un indice hauteur-largeur du porion plutôt fort, tendance que partagent les sujets de Barmaz I.

La plupart des sujets de Corseaux ont tendance à avoir un indice de courbure plutôt fort avec un indice crânien et un indice hauteur-largeur au porion moyen relativement à l'échantillon.

Seul le groupe réunissant T3-18, T15-37, T10-34 (Corseaux), T14 (Barmaz II) se distingue réellement de la variabilité de l'échantillon.

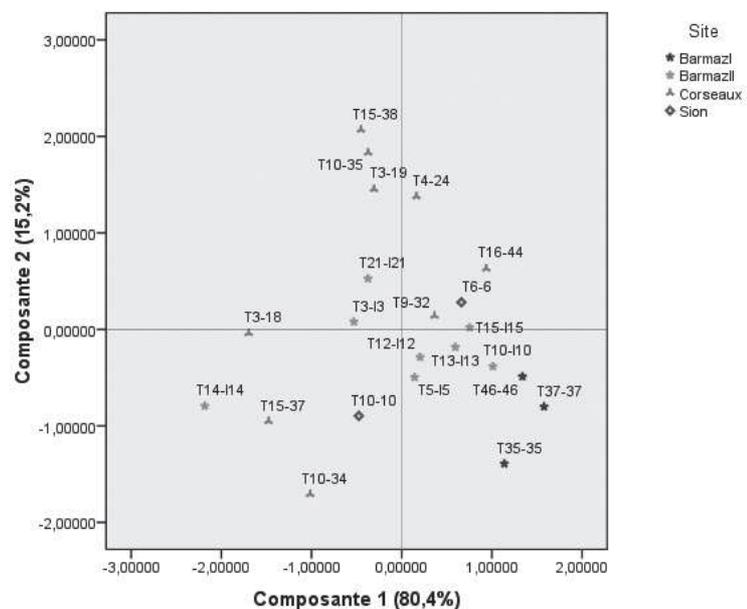


Figure 22 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices crâniens (ICR, IHBp, ICF) des sujets féminins du Bassin lémanique

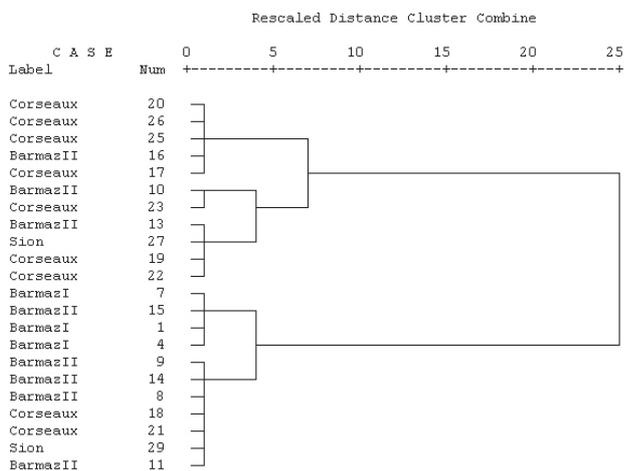


Figure 23 : CAH menée sur les indices crâniens (ICR, IHBp, ICF) des sujets féminins du Bassin lémanique

À travers ces trois indices commencent à prendre forme des répartitions en fonction des sites. Ainsi, Corseaux commence à se démarquer, tandis que Barmaz I et Barmaz II semblent développer des caractéristiques morphologiques communes. Les individus de Sion sont trop peu nombreux (deux !) pour pouvoir s'inscrire dans la tendance morphologique d'un site ou d'un autre.

► Classification ascendante hiérarchique

Le dendrogramme issu de la classification as-

cendante hiérarchique (fig. 24) montre que les tendances perçues dans l'analyse à composantes principales se vérifient. Ainsi, les sujets du site de Corseaux se différencient des sujets de Barmaz I, tandis que les sujets de Barmaz II ont tendance à se rapprocher des formes crâniennes des individus de Barmaz I.

♂ Sujets masculins

Deux composantes principales ont été analysées qui expliquent près de 84 % de l'inertie totale de l'échantillon. Quinze individus ont fait partie de cette étude.

► Interprétations des axes

La première composante (54 % de l'inertie totale de l'échantillon) est expliquée à travers l'indice crânien et l'indice hauteur-largeur au porion (fig.25). L'indice de courbure frontale contribue essentiellement à l'élaboration de la deuxième composante (30,1 % de l'inertie totale).

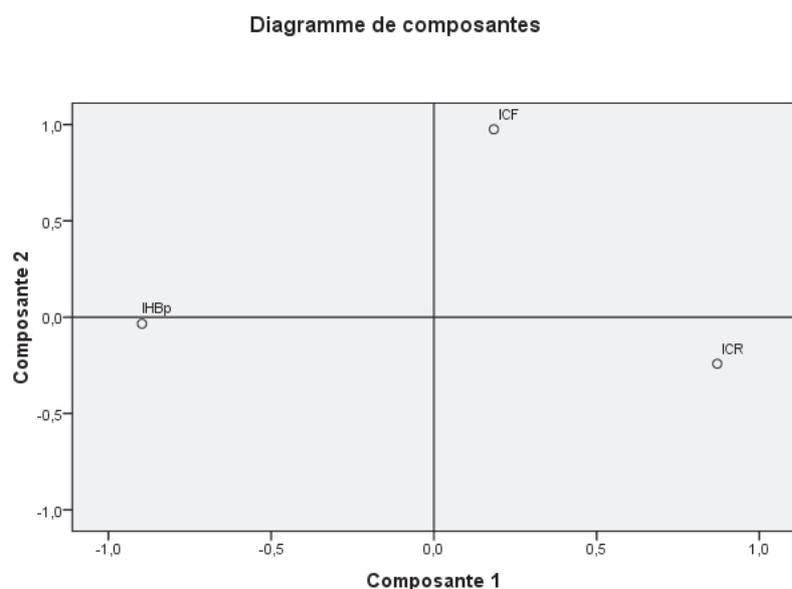


Figure 24 : Matrice des composantes issues de l'ACP menée sur les indices crâniens masculins

► Liaisons entre les variables

Deux variables sont corrélées négativement ($p=0,011$) : l'indice hauteur-largeur au porion et l'indice crânien. L'indice de courbure frontale est une variable indépendante des deux autres.

► Ressemblances/ dissemblances entre les individus

Plusieurs individus présentent des valeurs importantes de l'indice crânien : T17, T18, T19, T20

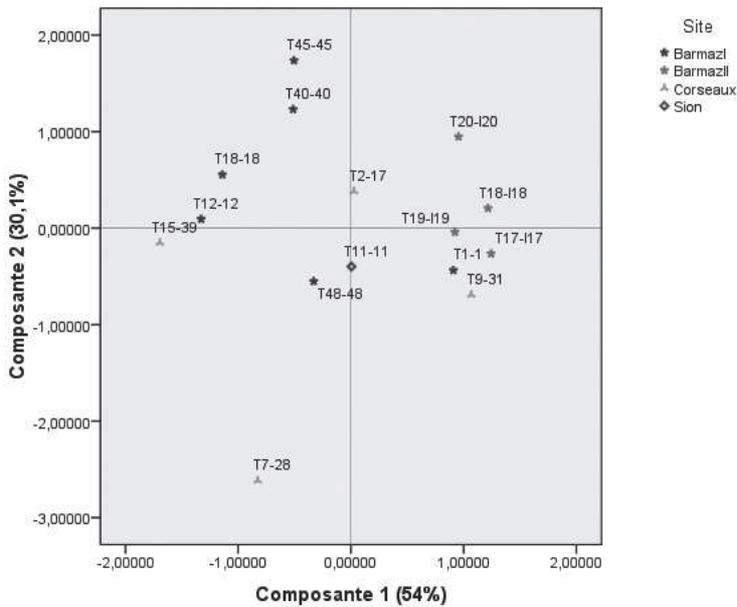


Figure 25 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices crâniens (ICR, IHBp, ICF) des sujets masculins du Bassin lémanique

(Barmaz II), T1 (Barmaz I) et T9-31 (Corseaux). À l'inverse, les individus présentant des valeurs fortes de l'indice hauteur-largeur au porion et faibles pour l'indice crâniens sont T12, T18 (Barmaz I), T15-39 (Corseaux).

Deux individus présentent des indices de courbure les plus importants de l'échantillon : T45 et T40 (Barmaz I) (fig. 26).

Les sujets de Barmaz II présentent les indices crâniens les plus forts de l'échantillon, tandis que les sujets de Barmaz I présentent les indices hauteur-largeur au porion les plus importants de la population étudiée. Ces deux échantillons forment ainsi deux groupes distincts à travers ces deux indices négativement corrélés.

Les quatre sujets de Corseaux sont dispersés, mais tendent à avoir un indice de courbure frontale bas par rapport aux autres sujets.

► Classification ascendante hiérarchique

D'après le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig. 27) effectuée à partir de trois indices crâniens, les individus de Barmaz II se distinguent des autres individus étudiés. Il apparaît également que les sujets de Corseaux et de Barmaz I présentent des caractéristiques morphologiques similaires. Le seul sujet issu des sites de la ville de Sion présente des caractéristiques communes avec le groupe

Corseaux-Barmaz I.

Encore une fois, une certaine différenciation de forme est constatée chez les sujets provenant des sites de Barmaz I et II, sites pourtant proches et appartenant à la même période chronologique.

2.2.1.2.2. Indices crâniens et indice fronto-transverse

♀ Sujets féminins

Deux composantes principales ont été analysées

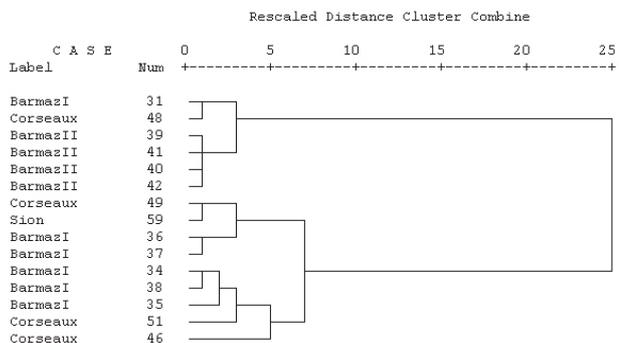


Figure 26 : CAH menée sur les indices crâniens (ICR, IHBp, ICF) des sujets masculins du Bassin lémanique

qui expliquent 94 % de l'inertie totale de l'échantillon. Dix-neuf individus ont pu être pris en compte dans cette analyse.

► Interprétations des axes

La première composante (80 % de l'inertie totale de l'échantillon) est expliquée par l'indice hauteur-largeur au porion et par l'indice crânien. La deuxième composante principale (14,5 % de l'inertie totale) est essentiellement expliquée par l'indice fronto-transverse (fig. 28).

► Liaisons entre les variables

Toutes les variables sont corrélées entre elles (p varie de 0,001 à 0,002). L'indice crânien est négativement corrélé à l'indice hauteur-largeur au porion et à l'indice fronto-transverse.

Diagramme de composantes

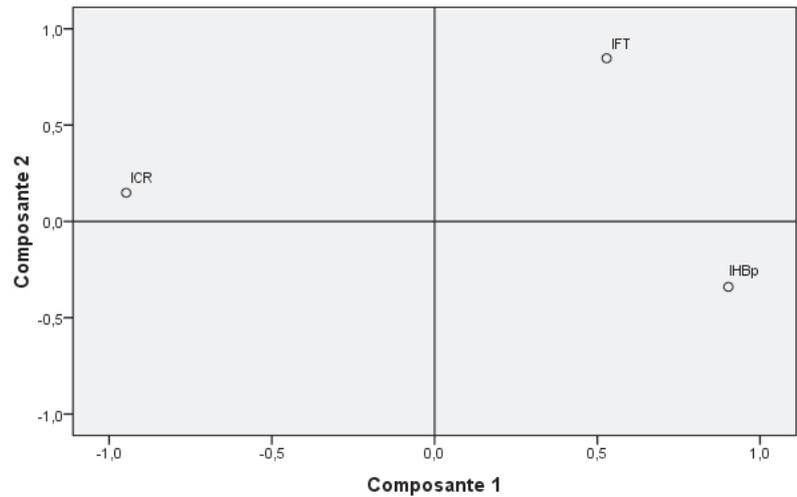


Figure 27 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices crâniens féminins

► Ressemblances/dissembiances entre les individus

À travers la première composante, on peut constater que les individus possédant les indices hauteur-largeur au porion les plus importants de l'échantillon proviennent du site de Barmaz I (fig.29). Toujours à travers cet axe factoriel, trois individus se distinguent avec des indices crâniens

plus forts que la plupart des individus étudiés. Il s'agit de T10-35, T15-37 (Corseaux), T14 (Barmaz II).

Les sujets T16-44 (Corseaux), T12, T14 (Barmaz II) se distinguent à travers des indices frontaux transverses plus importants alors que les sujets T10, T13, T15, T5 (Barmaz II) se particularisent à partir de valeurs plus faibles pour cet indice crânien.

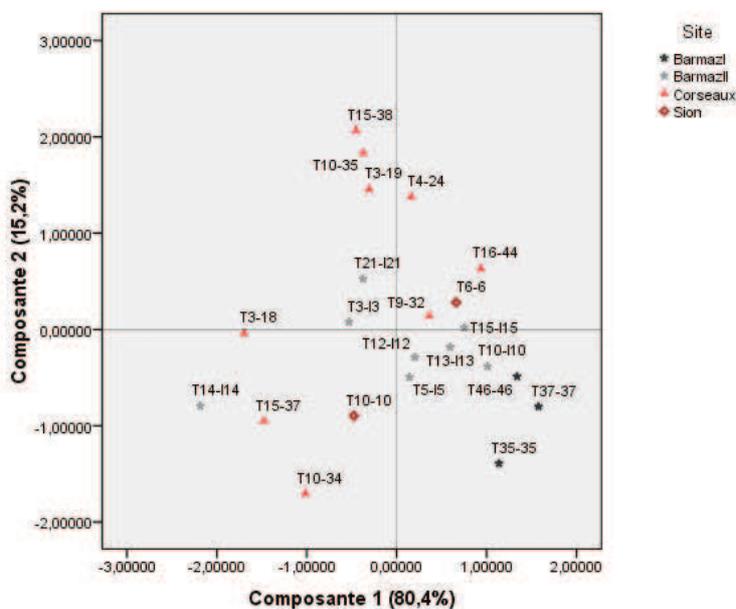


Figure 28 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices crâniens (ICR, IFT, IHBp) des sujets féminins du Bassin lémanique

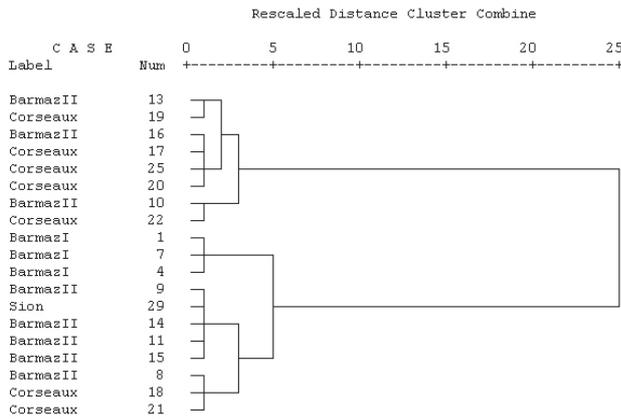


Figure 29 : CAH menée sur les indices crâniens (ICR, IHBp, IFT) des sujets féminins du Bassin lémanique

Il existe plusieurs petits amalgames d'individus. Le premier est constitué d'individus féminins provenant de Barmaz I, le deuxième comprend quatre sujets de Barmaz II (T10, T13, T15, T5) et l'unique sujet de Sion. Enfin un troisième groupe constitué de T10-34, T10-35, T4-24, T15-37, T3-19, T9-32 (Corseaux) et T3, T21 (Barmaz II) apparaît à travers les valeurs de l'indice crânien. Les individus restants sont dispersés sur le plan factoriel.

► Classification ascendante hiérarchique

Plusieurs assemblages d'individus sont perceptibles à partir du dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig. 30). Le premier regroupe majoritairement des individus provenant de la série ostéologique de Corseaux et trois individus de Barmaz II. Dans le deuxième regroupement, c'est une tendance inverse qui s'affiche avec une majorité d'individus de Barmaz II et deux individus de Corseaux.

Les trois sujets de Barmaz I se rapprochent du groupe « majoritaire-

ment Barmaz II », ce qui est la même tendance que celle observée dans le cadre de l'analyse à composante principale précédente.

♂ Sujets masculins

Deux composantes ont été analysées qui expliquent près de 80 % de l'inertie totale de l'échantillon. Quinze individus ont fait partie de cette analyse.

► Interprétations des axes

La première composante principale extraite (72,4 % de l'inertie totale de l'échantillon) est expliquée par l'indice crânien, l'indice hauteur-largeur au porion et par l'indice fronto-transverse. La deuxième composante (16,5 % de l'inertie totale) est essentiellement expliquée par l'indice hauteur-largeur au porion (fig. 31).

► Liaisons entre les variables

Toutes les variables sont corrélées entre elles (p varie de 0,004 à 0,023). L'indice crânien est

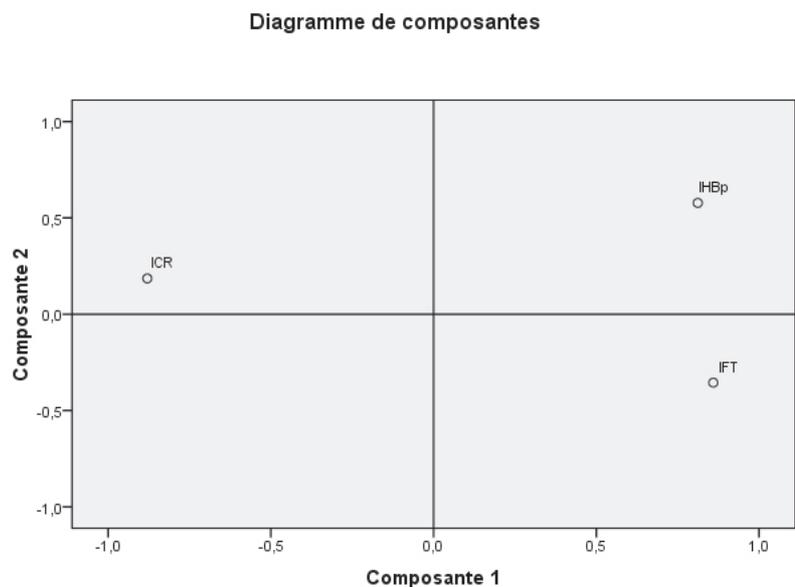


Figure 30 : Matrice des composantes issues de l'ACP menée à partir des indices crâniens masculins

corrélé négativement avec l'indice fronto-transverse et l'indice hauteur-largeur au porion.

► **Ressemblances/ dissemblances entre les individus**

Les indices fronto-transverse et hauteur-largeur au porion apparaissent plus importants chez les individus T12, T18 (Barmaz I), T15-39 (Corseaux). En se basant sur le même axe factoriel la composante 1), les sujets T18, T17, T19 (Barmaz II) possèdent les indices crâniens les plus importants de l'échantillon étudié.

L'indice hauteur-largeur au porion permet de mettre en évidence T7-28 et T15-39 (aux valeurs indiciaires plus fortes) et T40, T1 (Barmaz I).

Le nuage de point des coordonnées concernant les individus issus de l'ACP n'objective pas de regroupements évidents. Toutefois, nous pouvons constater l'existence de tendances morphologiques. Les individus provenant du site de Barmaz I ont tendance à avoir un indice fronto-

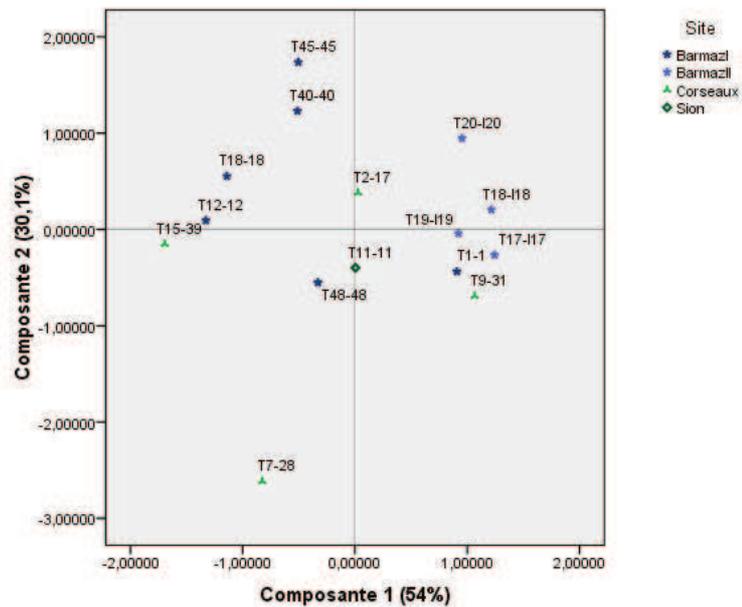


Figure 31 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices crâniens (ICR, IHBp, IFT) des sujets masculins du Bassin lémanique

transverse fort, un indice crânien et un indice hauteur-largeur faibles.

► **Classification ascendante hiérarchique**

Trois classes apparaissent à travers le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig.32). Le premier regroupement met en évidence une majorité d'individus appartenant au site de Barmaz II. Le deuxième est mixte et comprend des sujets en provenance de tous les sites considérés. Le troisième est bien représenté par des sujets de Barmaz I.

2.2.2. Analyses des mesures postcrâniennes

2.2.2.1. L'humérus

Dans le cadre de cette analyse, nous avons utilisé la longueur maximale, le diamètre maximum au milieu et le périmètre minimum de la diaphyse, c'est-à-dire les seules mesures permettant d'avoir suffisamment d'individus analysés et étant assez informatives pour que les informations re-

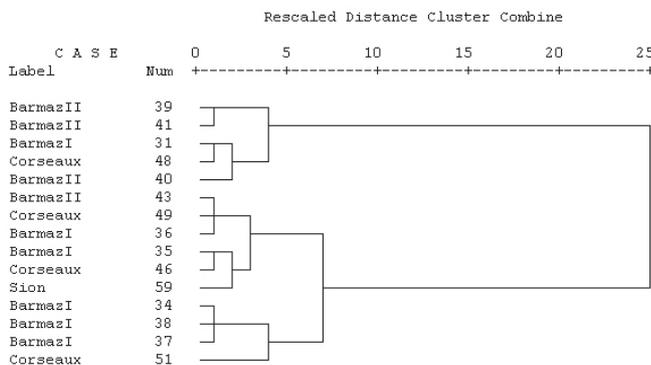


Figure 32 CAH menée sur les indices crâniens (ICR, IHBp, ICF) des sujets féminins du Bassin lémanique

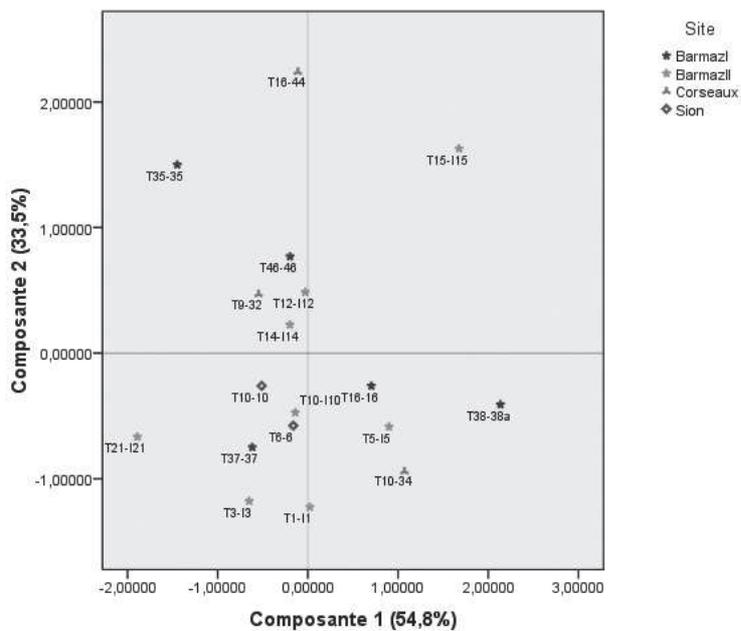


Figure 33 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des humérus féminins

cueillies soient utiles à la compréhension de ces populations.

♀ Sujets féminins

Trois mesures ont été employées pour l'analyse à composantes principales : la longueur maximale, le diamètre maximum au milieu et le périmètre minimum de la diaphyse. Deux axes factoriels ont été retenus qui expliquent 88,5 % de l'inertie totale de l'échantillon. Dix-huit individus ont pu être pris en compte dans cette analyse.

► Interprétations des axes factoriels

Comme le montre le diagramme des composantes (fig. 33), la première composante (expliquant 54,8 % de l'inertie totale de l'échantillon) se définit à travers le diamètre maximum au milieu et le périmètre minimum, tandis que la deuxième

composante (33,5 % de l'inertie totale) se caractérise par la longueur maximum au milieu.

La matrice des composantes confirme que le périmètre minimum et le diamètre maximum au milieu caractérisent fortement l'axe 1 et que la longueur maximum contribue à l'axe 2.

► Liaisons entre les variables :

La matrice des corrélations montre qu'il existe une corrélation entre le périmètre minimum et le diamètre maximum au milieu. Le degré de signification ($p=0,002$) démontre également le lien qu'il existe entre ces deux variables. À l'inverse, il n'existe apparemment pas d'influence entre la longueur maximale et le périmètre minimum, ainsi qu'entre la longueur maximale et le diamètre maximum au milieu.

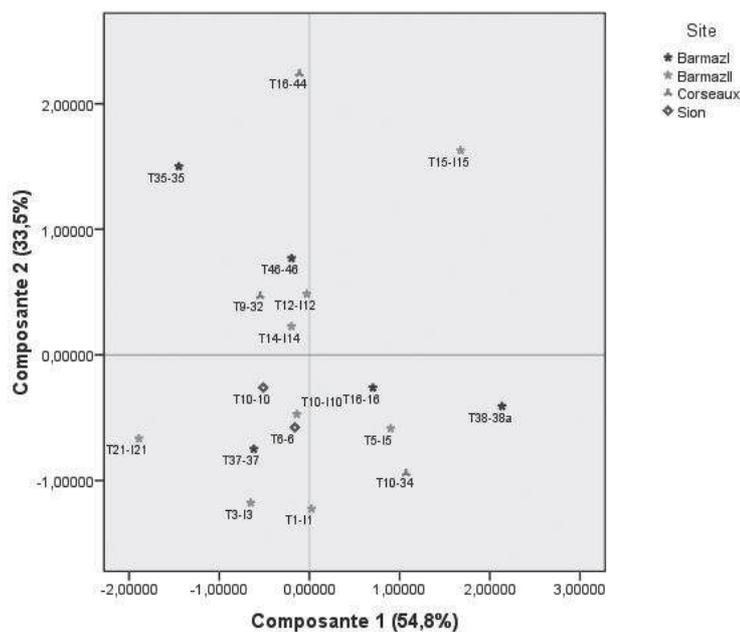


Figure 34 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations humérales (HLX, HPW, HDX) des sujets féminins du Bassin lémanique

► **Ressemblances/dissemblances des individus à partir de ces deux axes factoriels**

Plusieurs individus se caractérisent à travers le nuage de points issus de l'ACP (fig.34). Ainsi, les sujets T16-44 (Corseaux), T15 (Barmaz II) et T35 (Barmaz I) paraissent avoir des longueurs maximum plus importantes que les autres individus contrairement aux sujets T3, T1 (Barmaz II) qui se situent à l'opposé du plan factoriel.

T38 (Barmaz I) et T15 (Barmaz II) semblent posséder un périmètre minimum et un diamètre maximum au milieu plus important que la plupart des individus étudiés. Les sujets T21 (Barmaz II) et T35 (Barmaz I) se situent à leur opposé sur le plan factoriel, ce qui signifie que chez ces individus, ces mesures sont plus faibles.

Il n'existe apparemment pas d'ensemble lié aux sites archéologiques ou lié à la période chronologique.

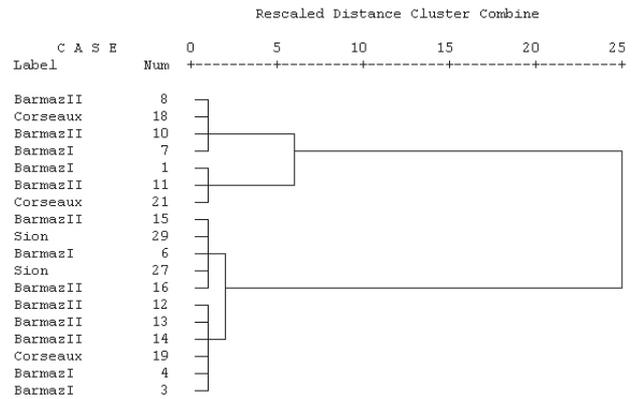


Figure 35 : CAH menée sur les mensurations humérales (HLX, HPW, HDX) des sujets féminins du Bassin lémanique

► **Classification ascendante hiérarchique**

Trois classes semblent se distinguer à travers le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig.35). La première se compose de quatre individus tandis que la deuxième rassemble trois individus. Le troisième groupe est le plus important et regroupe la majorité des individus étudiés.

Il ne semble pas y avoir de regroupement en fonction du site ou d'une période chronologique particulière.

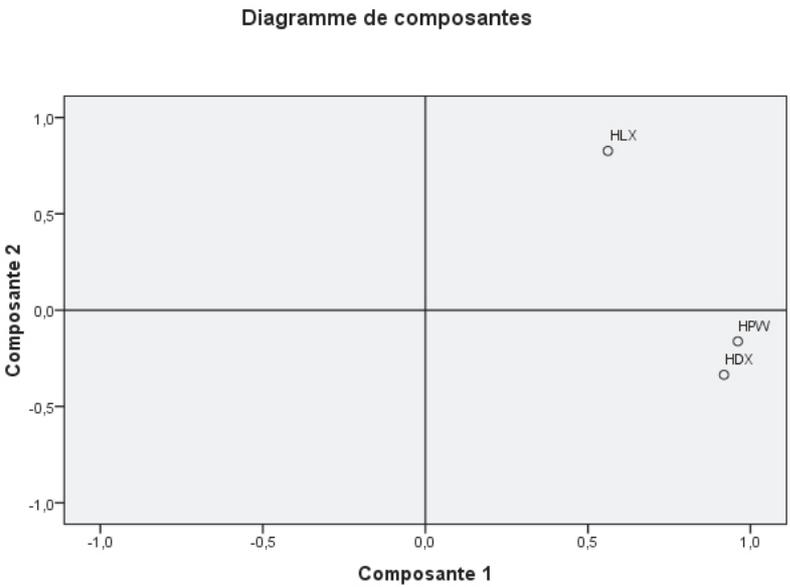


Figure 36 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des humérus masculins

♂ **Sujets masculins**

L'analyse à composantes principales réalisée sur les humérus masculins permet d'expliquer 96 % de l'inertie totale de l'échantillon. Les premiers axes factoriels ont été analysés et dix-sept individus ont été considérés.

► **Interprétations des axes**

Comme pour les sujets féminins, le diagramme des composantes (fig.36) montre que le périmètre minimum et le diamètre maximum

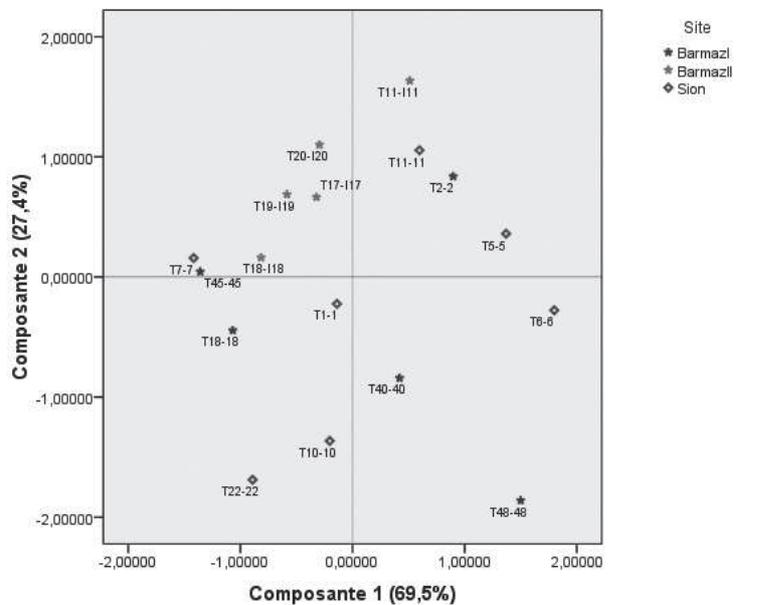


Figure 37 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations humérales (HLX, HPW, HDX) des sujets masculins du Bassin lémanique

au milieu contribuent au premier axe factoriel (69,5 % de l'inertie totale de l'échantillon), tandis que la longueur maximum participe fortement à la deuxième composante (27,4 % de l'inertie totale).

Le tableau représentant la matrice des composantes montre que le périmètre minimum et le diamètre maximum au milieu sont très proches.

► Liaisons entre les variables

L'analyse de la matrice des corrélations souligne la forte corrélation entre le périmètre minimum et le diamètre maximum, corrélation qui ne se vérifie pas entre la longueur maximum et les deux autres mesures.

Cette relation entre le périmètre minimum et le diamètre maximum au milieu s'atteste à travers le degré de signification ($p=0,001$).

► Ressemblances/dissembances

entre les individus

Les sujets masculins de Corseaux n'apparaissent pas dans ce graphique, car trop mal conservés.

D'un point de vue général, les individus sont très dispersés sur le plan factoriel.

Quelques sujets se particularisent à travers la première composante. Ainsi, les individus T6, T5 (Sion), T48 (Barmaz I) paraissent avoir un périmètre minimum et un diamètre

maximum élevé par rapport aux autres sujets. Les individus T7, T22 (Sion) et T45 (Barmaz I) se situent à l'opposé sur le plan factoriel.

T11, T20 (Barmaz II), T11 (Sion) présentent une longueur maximale plus importante que la moyenne générale, tandis que les sujets T48, T40 (Barmaz I), T22, T10 (Sion) possèdent des longueurs maximales plus faibles.

Les individus de Barmaz II paraissent réunir les mêmes caractéristiques, à savoir une longueur maximale assez importante, un diamètre

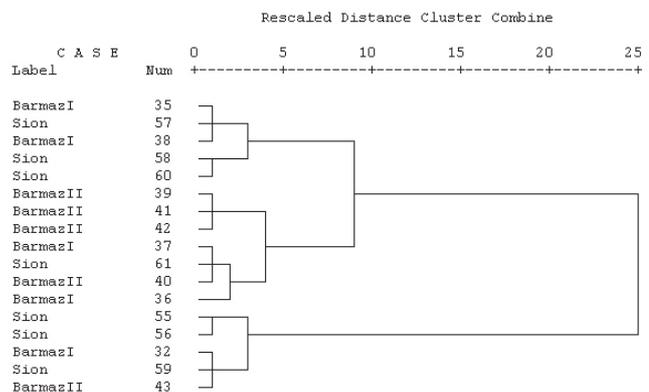


Figure 38 : CAH menée sur les mensurations humérales (HLX, HPW, HDX) des sujets féminins du Bassin lémanique

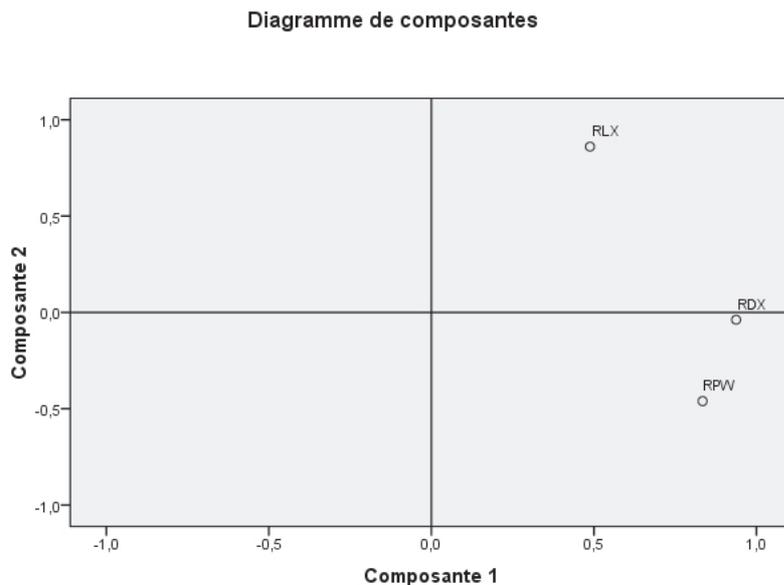


Figure 39 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des radius féminins

2.2.2.2. Radius

Trois mesures ont été considérées dans ces analyses multifactorielles : la longueur maximale, le périmètre minimum et le diamètre maximum au milieu.

♀ Sujets féminins

Deux composantes principales ont été considérées et expliquent 92 % de l'inertie totale de l'échantillon. Quatorze individus ont été analysés.

maximum au milieu et un périmètre minimum assez faibles par rapport à la moyenne générale. Toutefois, aucun indice ne semble mettre en évidence de groupe homogène en fonction du site ou de la période considérée.

► Interprétations des axes

La première composante (60,4 % de l'inertie totale de l'échantillon) est expliquée par le diamètre maximum au milieu et le périmètre minimum. La longueur maximum du radius contribue, elle, à l'axe 2 (31,8 % de l'inertie totale) (fig.39).

► Classification ascendante hiérarchique

Trois classes d'individus paraissent se démarquer à partir du dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig.38). Un premier regroupement assemble des sujets de Barmaz I et de Sion. Le deuxième réunit les sujets de Barmaz I et II. Le troisième assemble cinq sujets des trois sites pris en compte. Il ne semble donc pas y avoir de liens entre mesures humérales et appartenance à un site ou une chronologie particulière.

► Liaisons entre les variables

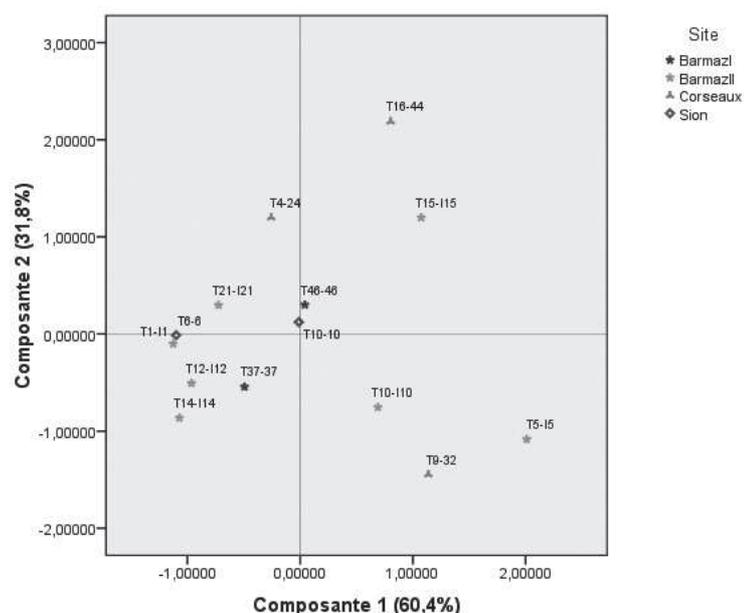


Figure 40 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations radiales (RLX, RPW, RDX) des sujets féminins du Bassin lémanique

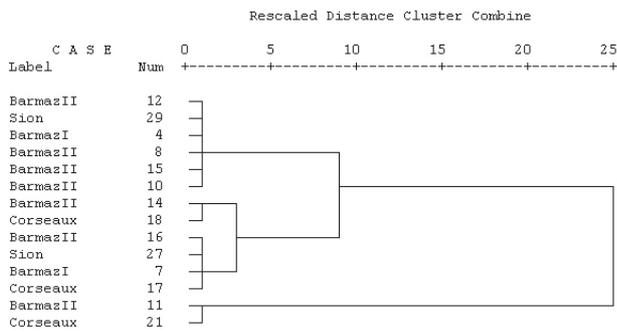


Figure 41 : CAH menée sur les mensurations radiales (RLX, RPX, RDX) des sujets féminins du Bassin lémanique

La matrice des corrélations montre qu'il existe un lien entre le périmètre minimum et le diamètre maximum au milieu.

Par contre, la longueur maximum semble être indépendante des deux autres variables, ce que confirme le degré de significativité ($p=0,003$).

► Ressemblances/dissemblances entre les individus

Plusieurs individus se distinguent à travers le premier axe factoriel. T5, T15 (Barmaz II), T16-44, T9-32 (Corseaux) présentent des mesures plus importantes, au niveau du périmètre minimum et le diamètre maximum, que les autres individus. À l'opposé sur le plan factoriel, un groupe assez homogène paraît se différencier à travers ces mesures.

Cinq individus se distinguent à travers la deuxième composante : les sujets T16-44, T4-24 (Corseaux), T15 (Barmaz II) par leurs longueurs maximales plus importantes et T9-32 (Corseaux) T5 (Barmaz II) par leurs faibles mesures.

Mis à part le groupe remarqué à travers le premier axe factoriel, les individus sont plutôt dispersés sur ce plan factoriel.

► Classification ascendante hiérarchique

Trois classes apparaissent à travers le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig.41). La première regroupe six sujets provenant majoritairement du site de Barmaz II. La deuxième classe réunit les sujets des quatre sites. La dernière montre la présence de deux individus « hors-normes » qui s'isolent, sur un plan biométrique, des autres sujets étudiés.

♂ Sujets masculins

Deux composantes principales ont été retenues. Celles-ci expliquent 92 % de l'inertie totale de l'échantillon. Celui-ci est composé de quatorze individus.

► Interprétations des axes

Diagramme de composantes

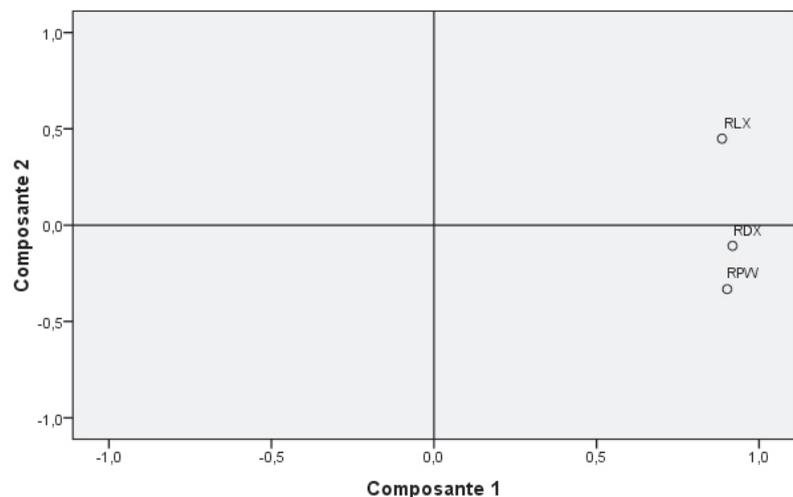


Figure 42 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des radius masculins

Les trois mesures contribuent au premier axe factoriel (81,4 % de l'inertie totale de l'échantillon). La longueur maximum est celle qui participe le plus à la deuxième composante (10,8 % de l'inertie totale), ce qui est confirmé par la matrice des composantes.

► **Liaisons entre les variables**

La matrice des corrélations atteste que ces trois variables sont fortement corrélées entre elles (p compris entre 0,001 et 0,004).

► **Ressemblances/dissemblances entre les individus**

Les individus sont très dispersés sur le plan factoriel (fig.43). Plusieurs individus se démarquent à travers la première composante qui explique 81,4 % de l'inertie totale de l'échantillon. T9-31 (Corseaux), T5, T11 (Sion), T48 (Barmaz I), T11 (Barmaz II) présentent des mesures plus grandes que les individus T7, T22 (Sion), T45 (Barmaz I) qui se situent à l'opposé sur le plan factoriel.

Les individus T9-31 (Corseaux), T10 (Sion) pré-

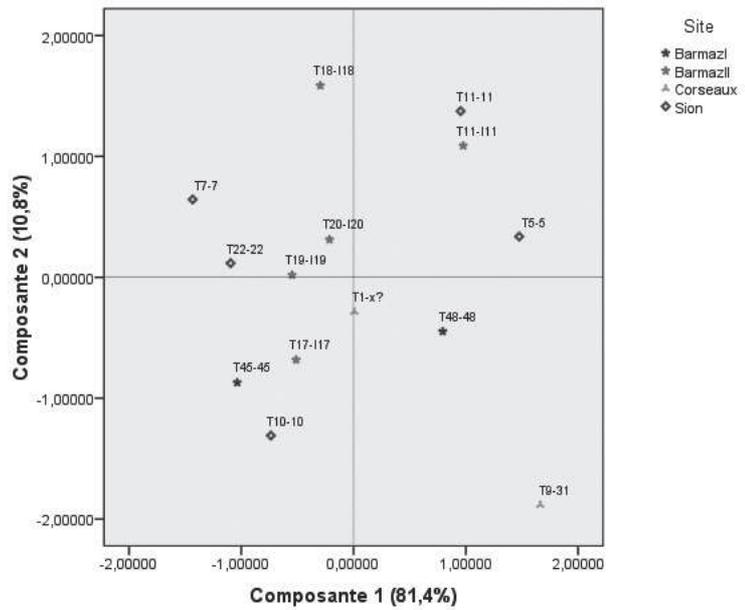


Figure 43 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations radiales (RLX, RPW, RDX) des sujets féminins du Bassin lémanique

sentent des longueurs maximales plus faibles que les sujets T18, T11 (Barmaz II) et T11 (Sion). Il ne semble pas y avoir de regroupement particulier lié aux sites ou à la période considérée.

► **Classification ascendante hiérarchique**

Trois regroupements d'individus apparaissent à travers le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig. 44). Le premier rassemble quatre sujets provenant majoritairement des sites de la ville de Sion. Le deuxième réunit préférentiellement les sujets du site de Barmaz II. Le troisième met en évidence trois individus qui s'isolent de la variabilité métrique des sujets étudiés.

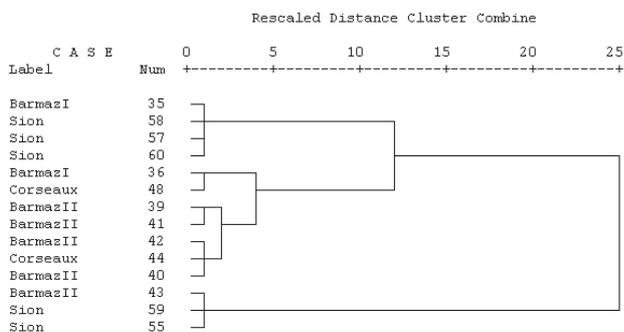


Figure 44 : CAH menée sur les mensurations radiales (RLX, RPX, RDX) des sujets féminins du Bassin lémanique

2.2.2.3. *Ulna*

Les diamètres antéropostérieurs et transverses sous-sigmoïdien et le périmètre minimum ont été utilisés préférentiellement pour ces analyses multifactorielles. En effet, l'échantillon comprenant ces mesures est plus important que celui où l'on

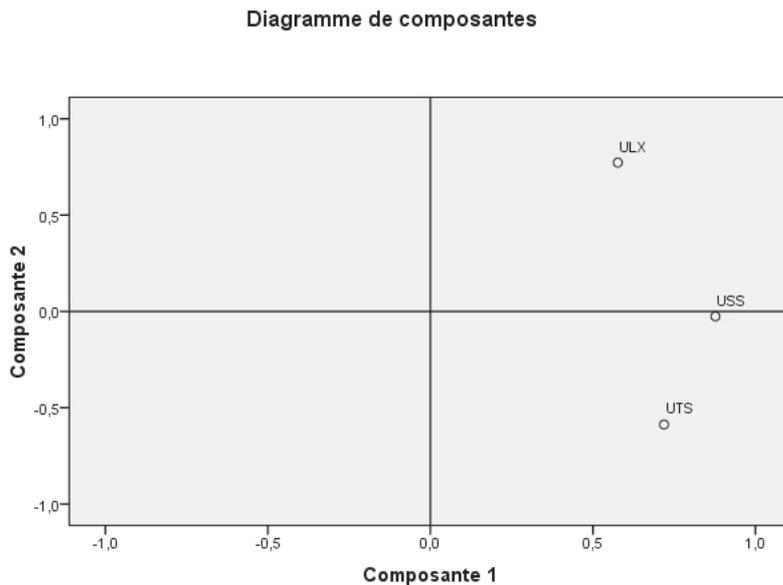


Figure 45 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des ulnas féminins

corrélés ($p=0,031$). Le périmètre minimum paraît être une variable indépendante des deux autres mesures.

► Ressemblances/dissembances entre les individus

La majorité des individus forment un ensemble assez homogène et se situent au centre du plan factoriel. Toutefois, plusieurs sujets se distinguent à travers les deux composantes.

considère également la longueur maximale.

♀ Sujets féminins

Nous avons considéré les deux premières composantes principales qui expliquent plus de 82 % de l'inertie totale de l'échantillon. Seize individus ont pu être pris en compte dans cette analyse.

► Interprétations des axes

Les diamètres antéropostérieurs et transverses sous-sigmoïdien contribuent à l'axe 1 (53,9 % de l'inertie totale de l'échantillon), tandis que le périmètre minimum participe à la deuxième composante (31,4 % de l'inertie totale), ce que confirme la matrice des composantes.

► Liaisons entre les variables

La matrice des corrélations montre que les diamètres antéropostérieurs et transverses sous-sigmoïdien sont

T16-44 (Corseaux), T37 (Barmaz I) présentent des diamètres plus importants que ceux des individus T46 (Barmaz I), T6 (Sion), T21 (Barmaz II) qui se placent à l'opposé sur le plan factoriel.

T10 (Sion), T46 (Barmaz I), T9-32 (Corseaux) possèdent des périmètres minimum plus importants que les sujets T21 (Barmaz II), T24 (Sion)

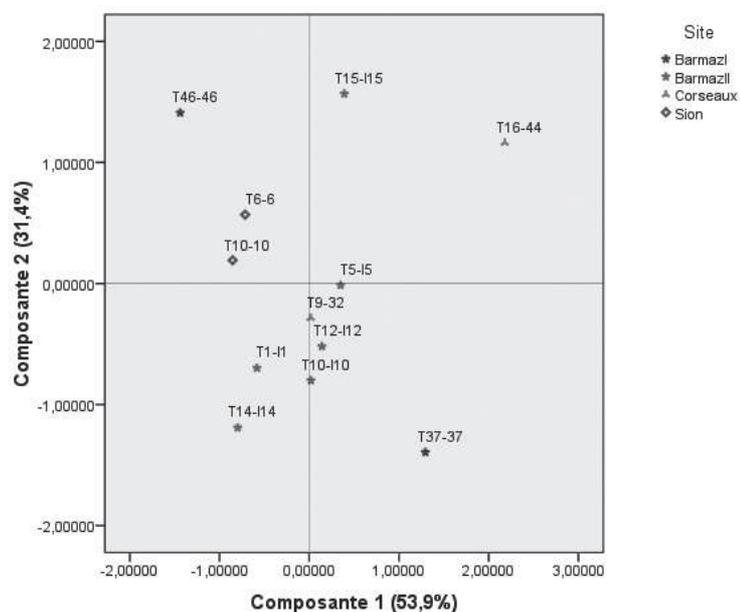


Figure 46 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations ulnaires (UPW, UTS, USS) des sujets féminins du Bassin lémanique

qui possèdent les mesures les plus faibles de notre échantillon.

Mis à part le groupe central, il n'existe apparemment pas de regroupement en fonction des sites ou des périodes chronologiques considérées.

► **Classification ascendante hiérarchique**

Le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig. 47) à partir des mesures de l'ulna montre la présence de quatre regroupements potentiels. Le premier réunit six individus provenant majoritairement du site de Barmaz II. Le deuxième met en évidence trois individus dont deux proviennent du site de Corseaux. Le troisième et le quatrième montrent une certaine hétérogénéité en fonction du site archéologique.

Il apparaît donc que ces associations d'individus ne se créent pas en fonction de l'appartenance au site ou à une période chronologique donnée.

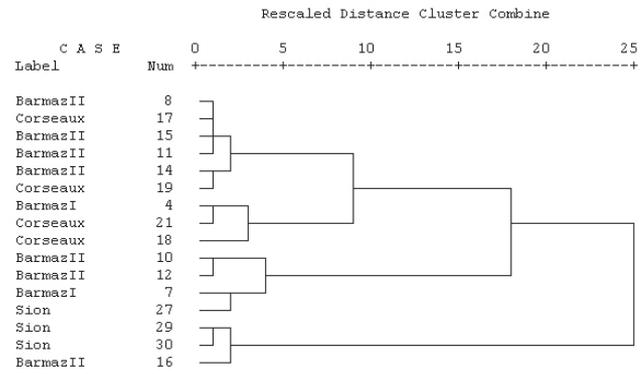


Figure 47 : CAH menée sur les mensurations ulnaires (UPW, UTS, USS) des sujets féminins du Bassin lémanique

♂ **Sujets masculins**

Quatorze individus ont été pris en compte dans cette analyse et deux composantes ont été considérées qui expliquent 88 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► **Interprétations des axes**

Les trois variables participent à la première composante (74 % de l'inertie totale de l'échantillon). La deuxième composante (15 % de l'inertie totale) est caractérisée par le diamètre transverse sous-sigmoïdien (fig. 48).

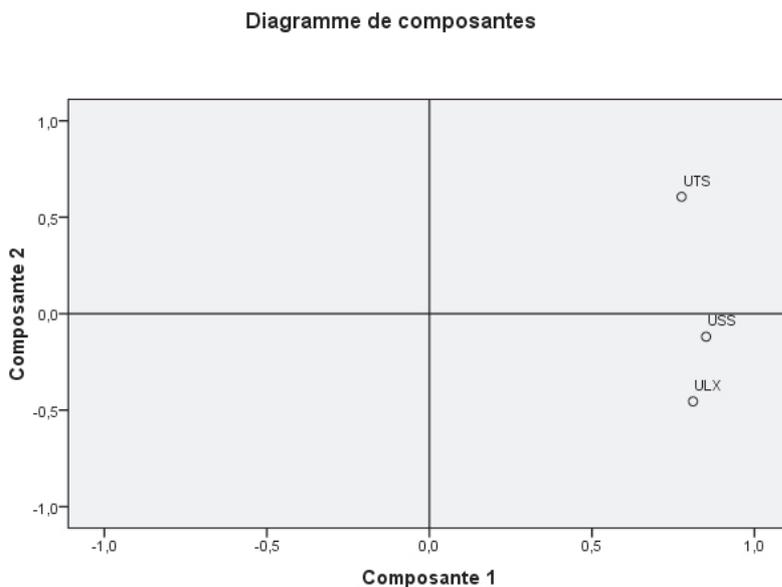


Figure 48 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des ulnas masculins

► **Liaisons entre les variables**

La matrice des corrélations atteste que toutes les variables peuvent être associées et s'influencent les unes les autres. Le degré de signification confirme cet état de fait (p varie de 0,005 à 0,014). Aucune variable ne peut donc être qualifiée d'indépendante.

► **Ressemblances/dissemblances entre les individus**

Si la plupart des individus se situent près de la moyenne au centre

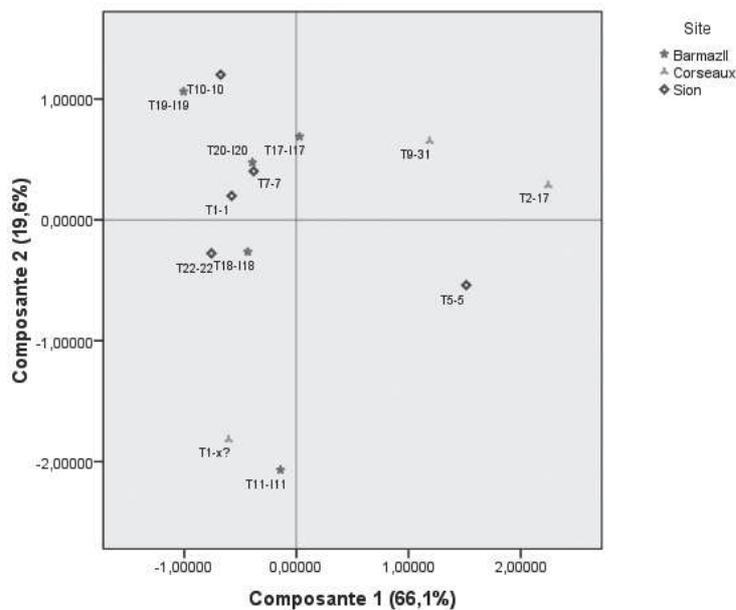


Figure 49 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations ulnaires (UPW, UTS, USS) des sujets féminins du Bassin lémanique

II 6

du plan factoriel (fig.49) et au niveau de l'axe 1, plusieurs d'entre eux se distinguent. T2-17, T5 (Corseaux) présentent des valeurs supérieures à T1 (Barmaz I) au niveau du diamètre antéropostérieur et au niveau du périmètre minimum.

Il existe une plus grande variabilité à partir de la deuxième composante, c'est-à-dire à partir du diamètre transverse. La majorité des sujets se situent dans la moitié supérieure. L'individu T19 (Barmaz II) présente la valeur la plus forte. Un groupe d'individus disséminés dans la partie inférieure du plan factoriel paraît partager des diamètres transverses sous-sigmoïdien plus faibles que la majorité des individus.

► Classification ascendante hiérarchique

Il existe une certaine hétérogénéité dans les mesures de l'ulna, chez les individus masculins étudiés. Il est difficile d'établir des classes qui pourraient démontrer l'existence de groupes de sujets.

Il semble dans le cas présent plus adéquat d'établir trois classes. Le premier groupe réunit la majorité des individus, tous sites confondus. T1 (Barmaz I) s'isole des autres individus. Le troisième groupe réunit trois sujets de Corseaux et de Sion. Il existe une telle variabilité des mesures que cette classification ne permet pas d'associer un groupe d'individus à une appartenance de site ou de chronologie donnée.

2.2.2.4. Fémur

Compte tenu du nombre d'individus pris en compte dans notre analyse, nous avons subdivisé les mesures fémorales en deux analyses à composantes principales distinctes. La première ACP prend en compte, la longueur maximale du fémur et les deux diamètres au milieu. La deuxième ACP analyse la longueur maximale et les deux diamètres sous-trochantériens.

2.2.2.4.1. Longueur et diamètres au milieu

Trois mesures ont été utilisées dans le cadre de ces analyses multifactorielles : la longueur maxi-

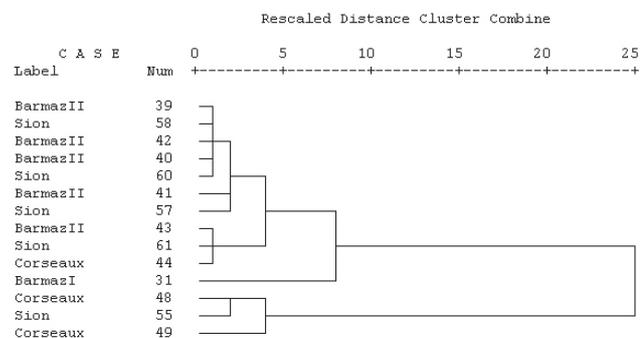


Figure 50 : CAH menée sur les mensurations ulnaires (UPW, UTS, USS) des sujets masculins du Bassin lémanique

male du fémur, le diamètre antéro-postérieur et le diamètre transverse au milieu.

♀ Sujets féminins

Ces deux composantes expliquent 87,3 % de l'inertie totale de l'échantillon. Dix-sept individus ont été pris en compte dans cette analyse.

► Interprétations des axes factorielles

D'après le cercle de corrélation (fig. 51), le diamètre antéro-postérieur au milieu participe fortement à la première composante (53,1 % de l'inertie totale de l'échantillon). La longueur maximum et le diamètre transverse au milieu contribue au deuxième axe factoriel (34,2 % de l'inertie totale). Ces éléments sont confirmés par la matrice des composantes.

Diagramme de composantes

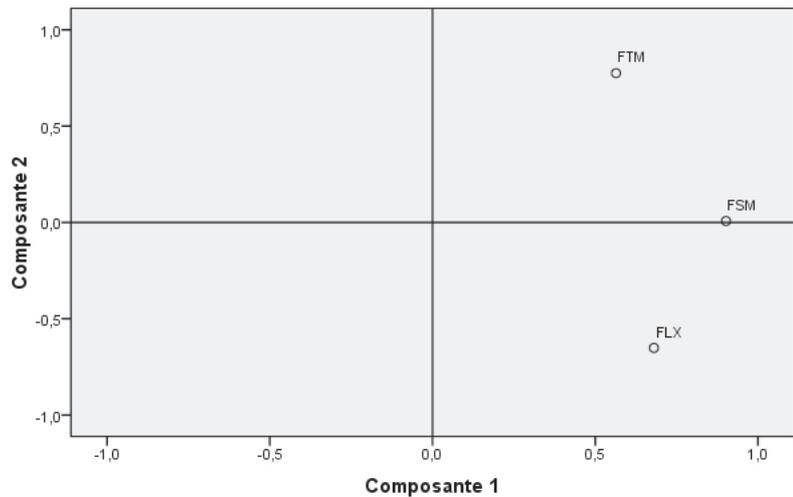


Figure 51 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fémurs masculins (FLX, FSM, FTM)

► Liaisons entre les variables

La matrice de corrélation montre que le diamètre antéro-postérieur au milieu est associé à la longueur maximale du fémur ($p=0,030$). Les autres variables ne paraissent pas être corrélées entre elles.

► Ressemblances/dissemblances entre les individus

Les individus sont fortement dispersés sur le plan factoriel (fig. 52). Des individus se détachent de la variabilité générale.

T16 (Barmaz I), T5, T15 (Barmaz I) se caractérisent par des dimensions du diamètre antéro-postérieur fortes, tandis que les mesures des sujets T1, T21 (Barmaz II), T36 (Barmaz I), T9-32 (Corseaux) sont les plus faibles de l'échantillon.

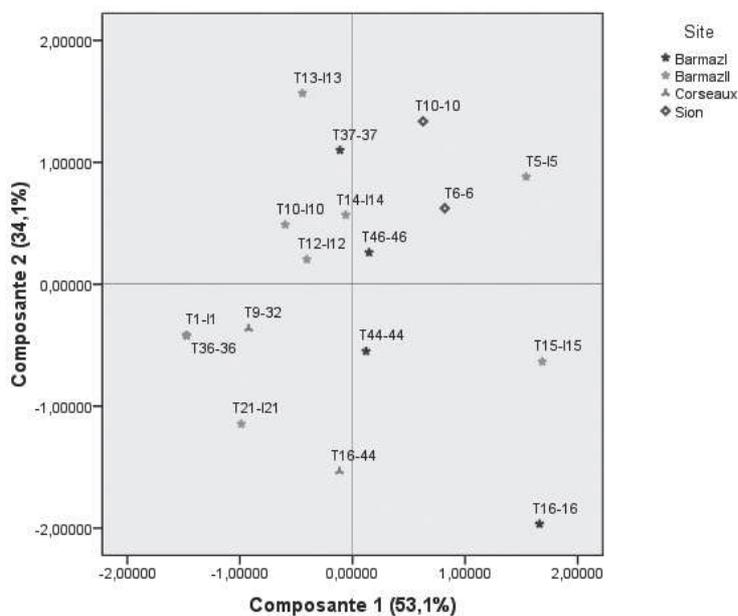


Figure 52 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fémorales (FLX, FSM, FTM) des sujets féminins du Bassin lémanique

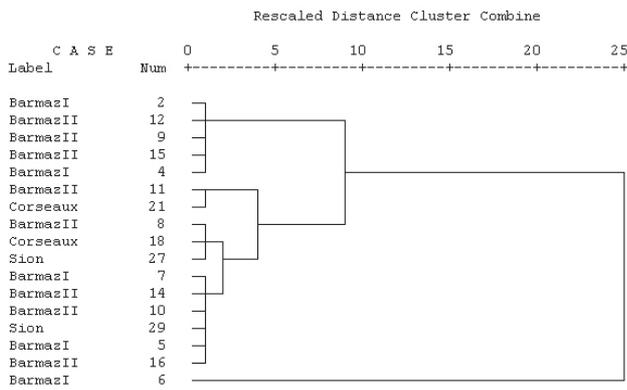


Figure 53 : CAH menée sur les mensurations fémorales (FLX, FSM, FTM) des sujets féminins du Bassin lémanique

T13 (Barmaz I), T10 (Sion) ont les valeurs les plus fortes concernant la longueur maximum et le diamètre transverse au milieu. À l'opposé du plan factoriel, les sujets T16 (Barmaz I), T16-44 (Corseaux), T21 (Barmaz II) présentent les mesures les plus faibles.

L'individu T16 se distingue de l'ensemble des autres individus par des dimensions particulières quel que soit l'axe pris en compte.

Il n'existe apparemment pas de regroupement d'individus liés aux sites ou à une période chronologique particulière.

► Classification ascendante hiérarchique

Trois groupes semblent apparaître à travers le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig. 53) issue des mesures fémorales féminines. Un premier regroupement réunit cinq individus provenant de Barmaz I et II. Le deuxième groupe est constitué de la majorité des sujets étudiés. L'individu T16 (Barmaz I) est isolé

des autres sujets.

Il ne semble donc pas y avoir de regroupement de sujets en fonction de l'appartenance à un site ou à une chronologie particulière. La grande variabilité des valeurs métriques pourrait expliquer cette disproportion dans la constitution des groupes.

♂ Sujets masculins

Les deux composantes prises en compte expliquent plus de 90 % de l'inertie totale de l'échantillon. Dix-sept individus ont pu être étudiés.

► Interprétations des axes factoriels

D'après le cercle des corrélations (fig. 54), la longueur maximale du fémur et le diamètre transverse au milieu participent à la construction de la première composante (66,3 % de l'inertie totale de l'échantillon). Le diamètre antéropostérieur contribue au deuxième axe factoriel (24 % de l'inertie totale). Ces éléments sont confirmés par la matrice des composantes.

Diagramme de composantes

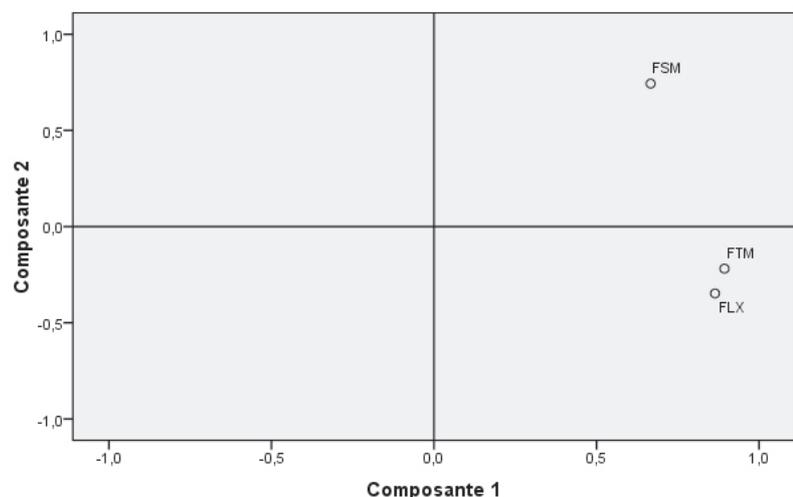


Figure 54 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fémurs masculins (FLX, FSM, FTM)

► Liaisons entre les variables

La matrice des corrélations montre que le diamètre transverse au milieu et la longueur maximale sont fortement corrélés ($p=0,001$).

► Ressemblances/dissemblances entre les individus

Plusieurs individus se particularisent à travers les axes factoriels étudiés. T6 (Sion) présente des valeurs plus fortes à partir de la longueur maximale du fémur et du diamètre transverse contrairement aux individus T2 (Barmaz I), T10 (Sion) qui se situent à l'opposé du plan factoriel.

Un groupe se distingue à travers le diamètre antéropostérieur : T12, T45 (Barmaz I), T10, T22 (Sion) pour les valeurs les plus fortes. Un seul individu se démarque pour les valeurs inférieures de la deuxième composante : T18 (Barmaz II).

Il n'y a pas de groupe à proprement parler, mais les individus suivent des tendances métriques en fonction des sites. Les sujets de Barmaz I ont un

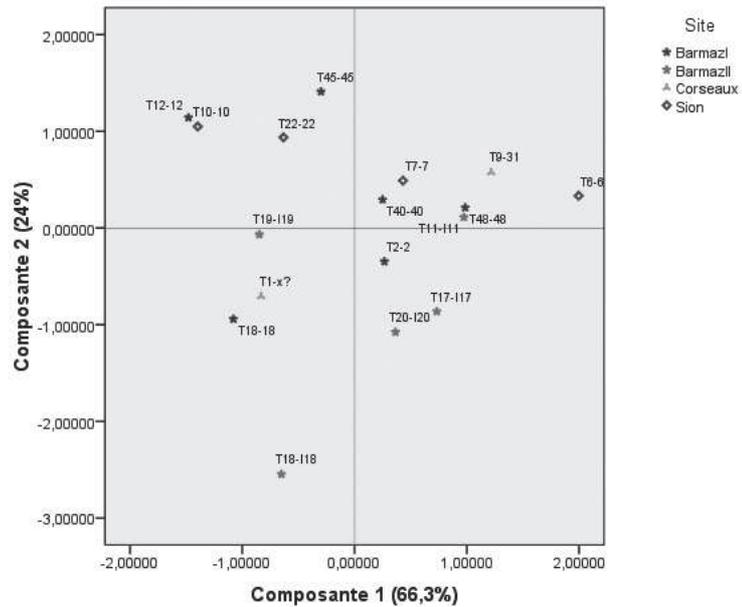


Figure 55 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fémorales (FLX, FSM, FTM) des sujets masculins du Bassin lémanique

diamètre antéropostérieur assez important et il existe une certaine variabilité tant au niveau de la longueur maximale que du diamètre transverse. Les individus de Barmaz II tendent vers des mesures plus importantes du diamètre transverse au milieu et de la longueur maximale. Les individus de Sion semblent plus proches des individus de Barmaz I. Les individus de Corseaux étant au nombre de deux, il est difficile de déterminer vers quel groupe ils tendent.

► Classification ascendante hiérarchique

Trois regroupements apparaissent à travers le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig. 56) réalisée à partir des mesures du fémur. Quel que soit le regroupement considéré, il n'existe pas de liens visibles entre l'appartenance à un site ou une chronologie donnée et l'un des groupes considérés. La variabilité des valeurs métriques en est probablement la cause.

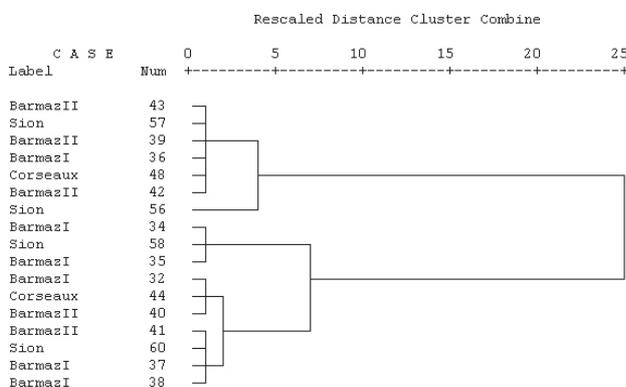


Figure 56 : CAH menée sur les mensurations fémorales (FLX, FSM, FTM) des sujets masculins du Bassin lémanique

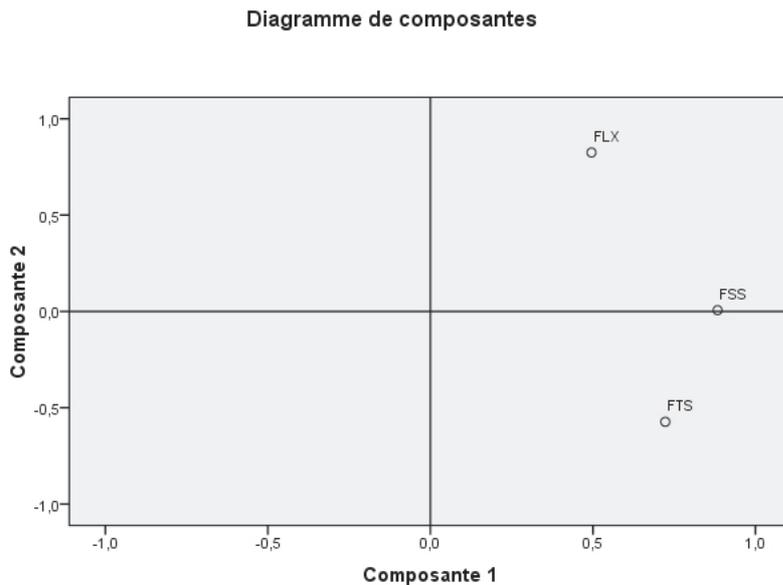


Figure 57 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fémurs féminins (FLX, FSS, FTS)

2.2.2.4.2. Longueur et diamètres sous-trochantériens

♀ Sujets féminins

Deux composantes ont été prises en compte qui expliquent plus de 85 % de l'inertie totale de l'échantillon, échantillon composé de 17 individus.

► Interprétations des axes factoriels

La première composante (53,1 % de l'inertie totale de l'échantillon) est caractérisée par le diamètre transverse et antéropostérieur sous-trochantérien. La longueur maximale contribue à l'élaboration de la deuxième composante (34,5 % de l'inertie totale) (fig. 57).

► Liaisons entre les variables

La matrice des corrélations montre

que les diamètres antéropostérieur et transverse sous-trochantérien sont associés ($p=0,034$). Les autres variables paraissent indépendantes les unes des autres.

► Ressemblances/dissembances entre les individus

Les individus sont assez disséminés sur le plan factoriel (fig.58), notamment à travers l'axe 1. Cette variabilité n'est pas visible à partir de la deuxième composante, la plus grande majorité des individus étant assez proches de l'axe factoriel 2.

T16-44 (Corseaux), T5, T4 (Barmaz II) partagent les plus fortes valeurs de diamètres, contrairement aux sujets T36 (Barmaz I), T21 (Barmaz II) qui se situent à l'opposé du plan factoriel.

Si la plupart des individus semblent partager des

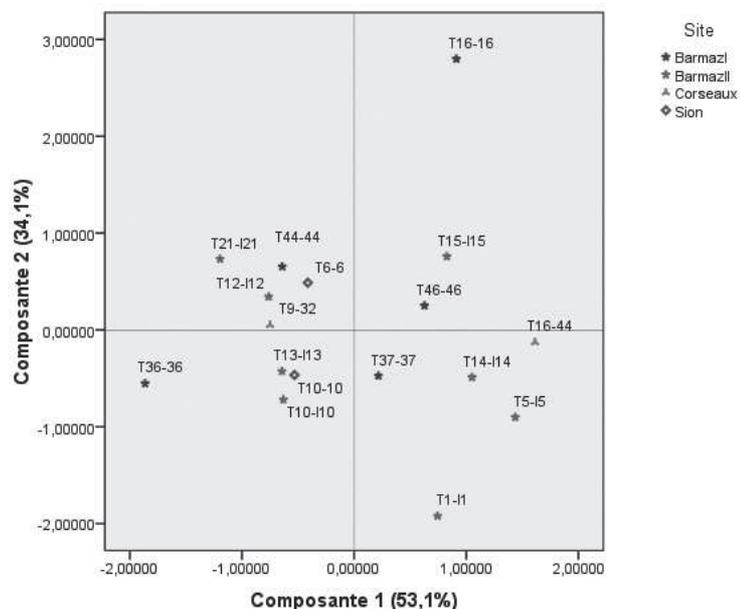


Figure 58 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fémorales (FLX, FSS, FTS) des sujets féminins du Bassin lémanique

longueurs maximales proches de la moyenne, deux individus se particularisent soit par une valeur plus forte (T16, Barmaz I), soit à travers une longueur plus faible (T1, Barmaz II).

Aucun ensemble lié à l'appartenance à un site ou à une période chronologique n'apparaît à travers cette analyse.

► **Classification ascendante hiérarchique**

Trois regroupements d'individus apparaissent à travers le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig. 59). Le premier groupe réunit la majorité des sujets étudiés. Le deuxième rassemble essentiellement des sujets de Barmaz I et II. T16 (Barmaz I) se singularise des autres individus.

Il ne semble pas y avoir d'association en fonction du site ou d'une chronologie donnée.

♂ **Sujets masculins**

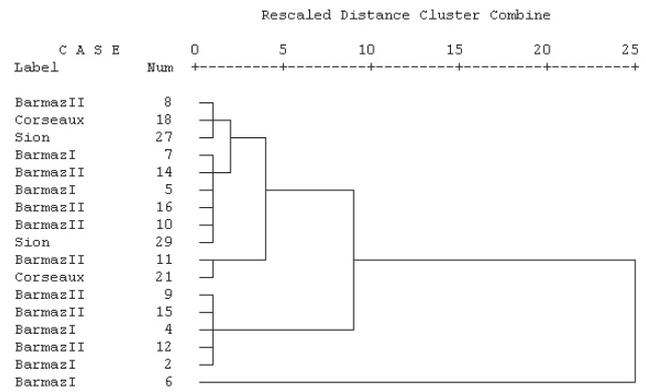
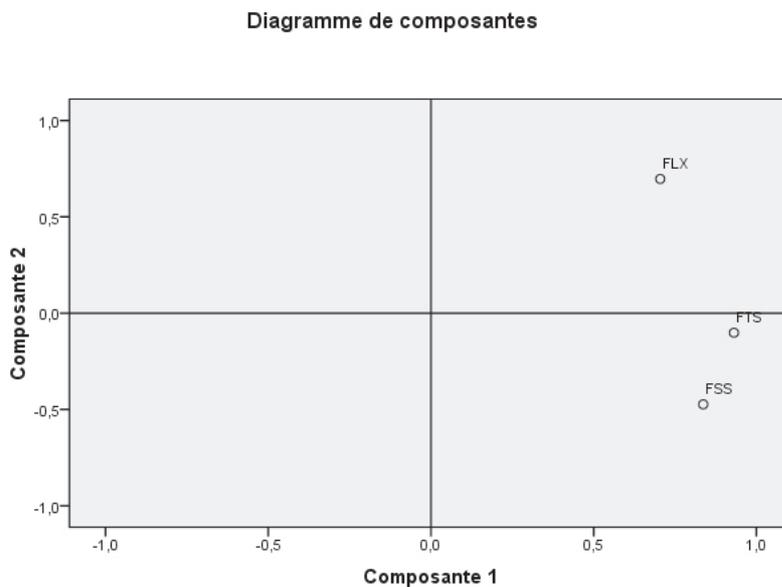


Figure 59 : CAH menée sur les mensurations fémorales (FLX, FSS, FTS) des sujets féminins du Bassin lémanique

Deux composantes principales ont été analysées qui expliquent près de 93 % de l'inertie totale de l'échantillon. Dix-sept individus ont fait partie de cette étude.

► **Interprétations des axes factoriels**

Les trois variables participent à la construction de la première composante (66,3 % de l'inertie totale de l'échantillon). La longueur maximale du fémur contribue à l'axe factoriel 2 (24 % de l'inertie totale). La matrice des composantes (fig. 60) démontre que les deux diamètres contribuent fortement à l'axe 1, ce qui n'est pas le cas de la longueur maximale qui présente une valeur plus faible.



► **Liaisons entre les variables**

La matrice de corrélation atteste des liens entre les deux diamètres sous-trochantériens (p=0, 001) et entre la longueur maximale et le diamètre transverse sous-trochantérien (p=0, 013). Il n'existe pas de lien attesté entre le diamètre antéropostérieur et la longueur maximale.

Figure 60 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fémurs masculins (FLX, FSS, FTS)

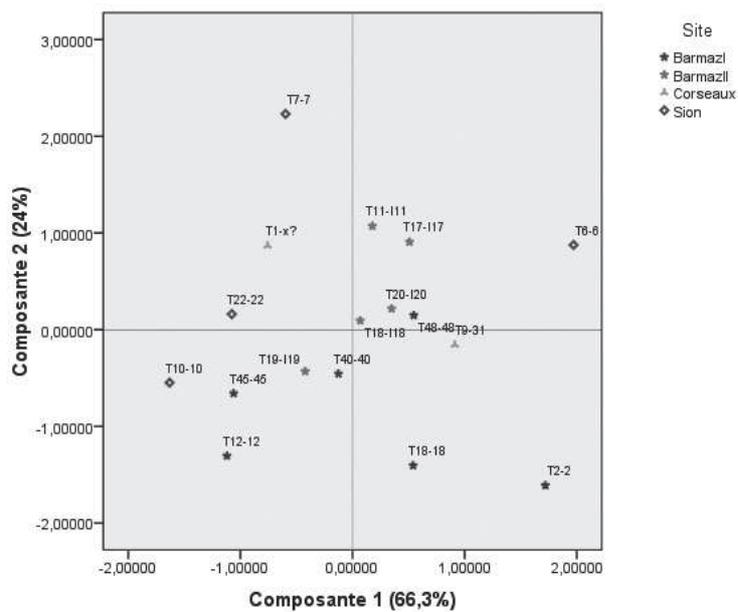


Figure 61 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fémorales (FLX, FSS, FTS) des sujets masculins du Bassin lémanique

► Ressemblances/dissemblances entre les individus

Les individus sont assez dispersés sur l'ensemble du plan factoriel (fig. 61). Comme pour les données féminines, il n'y a pas de regroupement clairement visible au centre du plan factoriel.

Trois individus se démarquent à travers la première composante. T6 (Sion) et T2 (Barmaz I) partagent les dimensions les plus fortes au niveau des diamètres antéropostérieur et transverse sous-trochantérien, tandis qu'à l'opposé du plan factoriel le sujet T10 (Sion) présente des valeurs plus faibles.

Quatre individus se distinguent à travers la deuxième composante (caractérisée par la longueur maximale). T7 (Sion) présente la longueur la plus importante. À l'opposé, trois individus de Barmaz I (T2, T12, T18) possèdent les valeurs les plus faibles.

Il n'y a pas d'organisation apparente en fonction de la période chronologique considérée. Toutefois, il semble que les individus se partagent l'axe factoriel en fonction du site d'appartenance. Les individus de Barmaz II se situent plutôt au centre et ont donc des mesures qui sont proches de la moyenne générale. Les sujets de Barmaz II auraient tendance à présenter des longueurs maximum assez faibles par rapport à la moyenne des individus et une variabilité assez importante au niveau des diamètres sous-trochantériens.

Les individus de Sion, à l'inverse, présentent une certaine variabilité au niveau des longueurs maximales et des mesures assez basses pour les diamètres sous-trochantériens.

► Classification ascendante hiérarchique

Quatre groupes apparaissent à travers le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig. 62). Les deux individus de Corseaux semblent se rapprocher morphologiquement des sujets de Barmaz I et II. Toutefois,

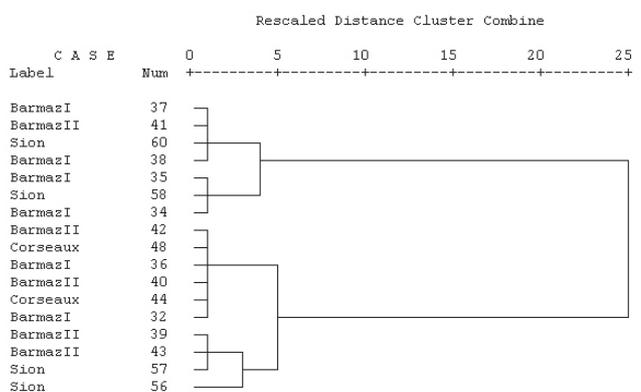


Figure 62 : CAH menée sur les mensurations fémorales (FLX, FSS, FTS) des sujets féminins du Bassin lémanique

ils sont si mal représentés qu'il est difficile de considérer cet amalgame comme significatif. C'est pourquoi il ne semble pas exister de regroupement en fonction du site ou d'une période chronologique donnée.

2.2.2.5. Tibia

Trois mesures ont été employées pour les analyses multifactorielles : la longueur maximum, le diamètre antéropostérieur et le diamètre transverse au trou nourricier.

♀ Sujets féminins

Deux composantes principales ont été analysées à partir de ces trois mesures et des quinze individus que constitue notre échantillon féminin.

► Interprétations des axes factoriels

Les trois variables contribuent à l'élaboration de

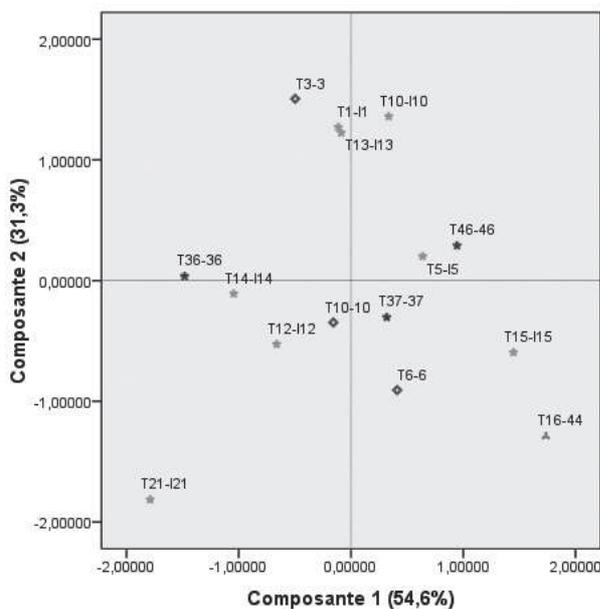


Figure 64 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations tibiales (TLX, TSN, TTN) des sujets féminins du Bassin lémanique

Diagramme de composantes

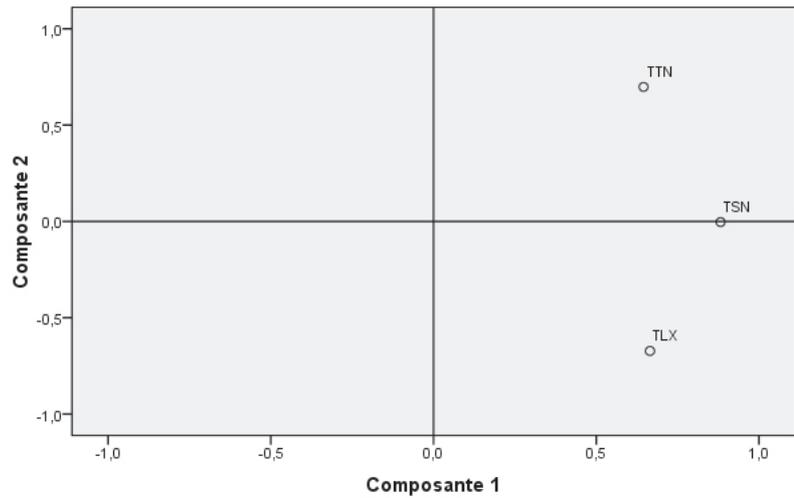


Figure 63 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des tibias féminins (TLX, TTN, TSN)

la première composante (54,6 % de l'inertie totale de l'échantillon). Le diamètre transverse au trou nourricier et la longueur maximum caractérisent l'axe factoriel 2 (31,3 % de l'inertie totale). Le diamètre transverse au trou nourricier ne participe pas à la deuxième composante (fig. 63).

► Liaisons entre les variables

D'après la matrice des corrélations, il n'existe aucune association entre les variables ($p > 0,05$).

► Ressemblances/dissembiances entre les individus

Plusieurs individus se détachent à travers la première composante. Les individus T16-44 (Corseaux), T15 (Barmaz II), T46 (Barmaz I) se distinguent par des valeurs fortes de leur diamètre antéropostérieur au trou nourricier. À l'opposé, T21, T14 (Barmaz II), T36 (Barmaz I)

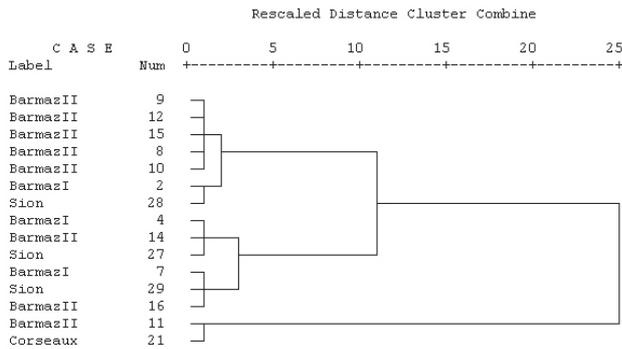


Figure 65 : CAH menée sur les mensurations tibiales (TLX, TSN, TTN) des sujets féminins du Bassin lémanique

présentent des diamètres antéropostérieurs plus faibles.

Un groupe d'individus paraît former un ensemble distinct à travers l'axe 2 : T3 (Sion), T1, T13, T10 (Barmaz II). À l'opposé de ce groupe se situent les sujets T21, T15 (Barmaz II), T6 (Sion), T16-44 (Corseaux) qui se caractérisent par des mesures plus fortes que la moyenne des individus, tant au niveau de la longueur maximale qu'au niveau du diamètre antéropostérieur au trou nourricier. Le sujet T21 s'isole de l'ensemble de l'échantillon.

Aucune association entre l'appartenance au site ou à une période chronologique n'a pu être mise en évidence.

► Classification ascendante hiérarchique

Trois groupes d'individus apparaissent à travers le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig. 65). Le premier rassemble essentiellement des individus provenant du site de Barmaz

II. Le deuxième réunit des individus de Barmaz I et de Sion. Le dernier met en évidence deux individus qui paraissent se singulariser de la morphologie générale de notre échantillon d'étude.

Il est difficile de repérer des groupes d'individus en fonction du site ou d'une période considérée, les individus issus du site de Barmaz II étant plutôt nombreux par rapport à la représentation individuelle des autres sites.

♂ Sujets masculins

Deux composantes ont été étudiées et dix-sept individus ont été pris en compte.

► Interprétations des axes

D'après le cercle des corrélations, la première composante (76,3 % de l'inertie totale de l'échantillon) se caractérise à partir du diamètre antéropostérieur et transverse au trou nourricier (fig. 66). La longueur maximum contribue au deuxième axe factoriel (16,8 % de l'inertie totale).

Diagramme de composantes

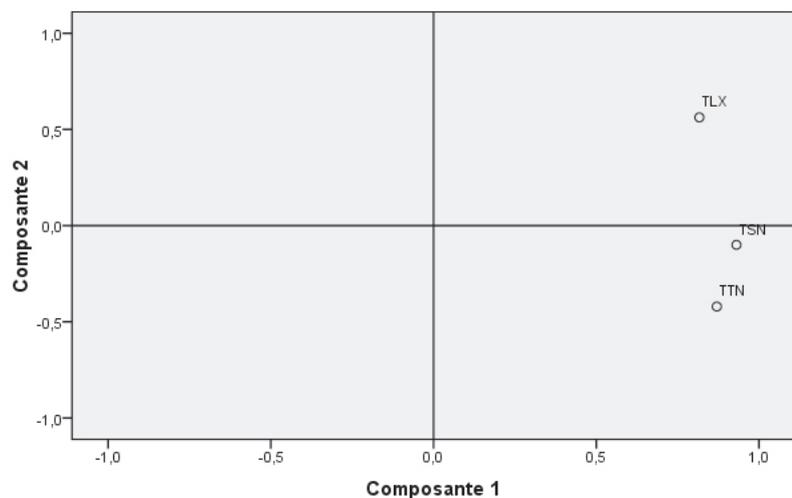


Figure 66 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des tibias masculins (TLX, TTN, TSN)

► Liaisons entre les variables

La matrice de corrélation met en évidence des liens entre toutes les variables (p compris entre 0,001 à 0,019), la corrélation étant la plus forte entre le diamètre antéropostérieur et transverse.

► Ressemblances/dissemblances entre les individus

L'individu T19 (Sion) se distingue de l'ensemble des individus à partir du premier axe factoriel et possède apparemment les valeurs les plus fortes concernant les diamètres au trou nourricier. À l'inverse, les sujets T12, T18, T45 (Barmaz I), T22 (Sion) ont des diamètres plus faibles par rapport à la moyenne de l'échantillon étudié.

La plus grande partie des individus est proche de la moyenne et forme un groupe plutôt homogène à partir de l'axe 2. Un ensemble d'individus se distingue malgré tout avec des dimensions moins importantes : T12, T45 (Barmaz I), T22, T10 (Sion). L'individu 19 (Sion) se particularise également à partir de cette composante.

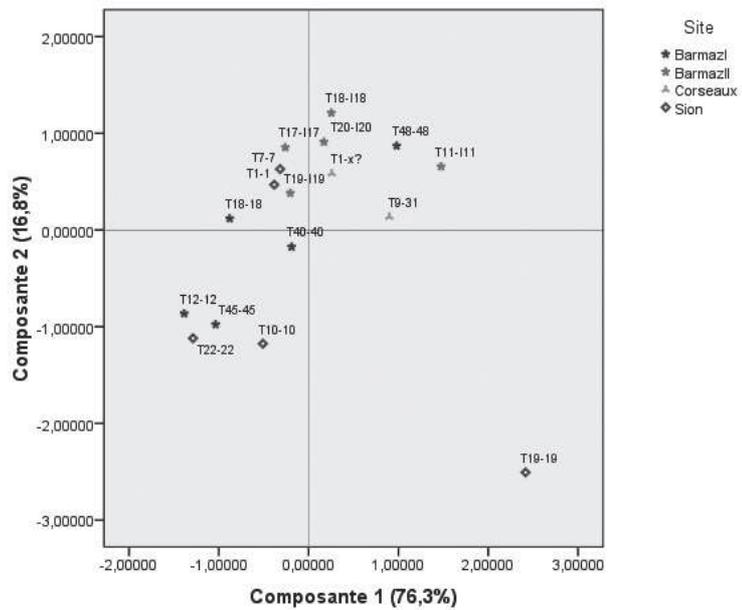


Figure 67 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations tibiales (TLX, TSN, TTN) des sujets masculins du Bassin lémanique

Il semble, à partir de ce graphique (fig. 67), que les individus de Barmaz II partagent les mêmes caractéristiques morphométriques, tandis que les individus des sites de Barmaz I, Sion et Corseaux présentent des caractéristiques plus variables.

I 25

► Classification ascendante hiérarchique

Trois groupes principaux paraissent se détacher à travers le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig. 68). Aucun d'entre eux ne met en évidence de liens entre le format et l'appartenance à un site ou une période chronologique donnée. Nous pouvons remarquer néanmoins que les sujets issus du site archéologique de Barmaz II partagent des caractéristiques métriques proches. Comme pour l'analyse à composantes principales, les sujets des autres sites archéologiques présentent des mesures plutôt variées.

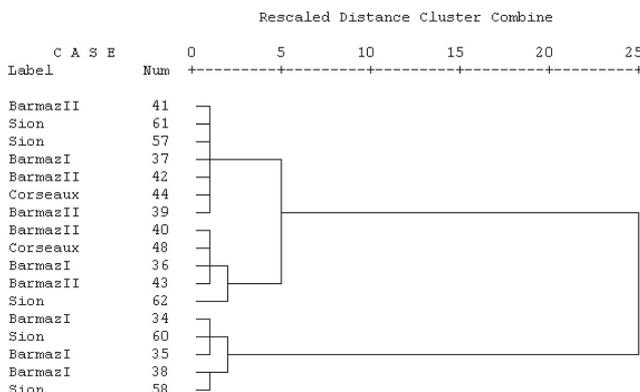


Figure 68 : CAH menée sur les mensurations tibiales (TLX, TSN, TTN) des sujets masculins du Bassin lémanique

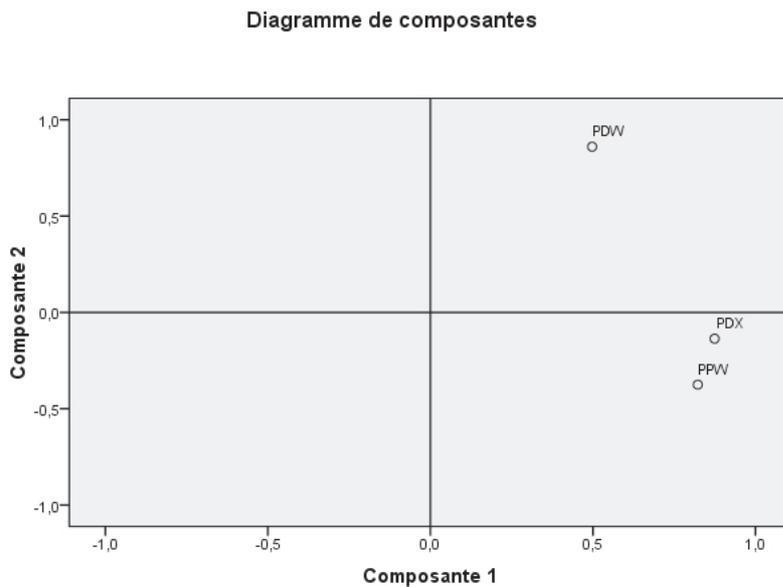


Figure 69 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fibulas féminines (PDW, PDX, PPW)

2.2.2.6. Fibula

♀ Sujets féminins

Deux composantes ont été analysées et expliquent (86 % de l'inertie totale) et dix-sept individus ont été retenus.

► Interprétations des axes

La première composante (56,3 % de l'inertie totale de l'échantillon) est expliquée par le périmètre minimum et le diamètre maximum au milieu. Le diamètre minimum au milieu contribue à l'axe factoriel 2 (30 % de l'inertie totale) (fig. 69).

► Liaisons entre les variables

Le périmètre minimum et le diamètre maximum au milieu sont les seules variables fortement corrélées entre elles ($p=0,008$).

► Ressemblances/dissembances entre les individus

T37 (Barmaz I), T3 (Sion), T5, T15 (Barmaz II) possèdent les mesures les plus importantes de l'échantillon en ce qui concerne le diamètre maximum et le périmètre minimum. T10 (Sion), T1, T14 (Barmaz II) se situent à l'opposé de ces individus.

T6, T10 (Sion), T46 (Barmaz I) sont les individus qui possèdent les diamètres maximum les plus forts de l'échantillon, contrairement aux sujets T21 (Barmaz II), T9-32, T16-44 (Corseaux).

Les individus forment deux groupes distincts, l'un assez dense, l'autre plus dispersé sur le plan factoriel (fig. 70). L'ensemble des individus suivants, T1, T14, T21 (Barmaz II), T36 (Barmaz I), T9-32, T16-44 (Corseaux) partage les mêmes caractéristiques.

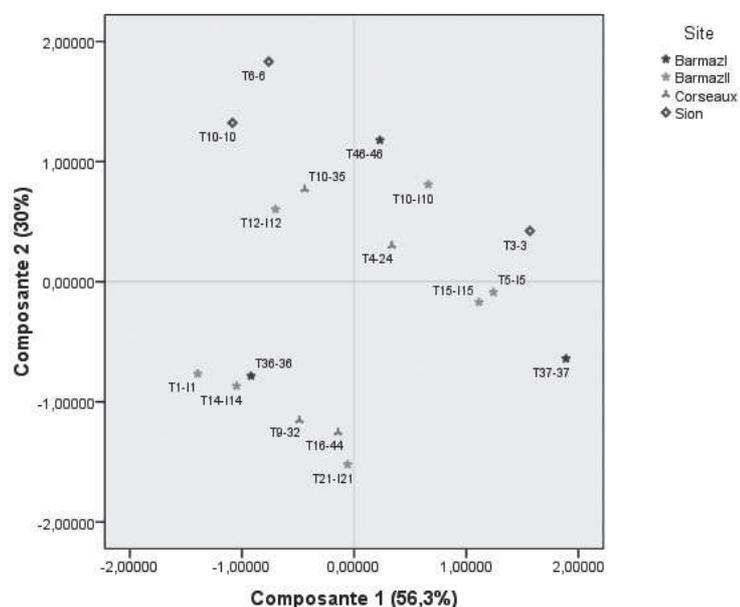


Figure 70 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fibulaires (PPW, PDX, PDW) des sujets féminins du Bassin lémanique

téristiques, c'est-à-dire des diamètres minimum, maximum au milieu et un périmètre minimum plus faibles que la moyenne de l'échantillon. Le deuxième groupe est plus dispersé sur le plan factoriel, mais présente des valeurs plus fortes par rapport à la moyenne de l'échantillon

Il n'existe apparemment pas de liens évidents entre la formation de ces groupes et l'appartenance aux sites ou à la période chronologique considérée.

► Classification ascendante hiérarchique

Quatre groupes se distinguent à travers le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig.71). Le premier groupe réunit principalement des sujets de Barmaz II et de Corseaux. Toutefois, les autres groupes ne laissent pas apparaître de liens entre mesures et appartenance à un site archéologique ou une période chronologique.

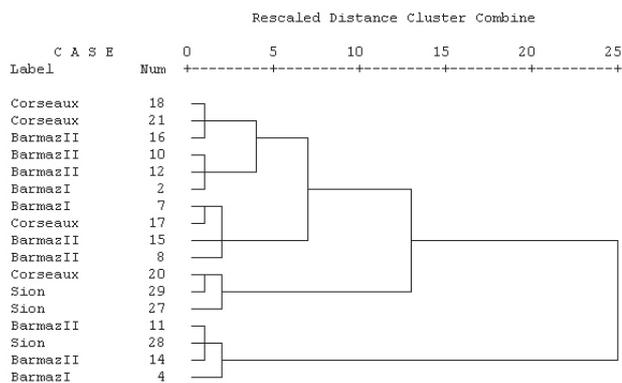


Figure 71 : CAH menée sur les mensurations fibulaires (PPW, PDX, PDW) des sujets féminins du Bassin lémanique

♂ Sujets masculins

Deux composantes principales ont été analysées et dix-huit sujets ont été étudiés.

► Interprétations des axes

Les trois variables participent à l'élaboration de la première composante (70 % de l'inertie totale de l'échantillon). Le diamètre maximum contribue à l'axe factoriel 2 (fig. 72).

► Liaisons entre les variables

Toutes les variables sont corrélées entre elles (p compris entre 0,005 et 0,0015), le diamètre minimum au milieu et le périmètre minimum étant les deux variables les plus liées entre elles.

► Ressemblances/disserances entre les individus

Les individus sont plutôt dispersés sur le plan factoriel. Toutefois, des individus se particularisent de part et d'autre de l'axe 1 et 2.

Les sujets T5, T6, T11, T19 (Sion), T2-17 (Corseaux) présentent les valeurs les plus fortes du diamètre

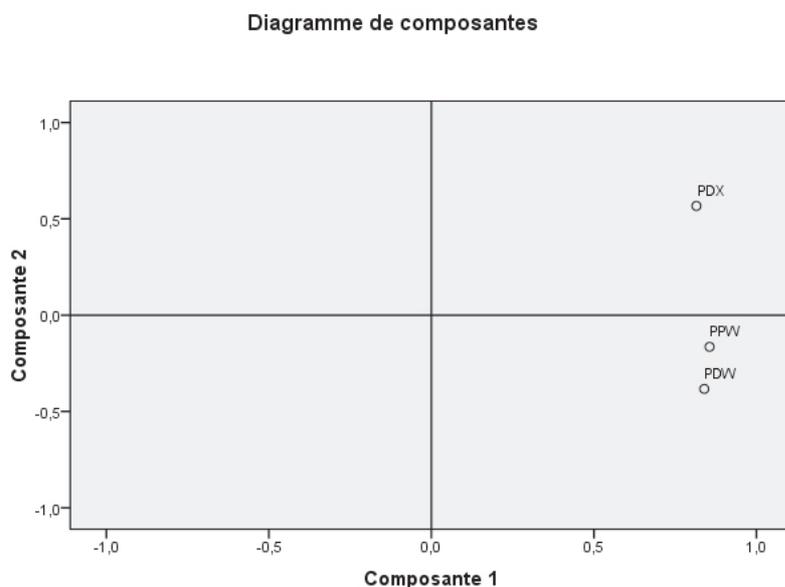


Figure 72 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fibulas masculines (PDW, PDX, PPW)

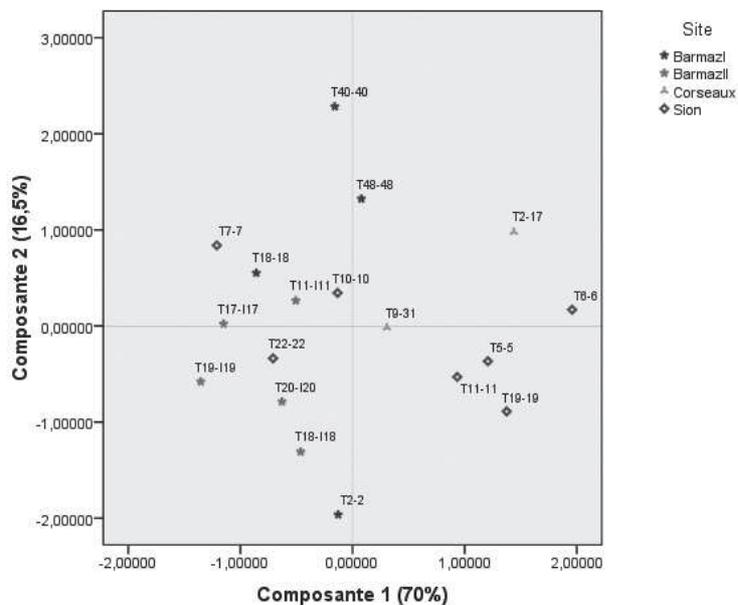


Figure 73 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fibulaires (PPW, PDX, PDW) des sujets masculins du Bassin lémanique

128

et du périmètre minimum. À l'inverse, les sujets T19, T17 (Barmaz II), T17 (Sion), T18 (Barmaz I) possèdent les mesures les plus faibles de ces variables.

T40 et T48 (Barmaz I) présentent les diamètres maximum les plus importants de l'échantillon. Les mesures les plus faibles concernent un nombre à peine plus conséquent de sujets : T2 (Barmaz I), T18, T20 (Barmaz II), T19 (Sion).

On peut remarquer, à partir du graphique, que les individus de Barmaz II paraissent partager les mêmes caractéristiques métriques. Quatre individus provenant des deux sites de Sion présentent également des similitudes entre eux et se distinguent de l'ensemble de l'échantillon : T6, T5, T11 et T19.

► Classification ascendante hiérarchique

Trois groupes se distinguent à travers le dendro-

gramme issu de la classification ascendante hiérarchique. Le premier comprend essentiellement des individus de Barmaz I et de Sion. Le deuxième comprend principalement des sujets provenant des individus des sites séduinois. Enfin, le dernier groupe réunit des individus issus du site de Barmaz II. Les individus de Corseaux se rapprochent des tendances métriques des sujets de Sion et de Barmaz I.

Il semble donc que les individus se répartissent en fonction des sites archéologiques. À l'inverse, il n'existe aucun lien entre les regroupements d'individus et une période chronologique.

2.2.3. Analyses des indices postcrâniens

2.2.3.1. Les membres supérieurs

2.2.3.1.1. Indices de robustesse

♀ Sujets féminins

Deux composantes principales ont été analysées et expliquent plus de 90 % de la variabilité de l'échantillon. Cette analyse a été menée sur douze individus.

► Interprétations des axes

La première composante (54,8 % de l'inertie totale de l'échantillon) s'explique essentiellement à travers l'indice de robustesse du radius et, et moindre mesure, à travers l'indice de robustesse de l'ulna.

L'indice de robustesse de l'humérus contribue à l'élaboration de la deuxième composante (35,8 % de l'inertie totale) (fig. 75).

► **Liaisons entre les variables**

Seul l'indice de robustesse est corrélé à l'indice de robustesse du radius ($p=0,036$). Les autres variables sont indépendantes les unes des autres.

► **Ressemblances/dissembiances entre les individus**

Plusieurs individus se distinguent à travers la première composante. Les sujets T5 (Barmaz II) et T9-32 (Corseaux) se particularisent à travers les indices du radius et de l'ulna les plus forts de l'échantillon pris en compte. À l'inverse, T15 (Barmaz II), T6 (Sion), T16-44 (Corseaux) possèdent les valeurs indiciaires les plus faibles.

À travers la deuxième composante, T5, T15 (Barmaz II) et T6 (Sion) possèdent les valeurs les plus importantes de l'indice huméral contrairement

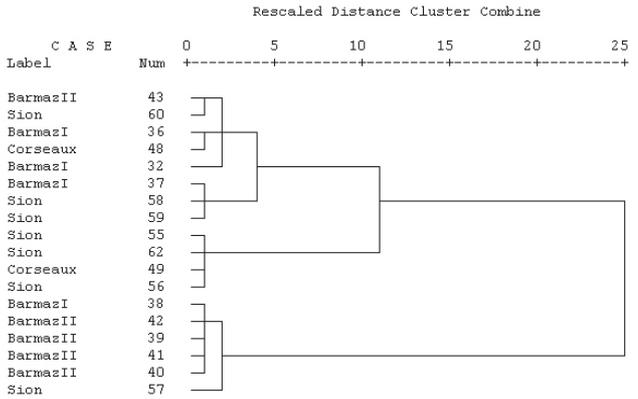


Figure 74 : CAH menée sur les mensurations fibulaires (PPW, PDX, PDW) des sujets féminins du Bassin lémanique

ment aux individus T9-32 et T16-44 (Corseaux).

Les individus sont dispersés sur l'axe factoriel, mais forment de petits groupes. Un groupe se rapproche très fortement de l'individu moyen symbolisé par le point central du plan factoriel. Il est composé des individus T1, T14, T12 (Barmaz II), T46 (Barmaz I) et T10 (Sion). T15 (Barmaz II) et T6 (Sion) se regroupent à travers des indices faibles du radius et de l'ulna, mais des valeurs fortes de l'indice huméral. T5, T10 (Barmaz II), T37 (Barmaz I) se rassemblent à travers les valeurs indiciaires fortes de leurs membres supérieurs.

L'individu 9-32 (Corseaux) se distingue de l'ensemble par la faiblesse de son indice de robustesse huméral et par les valeurs importantes des indices de robustesse des os de l'avant-bras. Enfin, T16-44 (Corseaux) se particularise de l'ensemble de l'échantillon par la gracilité relative de ses membres supérieurs.

Cependant, l'ACP ne laisse pas deviner de regroupement en fonction du site ou de la période chrono-

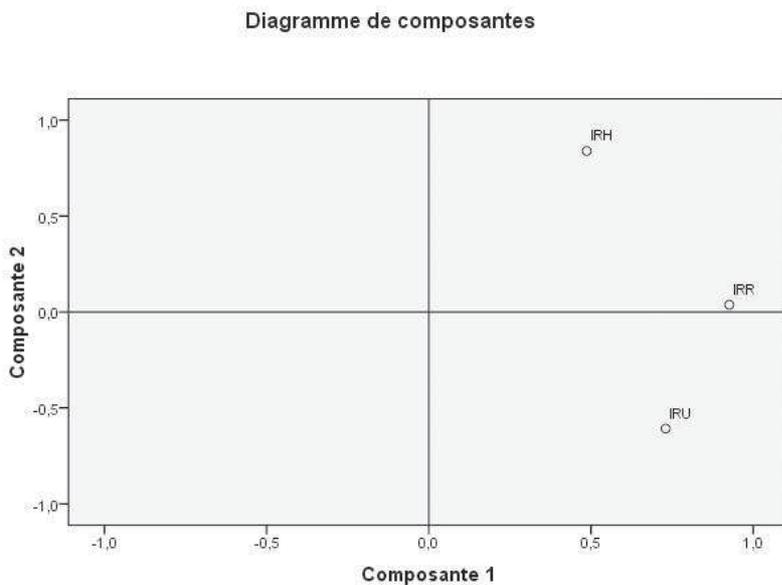


Figure 75 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs

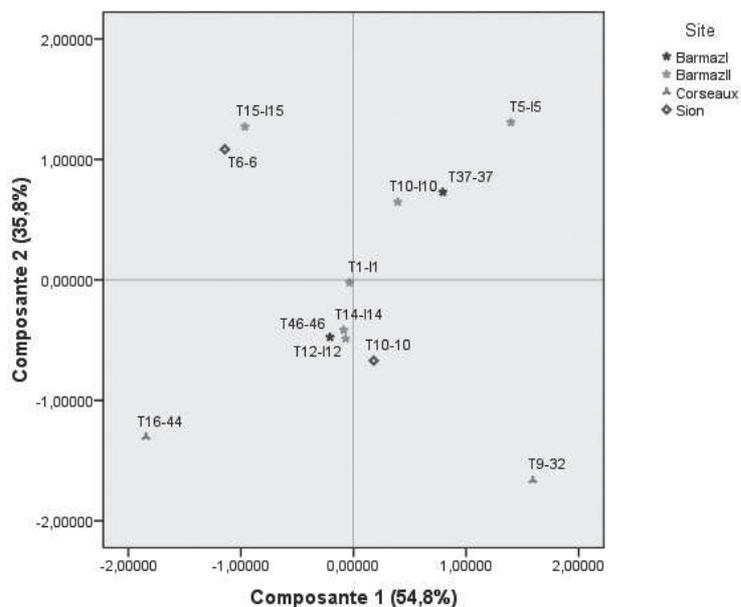


Figure 76 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs des sujets féminins du Bassin lémanique (IRH, IRR, IRU)

gique considérée (fig. 76).

► Classification ascendante hiérarchique

L'analyse des classes à travers la classification hiérarchique ascendante, effectuée à partir de la méthode de Ward, laisse apparaître l'existence de cinq groupes majeurs. Le premier se compose des individus T5, T10 (Barmaz II), et T37 (Barmaz I), T9-32 (Corseaux), qui se caractérisent par la forme robuste de leurs avant-bras. Le deuxième, plus important, est composé des individus caractérisés par la gracilité générale de leurs membres supérieurs (T1, T12, T14, Barmaz II ; T46, Barmaz I ; T10, Sion). Les deux derniers groupes mis en évidence sont représentés en tout et pour tout par trois individus. Si ces sujets se répartissent en fonction de leurs caractéristiques morphologiques, rien ne laisse supposer des différences en fonction de leur appartenance à un site ou une période chronologique.

♂ Sujets masculins

Les deux premières composantes extraites ont été analysées et permettent d'expliquer près de 92 % de l'inertie totale de l'échantillon. Seuls neuf individus ont pu être analysés et appartiennent à deux sites, Barmaz II et Sion. Nous ne considérons cette analyse qu'à titre indicatif et non informatif.

► Interprétations des axes

Les trois indices de robustesse des membres supérieurs contribuent à la première composante extraite (81 % de l'inertie totale de l'échantillon).

La deuxième composante (10,9 % de l'inertie totale) est caractérisée par les indices de robustesse du radius et de l'ulna.

► Liaisons entre les variables

Les trois variables sont corrélées entre elles (p variant de 0,023 à 0,012), les indices de robustesse du radius et de l'ulna étant plus fortement associés à l'indice de robustesse de l'humérus qu'entre eux.

► Ressemblances/dissemblances entre les individus

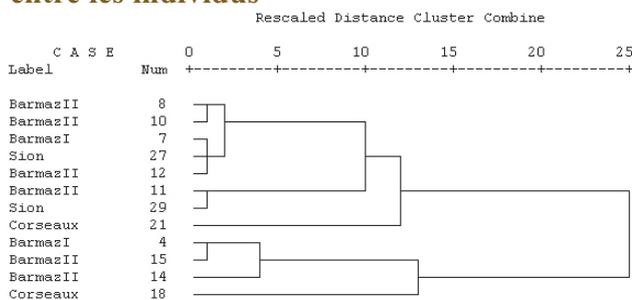


Figure 77 : CAH menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs des sujets féminins du Bassin lémanique (IRH, IRR, IRU)

Les individus T5, T10 (Sion) se distinguent par la robustesse de leurs humérus. Inversement, T7 (Sion) se particularise par sa gracilité relative à la moyenne de l'échantillon.

L'individu T17 (Barmaz II) se distingue de la variabilité générale de la population prise en compte, par la faiblesse de ses indices de robustesse du radius et de l'ulna (fig. 79).

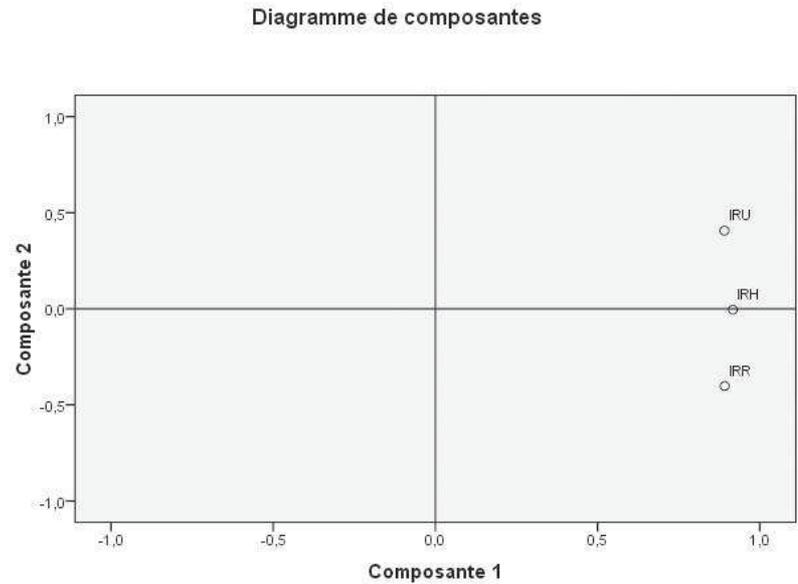


Figure 78 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs masculins

Compte tenu du petit nombre d'individus, il est inenvisageable et incohérent de tenter de reconnaître des ensembles d'individus qui présenteraient des caractéristiques morphologiques communes.

semble inadéquat de tenter une classification ascendante hiérarchique qui serait, du reste, peu ou pas informative.

► **Classification ascendante hiérarchique**

Pour les mêmes raisons invoquées plus haut, il

♀ **Sujets féminins**

Les premières composantes principales ont été prises en considération. Elles expliquent près de 75 % de l'inertie totale de l'échantillon. Dix-huit individus féminins ont pu être étudiés.

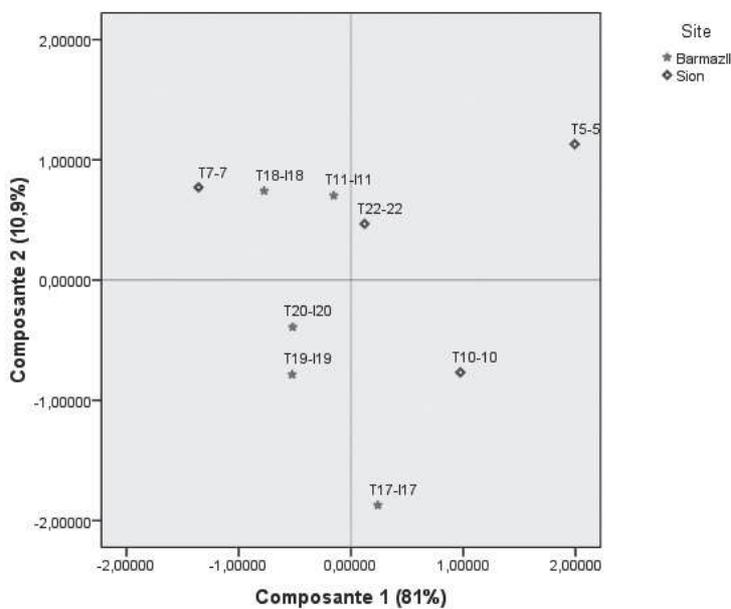


Figure 79 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs des sujets féminins du Bassin lémanique (IRH, IRR, IRU)

► **Interprétations des axes**

La première composante (41 % de l'inertie totale de l'échantillon) est caractérisée par l'indice de platybrachie et l'indice diaphysaire du radius. L'indice de platolénie de l'ulna contribue à l'élaboration de la deuxième composante (34,8 % de l'inertie totale) (fig.80).

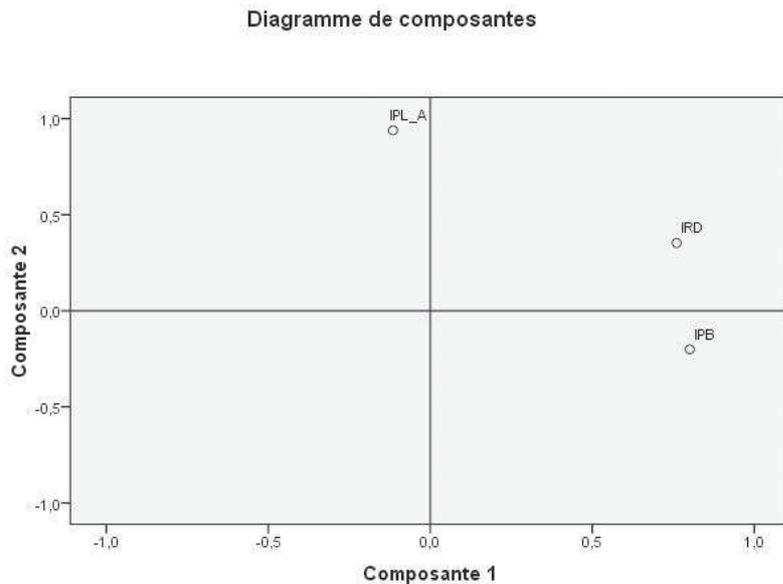


Figure 80 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs féminins

► **Liaisons entre les variables**

Aucune corrélation n'a été mise en évidence entre les trois variables.

► **Ressemblances/dissemblances entre les individus**

Les individus T37 (Barmaz I), T10, T13 (Barmaz II) et T10-34 (Corseaux) se distinguent par les valeurs fortes des indices diaphysaires du radius et de l'humérus. Les individus T1 et T15 se situent à l'opposé et présentent donc des valeurs faibles de ces mêmes indices (fig. 81).

L'individu 10-35 (Corseaux) s'isole clairement de la variabilité générale à travers l'indice de platolénie. Les autres individus sont assez peu dispersés par rapport à cet axe factoriel.

Mis à part deux individus isolés (T37, Barmaz I ; T10-35, Corseaux), aucun regroupement d'individus ne semble être mis en évidence.

► **Classification ascendante hiérarchique**

Le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique montre une certaine hétérogénéité des caractères dans l'échantillon considéré (fig.82). Trois ensembles semblent mis en évidence. Le premier, le plus conséquent réunit onze individus :

T3, T5, T12, T15, T21 (Barmaz II), T37, T46 (Barmaz I), T16-44, T9-32, T4-24 (Corseaux), T6 (Sion). Un deuxième groupe se compose de T3, T10 (Barmaz II) et T10-34 (Corseaux). Enfin, le troisième et dernier groupe rassemble les sujets T1, T14 (Barmaz II), T10 (Sion), T10-

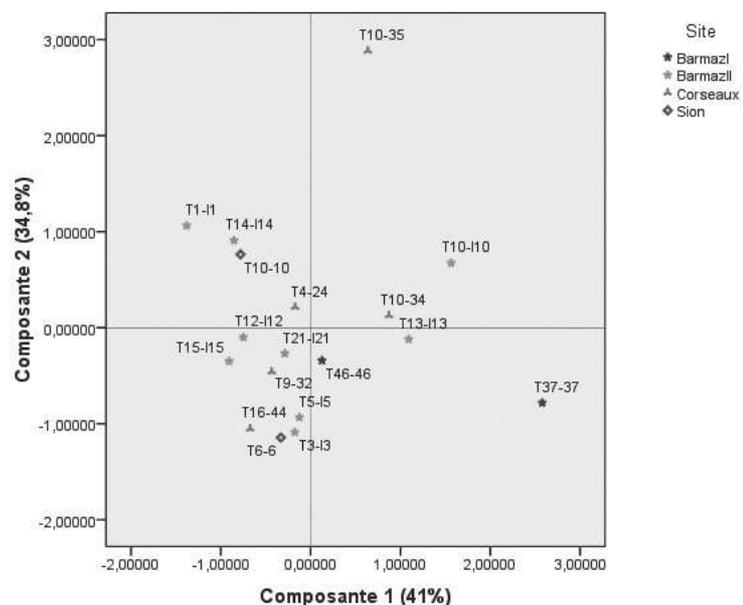


Figure 81 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs des sujets féminins du Bassin lémanique (IPB, IPL-A, IRD)

35 (Corseaux). Ces regroupements ne s'amalgament pas en fonction du site ou de l'attribution chronologique.

♂ Sujets masculins

Deux composantes principales ont été analysées et expliquent près de 85 % de l'inertie totale de l'échantillon. Dix-sept individus ont pu être pris en compte dans cette analyse.

► Interprétations des axes

D'après le cercle des corrélations, la première composante (54 % de l'inertie totale de l'échantillon) s'explique par l'indice de platybrachie et par l'indice de platolénie de l'ulna. L'indice diaphysaire du radius contribue essentiellement au deuxième axe factoriel (30,2 % de l'inertie totale) (fig. 83) ;

► Liaisons entre les variables

L'indice de platolénie et l'indice de platybrachie sont corrélés ($p = 0,017$). Toutefois, ces deux

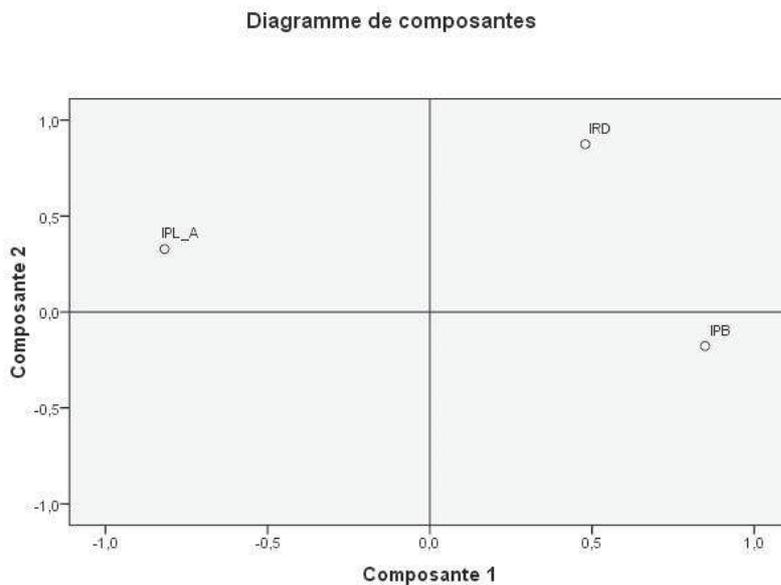


Figure 83 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs masculins

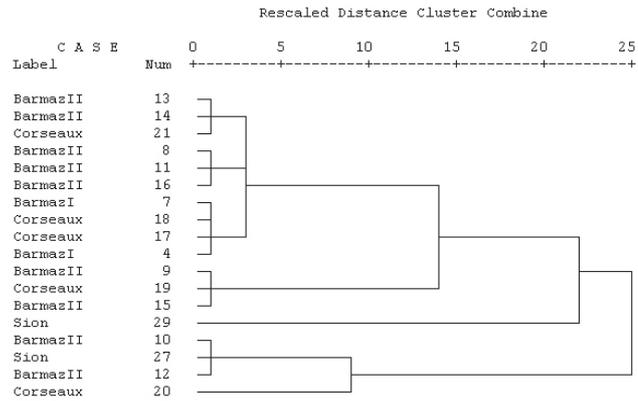


Figure 82 : CAH menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs des sujets féminins du Bassin lémanique (IPB, IPL-A, IRD)

indices sont associés négativement, c'est-à-dire que si l'un augmente, l'autre diminue proportionnellement.

► Ressemblances/dissemblances entre les individus

Seul l'individu T9-31 se détache de la variabilité générale en présentant un indice de platybrachie plus important que les autres sujets.

L'indice diaphysaire du radius permet de mettre en évidence une plus grande variabilité chez les individus étudiés. T40 (Barmaz I), T20 (Barmaz II), T1, T22 (Sion), T9-31 (Corseaux) présentent les indices diaphysaires les plus forts de l'échantillon étudié. À l'inverse, T10 (Sion), T17 (Barmaz II), T45 (Barmaz I) et T1-x (Corseaux) présentent les indices les plus faibles.

Il ne paraît pas y avoir de regroupement en fonction d'une aire chronoculturelle particulière, ni à travers le site, ni à travers la chronologie considérée.

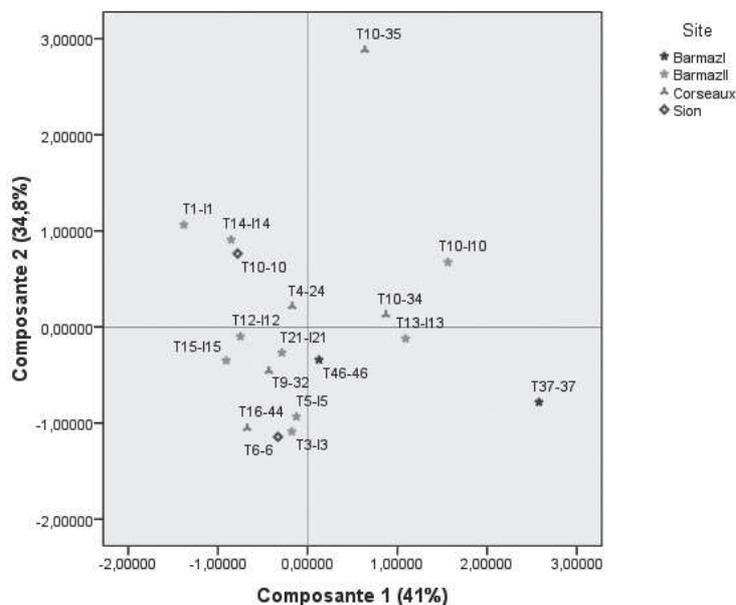


Figure 84 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs des sujets masculins du Bassin lémanique (IPB, IPL-A, IRD)

► Classification ascendante hiérarchique

D'après le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig. 85) effectuée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs, il n'apparaît pas de groupe partageant les mêmes caractéristiques morphologiques. Au contraire, le nombre de subdivisions en classes est important et montre qu'il existe une grande variabilité des individus masculins à travers les indices diaphysaires et il n'est pas possible de mettre en évidence des groupes clairement définis par des caractéristiques métriques ou à travers leur appartenance à un site ou à une période chronologique.

2.2.3.2. Les membres inférieurs

2.2.3.2.1. Indices de robustesse

♀ Sujets féminins

Deux composantes principales ont été analysées et ont permis d'expliquer près de 95 % de l'inertie

totale de l'échantillon étudié. Quatorze individus ont été pris en compte dans cette analyse.

► Interprétations des axes

La première composante (82,3 % de l'inertie totale de l'échantillon) est caractérisée par les trois variables considérées en l'occurrence les indices de robustesse du fémur (périmètre et diamètre) et l'indice de robustesse du tibia. La deuxième composante (12,5 % de l'inertie totale) se caractérise essentiellement par l'indice de robustesse du tibia

(fig. 86).

► Liaisons entre les variables

Les trois variables sont corrélées entre elles (p variant de 0,001 à 0,005), les associations les plus fortes concernant les deux indices de robustesse du fémur.

► Ressemblances/dissemblances entre les individus

Trois individus partagent les indices de robustesse

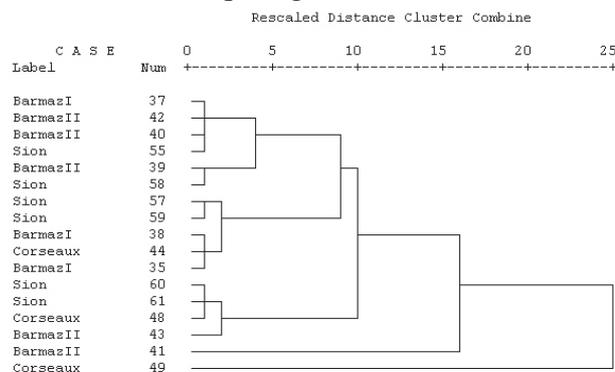


Figure 85 : CAH menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs des sujets masculins du Bassin lémanique (IPB, IPL-A, IRD)

tesse du fémur les plus importants de l'échantillon : T5 (Barmaz II), T37 (Barmaz I), T10, T6 (Sion). Les plus faibles indices reconnus sont attribués à T21 (Barmaz II) et T16-44 (Corseaux).

T5 se distingue par son indice de robustesse du tibia le plus important de l'échantillon. À l'opposé, trois individus partagent les valeurs les plus faibles de la population considérée : T6, T10 (Sion), T37 (Barmaz I).

Un groupe d'individus, qui paraissent partager les mêmes caractéristiques morphologiques, se situent près du point d'origine du plan factoriel. Il s'agit des sujets T13, T1, T14, T12, T15 (Barmaz II), T46, T36 (Barmaz I). Les autres sujets sont dispersés sur l'ensemble du plan factoriel.

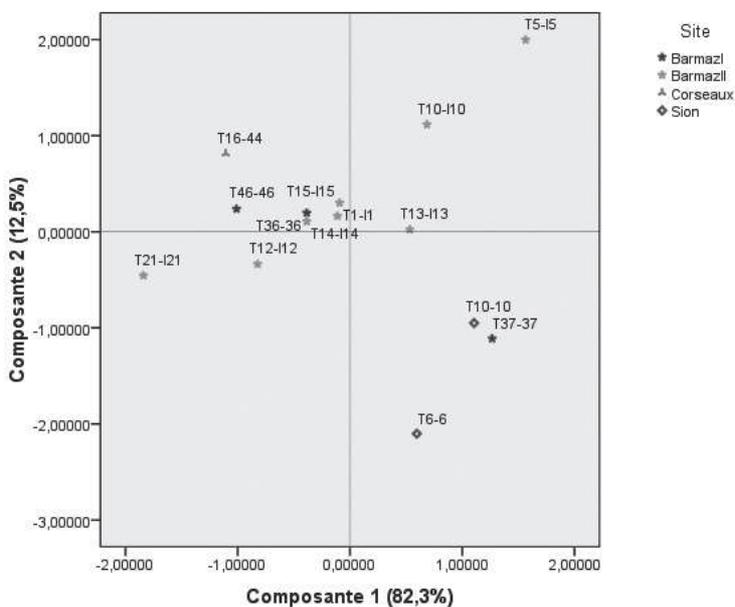


Figure 87 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs des sujets féminins du Bassin lémanique (IRT-A, IRD-A, IRP)

Diagramme de composantes

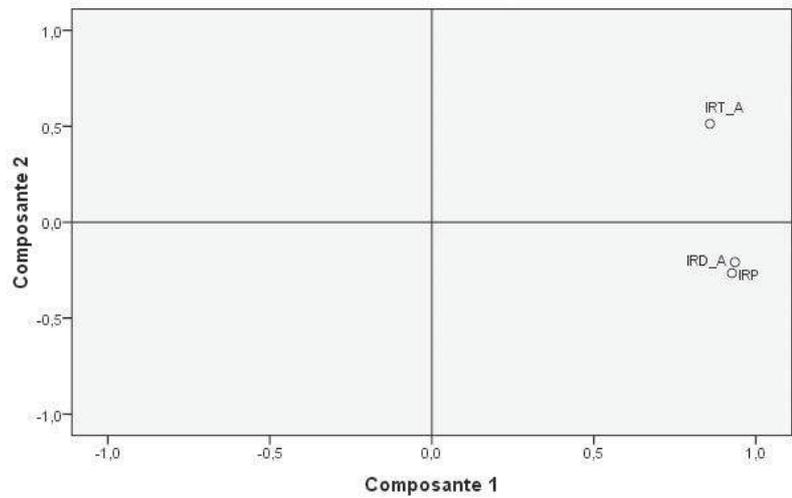


Figure 86 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs féminins

Ce groupe « moyen » réunit les sujets féminins de deux sites chronologiquement et géographiquement similaires (Barmaz I et II) (fig. 87). Toutefois, les sujets de ces deux séries sont les mieux représentés et il pourrait s'agir d'un biais dans l'interprétation de l'ACP.

135

► Classification ascendante hiérarchique

Deux groupes d'individus paraissent partager les mêmes caractéristiques (fig. 88). Le premier réunit les individus T37 (Barmaz I), T6, T10 (Sion), T5, T10, T13 (Barmaz II). Le deuxième se compose des sujets T1, T12, T14, T15, T21 (Barmaz II), T36, T46 (Barmaz I) et T16-44 (Corseaux). La surreprésentation des sujets de Barmaz II ne permet pas une lecture claire de la classification ascendante hiérarchique.

♂ Sujets masculins

Diagramme de composantes

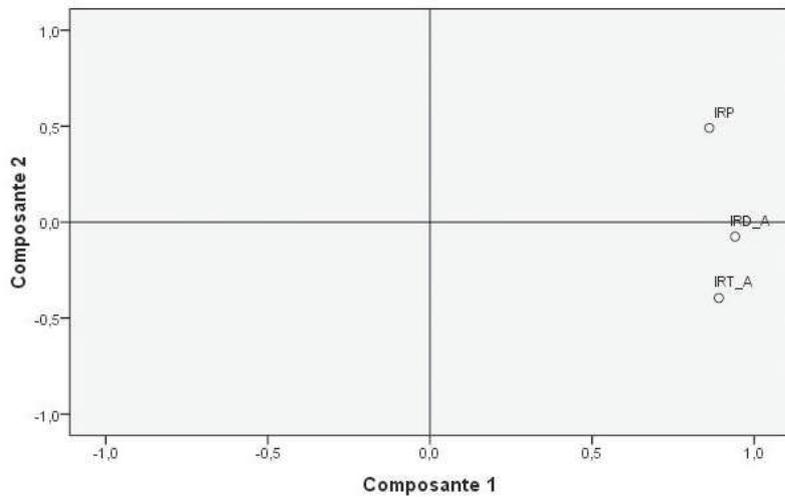


Figure 89 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs masculins

Deux composantes principales ont été analysées et elles expliquent 94 % de l'inertie totale de l'échantillon. Quinze individus ont été pris en compte dans cette analyse.

► **Interprétations des axes**

Les trois variables considérées contribuent à l'élaboration de la première composante principale (80,7 % de l'inertie totale de l'échantillon). Le deuxième axe factoriel (13,4 % de l'inertie totale) est essentiellement caractérisé par l'indice de robustesse du périmètre du fémur (fig. 89).

► **Liaisons entre les variables**

Toutes les variables sont corrélées les unes aux autres (p varie de 0,001 à 0,009), l'indice de robustesse du diamètre fémoral étant la variable la plus fortement corrélée aux deux autres.

► **Ressemblances/dissembances entre les individus**

Les sujets T12, T45, T48 (Barmaz I) et T9-31 (Corseaux) présentent les valeurs les plus importantes des trois indices de robustesse. Les individus T18, T17 (Barmaz II) et T1-x (Corseaux) en partagent les valeurs les plus faibles de l'échantillon.

T19 (Barmaz II), T12 (Barmaz I) possèdent les indices du périmètre fémoral les plus forts de la population considérée, tandis que T10 (Sion) et T48 (Barmaz I) ont les valeurs les plus faibles.

Un groupe d'individus partage les mêmes caractéristiques morphologiques relativement moyennes par rapport à l'axe 2 et des valeurs faibles en fonction de la première composante. Ce groupe est composé des individus T22, T7

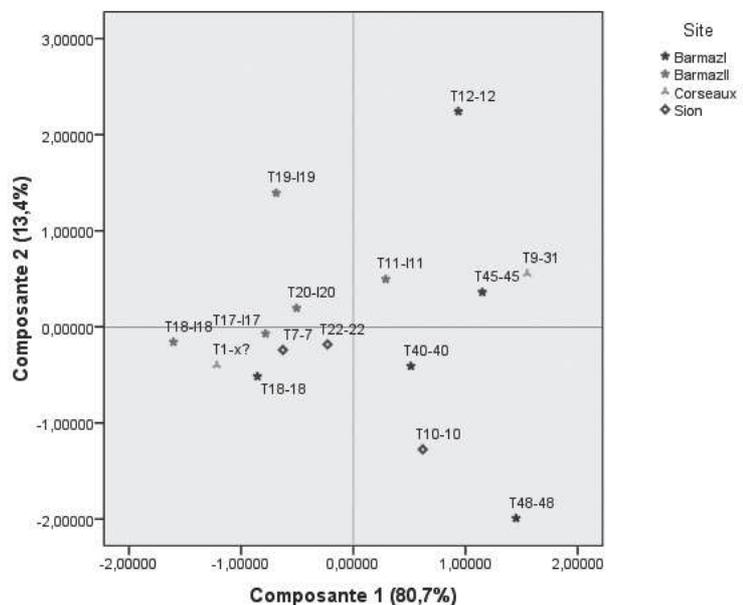


Figure 90 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs des sujets masculins du Bassin lémanique (IRT-A, IRD-A, IRP)

(Sion), T20, T17, T18 (Barmaz I), T18 (Barmaz I), T1-x (Corseaux).

Les autres individus sont dispersés sur le plan factoriel (fig. 90).

► **Classification ascendante hiérarchique**

Deux groupes d'individus paraissent se distinguer l'un de l'autre. Le premier regroupe T17, T20, T19, T18 (Barmaz II), T7, T22 (Sion), T1-x (Corseaux). Le deuxième se compose de T11 (Barmaz II), T48, T40, T45, T12 (Barmaz I), T10 (Sion) et T9-31 (Corseaux). Comme le montre le dendrogramme (fig. 91), ces individus présentent une plus grande variabilité que le groupe précédent. Ces éléments confirment les résultats de l'analyse à composante principale.

2.2.3.2.2 **Indices diaphysaires**

♀ **Sujets féminins**

Deux composantes principales ont été analysées

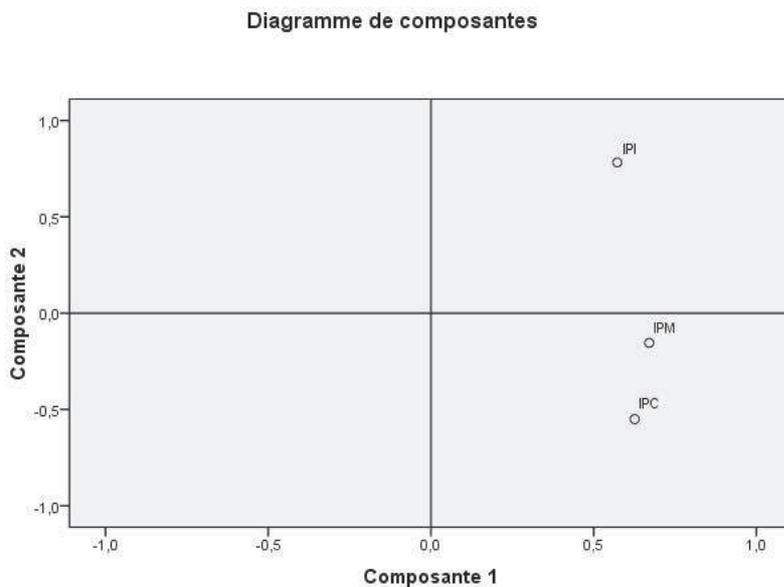


Figure 92 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs féminins

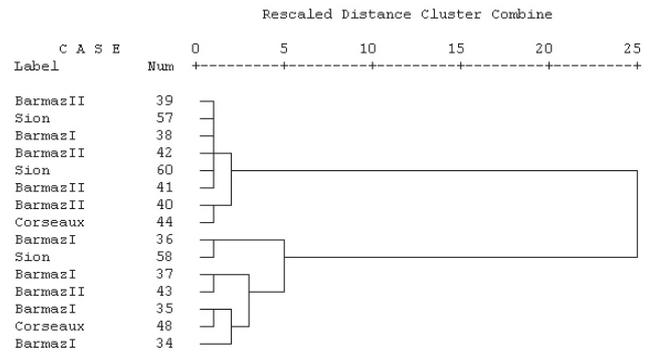


Figure 91 : CAH menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs des sujets masculins du Bassin lémanique (IRT-A, IRD-A, IRP) qui expliquent 70 % de la variance totale de l'échantillon. Vingt-trois sujets ont été pris en compte.

► **Interprétations des axes**

La première composante principale (39 % de l'inertie totale de l'échantillon) est caractérisée par l'indice de platymétrie et l'indice de platycnémie (fig. 92). L'indice pilastrique contribue, quant à lui essentiellement au deuxième factoriel (31,2 % de l'inertie totale).

► **Liaisons entre les variables**

Aucune corrélation entre les différentes variables considérées n'a été mise en évidence à travers la matrice des corrélations.

► **Ressemblances/dissembances entre les individus**

L'individu 44 (Barmaz I) se distingue des autres sujets par ses indices de platymétrie et de platycnémie plus importants que la moyenne de l'échantillon. À l'inverse, T35, T36 (Barmaz I), T3 (Barmaz II) possèdent les indices les plus faibles.

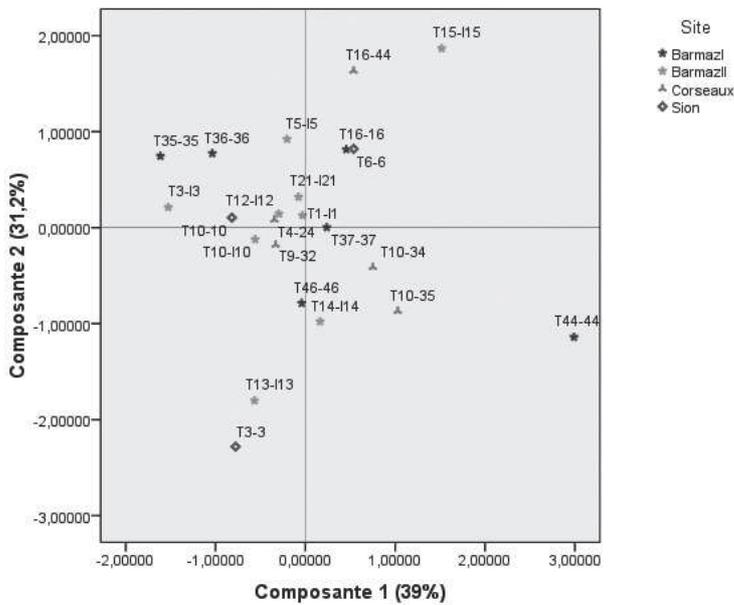


Figure 93 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs des sujets féminins du Bassin lémanique (IPM, IPI, IPC)

des caractères morphologiques de notre échantillon féminin. Il est, dès lors, plutôt ardu de démontrer une caractérisation morphologique en fonction du site ou de l'appartenance chronologique.

♂ Sujets masculins

► Interprétations des axes

La première composante (46,4 % de l'inertie totale de l'échantillon) se caractérise par l'indice pilastrique et l'indice platycnémique. L'indice de platymétrie contribue essentiellement au deuxième axe factoriel

Les individus possédant les indices pilastriques les plus importants de notre échantillon sont T16-44 (Corseaux) et T16 (Barmaz II). Les indices pilastriques les plus faibles appartiennent à l'individu T13 (Barmaz II), T3 (Sion).

► Liaisons entre les variables

Aucune corrélation n'a été mise en évidence entre les variables considérées. Elles sont par conséquent indépendantes les unes des autres.

Si l'ensemble des individus forme un ensemble près du point d'origine du plan factoriel, les individus T13, T15 (Barmaz II), T44 (Barmaz I), T16-44 (Corseaux), T3 (Sion) se situent hors de la variabilité et sont dispersés sur le plan factoriel (fig. 93).

► Classification ascendante hiérarchique

Le dendrogramme de la classification ascendante hiérarchique effectuée à partir des indices diaphysaires des membres inférieurs atteste de la grande diversité

Diagramme de composantes

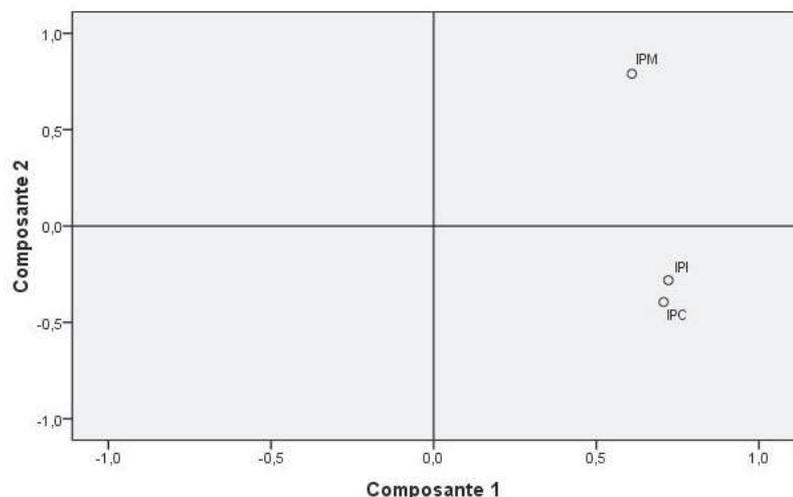


Figure 94 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs masculins

► **Ressemblances/dissemblances entre les individus**

T19 (Sion) présente les valeurs les plus fortes pour les indices pilastrique et platycnémique. À l'inverse, T1-13 (Corseaux) présente les valeurs les plus faibles. T1 (Sion) possède l'indice de platymérie le plus fort de l'échantillon, contrairement à l'individu T7 (Sion) qui a la valeur la plus faible de la population masculine étudiée.

L'ensemble des individus ne présente pas de caractéristiques morphologiques particulières et se situe près du point d'origine du plan factoriel. Seuls trois individus se distinguent par des valeurs extrêmes : T1, T7, T19 (Sion).

► **Classification ascendante hiérarchique**

Le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig. 96) démontre la grande variabilité des caractéristiques morphologiques

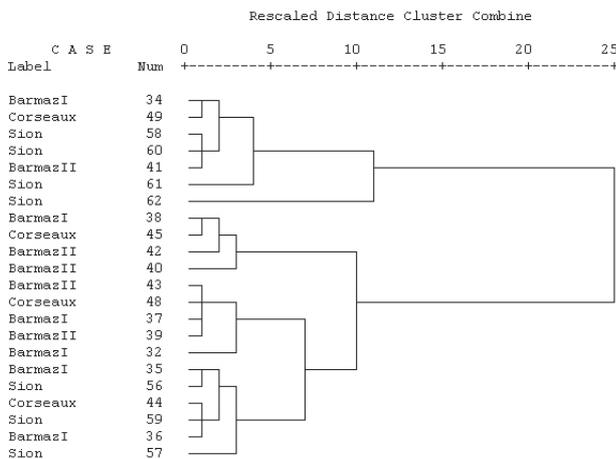


Figure 96 : CAH menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs des sujets masculins du Bassin lémanique (IPM, IPI, IPC)

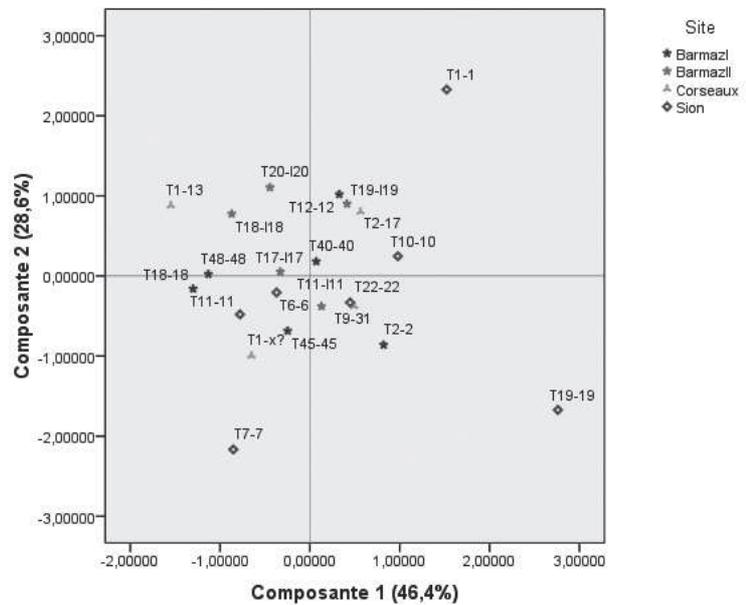


Figure 95 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs des sujets masculins du Bassin lémanique (IPM, IPI, IPC)

des membres inférieurs de l'échantillon considéré. Toutefois, il semble possible de définir deux groupes. Le premier rassemble T12 (Barmaz I), T2-17 (Corseaux), T19 (Barmaz II), T1, T10, T19, T22 (Sion). Le deuxième groupe se compose du reste des individus de l'échantillon masculin.

2.2.4. Synthèse des analyses multivariées

2.2.4.1. Synthèse des données crâniennes

Les analyses à composantes principales et les classifications ascendantes hiérarchiques ont mis en évidence plusieurs caractéristiques qui témoignent de certaines relations entre les séries ostéologiques étudiées dans notre échantillon.

Tout d'abord, les ACP et les CAH menées sur les mesures crâniennes montrent que les sujets féminins de Barmaz I présentent des valeurs métriques plus fortes que les sujets des autres collections étudiées. Les sujets de Corseaux ont

tendance à présenter les mesures les plus faibles de l'échantillon. Les analyses effectuées à partir des indices crâniens féminins montrent qu'à travers la courbure frontale, les sites de Barmaz I et de Barmaz II sont relativement proches, alors que les sujets de Corseaux-en-Seyton s'en distinguent. Quand l'indice fronto-transverse est pris en compte, les analyses mettent en évidence un gradient entre les sites, les sujets de Corseaux présentant les valeurs les plus faibles, Barmaz II des valeurs moyennes et Barmaz I les valeurs les plus fortes de notre échantillon.

Chez les sujets masculins, les individus de Barmaz I et de Corseaux-en-Seyton partagent des valeurs métriques plus faibles que ceux de Barmaz II. Cette tendance est complétée par l'analyse des indices qui montre que les sujets de Barmaz I se rapprochent de ceux de Corseaux et de Sion, tandis que les individus de Barmaz II se distinguent à travers leurs formes crâniennes.

Il n'existe pas de distinction claire et précise entre les quatre séries ostéologiques étudiées, toutefois nous avons pu mettre en évidence les tendances morphologiques et métriques de chaque population. De façon synthétique, voire simpliste, les sujets féminins et masculins de Barmaz I et II présentent des différences morphométriques plutôt importantes. Les populations de Corseaux et de Sion se rapprochent, biologiquement parlant, tantôt de Barmaz I, tantôt de Barmaz II. On peut donc en déduire que si les « rapprochements » entre sites diffèrent en fonction du sexe, il n'existe en réalité aucun témoignage fiable d'une quelconque évolution en fonction du temps. En

effet, les sujets de Corseaux, site archéologique le plus récent de notre échantillon, ne présentent guère de différences avec ceux appartenant à des sites plus anciens tels que Barmaz I, Barmaz II et même Sion.

Enfin, l'éventuelle dysmorphie en fonction de la situation géographique n'a guère plus de sens, étant donné que les sites présentant le plus de différences sont Barmaz I et Barmaz II, distants l'un de l'autre d'une cinquantaine de mètres ! Nous serions donc face à un échantillon plutôt homogène au niveau des restes crâniens.

2.2.4.2. Synthèse des données postcrâniennes

Les sujets féminins ne présentent pas de différences en fonction des sites. Aucun rapprochement ne peut être fait en fonction de l'aire géographique ou bien de la période chronologique. Seules les mesures du radius attestent d'une distinction entre les sujets de Corseaux-en-Seyton et ceux de Barmaz II, mais il s'agit d'un indice bien tenu pour étayer l'hypothèse qu'il puisse s'agir de populations distinctes.

Chez les sujets masculins, par contre, on peut constater des différences métriques entre les sujets des quatre sites étudiés. En effet, les sujets de Sion montrent des différences métriques avec les individus masculins de Barmaz II suffisamment importantes pour être prises en considération. Cette analyse s'affine avec les données des membres inférieurs qui mettent en évidence des similitudes entre Sion, Barmaz I et Corseaux. Les sujets de Barmaz II se distinguent des trois

autres séries ostéologiques. Les indices diaphysaires et la robustesse des membres supérieurs ne montrent pas de différences entre les quatre populations masculines à travers les analyses à composantes principales ou à travers les classifications ascendantes hiérarchiques. Les indices de robustesse des membres inférieurs démontrent que les sujets de Sion et de Barmaz I présentent des formes plus robustes que les individus de Barmaz II qui se caractérisent par leur gracilité relative. Les indices diaphysaires des membres inférieurs montrent que les sujets de Sion se situent un peu en retrait de la variabilité générale de notre échantillon.

À titre de synthèse, nous pouvons dire qu'il n'existe pas de différences morphologiques attestées entre les sujets féminins. Les sujets masculins mettent par contre en avant que les sujets de Barmaz II ne présentent pas les mêmes caractéristiques morphologiques de forme ou de format que les individus des autres sites archéologiques.

Comme pour les données crâniennes, les mesures et les indices postcrâniens démontrent une plus forte distinction entre Barmaz I et Barmaz II, pourtant proche tant géographiquement que chronologiquement, qu'entre et avec les autres sites.

Il semblerait donc que les éléments post crâniens mettent en évidence une certaine homogénéité morphologique entre ces quatre sites du Bassin lémanique, sauf dans le cas des individus masculins de Barmaz II.

SÉRIES OSTÉOLOGIQUES DE COMPARAISON AU-DELÀ DE LA CHAÎNE DES ALPES ET DU COURS DU RHÔNE

1. Composition, description morphologique et dimorphisme sexuel des populations de comparaison

1.1. Pontcharaud

1.1.1. Composition

L'échantillon anthropologique de Pontcharaud se compose de cinquante individus adultes et trente-cinq immatures. Parmi les sujets adultes, trente-quatre ont pu être sexés (dix-neuf sujets féminins et quinze masculins).

1.1.2. Description morphologique

Les individus masculins de Pontcharaud 2 ont une tendance à la dolichocrânie. Le crâne est plutôt élevé en vue latérale (hypsocrâne) et postérieure (acrocrâne). Le crâne présente en général un front large ou moyen.

Tous sites confondus, les individus masculins présentent un frontal moyennement divergent à très divergent. La courbure frontale est moyennement bombée, la courbure pariétale est plate à moyennement bombée, tandis que la courbure occipitale est fortement marquée.

Les sujets féminins de Pontcharaud ont une tendance à la mésocrânie (n=6), bien que trois sujets soient brachycrânes et quatre dolichocrânes. Le crâne est plutôt élevé en vue latérale et plutôt haut (acrocrâne) en vue postérieure. Le frontal est très large et très divergent.

1.1.3. Dimorphisme sexuel

Dans la série de Pontcharaud 2, le dimorphisme sexuel est moins important pour les mesures et les indices crâniens que pour les mesures postcrâniennes. Les indices postcrâniens présentent des différences statistiquement significatives.

1.1.3.1. Mesures crâniennes

Au niveau du neurocrâne, la longueur nasion-opisthocranion ($p=0,015$), la longueur glabelle opisthocranion ($p=0,02$), la hauteur basin-bregma ($p=0,023$), la hauteur porion-bregma ($p=0,001$), la largeur bipariétale maximum ($p=0,033$), la largeur biauriculaire ($0,002$), la largeur du mastoïde ($p=0,002$), présentent des différences selon le sexe. Les dimensions de la face présentent des différences significatives notamment au niveau de la hauteur nasion-prosthion ($p=0,013$), de la hauteur du nez ($p=0,016$), de la largeur bizygomatique ($p=0,003$). Les tests sur les mesures de la mandibule notamment la largeur bicondylienne ($p=0,043$), la largeur bigoniaque ($p=0,044$), la hauteur au trou mentonnier ($p=0,003$), l'épaisseur de la symphyse ($p=0,017$), la longueur ($p=0,026$) et la largeur du condyle ($p=0,039$) démontrent également des différences de distribution entre les variables.

1.1.3.2. Indices crâniens

Il y a peu d'indices crâniens présentant également une distribution dissemblable. Seuls l'indice hauteur-largeur du basion ($p=0,046$) et l'indice de courbure pariétale ($p=0,041$) présentent des différences. Un seul indice mandibulaire (l'indice de la branche montante, $p=0,042$) présente des dissimilitudes entre les sexes. Le dimorphisme sexuel à partir des mesures du crâne est donc très important, cependant ces différences ne se perçoivent pas à travers les indices, ce qui présume une certaine homogénéité de forme de cette population.

1.1.3.3. Mesures postcrâniennes

Les mesures postcrâniennes présentent également des différences significatives. Pour les membres supérieurs, la longueur et le périmètre de la clavicule montrent des différences entre les sexes ($p=0,001$ dans les deux cas). L'ensemble des mesures de l'humérus, du radius et de l'ulna présente des différences significatives ($p=0,001$ dans tous les tests). Toutefois, les indices des avant-bras ne présentent pas de différences significatives, ce qui n'est pas le cas pour l'indice de robustesse de la clavicule et de l'humérus.

Les membres inférieurs présentent également un dimorphisme sexuel fort, notamment à travers les mesures suivantes : la longueur physiologique ($p=0,001$), le périmètre au milieu, le diamètre transverse et antéropostérieur au milieu du fémur ($p<0,001$), le diamètre transverse ($p<0,001$) et antéropostérieur ($p=0,001$) sous-trochantérien, mais également à travers la longueur maximale du tibia ($p<0,001$), son périmètre minimal ($p<0,001$) et son diamètre transverse au trou nourricier ($p=0,001$).

1.1.3.4. Indices postcrâniens

La forme du squelette postcrânien présente un dimorphisme sexuel important particulièrement à travers les indices de robustesse de la clavicule ($p=0,027$), de l'humérus ($p=0,02$), du fémur ($p=0,001$) et du tibia ($p=0,006$) et à travers l'indice diaphysaire de platybrachie de l'humérus ($p=0,002$). Toutefois, nous pouvons également noter que le dimorphisme sexuel est inexistant au niveau de la forme des avant-bras.

1.1.3.5. Stature

Afin de confirmer les différences de format entre les hommes et les femmes de Pontcharaud, nous avons effectué des tests sur les statures féminines et masculines. La stature moyenne féminine est 156 cm, tandis que celle des hommes est de 166 cm. Les résultats des tests statistiques non paramétriques (Mann-Whitney) montrent que, quelle que soit la pièce osseuse utilisée pour l'estimation, il existe des différences significatives pour les statures en fonction du sexe.

1.2. Le Crès

1.2.1. Composition

Lors de la fouille archéologique du Crès, vingt-sept adultes et dix immatures ont été exhumés. Parmi les adultes, quinze sujets ont pu être sexés (neuf individus féminins et six masculins).

1.2.2. Description morphologique

Concernant Le Crès, les individus masculins sont plutôt brachycrânes. Le crâne est moyen en vue latérale et plutôt bas en vue postérieure. Il présente la plupart du temps un front étroit ou moyen. Tous sites confondus, les individus masculins présentent un frontal moyennement divergent à très divergent. La courbure frontale est moyennement bombée, la courbure pariétale est plate à moyennement bombé tandis que la courbure occipitale est fortement marquée.

Les sujets féminins du Crès ont une tendance à la brachycrânie (trois sur neuf). Le crâne est bas (chamaecrâne) en vue latérale et en vue postérieure (tapeïnocrâne). Pour tous les individus

féminins, la courbe frontale est moyennement bombée à très bombée, la courbure pariétale est plate à moyennement bombée et la courbure occipitale peut être légère à fortement courbée.

Le squelette postcrânien des hommes montre que les individus du Crès ont des membres supérieurs robustes.

Pour les membres inférieurs, les individus masculins des deux séries présentent peu de robustesse au niveau du fémur avec un pilastre faible à nul.

L'indice brachial des hommes est relativement long (dolichocheir) pour les sujets masculins du Crès.

Les indices de robustesse des membres supérieurs chez les individus sont inexistant au Crès, mais les indices diaphysaires des membres supérieurs montrent des diaphyses plutôt arrondies. Les fémurs féminins sont graciles à peu robuste chez les femmes des deux séries. Les pilastres sont faibles à moyens, sauf pour deux individus du Crès qui ont un pilastre fort.

1.2.3. Dimorphisme sexuel

1.2.3.1. Mesures crâniennes

Les tests sur les mesures crâniennes et mandibulaires ne montrent aucune différence significative. 2.3.2. Indices crâniens

L'ensemble des indices crâniens calculés sur la série du Crès ne discrimine pas les hommes et les femmes tant au niveau du neurocrâne qu'au

niveau de la face. Pourtant, la forme des crânes féminins présente une plus grande variabilité, allant du crâne allongé (dolichocrâne) au crâne très arrondi (ultrabrachycrâne), avec une tendance plus forte à la brachycrânie, tandis que les crânes masculins sont plutôt arrondis (brachycrâne à ultrabrachycrâne). Toutefois, l'état de conservation du bloc craniofacial et de la mandibule des individus du Crès ne permet guère de comparaisons crâniennes supplémentaires entre les deux sexes.

1.2.3.3. Mesures postcrâniennes

Pour les mesures postcrâniennes, les hommes et les femmes du Crès présentent un dimorphisme sexuel moins fort que les individus de Pontcharaud. Les tests non paramétriques effectués sur le périmètre de la clavicule ($p=0,012$), le périmètre minimum de l'humérus ($p=0,042$), son diamètre minimum ($0,038$), le périmètre minimum de l'ulna ($p=0,004$), son diamètre transverse ($p=0,001$) et antéropostérieur sous-sigmoïdien ($p=0,008$) montrent que les mesures du membre supérieur indiquent des différences statistiquement significatives. D'après les tests statistiques, les longueurs maximales des os longs ne présentent pas de dimorphisme sexuel. Quant aux membres inférieurs, ils présentent également un dimorphisme sexuel relativement important notamment à travers la longueur maximale du fémur ($p=0,011$), son diamètre transverse ($p=0,03$) et antéropostérieur au milieu ($p=0,049$) et son diamètre sous-trochantérien ($p=0,048$), le diamètre transverse au trou nourricier du tibia ($0,016$) et enfin les diamètres maximum ($p=0,019$) et minimum ($p=0,016$) de la fibula.

1.2.3.4. Indices postcrâniens

Les analyses statistiques menées sur les indices des membres supérieurs ne montrent pas de différences significatives entre les deux sexes.

Le dimorphisme sexuel à travers les membres inférieurs s'exprime uniquement à travers l'indice pilastrique. Ainsi, la forme présente moins de dimorphisme sexuel que le format au niveau des membres inférieurs.

1.2.3.5. Stature

La stature moyenne des femmes est de 149 cm et celle des hommes est de 165 cm. Nous n'avons pu prendre en compte que les statures estimées à partir de l'humérus et du fémur compte tenu de l'état de conservation de cette série ostéologique. Les tests statistiques sont contradictoires : le dimorphisme sexuel s'exprime à travers les statures estimées à partir de l'humérus ($p=0,032$), mais pas à travers celles estimées sur la base de la mesure maximale du fémur ($p=0,200$). L'estimation de la stature faite sur la longueur maximale de l'humérus prend en compte un individu qui n'apparaît pas dans l'estimation de la taille à travers le fémur. Il s'agit de l'individu S34 qui se démarque des autres individus masculins du Crès par sa haute stature (175 cm).

1.3. Le Moulin Villard (Caissargues)

1.3.1. Composition

Parmi les sujets mis au jour sur le site du Moulin Villard, seize adultes et sept immatures ont été dénombrés. Neuf individus masculins et trois

féminins ont pu être déterminés et quatre sujets n'ont pas pu être correctement sexés.

1.3.2. Description morphologique

Un seul individu féminin possède un crâne suffisamment bien conservé pour permettre quelques observations. La voûte crânienne est moyenne au basion, le front est plat et la courbure pariétale est moyennement bombée.

Les sujets masculins présentent une tendance à la dolichocrânie. L'ensemble de la population masculine de Moulin Villard présente en vue latérale une voûte crânienne haute et étroite, sauf un individu masculin à la voûte crânienne basse (*chamaecrâne*). Le frontal est large et les crêtes frontales sont moyennement divergentes. Si la courbure pariétale est plutôt plate, la courbure occipitale est forte.

En ce qui concerne la morphologie postcrânienne, les membres supérieurs féminins sont peu robustes et présentent des diaphyses arrondies. Leurs membres inférieurs sont très graciles, les pilastres des fémurs sont faibles à nuls, mais l'indice des diaphyses fémorales et tibiales montrent un certain aplatissement.

Chez les sujets masculins, les membres supérieurs sont peu robustes à graciles et leurs diaphyses sont plutôt arrondies, sauf dans le cas de l'humérus qui présente une grande variabilité de forme. Les membres inférieurs sont également peu robustes à graciles et les pilastres des fémurs moyens à nuls. Les indices diaphysaires présentent une grande variabilité allant d'un aplatissement fort à

des diaphyses arrondies.

1.3.3. Dimorphisme sexuel

1.3.3.1. Mesures crâniennes

La conservation des restes crâniens ne permet pas de tester le dimorphisme sexuel des individus du Moulin Villard.

1.3.3.2. Mesures postcrâniennes

Au niveau des membres supérieurs, le dimorphisme sexuel s'exprime à travers le périmètre au milieu de la clavicule ($p=0,049$), le périmètre minimum ($p=0,028$) et le diamètre minimum ($p=0,028$) de l'humérus, le périmètre minimum ($p=0,007$), le diamètre antéropostérieur sous-sigmoïdien ($p=0,036$) de l'ulna.

Les membres inférieurs permettent également de mettre en évidence le dimorphisme sexuel de la population du Moulin Villard. Ainsi, le périmètre ($p=0,018$), le diamètre antéropostérieur ($p=0,014$) et transverse ($p=0,014$) au milieu du fémur, le diamètre minimum ($0,048$), le diamètre antéropostérieur ($p=0,018$) et transverse ($p=0,018$) au trou nourricier du tibia attestent du dimorphisme sexuel existant dans la population du Moulin Villard.

1.3.3.3. Indices postcrâniens

Les indices postcrâniens ne mettent pas en évidence de dimorphisme sexuel au niveau de la forme de la population du Moulin Villard.

1.3.3.4. Stature

Cet échantillon ne présente pas assez de données pour effectuer des tests statistiques non

paramétriques.

1.4. La Vela di Trento

1.4.1. Composition

L'échantillon se compose de six individus dont quatre sont féminins.

nement bombé à bombé. La courbure pariétale est moyennement bombée, tandis que la courbure occipitale présente une courbure légère.

Les membres supérieurs sont robustes à très robustes et leurs diaphyses sont plutôt arrondies. Les membres inférieurs sont robustes et présen-

Sujets féminins (%)	Pontcharaud	Le Crès	Moulin Villard	La Vela
Crâne	83,5	73,6	40,6	55,0
Mandibule	88,2	61,1	91,7	60,0
Clavicule	57,9	75,0	83,3	75,0
Scapula	39,5	47,2	16,7	25,0
Humérus	84,2	86,1	75,0	35,0
Radius	97,4	77,8	91,7	30,0
Ulna	93,4	77,8	91,7	50,0
Fémur	82,9	75,0	58,3	75,0
Tibia	69,7	86,1	66,7	75,0
Fibula	86,8	80,6	66,7	65,0
Patella	51,3	33,3	83,3	40,0

Tableau VII : ICA (%) des sujets féminins des séries ostéologiques de comparaison

Sujets masculins (%)	Pontcharaud	Le Crès	Moulin Villard
Crâne	84,2	82,5	32,99
Mandibule	75,0	85,0	47,22
Clavicule	65,6	85,0	47,2
Scapula	43,8	45,0	5,6
Humérus	96,9	80,0	61,1
Radius	98,4	80,0	75,0
Ulna	95,3	80,0	77,8
Fémur	92,2	80,0	75,0
Tibia	98,4	75,0	63,9
Fibula	90,6	90,0	36,1
Patella	43,8	80,0	50,0

Tableau VIII : ICA (%) des sujets masculins des séries ostéologiques de comparaison

1.4.2. Description morphologique

Les crânes sont dolichocrânes à mésocrânes, leur voûte est basse, large en vue latérale et moyenne et large en vue postérieure. Le frontal est moyen-

tent des diaphyses aplaties.

1.4.3. Dimorphisme sexuel

Le dimorphisme sexuel ne peut pas être estimé

dans cette série ostéologique, car les seuls individus dont le sexe a été déterminé sont féminins.

1.5. Indice de conservation anatomique des séries de comparaisons

Comme pour les séries ostéologiques du Bassin lémanique étudiées, la conservation des sujets sexés utilisés dans nos analyses statistiques a été estimée.

Les restes crâniens les mieux conservés appartiennent aux sujets féminins de Pontcharaud (tableau I). La conservation est moyenne chez les sujets du Crès et de la Vela et mauvaise chez les individus du Moulin Villard. Les membres supérieurs sont mal conservés dans la série de la Vela, tandis qu'ils sont bien conservés à moyennement conservés chez les autres sujets. Les membres inférieurs sont conservés de façon moyenne dans toutes les séries ostéologiques de comparaisons.

Chez les sujets masculins issus des séries ostéologiques de comparaisons, les crânes sont relativement bien conservés au Crès comme à Pontcharaud et très mal conservés au Moulin Villard. Les membres supérieurs sont mieux conservés à Pontcharaud et au Crès, mais mal conservés au Moulin Villard, tandis que les membres inférieurs sont relativement bien conservés dans les trois séries de comparaisons.

Les individus de Pontcharaud sont, d'un point de vue général et quel que soit le sexe, les mieux conservés de notre échantillon de comparaison. Il existe de plus des différences de conservation

en fonction de la pièce anatomique considérée. Ainsi, la série de la Vela di Trento démontre d'une très mauvaise conservation des membres supérieurs et du crâne. Cette variabilité dans la conservation anatomique accentue les difficultés déjà bien présentes dans une comparaison morphologique.

1.6. Coefficient de variation

D'après nos résultats, la variabilité intrasite est assez faible concernant les éléments crâniens, sauf dans le cas du Crès qui présente les pourcentages de variation les plus élevés de nos séries de comparaison, notamment pour la forme de la *calvaria* (par exemple l'ICR¹=16% CV), cela, quel que soit le genre considéré. Il apparaît cependant que les hommes du Crès présentent une variabilité crânienne plus conséquente que les sujets féminins du même site. Cette variabilité pourrait être mise sur le compte d'une mixité biologique plus importante au Crès.

2. Homogénéité des populations du Néolithique moyen I et II

2.1. Comparaisons : analyses univariées

2.1.1. Bassin lémanique/Pontcharaud

► Mesures et indices crâniens

Chez les sujets féminins, la comparaison des mesures crâniennes à travers les tests non paramétriques montre que seules trois mesures permettent de mettre en évidence des différences significatives entre ces deux populations : la largeur du palais ($p=0,008$), la largeur de la mastoïde ($p<0,001$) et la largeur frontale maximum

¹ ICR, indice crânien

($p=0,007$).

La hauteur porion-basion ($p=0,006$), la largeur bipariétale maximum ($p=0,0012$), l'arc pariétal ($p=0,029$) et occipital ($p=0,010$), la largeur de la mastoïde ($p=0,047$) et sa hauteur ($p=0,037$) montrent qu'il existe des différences entre les populations masculines de ces deux sites.

Les indices fronto-pariétaux et fronto-transverses attestent de différences significatives chez les sujets féminins (IFP, $p=0,041$; IFT, $p=0,003$) et masculins (IFP, $p=0,041$; IFT, $p=0,035$). L'indice de courbure frontale ajoute une différence significative ($p=0,014$) entre les deux populations masculines.

Aucune différence n'a été mise en évidence dans les mesures et les indices mandibulaires féminins et masculins des sujets du Bassin lémanique et de Pontcharaud.

► Mesures et indices postcrâniens

Aucune différence significative n'a été mise en évidence entre les mesures et indices des membres supérieurs féminins. Toutefois, seul l'indice de platolénie de l'ulna est significatif ($p=0,006$) d'une différence entre les deux populations masculines.

Concernant les membres inférieurs, le diamètre antéro-postérieur ($p=0,001$) et transverse ($p<0,001$) au trou nourricier, ainsi que le périmètre minimum de la fibula ($p=0,027$) et la hauteur du calcaneum ($p=0,005$) permettent de mettre en évidence des différences significatives

entre les populations féminines des deux sites. L'indice de platycnémie ($p<0,001$), l'indice de largeur ($p=0,013$) et de la hauteur ($p<0,001$) du calcaneum attestent de différences significatives entre les sujets féminins.

La longueur physiologique ($p=0,011$) et le périmètre au milieu ($p=0,024$) du fémur, la longueur maximale du tibia ($p=0,004$), son périmètre minimum ($p=0,009$), ses diamètres transverse ($p<0,001$) et antéropostérieur ($p<0,001$) et enfin la longueur maximale de la fibula attestent de différences significatives entre les deux populations masculines du Bassin lémanique et de Pontcharaud. L'indice de platycnémie ($p<0,001$) et l'indice de hauteur du calcaneum ($p<0,001$) présentent également des différences significatives entre les sujets masculins.

► Stature

Aucune différence significative n'a été mise en évidence chez les individus féminins entre les statures quelle que soit la pièce osseuse considérée.

Chez les sujets masculins, les statures estimées présentent des différences significatives lorsque celles-ci sont envisagées à partir d'une pièce anatomique appartenant aux membres inférieurs : fémur et tibia ($p=0,005$), fémur ($p=0,011$), tibia ($p=0,004$), fibula ($p=0,041$).

2.1.2. Bassin lémanique/Moulin Villard

► Mesures et indices crâniens

Il n'existe pas assez de données crâniennes féminines chez les sujets du Moulin Villard pour permettre une comparaison entre les deux

populations.

La longueur nasion-opisthocranion ($p=0,039$), la longueur glabella opisthocranion ($p=0,0039$), l'arc pariétal ($p=0,029$) et occipital ($p=0,012$) mettent en évidence des différences significatives entre les deux populations masculines.

L'indice crânien ($p=0,027$), l'indice hauteur-longueur au porion ($p=0,002$), l'indice de hauteur moyenne ($p=0,002$) et l'indice de courbure pariétale ($p=0,022$) montrent qu'il existe des différences de forme entre les sujets masculins des deux sites.

► Mesures et indices postcrâniens

Seul le diamètre diaphysaire transversal minimum du radius ($p=0,017$) marque une différence significative entre les individus féminins.

Chez les sujets masculins, les mesures des membres supérieurs montrant des différences significatives sont plus nombreuses : le périmètre minimum de l'humérus ($p=0,022$), le diamètre diaphysaire transversal maximum ($p<0,001$) et minimum ($p<0,001$). Deux indices, l'indice de platybrachie ($p=0,014$) et l'indice de robustesse de la diaphyse du radius ($p<0,001$) montrent des différences significatives entre les membres supérieurs des sujets masculins.

Chez les individus féminins, le périmètre au milieu ($p=0,032$) et le diamètre antéro-postérieur au milieu ($p=0,018$) des fémurs attestent de différences significatives.

Quelques indices discriminent les deux populations masculines : l'indice pilastrique ($p=0,005$) et l'indice de robustesse du périmètre du fémur ($p=0,023$), l'indice de robustesse diaphysaire ($p=0,025$) et du périmètre ($p=0,025$), l'indice de longueur ($p=0,001$) et hauteur ($p=0,004$) du calcanéum.

► Stature

Il n'existe aucune différence significative entre les populations du Bassin lémanique et la population du Moulin Villard à travers l'estimation de la stature quelle que soit la pièce osseuse considérée.

2.1.3. Bassin lémanique/Le Crès

► Mesures et indices crâniens

La largeur bipariétale maximum ($p=0,043$), la largeur biastéron ($p=0,001$), la largeur bistylomastoïdienne ($p=0,001$), la largeur frontale maximum ($p=0,014$), la longueur du corps mandibulaire ($p=0,001$), la largeur bicondylienne ($p=0,003$) et bigoniaque ($p<0,001$), la largeur du condyle ($p=0,001$) présentent des différences significatives entre les sujets féminins du Bassin lémanique et du Crès.

La longueur nasion-opisthocranion ($p=0,039$), la largeur bipariétale maximum ($p=0,024$) l'arc ($p=0,012$) et la corde occipitale ($p=0,048$), la largeur bistylomastoïdienne ($p=0,012$) discriminent les sujets masculins des deux sites.

Les indices crâniens ne mettent en lumière des différences qu'entre les individus féminins : l'indice hauteur-largeur ($p=0,048$) et l'indice de

hauteur moyenne au bassin ($p=0,004$), l'indice mandibulaire ($p=0,006$) et l'indice des largeurs mandibulaires ($p=0,001$).

► Mesures et indices postcrâniens

Le périmètre minimum du radius ($p=0,001$), la longueur maximum ($p=0,022$) et physiologique ($p=0,004$) de l'ulna, les diamètres transverse ($p=0,009$) et antéro-postérieur ($p<0,001$) sous-sigmoïdiens présentent des différences significatives entre les sujets féminins.

Le périmètre minimum du radius ($p=0,001$), la longueur physiologique de l'ulna ($p=0,019$), son périmètre minimum ($p=0,035$) et son diamètre antéro-postérieur sous-sigmoïdien ($p=0,012$) discriminent les individus masculins des deux sites.

L'indice de platybrachie est discriminant pour les deux sexes ($p<0,001$ pour les femmes, $p=0,001$ pour les hommes) tandis que l'indice de robustesse du radius présente des différences significatives chez les sujets masculins.

La longueur physiologique ($p=0,040$), le périmètre au milieu ($p=0,009$), le diamètre antéro-postérieur ($p=0,011$), la longueur maximum ($p=0,003$), le diamètre transverse au trou nourricier du tibia ($p=0,005$), le périmètre minimum de la fibula ($p=0,013$), la largeur maximum ($p=0,012$) et la hauteur du calcanéum ($p=0,012$) sont discriminants pour les sujets féminins.

Le diamètre antéro-postérieur au milieu ($p=0,039$), le périmètre minimum ($p=0,004$) sont les

seules mesures significativement différentes pour les individus masculins, ainsi que l'indice pilastrique ($p=0,013$).

► Stature

Les statures permettent de mettre en évidence des différences significatives entre les sujets féminins, statures estimées en fonction des pièces osseuses suivantes : ulna ($p=0,022$), fémur associé au tibia ($p=0,003$), fémur ($p=0,040$), tibia ($p=0,012$).

2.1.4. Bassin lémanique/La Vela

► Mesures et indices crâniens

Les seuls sujets dont le sexe a pu être déterminé sont féminins. Ainsi, la hauteur basions-bregma ($p=0,009$), l'arc ($p=0,001$) et la corde frontale ($p=0,008$), la largeur bistylomastoïdienne ($p=0,002$), la largeur du mastoïde ($p=0,013$) présentent des différences significatives. L'indice hauteur-longueur ($p=0,022$) et hauteur moyenne au bassin ($p=0,022$), l'indice hauteur-longueur ($p=0,010$) et hauteur moyenne ($p=0,019$) au porion, l'indice de courbure frontale ($p=0,001$), pariétale ($p=0,001$) et occipitale ($p=0,006$), l'indice orbitaire ($p=0,047$), l'indice gnathique ($p=0,026$), ainsi que l'indice de la branche montante ($p=0,036$) permettent également de mettre en évidence des différences entre les deux populations féminines.

► Mesures et indices postcrâniens

Le périmètre au milieu de la clavicule ($p=0,026$), le périmètre au milieu ($p=0,021$) et le diamètre diaphysaire transversal minimum ($p=0,024$) du radius, le diamètre antéro-postérieur au trou nourricier ($p=0,043$), la largeur maximum du

Diagramme de composantes

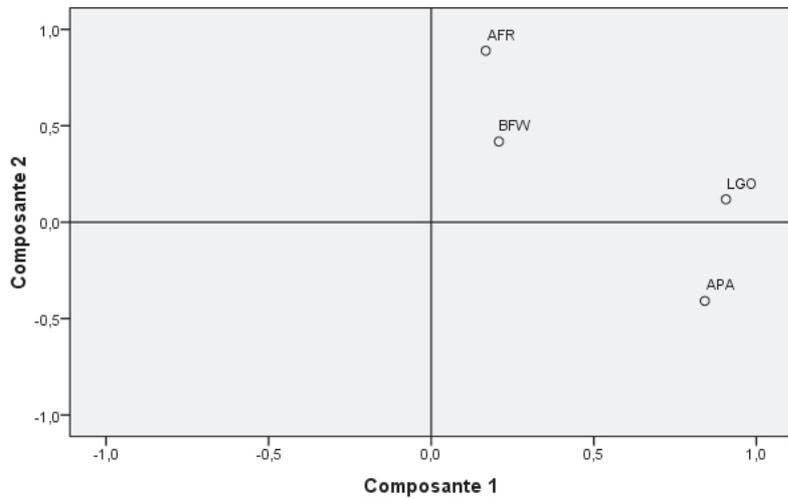


Figure 97 : Matrice des composantes de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes féminines (LGO, AFR, APA, BFW, BPX)

calcanéum ($p=0,012$) attestent de différences statistiquement significatives entre les deux populations féminines du Bassin lémanique et de la Vela.

Plusieurs indices postcrâniens évoquent les différences de forme entre les populations du Bassin lémanique et de la Vela di Trento : la robustesse de la clavicule ($p=0,004$), la platybrachie de l'humérus ($p=0,032$), l'indice largeur-longueur ($p=0,012$) et hauteur-longueur ($p=0,047$) du calcanéum.

► Stature

Aucune stature estimée n'a permis de mettre en évidence des différences significatives entre les deux populations quelle que soit la pièce osseuse considérée.

2.2. Analyses multifactorielles

2.2.1. Les éléments crâniens

2.2.1.1. Les mesures crâniennes

♀ Sujets féminins

Deux composantes principales ont été analysées et expliquent 68,5 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► Interprétations des axes

La longueur glabellé-opisthocra-nion et l'arc pariétal contribuent à la première composante (40 % de l'inertie totale de l'échantillon). La deuxième composante est essentiellement expliquée par l'arc frontal, la largeur maximale bipariétale et la largeur minimale du frontal (28,5 % de la variance totale expliquée) (fig.97).

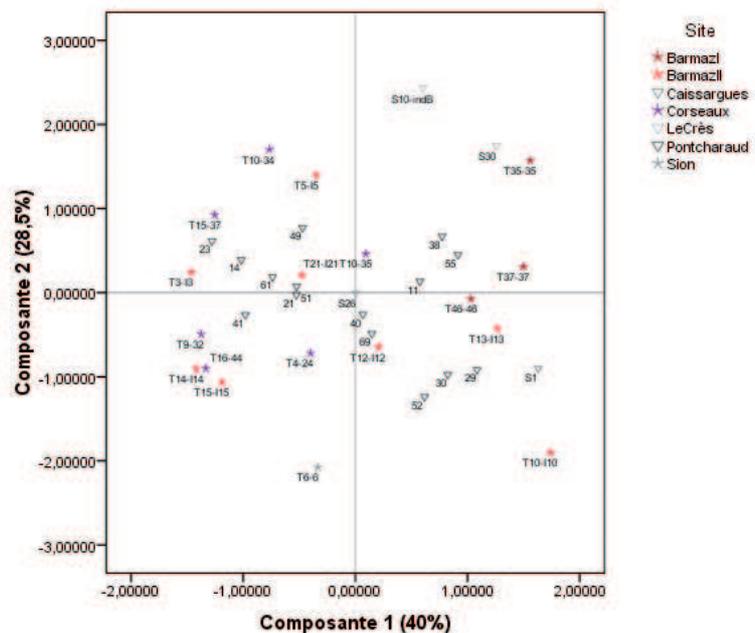


Figure 98 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes (LGO, AFR, APA, BFW, BPX) des sujets féminins

► Liaisons entre les variables

Seule la longueur glabelle-opisthocranion est corrélée avec l'arc pariétal ($p < 0,001$). Aucune autre corrélation n'a été mise évidence parmi les autres variables prises en compte dans cette analyse.

► Ressemblances dissemblances entre les individus

Le nuage de points issu de l'analyse des composantes principales des mesures crâniennes féminines montre qu'il existe une variabilité dans notre échantillon d'étude.

Une certaine distinction est possible en fonction de l'appartenance à un site archéologique. En effet, les sujets du Crès se distinguent à travers des valeurs assez fortes de la largeur minimale du frontal, la largeur bipariétale maximum et l'arc frontal à l'inverse de la population féminine de Corseaux-en-Seyton qui présente des mesures assez faibles. Cette dernière s'oppose également au sujet de Barmaz I qui présente des longueurs glabelle-opisthocranion assez fortes et des valeurs assez fortes de l'arc pariétal.

En revanche, les populations de Barmaz II et de Pontcharaud présentent des similitudes métriques : il existe une certaine variabilité des longueurs glabelle-opisthocranion et de l'arc pariétal assortie de valeurs moyennes concernant l'arc frontal, la largeur minimum du frontal et la largeur bipariétale maximum. Le seul individu sédunois présente une largeur bipariétale maxi-

Diagramme de composantes

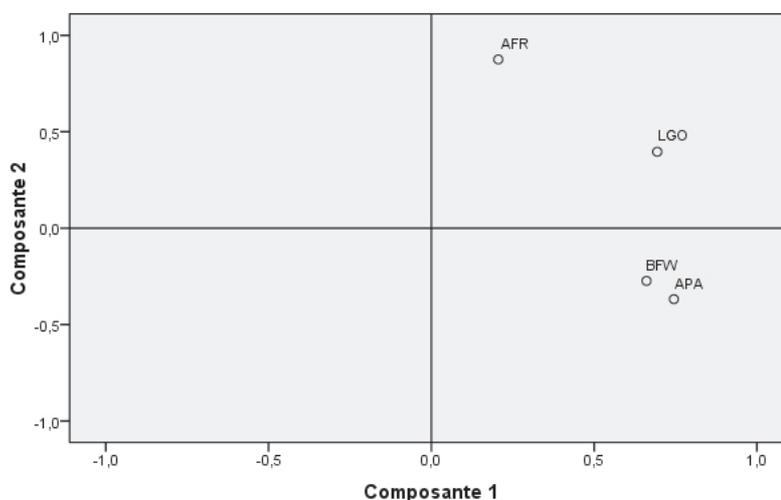


Figure 99 : Matrice des composantes de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes masculines (LGO, AFR, APA, BFW)

um et une largeur frontale minimum beaucoup plus faible que la plupart de nos individus pris en compte dans cette analyse.

► Classification ascendante hiérarchique

Le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique montre que les mesures crâniennes présentent trop de variabilité ce qui ne permet pas de mettre en évidence de regroupement en fonction du site ou de la zone géographique.

♂ Sujets masculins

Deux composantes principales ont été analysées et expliquent 66 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► Interprétations des axes

L'arc pariétal, la longueur glabelle-opisthocranion et la largeur minimum du frontal contribuent fortement à la première composante (38 % de l'inertie totale de l'échantillon), tandis que la deuxième composante est essentiellement expli-

quée à travers l'arc frontal (28 % de la variance totale expliquée).

► **Liaisons entre les variables**

Aucune corrélation n'a été mise en évidence entre les différentes variables prises en compte dans cette analyse.

► **Ressemblances dissemblances entre les individus**

Comme pour les sujets féminins, il est possible de faire une distinction en fonction de l'appartenance à un site archéologique si l'on fonctionne en tendance métrique. Ainsi, la population du Crès se distingue à travers des valeurs plutôt basses de l'arc frontal et des valeurs fortes de la longueur glabellé-opisthocranion, de la largeur minimale du frontal et de l'arc pariétal, tandis que la population de Pontcharaud présente un format crânien apparemment plus petit que le reste de l'échantillon analysé (fig. 100).

D'un point de vue général, les populations du Bassin lémanique présentent un format moyen, sauf dans le cas de Barmaz I, où les longueurs glabellé-opisthocranion, les largeurs minimales du frontal et les largeurs bipariétales maximum présentent une grande variabilité. Les populations du Moulin Villard et de Corseaux présentent des similitudes, car toutes deux possèdent des valeurs plutôt fortes de l'arc frontal.

Il apparaît ainsi que les sujets masculins du Crès, ainsi que ceux de Pontcharaud, se distinguent assez clairement des populations du Bassin lémanique d'un point de vue du format crânien.

► **Classification ascendante hiérarchique**

Le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique montre la grande variabilité des sujets masculins de notre échantillon. Il ne met pas en évidence de regroupement en fonction du site ou de l'appartenance géographique.

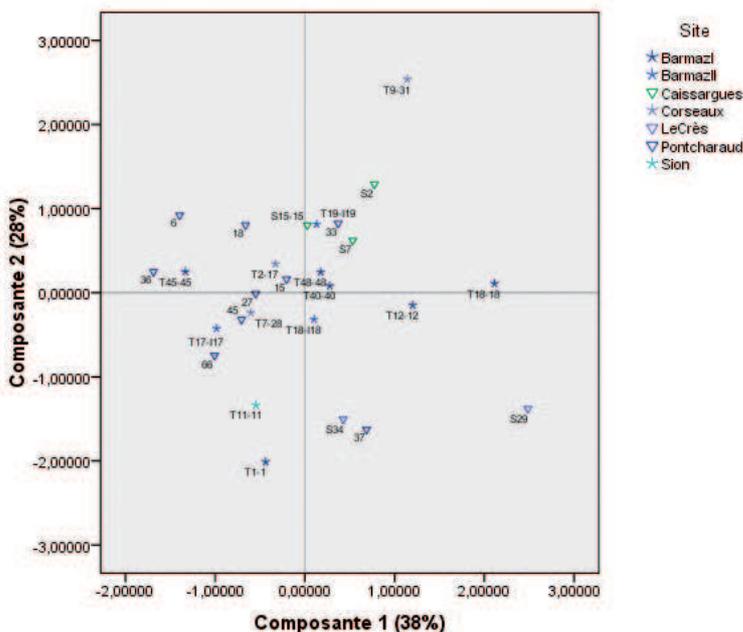


Figure 100 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes (LGO, AFR, APA, BFW) des sujets masculins

2.2.1.2. Les indices crâniens

♀ **Sujets féminins**

Deux composantes principales ont été analysées à partir des indices crâniens. Elles expliquent près de 78 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► **Interprétations des axes**

L'indice crânien et l'indice de courbure frontale contribuent à la première composante (45 % de l'inertie totale de l'échantillon),

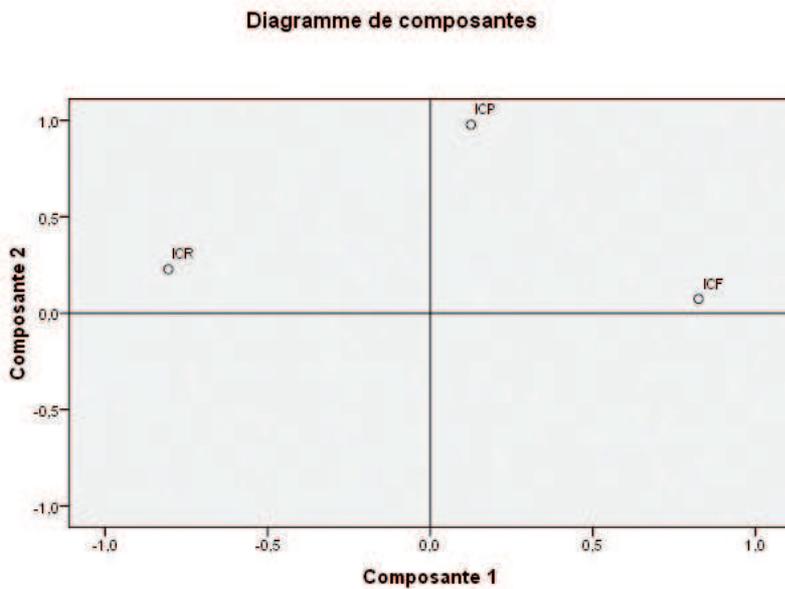


Figure 101 : Matrice des composantes de l'ACP menée sur les indices crâniens féminins (ICR, ICP, ICF)

tandis que la seconde composante est essentiellement expliquée par l'indice de courbure pariétale (34 %) (fig. 101).

► Liaisons entre les variables

L'indice crânien et l'indice de courbure frontale sont associés négativement ($p=0,017$). Aucune autre corrélation n'a été mise en évidence dans cette analyse multivariée.

► Ressemblances/dissemblances entre les individus

Les indices crâniens féminins mettent en évidence une distinction en fonction de l'appartenance aux sites archéologiques (fig. 102). Avant tout, les populations du Bassin lémanique présentent des indices de courbure pariétale moyens et une plus grande variabilité en ce qui concerne l'indice

de courbure frontale et l'indice crânien. En effet, ces deux indices sont inversement corrélés : quand l'indice crânien est fort, l'indice de courbure frontale est faible. Ainsi, la population de Corseaux présente un indice crânien fort et s'oppose ainsi à la population de Barmaz I. Les sujets de Barmaz II se situent entre ces deux populations.

Les deux individus de la Vela se distinguent essentiellement à travers l'indice de courbure pariétale,

tandis que les sujets du Crès possèdent un indice crânien et un indice de courbure pariétale fort. Les individus de Pontcharaud, quant à eux, présentent un indice crânien et un indice de courbure frontale moyen, mais démontrent une importante variabilité concernant l'indice de courbure pariétale.

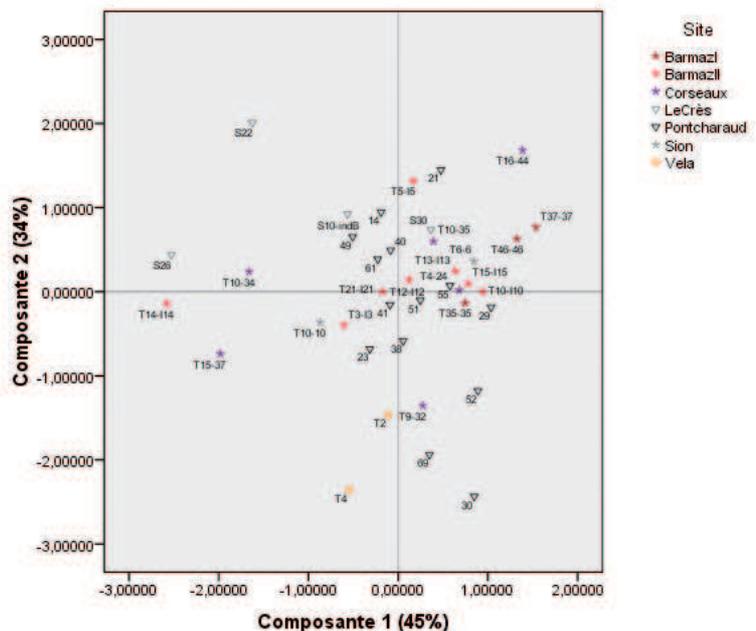


Figure 102 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes (ICR, ICF, ICP) des sujets féminins

Ainsi, les individus de La Vela di Trento et ceux du Crès montrent des caractéristiques de forme assez différentes de ceux issus des séries du Bassin lémanique et de Pontcharaud.

► **Classification ascendante hiérarchique**

D’après le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig.103), nous pouvons regrouper les individus féminins en trois classes. L’une regroupe la plupart des individus, tandis que les deux autres séparent d’une part les individus de la Vela di Trento et d’autre part deux sujets du Crès. Il semble donc y avoir une répartition des individus féminins par site archéologique.

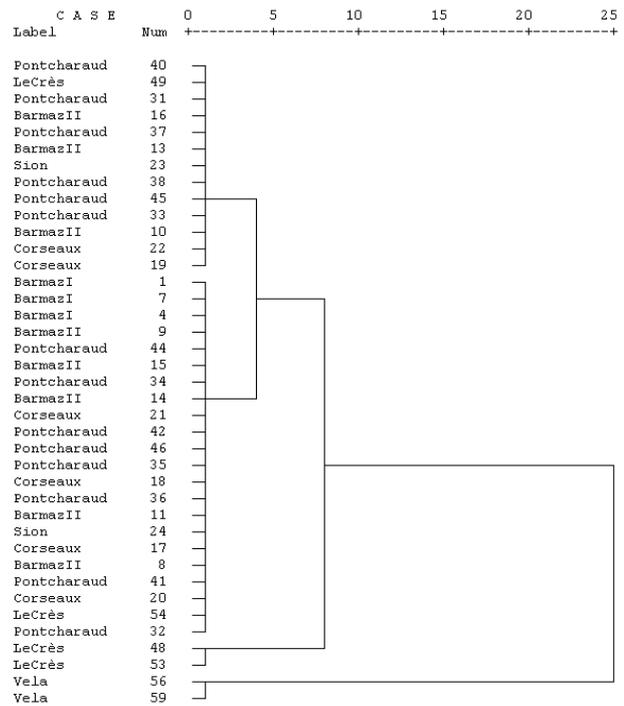


Figure 103 : CAH issue des indices crâniens féminins (ICR, ICF, ICP)

♂ **Sujets masculins**

Deux composantes principales ont été analysées et expliquent plus de 81 % de l’inertie totale de l’échantillon.

► **Interprétations des axes**

L’indice de courbure frontale et l’indice de

courbure pariétale contribuent fortement à la première composante (47,5 % de l’inertie totale de l’échantillon), tandis que la deuxième composante est essentiellement expliquée à travers l’indice crânien (34 % de la variance totale expliquée) (fig. 104).

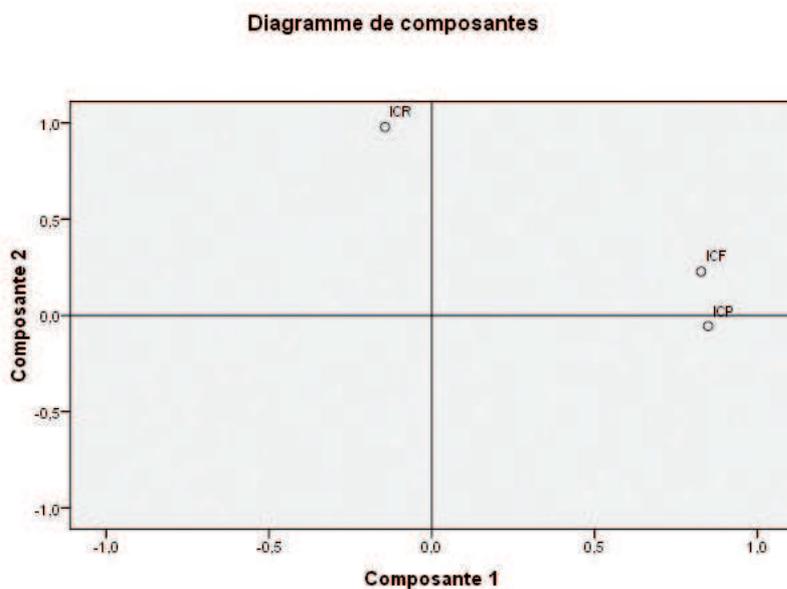


Figure 104 : Matrice des composantes issue de l’ACP menée sur les indices crâniens masculins (ICR, ICF, ICP)

► **Liaisons entre les variables**

L’indice de courbure frontale et l’indice de courbure pariétale sont les deux seules variables présentant une corrélation entre elles (p=0, 01).

► **Ressemblances/dissembances entre les individus**

Les indices crâniens masculins mettent en évidence des distinctions morphologiques entre les individus des différents sites archéologiques (fig. 105).

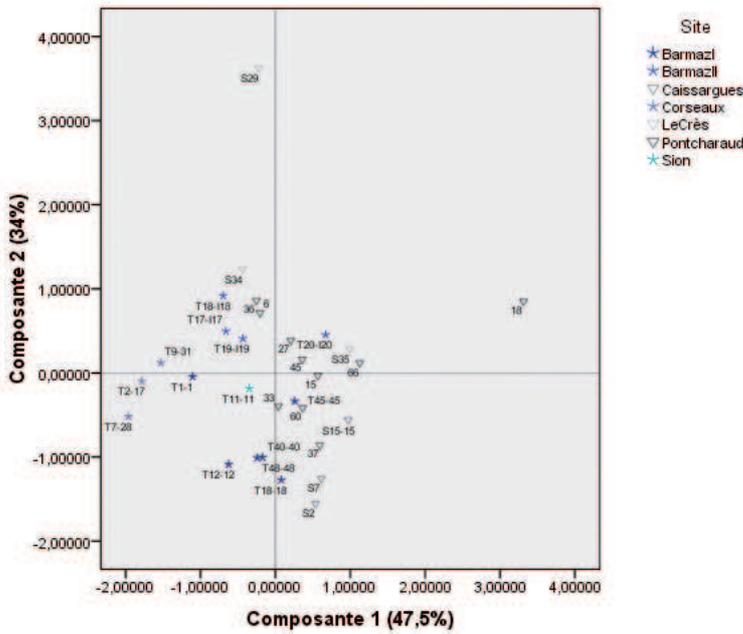


Figure 105 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices crâniens (ICR, ICP, ICF) des sujets masculins

ne partagent pas cette caractéristique particulière, ils se démarquent toutefois par un indice crânien un peu plus fort que les autres individus de notre échantillon d'étude.

Enfin, la population de Pontcharaud partage des indices de courbure frontale et pariétale un peu plus forts que le reste de notre échantillon et un indice crânien plutôt faible.

D'un point de vue général, Pontcharaud paraît partager des caractéristiques communes avec

158

Les sujets masculins des sites lémaniques se caractérisent par un indice crânien plutôt faible et des indices de courbure frontale et pariétale moyens. Les sujets de Barmaz II se distinguent de la population de Barmaz I à travers un indice crânien plus fort. La population de Corseaux possède des indices crâniens moyens, mais des indices de courbure frontale et pariétale plus faibles. Les sujets provenant des séries de Sion sont proches de l'individu moyen symbolisé par le point d'origine du graphique.

Concernant les séries ostéologiques de comparaisons, des distinctions sont également possibles.

Les sujets du Moulin Villard ont un indice crânien assez faible, mais se distinguent à travers les indices de courbure frontale et pariétale. Un individu (S29) provenant de la série du Crès se distingue à travers un indice crânien beaucoup plus important. Si les deux autres sujets de cette série

les sites de Barmaz I et Barmaz II, tandis que s'isolent les sites du Crès, du Moulin Villard et de Corseaux.

La question de la forme crânienne ne semble pas se résoudre à une simple distribution géographique, sauf, peut-être, dans le cas de la population du Crès.

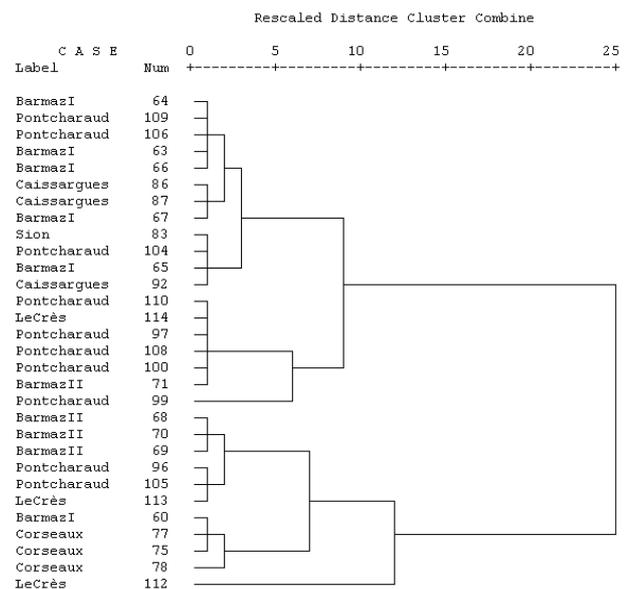


Figure 106 : CAH menée sur les indices crâniens (ICR, ICF, IC) des sujets masculins

► Classification ascendante hiérarchique

Le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig. 106) menée sur les indices crâniens masculins montre que notre échantillon d'étude se subdivise en six classes.

La plupart des regroupements comportent des individus de Barmaz I, Barmaz II, Sion, Moulin Villard, Le Crès et Pontcharaud. Seul un groupe paraît présenter une certaine homogénéité : il s'agit de celui regroupant les individus de Corseaux. Un individu se détache de la variabilité générale : S29 du Crès.

2.2.2. Analyses des mesures postcrâniennes

2.2.2.1 L'humérus

♀ Sujets féminins

Deux composantes ont été analysées et expliquent près de 80 % de la variance totale de l'échantillon.

► Interprétations des axes

La première composante (54 % de l'inertie totale de l'échantillon) est essentiellement expliquée à travers le périmètre minimum, le diamètre maximum et minimum au milieu de l'humérus (fig. 107).

La deuxième composante (24 % de l'inertie totale) se caractérise essentiellement à travers la longueur maximale de l'humérus.

Diagramme de composantes

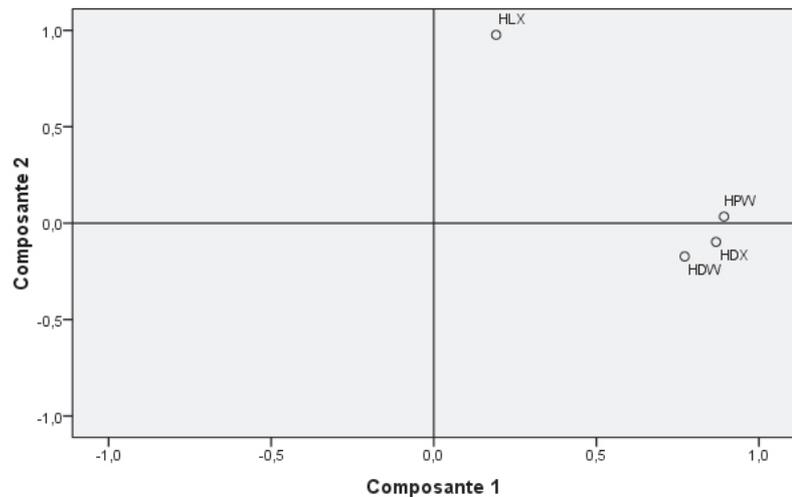


Figure 107 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des humérus féminins (HLX, HPX, HDX, HDW)

► Liaisons entre les variables

Le périmètre minimum, les diamètres maximum et minimum au milieu sont trois mesures fortement corrélées entre elles ($p < 0,001$). La longueur maximale de l'humérus est, quant à elle, indépendante des trois autres mesures.

► Ressemblances/dissemblances entre les individus

Quelques individus se caractérisent à travers le nuage de points issu de l'ACP menée sur les mesures de l'humérus (fig. 108).

Ainsi, l'individu S69 (Pontcharaud) présente le périmètre et les diamètres les plus importants de l'échantillon. Plusieurs individus partagent les mesures les plus faibles de l'échantillon : S12 (Pontcharaud II), T21 (Barmaz II), S30 (Le Crès), T35 (Barmaz I).

T2-75 possède la longueur maximale de l'humérus la plus importante de la population d'étude.

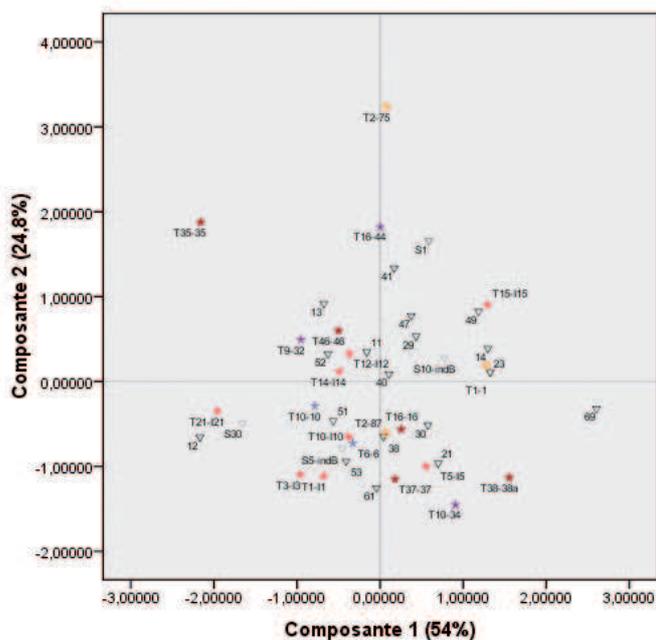


Figure 108 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations humérales (HLX, HPW, HDX, HDW) des sujets féminins

► Classification ascendante hiérarchique

La classification ascendante hiérarchique montre qu'il existe une grande variabilité dans les mesures humérales. Aucun regroupement en fonction du site ou de l'aire géographique n'a été mis en évidence.

♂ Sujets masculins

Deux composantes principales ont été extraites de l'analyse et expliquent 87 % de l'inertie totale de l'échantillon.

160

Les individus appartenant aux séries ostéologiques du Bassin lémanique paraissent partager des longueurs maximales assez faibles par rapport aux séries de comparaison, sauf dans le cas des sujets du Crès qui possèdent également des longueurs maximales réduites.

► Interprétations des axes

Comme pour les sujets féminins, le périmètre minimum, le diamètre minimum et maximum au milieu de l'humérus participent fortement à l'élaboration de la première composante (65 % de l'inertie totale de l'échantillon), tandis que la deuxième composante est essentiellement ex-

Les individus féminins de la Vela di Trento possèdent apparemment des valeurs assez fortes concernant les mesures de l'humérus.

Il existe donc une distinction assez claire en fonction de l'appartenance géographique avec d'une part, les sujets du Bassin lémanique et du Crès, et d'autre part les individus appartenant aux sites de Pontcharaud II, du Moulin Villard et de la Vela di Trento.

Diagramme de composantes

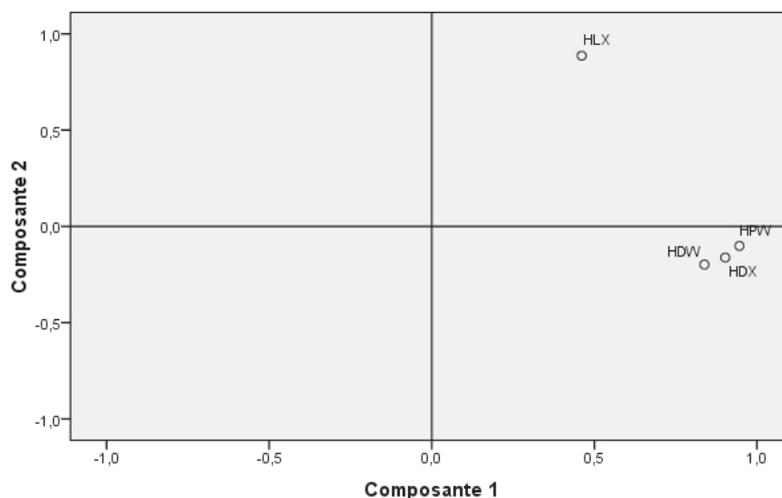


Figure 109 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des humérus masculins

Diagramme de composantes

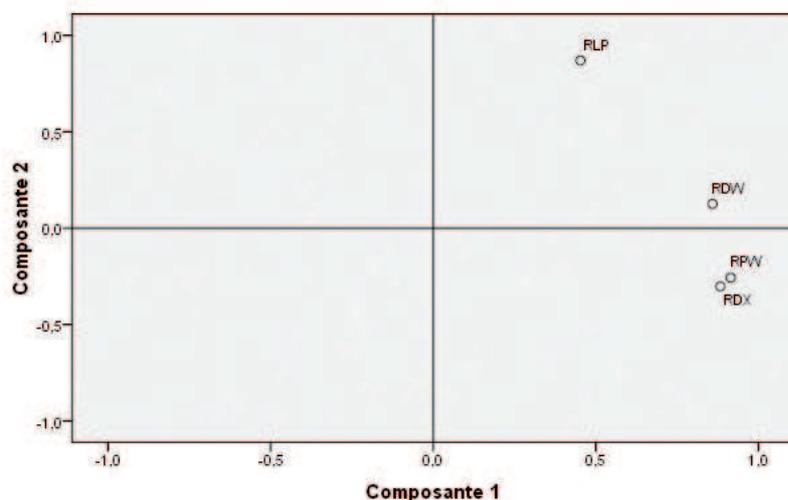


Figure 111 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations (RLP, RPW, RDW, RDX) des radius féminins

site ou de l'aire géographique.

2.2.2.2. Radius

♀ Sujets féminins

Deux composantes ont été extraites lors de cette analyse des composantes principales. Elles expliquent près de 87 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► Interprétations des axes

Le diamètre diaphysaire transversal maximum et minimum au milieu contribue fortement à la première composante (64 % de l'inertie totale de l'échantillon). Le deuxième axe factoriel est essentiellement expliqué par le périmètre minimum et la longueur physiologique (23 % de la variance) (fig. 111).

► Liaisons entre les variables

Les diamètres transversaux maximum et minimum, ainsi que le périmètre minimum sont fortement corrélés ($p < 0,001$). Il existe également une forte corrélation entre la longueur physiologique et le diamètre transversal minimum.

► Ressemblances dissemblances entre les individus

L'ensemble des individus paraît être disséminé sur le plan factoriel (fig. 112). Deux individus appartenant au site de la Vela di Trento se

distinguent à travers des diamètres transversaux minimum et maximum et un périmètre minimum assez important, mais une longueur physiologique faible par rapport au reste de l'échantillon.

Les sujets issus des séries ostéologiques du Bassin lémanique paraissent se caractériser à travers des mesures plus faibles, qu'il s'agisse du

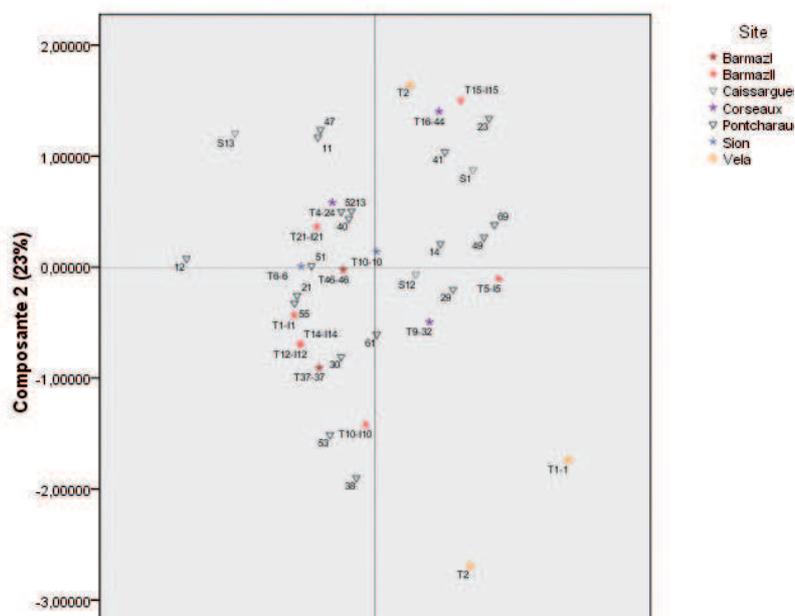


Figure 112 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations radiales (RLP, RPW, RDW, RDX) des sujets féminins

périmètre minimum, des diamètres transversaux minimum et maximum ou bien de la longueur physiologique, mis à part dans le cas des individus T15 (Barmaz II) et T16-44 (Corseaux). Les sujets de Pontcharaud II semblent avoir des valeurs plus fortes de ces mesures. Les individus provenant du site du Moulin Villard paraissent avoir la même tendance métrique que les sujets de Pontcharaud.

Diagramme de composantes

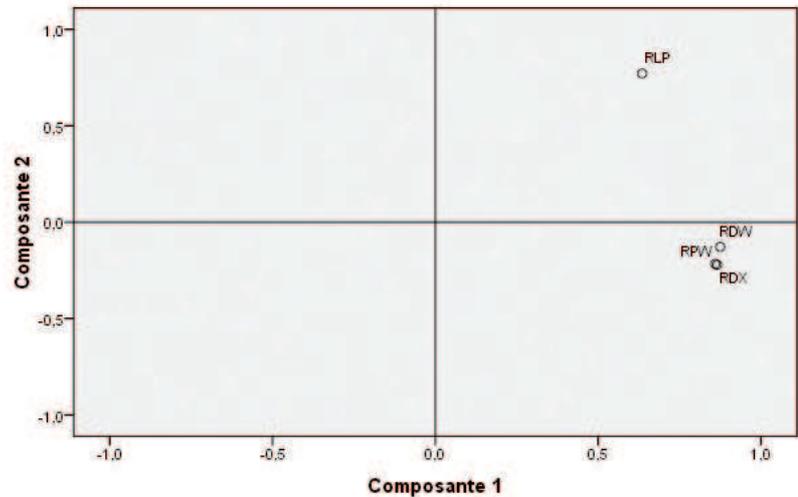


Figure 113 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations (RLP, RPW, RDW, RDX) des radius masculins

► **Classification ascendante hiérarchique**

Le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique ne permet pas de mettre en évidence des regroupements en fonction du site archéologique.

♂ **Sujets masculins**

Deux composantes principales ont été extraites de

l'ACP menée sur les mesures du radius. Elles expliquent 84 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► **Interprétations des axes**

La première composante est essentiellement expliquée par le périmètre minimum, les diamètres transversaux minimum et maximum (66 % de l'inertie totale de l'échantillon). La longueur physiologique explique, quant à elle, 17 % de la variance totale de l'échantillon (fig. 113).

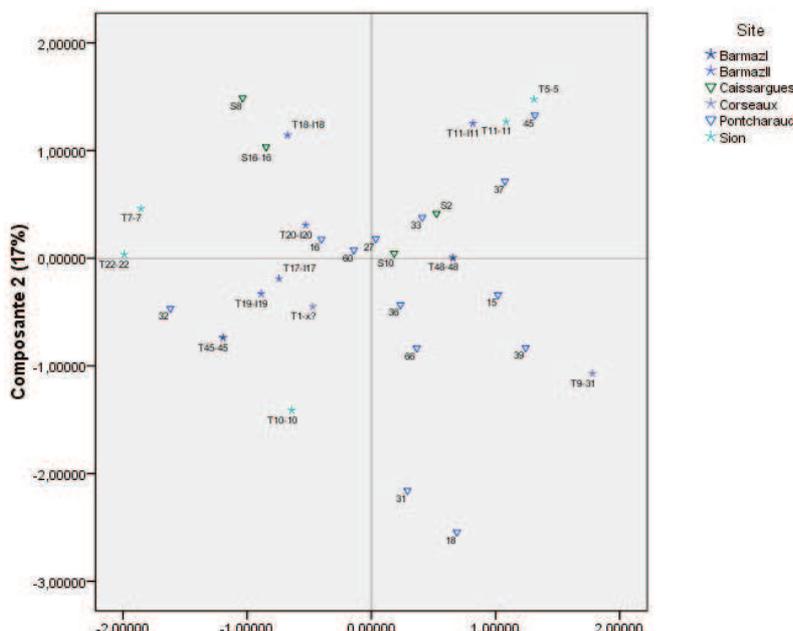


Figure 114 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations radiales (RLP, RPW, RDW, RDX) des sujets masculins

► **Liaisons entre les variables**

Dans le cas présent, toutes les variables sont corrélées entre elles : le périmètre minimum, les diamètres transversaux minimum et maximum ($p < 0,001$), ainsi que la longueur physiologique avec le périmètre minimum et le diamètre transversal maximum ($p = 0,015$), et avec le diamètre transversal mi-

nimum ($p=0,007$).

► Ressemblances dissemblances entre les individus

Les individus composant notre échantillon d'étude sont plutôt disséminés sur le plan factoriel (fig. 114). Les individus masculins issus des séries du Bassin lémanique proposent un périmètre et des diamètres transversaux minimum et maximum plutôt faibles par rapport aux sujets de Pontcharaud qui se caractérisent par des valeurs plutôt fortes de ces mesures. Seules les mesures des individus T9-31 (Corseaux), T5, T11 (Sion), T48 (Barmaz I), T11 (Barmaz II) se rapprochent de celles des sujets de Pontcharaud. Les individus du Moulin Villard partagent les faibles mesures des populations lémaniques.

La dispersion des individus par rapport à la longueur physiologique du radius ne permet pas de mettre en évidence une différenciation en fonction de l'appartenance géographique, sauf dans le

cas des cinq sujets du Moulin Villard qui se distinguent par des valeurs plus fortes des longueurs physiologiques du radius.

► Classification ascendante hiérarchique

Le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique effectuée à partir des mesures du radius ne permet pas de mettre en évidence de regroupement en fonction du site ou de l'aire géographique.

2.2.2.3. Ulna

♀ Sujets féminins

Deux composantes principales extraites de l'ACP menée sur les mesures de l'ulna ont été analysées. Elles expliquent près de 78 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► interprétations des axes

La première composante (57,5 % de l'inertie totale de l'échantillon) est expliquée par les quatre

variables prises en compte dans cette analyse. Le diamètre transverse sous-sigmoïdien et la longueur physiologique de l'ulna sont les deux mesures qui participent le plus fortement à l'élaboration de la deuxième composante (20 % de la variance totale expliquée) (fig. 115).

► Liaisons entre les variables

La longueur physiologique est corrélée avec le périmètre minimum ($p=0,023$) et le diamètre

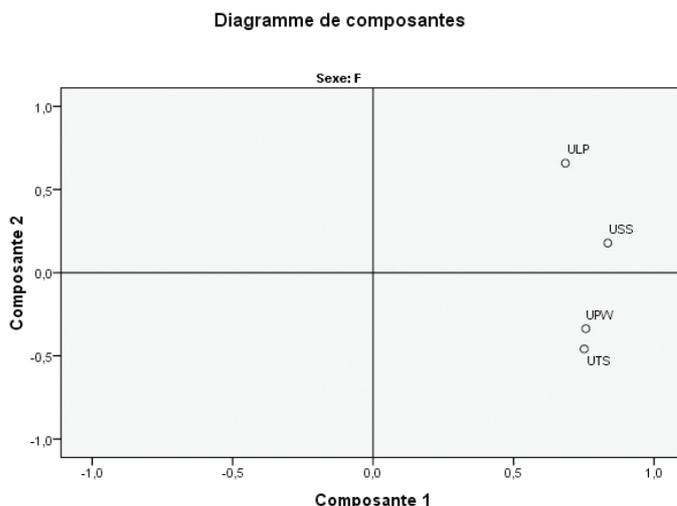


Figure 115 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des ulnes féminines (ULP, USS, UTS, UPW)

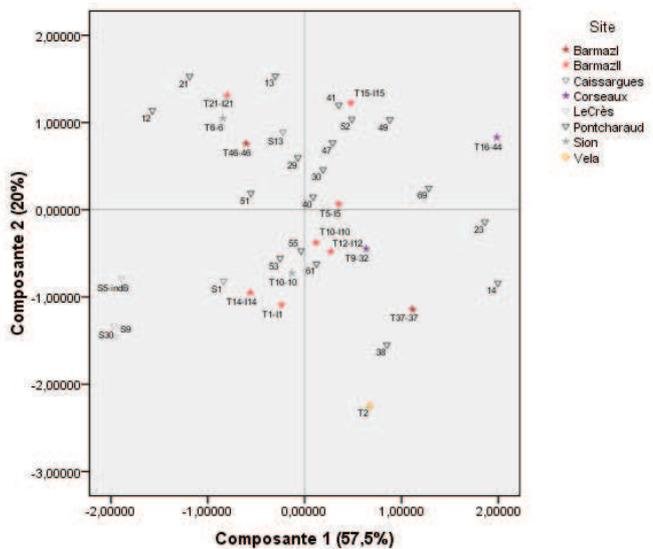


Figure 116 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations ulnaires (ULP, UPW, UTS, USS) des sujets féminins

antéro-postérieur sous-sigmoïdien ($p < 0,001$). Le périmètre minimum est de son côté fortement corrélé avec le diamètre transverse sous-sigmoïdien ($p = 0,001$) et le diamètre antéropostérieur sous-sigmoïdien ($p = 0,002$). Enfin, il existe une forte corrélation entre les diamètres transverse et antéro-postérieur sous-sigmoïdien ($p < 0,001$).

► Ressemblances/dissemblances entre les individus

Les mesures de l'ulna permettent de mettre en évidence quelques distinctions entre les groupes humains et certaines tendances métriques de ces groupes (fig. 116). Ainsi, la population de Corseaux présente des valeurs fortes du périmètre minimum, du diamètre transverse et antéro-postérieur sous-sigmoïdien, caractéristiques que partagent les sujets de Barmaz II. Ceux-ci distinguent toutefois à travers des longueurs physiologiques plus faibles. Rien ne permet de démarquer les sujets de Sion et de Barmaz I de ces tendances métriques.

Les sujets du Crès se démarquent à travers des valeurs beaucoup plus faibles des mesures de l'ulna par rapport aux autres individus de notre échantillon. L'unique sujet de la Vela di Trento pris en compte dans notre analyse présente une longueur physiologique très faible et des valeurs moyennes concernant le périmètre minimum et les diamètres transverses et antéropostérieurs sous-sigmoïdien. Enfin, la population de Pontcharaud présente une plus grande variabilité des mesures de l'ulna avec néanmoins une tendance au « grand format ». Seuls les sujets du Crès et de la Vela se distinguent de la variabilité générale de notre échantillon.

► Classification ascendante hiérarchique

Le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig. 117) permet de mettre en

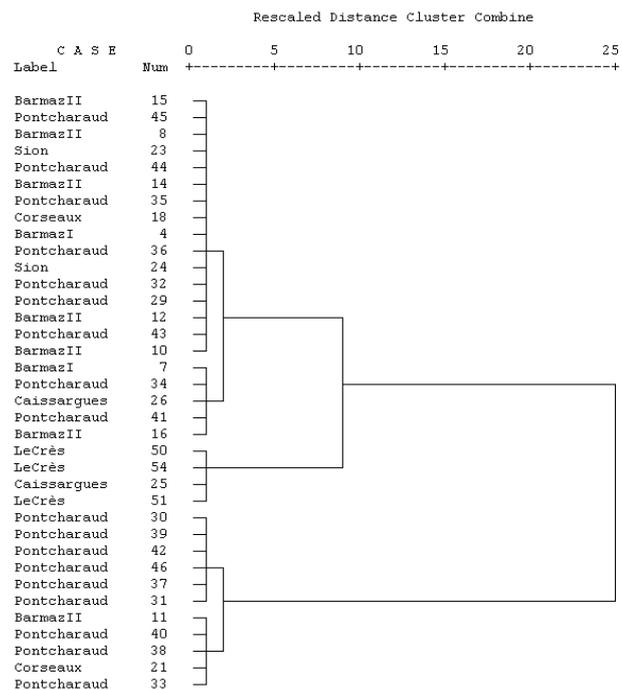


Figure 117 : CAH menée sur les mensurations ulnaires (ULP, UPW, UTS, USS) des sujets féminins

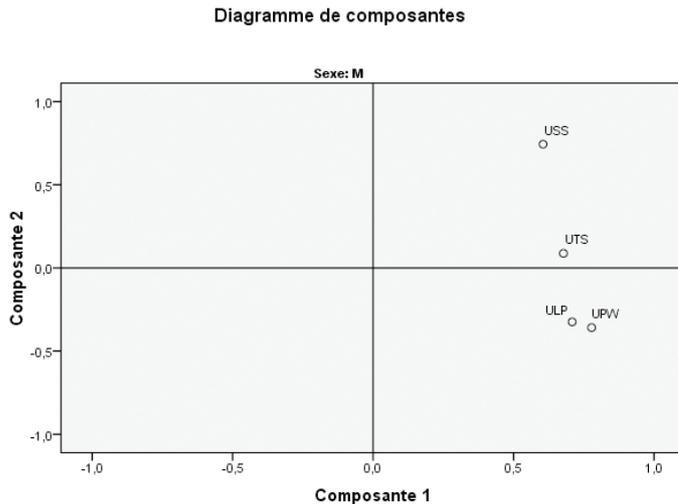


Figure 118 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des ulnas masculins

évidence trois groupes principaux.

Le premier, le plus important, est composé de la plus grande partie des sujets provenant des séries lémaniques et de sujets de Pontcharaud. Un deuxième comporte trois individus du Crès et un du Moulin Villard. Enfin, le dernier groupe comporte essentiellement des sujets de Pontcharaud II.

La classification a donc permis de mettre en évidence des regroupements en fonction du cadre géographique et du site archéologique.

♂ Sujets masculins

Deux composantes extraites de l'ACP menée sur les mesures de l'ulna permettent d'expliquer 68 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► Interprétations des axes

Le périmètre minimum, la longueur

physiologique et le diamètre transverse sous-sigmoïdien contribuent fortement à la construction de la première composante (48 % de l'inertie totale de l'échantillon). La deuxième composante est essentiellement expliquée par le diamètre antéro-postérieur sous-sigmoïdien (20 %) (fig. 118).

► Liaisons entre les variables

Le périmètre minimum est fortement corrélé à la longueur physiologique ($p=0,006$) et au diamètre transverse sous-sigmoïdien ($p=0,013$). Il n'existe aucune corrélation entre les autres variables.

► Ressemblances dissemblances entre les individus

L'analyse du nuage de point issu de l'ACP menée sur les mesures masculines de l'ulna démontre une certaine variabilité dans les mesures de

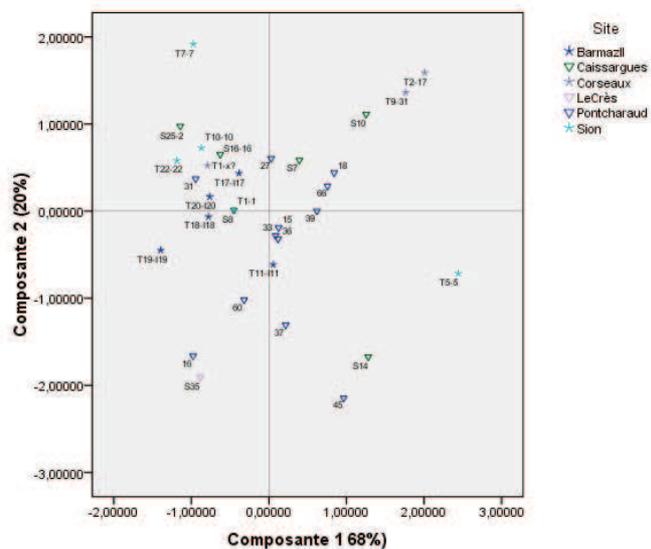


Figure 119 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations ulnaires (ULP, UPW, UTS, USS) des sujets masculins

l'ulna, mais met en évidence les tendances vers des formats.

Ainsi, les sujets de Barmaz II et de Sion (sauf dans le cas de T5 et T7) présentent des valeurs du diamètre transverse sous-sigmoïdien, du périmètre minimum et de la longueur physiologique plutôt basses, tandis que les individus de Corseaux présentent des valeurs plus élevées (sauf T1-x) qui leur permettent de se démarquer.

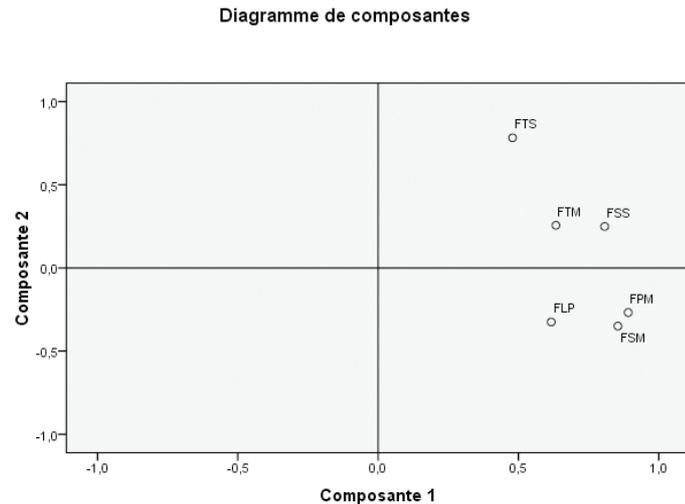


Figure 120 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fémurs féminins (FLP, FSM, FTM, FTS, FSS, FPM)

De même, dans les séries de comparaisons, les sujets du Moulin Villard tendent vers des valeurs élevées du diamètre antéro-postérieur sous-sigmoïdien et basses concernant la longueur physiologique, le diamètre transverse sous-sigmoïdien et le périmètre minimum.

Le seul sujet du Crès pris en compte dans notre analyse propose des valeurs faibles de ces mesures et se distingue des autres individus. Enfin, les sujets de Pontcharaud II tendent vers des mesures faibles concernant le diamètre antéro-postérieur sous-sigmoïdien, et moyennes pour les autres variables.

Ces analyses ne mettent pas en évidence de différence de format en fonction du site ou de l'appartenance géographique.

► Classification ascendante hiérarchique

Le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique ne permet pas de mettre en

évidence de regroupement en fonction du site ou de la zone géographique.

2.2.2.4. Fémur

♀ Sujets féminins

Deux composantes principales ont été analysées et expliquent 70,5 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► Interprétations des axes

Le périmètre au milieu, le diamètre antéro-postérieur au milieu, le diamètre antéro-postérieur sous-trochantérien expliquent essentiellement la première composante (53 % de l'inertie totale de l'échantillon). Le deuxième axe factoriel est essentiellement expliqué par le diamètre transverse sous-trochantérien (17 % de la variance totale expliquée) (fig. 120).

► Liaisons entre les variables

La plupart des variables sont corrélées entre

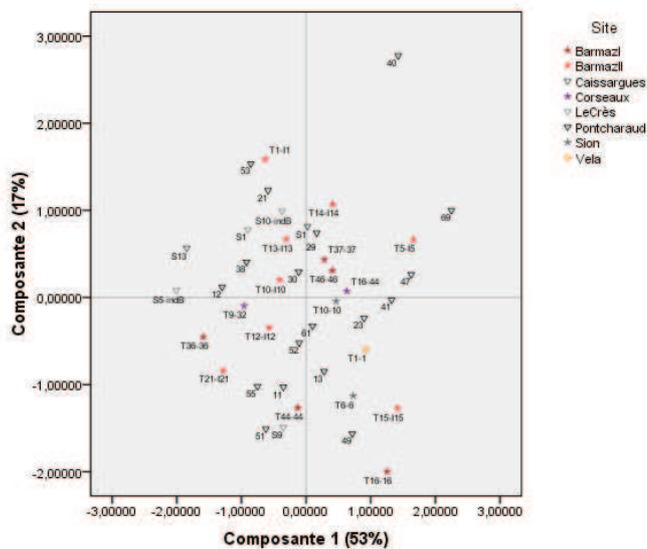


Figure 121 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fémorales (FLP, FSM, FTM, FTS, FSS, FPM) des sujets féminins

elles (p variant de 0,026 à 0,001). La longueur physiologique du fémur et le diamètre transverse sous-trochantérien, ainsi que le diamètre antéro-postérieur au milieu ne sont pas corrélés ($p > 0,005$). Il n'existe pas non plus de corrélation entre le diamètre transverse sous-trochantérien et le périmètre au milieu ($p < 0,005$).

► Ressemblances dissemblances entre les individus

L'analyse du nuage de points issu de l'ACP menée sur les mesures fémorales ne met pas en évidence de distinction claire en fonction du site (fig. 121). Toutefois, certaines populations paraissent tendre vers un certain type de format.

En ce qui concerne les populations du Bassin lémanique, seuls les sujets de Barmaz II se démarquent à travers des valeurs faibles au

niveau des diamètres antéro-postérieur et transverse au milieu, du périmètre au milieu. Il existe en revanche une certaine variabilité au niveau du diamètre transverse sous-trochantérien.

La population du Crès présente des valeurs faibles au niveau des diamètres antéro-postérieur et transverse au milieu, du périmètre au milieu. La population de Pontcharaud présente une très grande variabilité, il est donc impossible d'y voir une tendance de format. Rien ne laisse présager d'une distinction possible entre sites ou appartenance géographique en fonction des mesures fémorales.

► Classification ascendante hiérarchique

La classification ascendante hiérarchique ne permet pas de mettre en évidence un regroupement

Diagramme de composantes

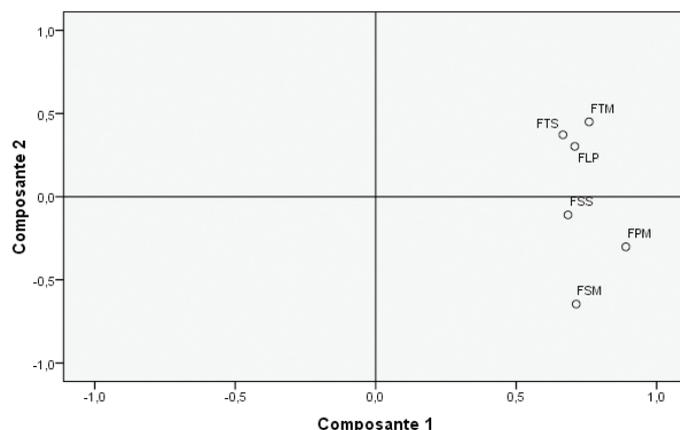


Figure 122 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fémurs masculins (FLP, FSM, FTM, FTS, FSS, FPM)

en fonction du site ou de l'aire géographique.

♂ Sujets masculins

Deux composantes ont été analysées et expliquent 71 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► interprétations des axes

Quatre variables contribuent plus fortement à la construction de la première composante : le périmètre au milieu, le diamètre transverse et antéro-postérieur au milieu et la longueur physiologique. La deuxième composante est essentiellement expliquée par le diamètre antéro-postérieur au milieu (fig. 122).

► Liaisons entre les variables

Toutes les variables sont corrélées entre elles (p variant de 0,042 à 0,001), sauf dans le cas du diamètre transverse et antéro-postérieur dont la valeur de p est supérieuresupérieure05.

► Ressemblances dissemblances entre les individus

Le nuage de points issu de l'ACP menée sur les mesures fémorales masculines démontre qu'il existe une très grande variabilité de format chez les sujets masculins (fig. 123).

Toutefois, quelques tendances métriques s'affichent tout de même. En effet, les sujets de Barmaz II et des deux sites sédunois présentent des valeurs plutôt faibles concernant le diamètre

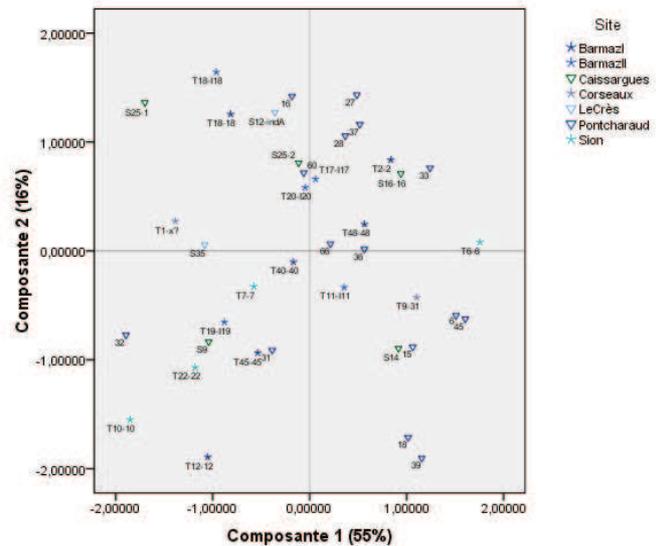


Figure 123 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fémorales (FLP, FSM, FTM, FTS, FSS, FPM) des sujets masculins

transverse et antéro-postérieur au milieu, le périmètre au milieu et la longueur physiologique.

Les individus de Pontcharaud quant à eux tendent vers des valeurs plutôt fortes du diamètre transverse et antéro-postérieur au milieu, le périmètre au milieu et la longueur physiologique.

Les sujets du Moulin Villard et du Crès partagent les mêmes tendances métriques que les populations du Bassin lémanique, c'est-à-dire des valeurs plutôt faibles au niveau des mesures fémorales.

► Classification ascendante hiérarchique

La classification ascendante hiérarchique ne permet pas de mettre en évidence de regroupement en fonction du site archéologique ou de l'aire géographique.

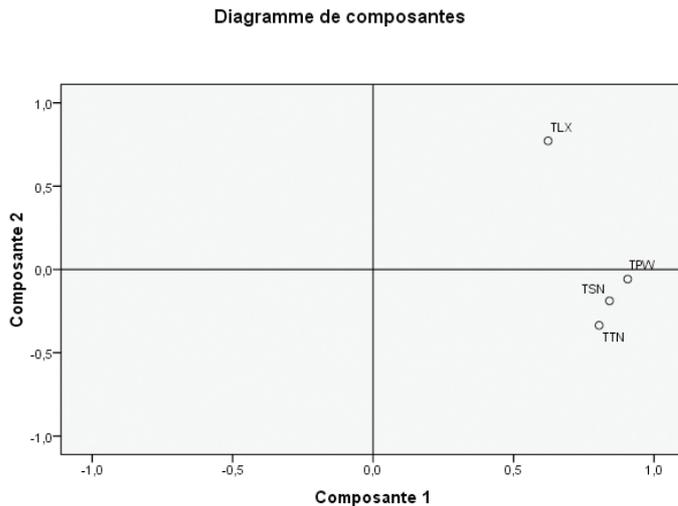


Figure 124 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des tibias féminins (TLX, TPW, TTN, TSN)

2.2.2.5. Tibia

♀ Sujets féminins

Deux composantes ont été analysées et expliquent près de 83 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► interprétations des axes

Le périmètre minimum du tibia ainsi que le diamètre antéropostérieur et transverse au trou nourricier contribuent à l'élaboration de la première composante (64 % de l'inertie totale de l'échantillon). La deuxième composante est essentiellement expliquée par la longueur maximale du tibia (18 % de la variance totale expliquée) (fig. 124).

► Liaisons entre les variables

Toutes les variables sont corrélées entre elles, p variant de 0,041 à 0,001.

► Ressemblances dissemblances entre les individus

Les analyses menées sur les mesures du tibia permettent surtout de mettre en évidence les tendances de certaines populations à appartenir à un certain type de format (fig. 125)

En effet, le seul individu de Corseaux assimilé à cette analyse présente des valeurs fortes, qu'il s'agisse de la longueur maximale, du diamètre antéro-postérieur et

transverse au trou nourricier ou bien du périmètre minimum. Les sujets de Barmaz I et Barmaz II possèdent par contre des valeurs plutôt faibles de ces mêmes mesures, similaires en cela des individus du Crès et de la Vela di Trento. La population de Pontcharaud propose des valeurs plutôt fortes du périmètre minimum et des diamètres transverse

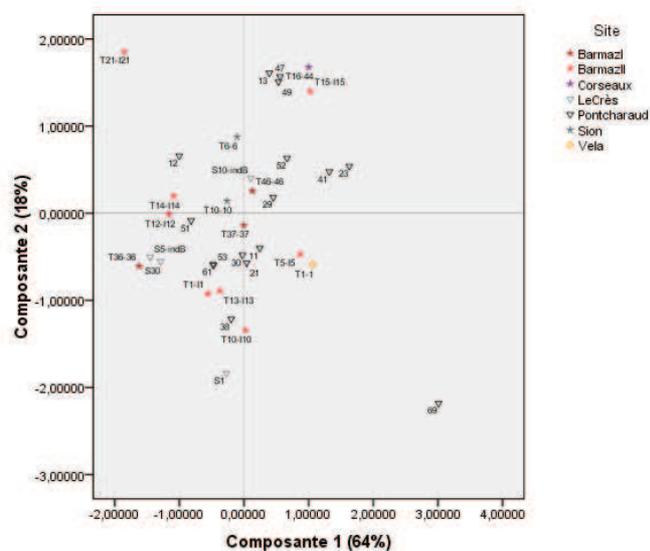


Figure 125 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations tibiales (TLX, TSN, TTN) des sujets féminins

et sous-trochantérien au trou nourricier et des longueurs maximales moyennes (sauf le sujet 69 qui se démarque par des valeurs faibles). Si des tendances métriques sont discernables en fonction du site, il n'existe pas de lien évident avec l'appartenance géographique.

► Classification ascendante hiérarchique

La classification ascendante hiérarchique menée sur les mesures féminines du fémur ne permet pas de mettre en évidence de regroupement en fonction du site ou de l'aire géographique.

♂ Sujets masculins

Deux composantes principales ont été analysées et expliquent 85 % de l'inertie totale de l'échantillon.

Diagramme de composantes

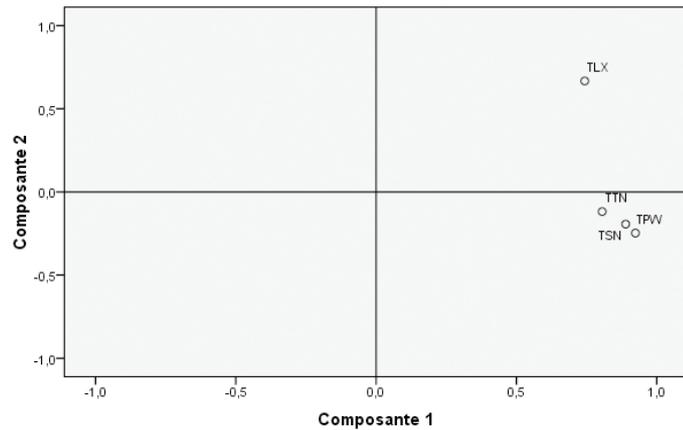


Figure 126 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des tibias masculins (TLX, TPW, TTN, TSN)

► interprétations des axes

La première composante est essentiellement expliquée par le périmètre minimum du tibia, les diamètres transverse et antéro-postérieur au trou nourricier (71 % de l'inertie totale de l'échantillon). La longueur maximale du tibia contribue à l'élaboration du deuxième axe factoriel (14 % de la variance totale expliquée) (fig. 126).

► Liaisons entre les variables

Les variables sont corrélées entre elles, p variant de 0,002 à 0,001.

► Ressemblances dissemblances entre les individus

Certaines tendances métriques sont perceptibles à travers le nuage de points issu de l'ACP menée à partir des mesures des tibias masculins (fig. 127).

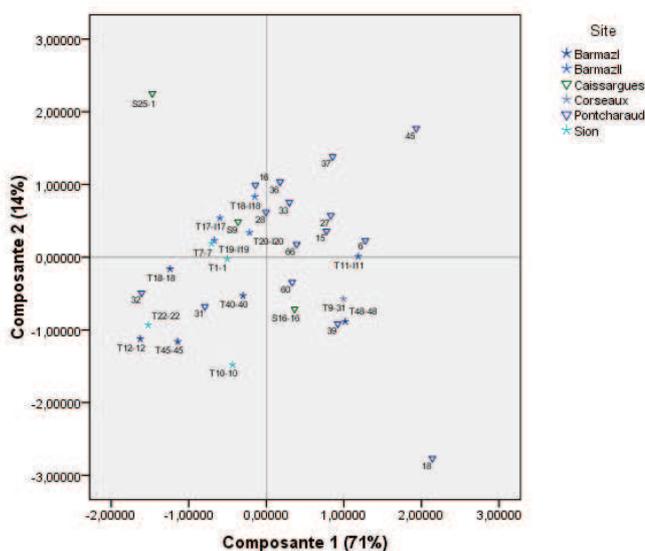


Figure 127 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations tibiales (TLX, TPW, TSN, TTN) des sujets masculins du Bassin lémanique

Les populations de Barnaz I et de

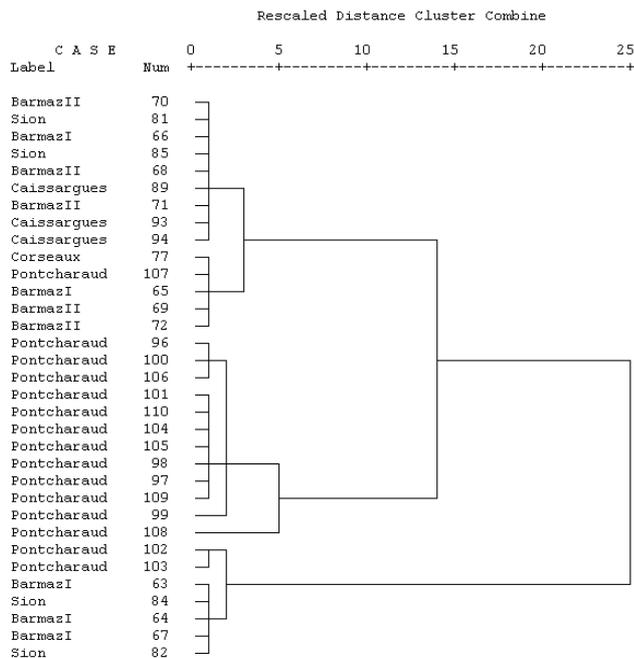


Figure 128 : CAH menée sur les mensurations tibiales (TLX, TPW, TSN, TTN) des sujets masculins du Bassin lémanique

Sion présentent des valeurs basses dans l'ensemble des mesures tibiales, tandis que les sujets de Barmaz II présentent un périmètre minimum et des diamètres transverse et antéro-postérieur au trou nourricier aussi faible que les autres populations du Bassin lémanique, mais une longueur maximale moyenne. La population de Pontcharaud se distingue par des valeurs plus fortes, se démarquant ainsi des populations du Bassin lémanique. Les sujets du Moulin Villard présentent une telle variabilité qu'il est difficile de mettre en évidence un format distinct.

Il apparaît ainsi que les mesures tibiales laissent présager une distinction entre les populations liée aux sites archéologiques et à l'appartenance géographique.

► Classification ascendante hiérarchique

Ce dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique (fig. 128) menée sur les mesures masculines des tibias montre une certaine hétérogénéité.

Les populations de Barmaz II, Moulin Villard et Corseaux sont assez proches tandis que les sujets de Barmaz I et de Sion paraissent partager des caractéristiques communes. Un groupe d'individus de Pontcharaud se démarque de la variabilité générale de notre échantillon.

2.2.2.6. Fibula

Dans le cadre de cette analyse, la longueur maximale de la fibula n'a pas été prise en compte, car il s'agit de la mesure la moins bien représentée de notre échantillon.

♀ Sujets féminins

Deux composantes principales ont été analysées et expliquent près de 80 % de la variance totale de

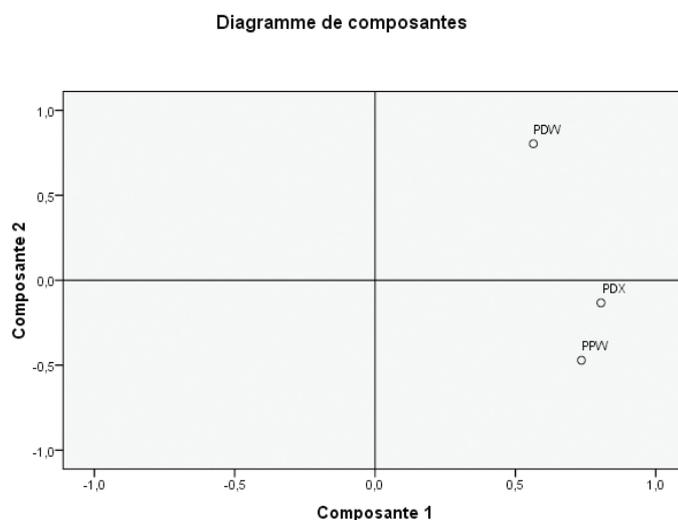


Figure 129 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fibules féminines (PDW, PDX, PPW)

l'échantillon.

► **interprétations des axes**

Le diamètre maximum au milieu et le périmètre minimum de la fibula contribuent à la première composante (50 % de l'inertie totale de l'échantillon), tandis que la deuxième composante s'explique essentiellement à travers le diamètre minimum au milieu (30 % de la variance totale expliquée) (fig. 129).

► **Liaisons entre les variables**

Seul le diamètre maximum au milieu présente une corrélation avec le périmètre minimum de la fibula ($p=0,007$).

► **Ressemblances dissemblances entre les individus**

L'analyse du graphique issu de l'ACP menée sur les mesures de la fibula montre que certaines po-

pulations possèdent des formats différents qui les distinguent les unes des autres (fig. 130).

Ainsi, si la population du Crès présente des mesures faibles, les sujets de Pontcharaud, au contraire montrent un format plus important qui les distingue des autres populations de comparaisons. Le seul sujet de la Vela di Trento montre des valeurs plus fortes que la moyenne en ce qui concerne le périmètre minimum et le diamètre maximum au milieu.

Les populations lémaniques montrent au contraire une grande variabilité qui ne met pas en évidence de distinction particulière au niveau du format.

► **Classification ascendante hiérarchique**

Les mesures féminines de la fibula

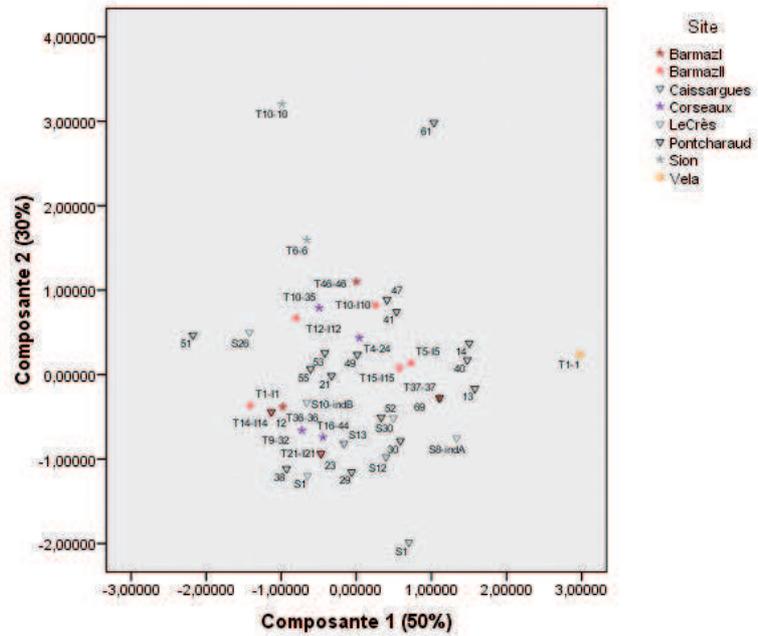


Figure 130 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fibulaires (PPW, PDX, PDW) des sujets féminins du Bassin lémanique

Diagramme de composantes

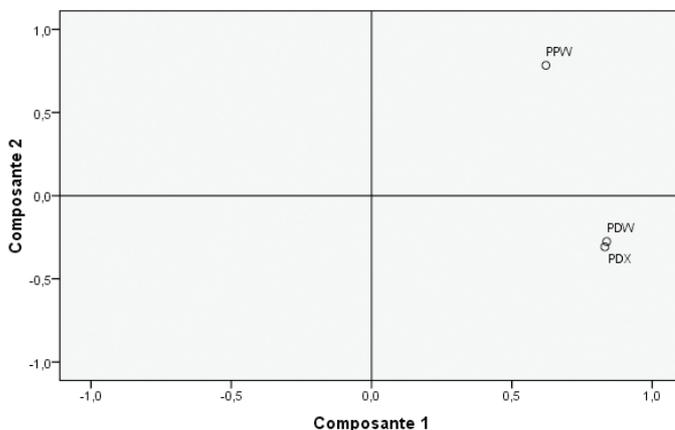


Figure 131 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fibulas masculines (PDW, PDX, PPW)

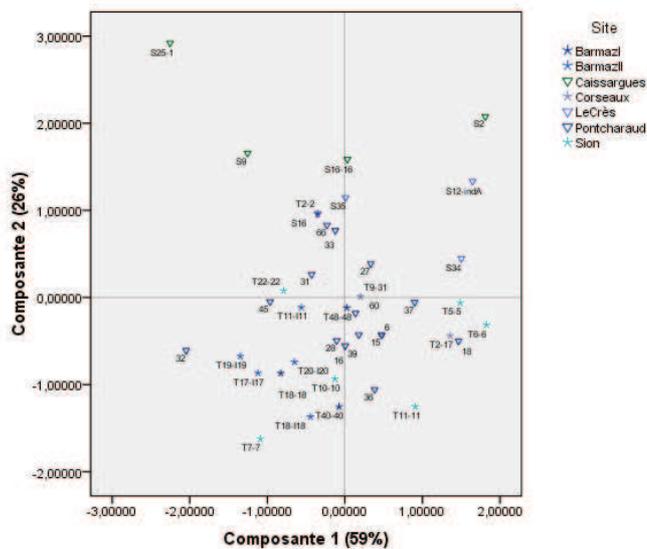


Figure 132 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fibulaires (PPW, PDX, PDW) des sujets masculins du Bassin lémanique

► Ressemblances dissemblances entre les individus

D'après l'analyse du nuage de points issu de l'ACP menée sur les mesures masculines de la fibula (fig. 132), il apparaît que les populations lémaniques possèdent un format plutôt faible sauf dans les cas des sujets suivant : T5, T6, T11 (Sion) et T2-17 (Corseaux). Les sujets masculins de Pontcharaud montrent une tendance à un format plus important. Toutefois, ce sont surtout les individus du Moulin Villard qui se distinguent de façon

montrent une telle variabilité que la classification ascendante hiérarchique ne permet pas de mettre en évidence de regroupements de populations en fonction du site ou de l'aire géographique.

plus marquante de la variabilité générale de notre échantillon d'étude.

Comme pour les sujets féminins, il semble y avoir une organisation en fonction du site et de la situation géographique en ce qui concerne le format de la fibula.

♂ Sujets masculins

Deux composantes principales ont été analysées et expliquent 85 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► interprétations des axes

Le périmètre minimum et le diamètre maximum au milieu contribuent à la première composante (59 % de l'inertie totale de l'échantillon), tandis que la deuxième composante est essentiellement expliquée par le diamètre minimum (26 % de la variance totale expliquée) (fig. 131).

► Liaisons entre les variables

Toutes les variables sont corrélées entre elles, p variant de 0,038 à 0,001.

► Classification ascendante hiérarchique

L'analyse du dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique ne permet pas de mettre en évidence de regroupement de populations en fonction du site ou de l'aire géographique, les mesures de la fibula présentant trop de variabilité.

2.2.3. Analyses des indices postcrâniens

2.2.3.1. Les membres supérieurs

2.2.3.1.1. Indices de robustesse

♀ Sujets féminins

Deux composantes extraites de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs permettent d'expliquer 91 % de l'inertie totale.

► interprétations des axes

L'indice de robustesse du radius et l'indice de robustesse de l'ulna contribuent fortement à la première composante (70 % de l'inertie totale) tandis que l'indice de robustesse explique essentiellement la deuxième composante (21 %) (fig. 133).

► Liaisons entre les variables

L'indice de robustesse de l'humérus est fortement corrélé avec l'indice de robustesse du radius ($p=0,001$) et l'indice de robustesse de l'ulna ($p=0,016$). Il existe également une forte corrélation entre l'indice de robustesse de l'ulna

et l'indice de robustesse du radius ($p<0,001$).

► Ressemblances dissemblances entre les individus

L'analyse du graphique issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs montre qu'il existe des différences entre les différentes populations comprises dans notre échantillon.

Avant tout, il semble que les populations de Barmaz I, Barmaz II et de Sion présentent des indices de robustesse moyens, tandis que les sujets féminins de Corseaux s'en distinguent à travers des indices numériques plus faibles.

Au contraire de ces populations lémaniques, les individus de Pontcharaud présentent des valeurs plus fortes de ces indices. Le seul

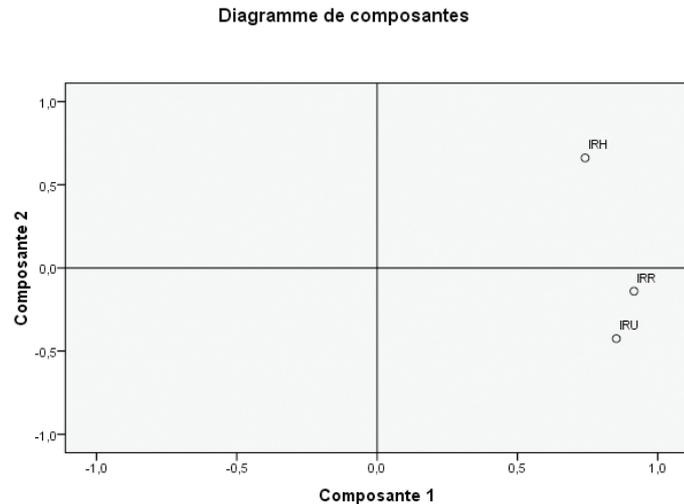


Figure 133 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs

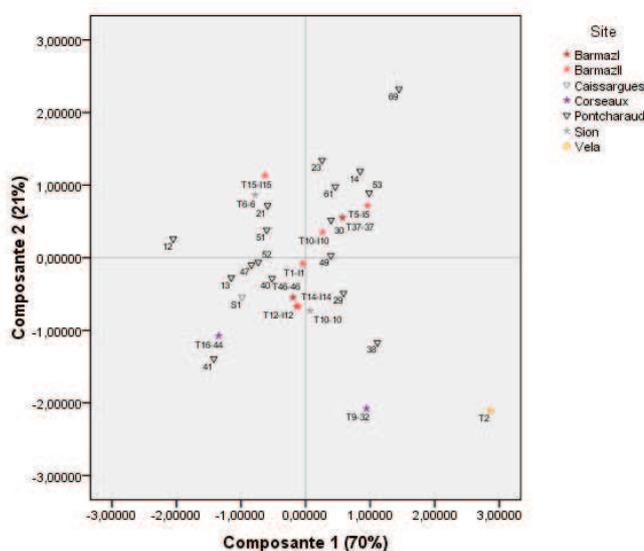


Figure 134 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs des sujets féminins (IRH, IRR, IRU)

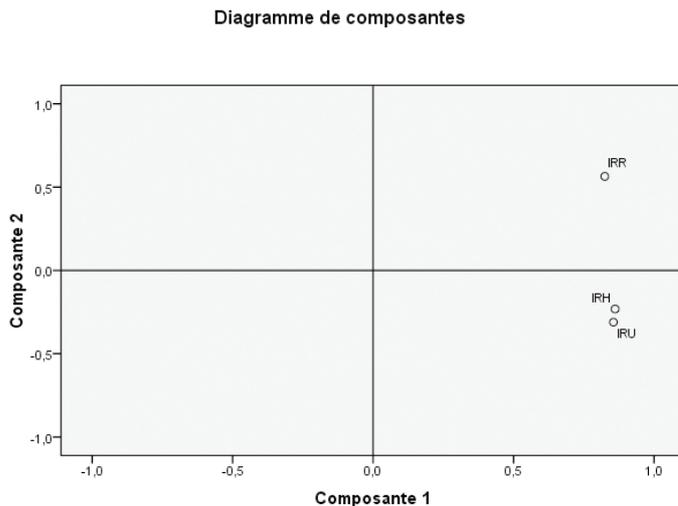


Figure 135 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs masculins

♂ Sujets masculins

Deux composantes principales ont été analysées et permettent d'expliquer 87 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► Interprétations des axes

Les trois variables contribuent à l'élaboration de la première composante (72 % de l'inertie totale) tandis que la deuxième composante est essentiellement expliquée par l'indice de robustesse du radius (15 % de la variance totale expliquée) (fig. 135).

sujet de la Vela di Trento pris en compte dans cette étude se démarque par la faiblesse de sa robustesse humérale et les valeurs plus importantes de ses indices de robustesse du radius et de l'ulna.

Cette analyse démontre donc l'existence d'une différence de forme entre les populations lémaniques et celles des séries ostéologiques de comparaisons.

► Classification ascendante hiérarchique

L'analyse de la classification ascendante hiérarchique montre que les indices de robustesse féminins des membres supérieurs présentent une trop grande variabilité. Il n'est donc pas possible de mettre en évidence de regroupements à travers ces critères dans notre échantillon d'étude.

► Liaisons entre les variables

L'indice de robustesse est fortement corrélé à l'indice de robustesse du radius ($p=0,003$) et l'indice de robustesse de l'ulna ($p=0,001$). Il existe également une forte corrélation entre l'indice de robustesse du radius et l'indice de robustesse de

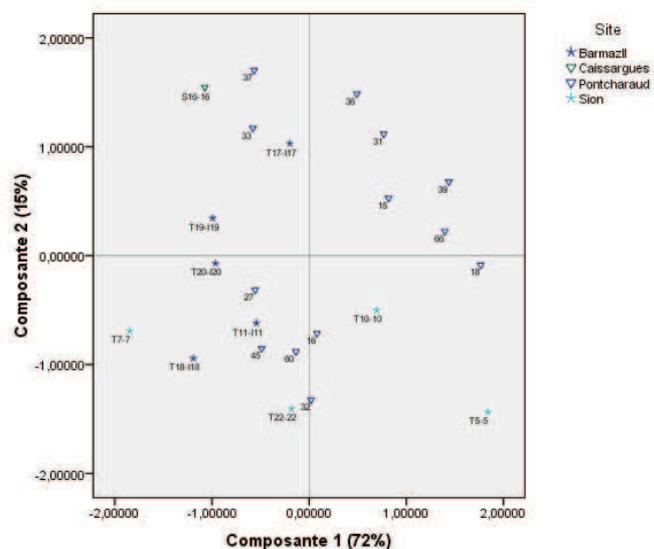


Figure 136 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs des sujets féminins (IRH, IRR, IRU)

l'ulna ($p=0,003$).

► Ressemblances/dissembances entre les individus

L'analyse du graphique issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse masculins des membres supérieurs (fig. 136) démontre une distinction possible d'une part entre les populations lémaniques et d'autre part les populations de Pontcharaud et du Moulin Villard.

En effet, les sujets de Barmaz II et de Sion présentent des valeurs indiciaires faibles par rapport à la majorité des sujets de Pontcharaud. Il est nécessaire de souligner que quatre individus de Pontcharaud (16, 27, 32, 45) présentent les mêmes caractéristiques que ceux de Barmaz II. Les sujets de Sion présentent les plus faibles valeurs indiciaires concernant la robustesse du radius, mais présentent une plus grande variabilité en ce qui concerne l'humérus et l'ulna.

► Classification ascendante hiérarchique

Dans le cas présent, les indices de robustesse masculins présentent peu de différences et simplifient considérablement le dendrogramme de la classification ascendante hiérarchique. Il n'a pas été possible d'interpréter correctement cette analyse. Il n'apparaît donc pas de regroupement en fonction du site ou bien de l'aire géographique.

2.2.3.1.2. Indices diaphysaires

► Sujets féminins

Deux composantes principales ont été analy-

Diagramme de composantes

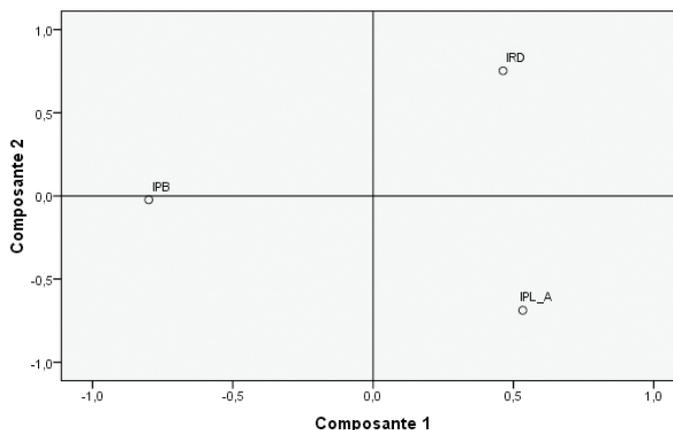


Figure 137 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs féminins

sées et expliquent 72,5 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► Interprétations des axes

L'indice de platybrachie contribue fortement à l'élaboration de la première composante (38 % de l'inertie totale de l'échantillon). L'indice de platolénie et l'indice diaphysaire du radius participent à la construction de la deuxième composante (34 % de la variance totale expliquée) (fig. 137).

► Liaisons entre les variables

Il n'existe aucune corrélation attestée entre les différentes variables prises en compte dans cette analyse.

► Ressemblances/dissembances entre les individus

L'analyse du graphique issu de l'ACP menée à partir des valeurs numériques des indices diaphysaires met en évidence certaines tendances mor-

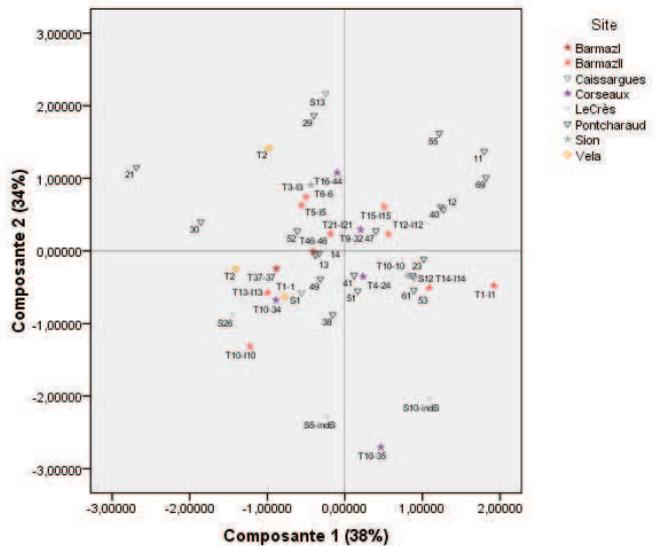


Figure 138 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs des sujets féminins (IPB, IPL-A, IRD)

phométriques de nos populations d'étude (fig. 138).

Les sujets provenant du Bassin lémanique montrent une certaine variabilité apparemment liée au site d'appartenance : ainsi, les individus de Barmaz I présentent des indices proches de la moyenne, ceux de Barmaz II et de Sion présentent une grande variabilité concernant l'indice de platybrachie, tandis que les sujets de Corseaux proposent une certaine variation des indices diaphysaires de l'avant-bras.

Concernant les séries de comparaisons, la population du Crès présente des indices de platolénie plus forts que les autres individus, tandis que les sujets de la Vela di Trento proposent des indices de platybrachie plus importants. La population de Pontcharaud, quant

à elle, montre une grande variabilité dans ses valeurs indiciaires qui ne permet pas de mettre en évidence sa tendance vers une forme plus ou moins robuste.

Mis à part pour la population de la Vela et du Crès, rien ne permet de mettre en évidence que la forme des membres supérieurs peut-être liée à l'appartenance à un site archéologique ou un lieu géographique.

► Classification ascendante hiérarchique

L'analyse de la classification ascendante hiérarchique n'a pas permis de mettre en évidence une organisation des individus en fonction du site archéologique ou de l'aire géographique.

► Sujets masculins

Deux composantes principales ont été analysées

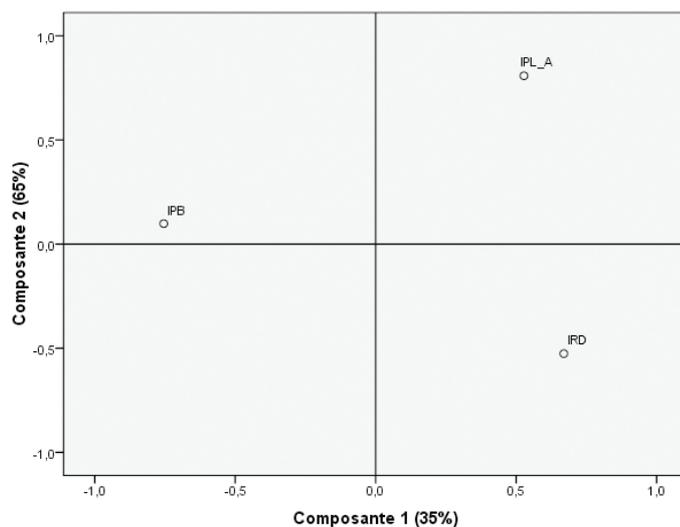


Figure 139 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs masculins

et expliquent 74,5 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► Interprétations des axes

L'indice de platylabrie et l'indice diaphysaire du radius contribuent fortement à l'élaboration de la première composante (43 % de l'inertie totale de l'échantillon). La deuxième composante est essentiellement expliquée par l'indice de platolénie de l'ulna (31 % de la variance totale expliquée) (fig. 139).

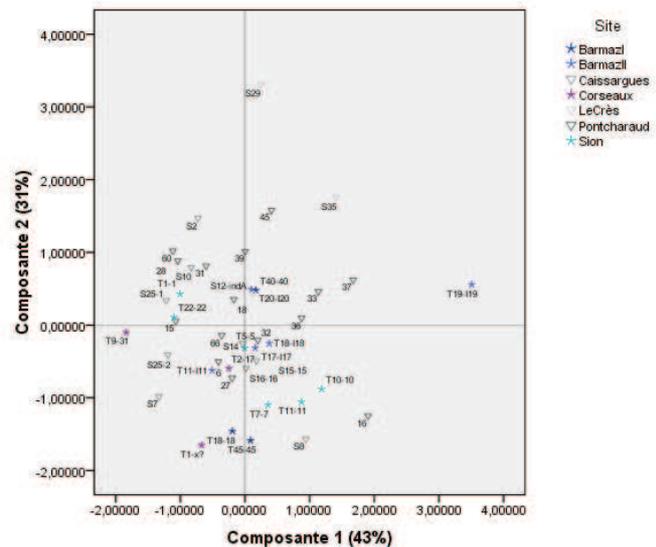


Figure 140 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs des sujets masculins (IPB, IPL-A, IRD)

► Liaisons entre les variables

Aucune corrélation entre les variables n'a été mise en évidence lors de cette analyse.

► Ressemblances/dissemblances entre les individus

L'analyse du graphique issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs montre que certaines populations présentent des caractéristiques morphologiques différentes les unes des autres.

Concernant les populations lémaniques, les sujets de Barmaz I et de Corseaux proposent des indices diaphysaires de l'humérus et du radius moyens mais un indice de platolénie faible par rapport aux autres individus compris dans notre échantillon. Les sujets de Barmaz II présentent quant à eux un indice de platolénie proche de la moyenne, mais des valeurs plutôt fortes en ce qui concerne l'indice diaphysaire du radius. La population de Sion présente des caractéristiques

intermédiaires : une grande variabilité des indices diaphysaires de l'humérus et du radius et un indice de platolénie moyen.

La population de Pontcharaud présente des indices plutôt moyens avec un indice de platolénie tendant à être plutôt fort. Les sujets du Crès se distinguent à travers un indice de platolénie plus important que la moyenne, tandis que ceux du Moulin Villard montrent des caractéristiques différentes avec un indice de platylabrie plus important, mais un indice de platolénie plus faible.

Ainsi sont mises en évidence des similitudes de forme entre les populations lémaniques et celle de Pontcharaud, tandis que se différencient les sujets du Moulin Villard et du Crès.

► Classification ascendante hiérarchique

La classification ascendante hiérarchique met en évidence trois classes (fig. 141). La première regroupe la majorité des sujets de notre échan-

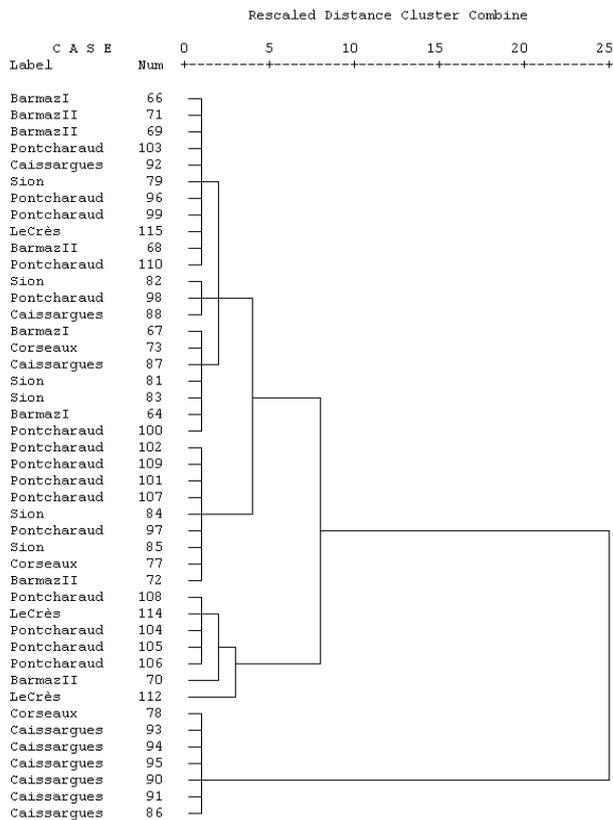


Figure 141 : CAH menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs des sujets masculins (IPB, IPLA, IRD)

180

tillon. La deuxième se compose essentiellement d'individus de Pontcharaud et du Crès, tandis que la troisième réunit les sujets de Moulin Villard.

2.2.3.2. Les membres inférieurs

2.2.3.2.1. Indices de robustesse

♀ Sujets féminins

Deux composantes principales ont été analysées et expliquent près de 87 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► Interprétations des axes

L'indice de robustesse du tibia et l'indice de robustesse du fémur et du tibia contribuent à la première composante (54,5 % de l'inertie to-

tales de l'échantillon), tandis que la deuxième est essentiellement expliquée par l'indice pilastrique (32,5 % de la variance totale expliquée) (fig. 142).

► Liaisons entre les variables

Seuls les indices de robustesse du tibia et du fémur sont corrélés ($p < 0,001$).

► Ressemblances/dissembiances entre les individus

L'indice de robustesse des membres inférieurs ne permet pas de mettre en évidence de distinction claire entre les différentes populations. Tout au plus, la plupart d'entre elles montrent des tendances à appartenir à tel ou tel cadran du plan factoriel (fig. 143).

Ainsi, les populations lémaniques ont des indices de robustesse du tibia et du fémur plutôt moyens et un indice pilastrique plutôt faible. Seul l'individu de Corseaux possède un indice pilastrique fort et des indices de robustesse faibles.

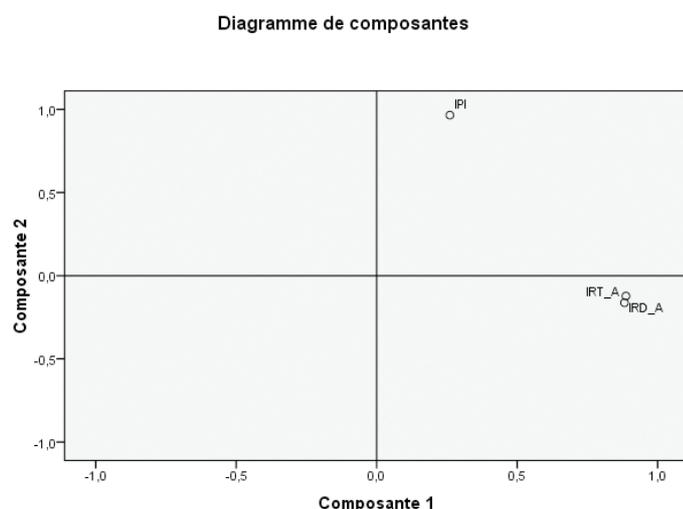


Figure 142 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs féminins (IRT-A, IRD-A, IPI)

Les sujets de Pontcharaud se caractérisent par des valeurs moyennes des indices de robustesse, mais des indices pilastriques très variables. Les individus du Crès rejoignent les individus aux formes les plus faibles par la forme de leurs membres inférieurs avec des indices pilastriques faibles et des indices de robustesse moyens. Le seul sujet de la Vela di Trento utilisé dans cette analyse propose des indices de robustesse importants et un indice pilastrique moyen.

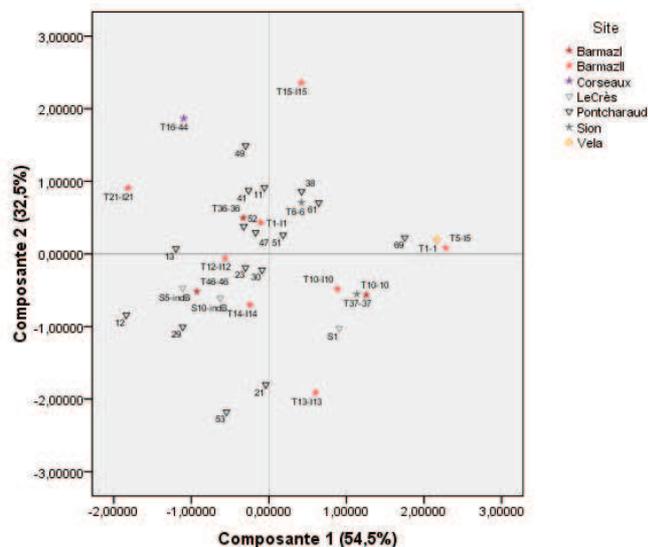


Figure 143 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs des sujets féminins (IRT-A, IRD-A, IPI)

Toutefois, quelques individus se détachent de la variabilité générale en proposant des valeurs indiciaires variables : T5, T13, T15, T21 (Barmaz II), T10 (Barmaz I), T37 (Sion).

Seuls les sujets du Crès et de la Vela se démarquent de la variabilité générale de notre échantillon d'étude.

► Classification ascendante hiérarchique

Le dendrogramme issu de la classification ascendante hiérarchique ne met pas en évidence de regroupement en fonction du site archéologique ou de l'aire géographique.

♂ Sujets masculins

Deux composantes principales ont été analysées et expliquent près de 94 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► Interprétations des axes

Comme chez les sujets féminins, l'indice de robustesse du tibia et l'indice de robustesse du fémur contribuent à la première composante (72 % de l'inertie totale de l'échantillon), tandis que l'indice pilastrique participe essentiellement à la deuxième composante (22 % de la variance totale expliquée).

► Liaisons entre les variables

La totalité des variables présente des corrélations les unes par rapport aux autres, p variant de 0,015 à 0,001.

► Ressemblances/dissemblances entre les individus

D'après le graphique issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse masculins des membres inférieurs, notre échantillon d'étude propose une plus grande variation à travers les indices pilastriques qu'à travers les indices de robustesse du fémur et du tibia.

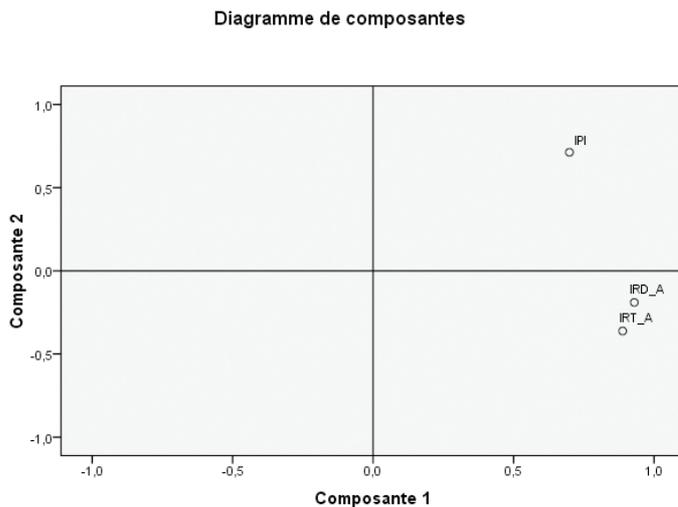


Figure 144 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs des sujets masculins (IRT-A, IRD-A, IPI).

Dans le cadre des populations lémaniques, les sujets de Barmaz I et II et Corseaux proposent des indices pilastriques plutôt faibles contrairement à ceux de Sion qui paraissent avoir un indice pilastrique plus fort. Les individus de Pontcharaud et du Moulin Villard paraissent partager les mêmes caractéristiques que celles des populations lémaniques (indices de robustesse moyens et variabilité liée à l'indice pilastrique).

Seuls quelques individus se démarquent à travers les indices de robustesse : T39, T18 (Pontcharaud), S25-1 (Moulin Villard), T18 (Barmaz II).

Les indices de robustesse ne discriminent donc pas en fonction du site ou de l'appartenance géographique.

► Classification ascendante hiérarchique

La classification ascendante hiérarchique ne met pas en évidence de regroupements en fonction du site ou de l'aire géographique.

2.2.3.2.2. Indices diaphysaires

♀ Sujets féminins

Deux composantes principales ont été analysées et expliquent près de 70 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► Interprétations des axes

L'indice de platymétrie du fémur et l'indice de robustesse du périmètre contribuent à la première composante (37 % de l'inertie totale de l'échantillon), tandis que la deuxième composante est essentiellement expliquée par l'indice de platycnémie (33 % de la variance totale expliquée) (fig.

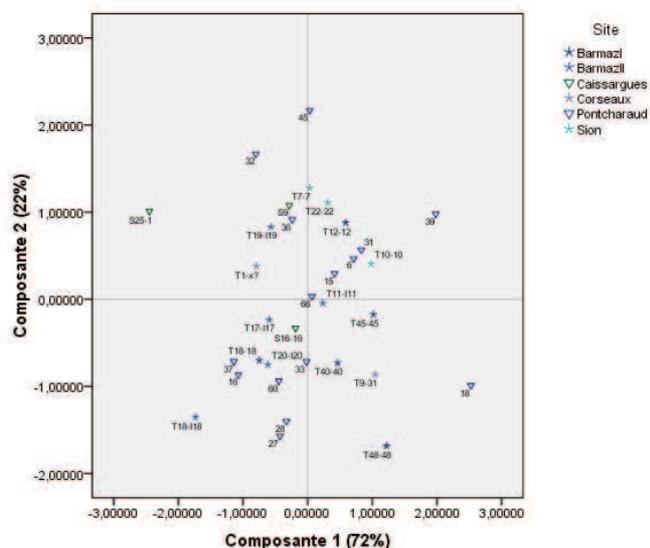


Figure 145 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs des sujets masculins (IRT-A, IRD-A, IPI)

146).

► Liaisons entre les variables

Aucune corrélation entre les variables n'a été mise en évidence dans cette analyse statistique ($p > 0,005$).

► Ressemblances/dissemblances entre les individus

Comme pour les indices de robustesse, les indices diaphysaires ne permettent pas de mettre en évidence de différences significatives entre les populations en fonction du site ou de l'appartenance géographique.

En effet, l'ensemble des sujets des sites du Bassin lémanique présente des indices diaphysaires proches de l'individu moyen symbolisé par le point d'origine, sauf les individus suivants : T44 (qui présente un indice de platycnémie important), T37 (Barmaz I) et T1 (Sion) (indice de platymérie et indice de robustesse du périmètre).

Les individus de Pontcharaud répondent aux mêmes critères de forme que les populations du Bassin lémanique.

Les sujets du Crès et le sujet S1 (Moulin Villard) se distinguent à travers ses indices de robustesse (périmètres du fémur) et de platymérie plutôt faibles et un indice de platycnémie proche de la moyenne. L'individu S13 (Moulin Villard) se démarque à travers un indice de platycnémie bas. Le seul sujet de la Vela di Trento associé à cette analyse se démarque de la variabilité générale à travers des indices de platymérie et de robustesse aux périmètres importants.

Ainsi, si la majorité des individus se situent dans la moyenne, quelques individus se démarquent en fonction de leur site d'appartenance (Le Crès, Moulin Villard, la Vela di Trento). Nous pouvons également souligner que la population de Pontcharaud ne se distingue apparemment pas de celles du Bassin lémanique. Toutefois, une analyse

complémentaire menée sur le deuxième et le troisième axe factoriel met en évidence une différenciation des sujets de Pontcharaud avec les autres sujets de notre échantillon à travers l'indice de platycnémie qui est beaucoup plus important dans la population de Pontcharaud.

► Classification ascendante hiérarchique

L'analyse de la classification ascendante hiérarchique des indices diaphysaires féminins montre qu'il

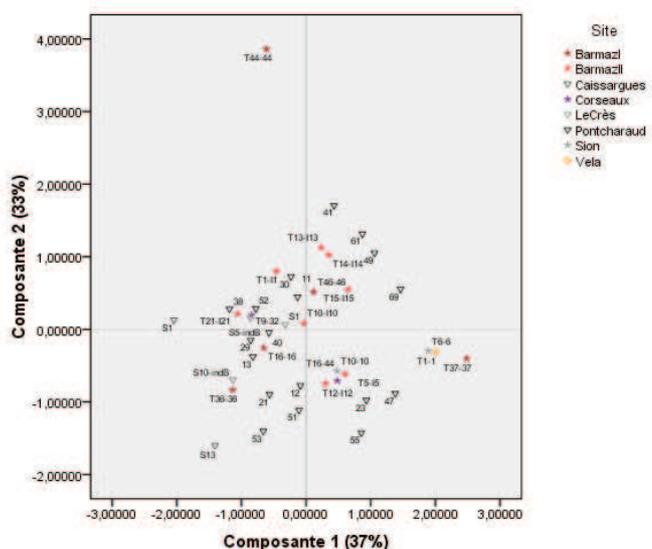


Figure 147 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs des sujets féminins (IPM, IPI, IPC)

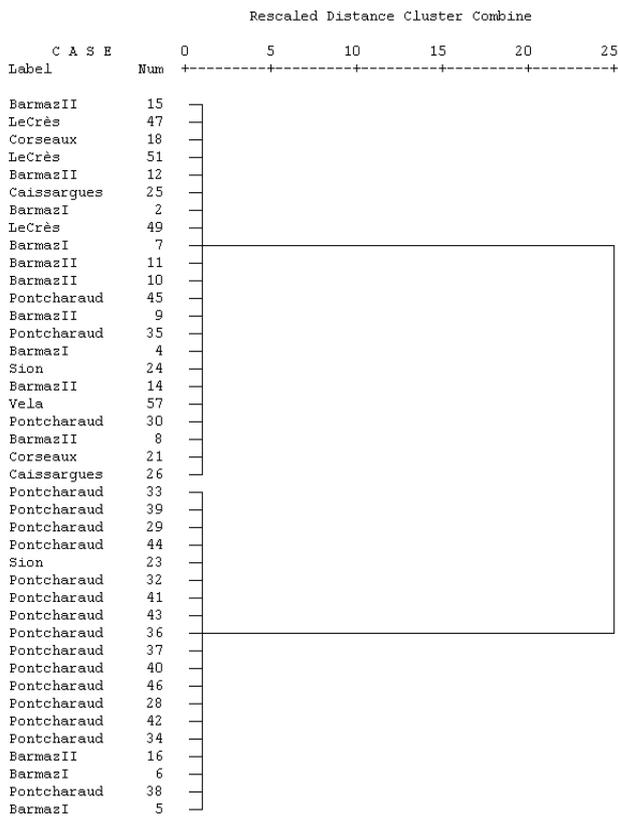


Figure 148 : CAH menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs des sujets féminins (IPM, IPI, IPC)

existe deux classes principales (fig. 148). Dans la première se répartissent la plupart des individus des sites lémaniques et des séries de comparaisons. Le deuxième groupe se compose essentiellement des sujets de Pontcharaud ce que mettent en évidence les résultats de l'ACP notamment à travers l'indice de platycnémie.

► Sujets masculins

Deux composantes ont été analysées et expliquent 76 % de l'inertie totale de l'échantillon.

► Interprétations des axes

L'indice de platymérie et l'indice de robustesse (périmètre) contribuent à la première composante (40 % de l'inertie totale de l'échantillon),

tandis que la deuxième composante est essentiellement expliquée par l'indice de platycnémie du tibia (36 % de la variance totale expliquée).

► Liaisons entre les variables

Aucune corrélation n'a été mise en évidence dans cette analyse entre les différents indices diaphysaires.

► Ressemblances/dissembiances entre les individus

Cette analyse met en évidence la grande variabilité de notre échantillon, variabilité qui ne permet pas de faire une distinction morphométrique entre les populations des différents sites archéologiques.

Ainsi parmi les populations du Bassin lémanique, les sujets de Barmaz II, de Corseaux présentent des valeurs indiciaires assez moyennes, sauf dans le cas de l'indice de platycnémie qui est plutôt fort. Les individus de Barmaz I et de Sion présentent une grande variabilité concernant l'indice de

Diagramme de composantes

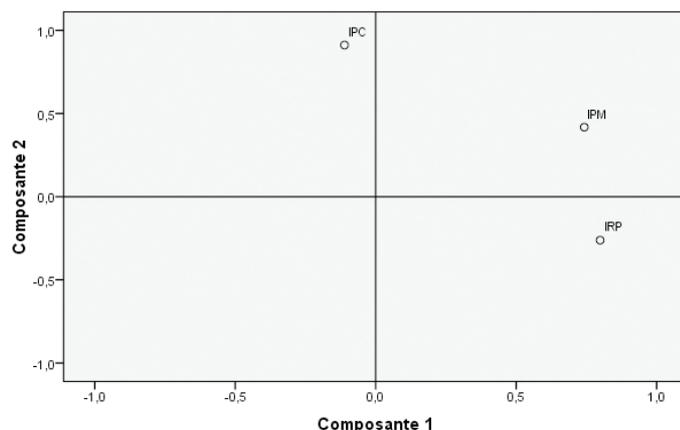


Figure 149 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs masculins

platycnémie et des indices de platycnémie et de robustesse (périmètre) moyens.

Les sujets du Crès entrent dans la même variabilité que les individus de Barmaz II et de Corseaux. Quant à la population de Pontcharaud, elle montre une telle variabilité qu'il est difficile de percevoir une tendance dans la forme des diaphyses des membres inférieurs.

D'un point de vue général, force est de constater qu'il existe une plus grande variabilité en ce qui concerne l'indice diaphysaire du tibia (platycnémie). Toutefois, certains individus se détachent à travers les indices diaphysaires du fémur : T15, T18, T39

(Pontcharaud), T12 (Barmaz I), S25-1 (Moulin Villard) et T7 (Sion).

Comme pour les sujets féminins, une distinction peut se faire entre la population de Pontcharaud et les autres populations de notre échantillon à travers l'indice de platycnémie, essentiellement discernable à travers l'axe factoriel 2 et 3.

Rien ne laisse présager que les indices diaphysaires des membres inférieurs permettent de faire une distinction entre les populations en fonction du site ou de l'appartenance géographique.

► Classification ascendante hiérarchique

Comme chez les sujets féminins, la classification ascendante hiérarchique met en évidence deux grands regroupements qui objectivent de l'originalité de la population de Pontcharaud.

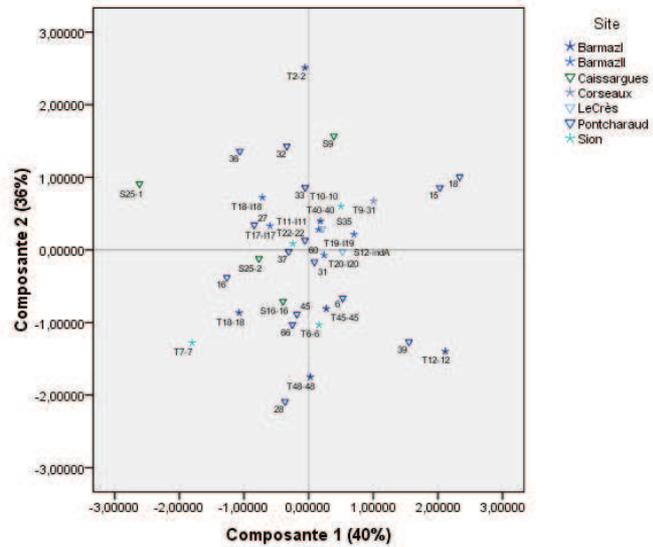


Figure 150 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs des sujets masculins (IPM, IPI, IPC)

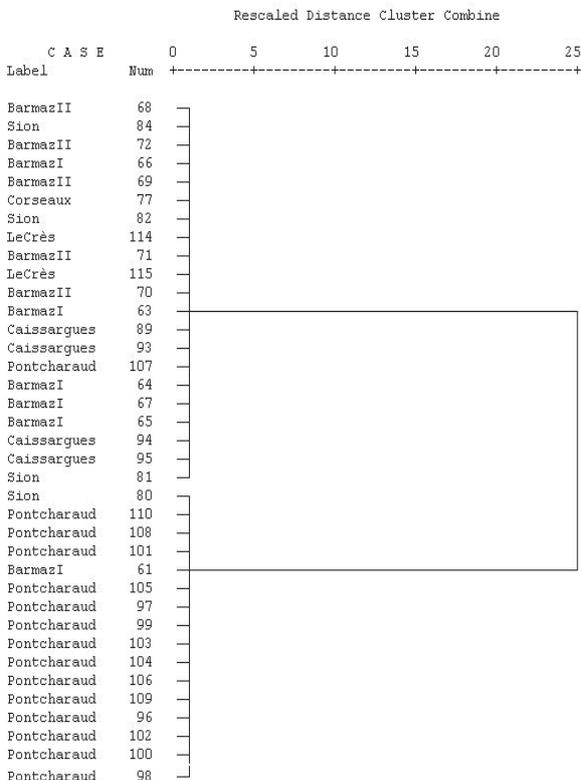


Figure 151 : CAH menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs des sujets masculins (IPM, IPI, IPC)

3. Synthèse des résultats

3.1. Le dimorphisme sexuel

L'analyse du dimorphisme sexuel n'a été possible que sur les populations du Crès et de Pontcharaud. Il apparaît que le dimorphisme sexuel est fort dans la population de Pontcharaud en ce qui concerne le format crânien et postcrânien, comme il est fort au niveau de la forme du squelette postcrânien. Au Crès, si la forme et le format crânien ne présentent pas de différences significatives, le format du squelette postcrânien présente des différences essentiellement au niveau des mesures diaphysaires.

3.2. Les comparaisons intersites

3.2.1. Le squelette crânien

Si l'on se base uniquement sur les mesures crâniennes, il apparaît qu'il existe une grande variabilité chez les sujets de notre échantillon. Toutefois, les individus du Crès se distinguent par leurs mesures réduites, tandis que la population de Pontcharaud présente des similitudes avec les populations lémaniques.

Les populations féminines du Crès et de la Vela di Trento se distinguent à travers les formes crâniennes, tandis que les individus de Pontcharaud se rapprochent de la variabilité des populations lémaniques. Chez les sujets masculins, il existe une plus grande variabilité de forme qui permet de distinguer les sujets du Moulin Villard et du Crès, mais également les sujets de Corseaux. Comme pour les individus féminins, la population de Pontcharaud partage les caractéristiques

de l'échantillon lémanique.

Il est nécessaire de souligner que si les sujets de Pontcharaud présentent de grandes similitudes avec les populations du Bassin lémanique, il existe chez eux une plus grande variabilité de forme et de format.

3.2.2. Le squelette postcrânien

Au niveau du format du squelette postcrânien, les séries ostéologiques lémaniques présentent des valeurs faibles qu'il s'agisse des membres supérieurs ou inférieurs. En cela, les populations du Crès, du Moulin Villard et de la Vela présentent des similitudes. Les individus de Pontcharaud se démarquent par des valeurs plus fortes que le reste de notre échantillon d'étude.

En ce qui concerne les formes postcrâniennes, les indices de robustesse des membres supérieurs distinguent les sujets de Pontcharaud des populations lémaniques, tandis que les indices diaphysaires démarquent les sujets du Crès, de la Vela et du Moulin Villard.

En ce qui concerne les membres inférieurs, l'indice de platycnémie permet de différencier la population de Pontcharaud du reste de notre échantillon d'étude. Les indices de robustesse des membres inférieurs ne mettent pas en évidence de différences entre nos populations.

En conclusion, les formes et formats crâniens et postcrâniens montrent que les sujets de Pontcharaud présentent des caractéristiques communes avec les populations lémaniques au niveau

crânien, mais se distinguent à travers un squelette postcrânien plus grand et plus robuste. Les sujets du Crès, de la Vela et du Moulin Villard se distinguent à travers les formes crâniennes, mais présentent un squelette postcrânien de petite taille et peu robuste, voire gracile.

VARIABILITÉ MORPHOLOGIQUE CRÂNIENNE

Le Néolithique moyen se démarque des périodes précédentes par un investissement sur le territoire encore plus marqué et par un usage de l'agriculture et de l'élevage plus enraciné dans les traditions de production (Gernigon 2004). Par conséquent, les populations exploitent leur environnement de manière plus intensive. Dans ce contexte, les problématiques du peuplement des Alpes et des régions avoisinantes, de l'intégration d'un nouveau mode de vie, ainsi que la transmission de nouvelles connaissances apparaissent comme des questionnements importants.

1. Dimorphisme sexuel et variabilité morphologique intrasite

Le dimorphisme sexuel lié aux mensurations crâniennes semble corrélé au format postcrânien et, par voie de conséquence, aux problématiques de croissance et de conditions de vie. Pour mieux cerner la composition de notre échantillon par

site archéologique, nous avons estimé le dimorphisme sexuel et les coefficients de variation de chaque indice crânien. Les analyses bivariées du dimorphisme sexuel de chaque série ostéologique ont été décrites dans les chapitres 3 et 4 de ce travail. Le décompte précis de chaque coefficient de variation par variable ou par genre, voire les deux se situe en annexe (Annexe III).

Le dimorphisme sexuel lié à la morphologie crânienne est très faible, voire inexistant, chez les sujets des séries ostéologiques étudiées. Ces faibles différences de formes entre les sexes laissent supposer, à première vue, une certaine homogénéité dans la composition des populations étudiées et un faible apport biologique extérieur. Toutefois, les sujets féminins issus du site de Barmaz I possèdent les indices crâniens les plus faibles de l'échantillon lémanique (de 64,5 à 68,5) et tendent vers des valeurs extrêmes de dolichocrânie (hyper à ultra dolichocéphale).

Ces individus ne présentent pas une grande variabilité de forme contrairement aux sujets féminins de Barmaz II ou de Corseaux dont les valeurs de l'indice crânien oscillent entre 70 et 85. On peut donc supposer une certaine homogénéité de forme des sujets féminins de Barmaz I, et ce, malgré les différences présentées avec la population masculine dont les indices sont plus forts et plus variables (69 à 75). Ces derniers possèdent donc un crâne moins allongé. Néanmoins, si l'on tient uniquement compte de la partition morphologique dolichocrâne/mésocrâne/brachycrâne, les sujets féminins de Barmaz I partagent les mêmes caractéristiques que les sujets masculins de ce site archéologique, leur dimorphisme ne s'exprimant finalement qu'à travers des mensurations extrêmes.

190

Le coefficient de variation en fonction du genre nous permet de faire quelques hypothèses sur les échanges biologiques entre les populations à travers la possible mobilité préférentielle de sujets féminins ou masculins. En effet, une grande variabilité des caractères morphologiques pourrait éventuellement être mise en rapport avec des pratiques exogames ou avec l'arrivée d'une population exogène dans un groupe local (Ferembach, 1956 ; Bocquentin, 2003). Dans le cas des populations du Bassin lémanique, bien que la variabilité générale soit faible, il apparaît néanmoins qu'elle est plus importante chez les individus féminins que chez les hommes, sauf dans le cas de la population de Barmaz I. L'exemple le plus frappant de cette différence se situe dans le groupe de Corseaux-en-Seyton où les sujets masculins ne présentent aucune différence de

forme crânienne alors que les individus féminins présentent le taux le plus fort de variabilité (par exemple, IFS= 59 %¹ et IPL²=37%). Peut-on alors lier la variabilité des formes crâniennes avec des pratiques exogames et une mobilité féminine plus conséquente ?

Les notions d'endogamie et d'exogamie sont souvent employées pour caractériser les groupes et leurs liens sociaux (Billy 1979 ; Boëtsch et al. 1994 ; Prowse and Lovelle 1996; Sauvain-Dugerdil 1977). Il s'agit de conceptions assez larges qui se définissent uniquement par le choix du conjoint au sein ou non du même groupe. Le groupe se définit lui-même par des choix sociaux (même groupe culturel, même classe sociale...) et par là même pouvant être endogame et exogame à la fois (Lévi-Strauss 1949). Dans le cadre archéologique, on ne peut définir aussi finement la nature de ces interactions sociales. Tout au plus et avec les outils adéquats, on peut toucher du doigt, et avec prudence, les notions de déplacement géographique individuel et proposer des hypothèses sur les migrations liées aux pratiques matrimoniales de type matrilocalité ou patrilocalité (Grupe 1997 ; Price, Manzanilla, and Middleton 2000 ; Price et al. 1994). Ce type de liens sociaux sont des vecteurs de transformations culturelles et peuvent expliquer en partie les échanges matériels et culturels.

Plusieurs chercheurs ont tenté de mettre en rapport les caractéristiques phénotypiques et les pratiques matrimoniales telles que l'endogamie et l'exogamie (Billy 1979 ; Ducros 1970 ; Hulse

1 IFS, indice facial supérieur

2 IPL, indice palatin

1957 ; Marquer 1982 ; Olivier 1978 ; Susanne 1976). La plupart de ces chercheurs ont travaillé sur des populations actuelles et ont relié exogamie et éclatement des isolats à la débrachycéphalisation et à l'augmentation de la stature constatées sur plusieurs populations européennes de la seconde moitié du ^{xxe} siècle. À la suite de ces études, les avis sont partagés : l'hypothèse d'une hétérosis³ ne paraît pas être liée de façon certaine et claire à des pratiques matrimoniales exogames, mais ne peut être totalement écartée (Marquer, 1982).

Dans le cadre de notre étude, il paraît hasardeux de tenter de lier phénotype et migration préférentielle. Néanmoins, on peut supposer que, pour les périodes les plus anciennes, les liens entre groupes concernaient une zone géographique plus réduite, ce qui pourrait expliquer la variabilité moindre de ces populations. À partir du Cortaillod classique représenté par la série de Corseaux-en-Seyton, les réseaux sociaux s'élargiraient suffisamment pour que la variabilité morphologique soit plus perceptible.

Cette hypothèse ne peut être vérifiée sur le seul fait de la morphologie. Les techniques chimiques actuelles permettent d'envisager de façon plus précise les pratiques matrimoniales de ces populations. Une analyse des isotopes stables du strontium et du plomb a été menée sur quinze restes squelettiques provenant du site du Petit-Chasseur (Chiaradia, Gallay, and Todt 2003; Desideri and Eades 2004). Ces individus appartiennent aux différentes périodes chronologiques représentées

sur le site archéologique, du Néolithique moyen à l'Âge du bronze. Cette étude n'est pas très concluante (Desideri, 2004). En effet, un seul individu campaniforme présente des valeurs isotopiques qui laissent entendre une origine différente à celle de son lieu de sépulture. Toutefois, si ce type d'étude pouvait être mené sur une période chronologique plus restreinte et sur un nombre plus important d'individus, des corrélations avec les pratiques sociales pourraient être envisagées. Ainsi, les premières analyses isotopiques menées sur les populations campaniformes du sud de l'Allemagne (Grupe 1997; Price, Grupe, and Schröter 1998; Price, Grupe, and Schröter 1994) laissent entendre une migration féminine plus importante.

2. Analyse diachronique des populations du Bassin lémanique au cours du ^v millénaire

2.1. Une morphologie crânienne stable au cours du ^v millénaire ?

L'apparente homogénéité des formes crâniennes féminines de Barmaz I nécessite leur comparaison avec les autres sujets féminins de notre échantillon.

Les sujets de Barmaz I se singularisent des autres sites lémaniques à travers un certain nombre d'indices⁴ et de mensurations⁵. Ils présentent entre eux une certaine homogénéité de forme et de format. Les indices crâniens (ICR) et les indices

³ Accroissement des caractères positifs lors d'une hybridation entraînant une variabilité plus importante

⁴ Indice crânien, indice hauteur-longueur au porion, indice fronto-transverse, indice fronto-pariétal

⁵ Longueur nasion-opisthocranion, longueur glabelle opisthocranion, corde frontale et pariétale, arc pariétal, largeur de l'orbite, et hauteur du mastoïde.

fronto-transverses (IFT) discriminent clairement Barmaz I des autres sites, et cela, quel que soit le genre considéré. Quant aux sujets de Barmaz II, ils se subdivisent en deux parties. L'une les rapproche de la forme de Barmaz I tandis que l'autre leur fait partager les caractéristiques des sujets de Corseaux-en-Seyton. Les individus de Corseaux présentent des caractéristiques plus variables que les autres groupes et proposent des courbures frontales plus prononcées. Le seul individu de Sion pris en compte dans nos analyses possède des caractères qui le situent dans la moyenne de l'échantillon (toujours proche du point d'origine).

Plusieurs travaux ont été réalisés sur les données morphométriques des sites étudiés (Desideri and Eades 2004; Honegger and Desideri 2003; Kramar, Sauter, and Weidmann 1978; Kramar-Gerster 1982; Menk, Simon, and Kramar 1985; Sauter 1948; Simon and Kramar 1986). Les analyses menées sur les données crâniennes montrent une distinction entre Barmaz I et Barmaz II (Simon et Kramar, 1986 ; Desideri 2004 ; Honegger et Desideri, 2003). Des analyses factorielles discriminantes ont été utilisées par Simon et Kramar (1986) dont les résultats ont été réemployés dans l'étude d'Honegger et Désidéri (2003). Ces derniers montrent que les sujets de Barmaz II se distinguent des autres séries lémaniques par leurs formes et leurs formats crâniens, contrairement à nos propres résultats qui distinguent les individus de Barmaz I.

Ces différences de résultats tiennent probablement aux méthodes statistiques utilisées. Une analyse factorielle discriminante (AFD) est,

comme l'ACP, une méthode descriptive et exploratoire, mais elle consiste à déterminer quelles variables ou quels ensembles de variables distinguent le mieux différents groupes préalablement définis (Falissard 2005 ; Saporta 2006). L'analyse en composante principale (ACP) décrit un ensemble d'observations par de nouvelles variables en nombre réduit (les composantes principales de la variation). Ces nouvelles variables permettent ainsi d'expliquer la variabilité et la structure des données analysées. Elles permettent d'obtenir une description graphique simplifiée des relations qui existent entre les variables de manière simultanée et des ressemblances et dissemblances entre individus. Pour résumer, si l'ACP cherche à comprendre les composantes de la variation d'une population sans « a priori », l'AFD propose des regroupements préalables, ici les sites archéologiques, et cherche à déterminer quel ensemble de variables les discrimine de façon plus pertinente.

Dans le cadre de notre étude, il apparaît que les sujets de Barmaz I et de Corseaux-en-Seyton présentent des formes crâniennes distinctes. Les sujets féminins de Barmaz II présentent une certaine variabilité morphologique qui en rapproche certains de la population de Corseaux-en-Seyton et d'autres de celle de Barmaz I. Cette variabilité des caractères morphologiques de Barmaz II pourrait expliquer ces résultats opposés en fonction des analyses statistiques employées. S'il n'existe pas une méthode préférable à l'autre, le but des analyses n'est pas le même : l'une cherche à distinguer les groupes tandis que l'autre met en évidence la variabilité des populations étudiées.

Dans la publication de Honegger et Desideri (200), les résultats obtenus sur les groupes de Barmaz I et Barmaz II à partir des traits non métriques dentaires démontrent que ces deux populations partagent le même héritage biologique. Les auteurs nuancent ainsi les résultats obtenus lors de la comparaison métrique de l'étude de Simon et Kramar (1986). Ceci confirme que les différences biologiques également constatées dans notre étude ne sont pas si considérables pour qu'il faille considérer ces groupes comme deux entités biologiques distinctes.

D'autres travaux basés sur les caractères non métriques crâniens et dentaires ont été réalisés sur des séries ostéologiques dont les datations s'échelonnent de 4500 à 2200 av. J.-C. afin de mettre en évidence les phénomènes de peuplement associés à la culture du Campaniforme (Desidéri, 2004) dans la région lémanique. Il apparaît que les séries appartenant au Néolithique moyen présentent des caractéristiques morphologiques très similaires qui laissent supposer un apport extérieur peu important (Desidéri, 2004). Ces travaux confirment les résultats obtenus à partir des analyses multivariées.

Malgré quelques différences dues à la variabilité plus ou moins importante de nos populations d'étude, les populations du Néolithique moyen I au Néolithique moyen II présentent une morphologie plutôt homogène. Néanmoins, nous avons pu mettre en évidence à travers le coefficient de variation que le groupe humain de Corseaux, et celui de Barmaz II dans une moindre mesure, présentait une variabilité morphologique plus

importante qu'à Barmaz I. Il existerait alors d'éventuelles évolutions et variations des formes crâniennes au cours du temps.

2.2. Le phénomène de brachycéphalisation

Les formes crâniennes ont été employées dès les premières études en anthropologie physique afin de mettre en évidence des phases de peuplement à travers la caractérisation des populations (Riquet 1970 ; Menk, 1981).

Un phénomène de brachycéphalisation à la fin de la période néolithique a souvent été souligné (Schwidetzky 1974; Twiesselmann 1980 ; Menk, 1981). Ce phénomène se traduit par un changement des formes crâniennes passant d'une morphologie ovale (dolichocéphalie) à une forme nettement plus arrondie (brachycéphalie) à la fin du Néolithique. D'après Menk (1981), d'autres caractéristiques crâniennes sont à mettre en relation avec le phénomène de brachycéphalisation perceptible au cours du Néolithique : l'indice frontal qui tend à diminuer ou le diamètre biauriculaire qui augmente au cours du temps. Plusieurs hypothèses ont alors été évoquées quant aux causes de ce phénomène passant de l'arrivée de populations exogènes à un bouleversement écologique provoqué par des changements climatiques.

La relative stabilité morphologique des populations du Néolithique moyen de la région lémanique a été démontrée (Desideri and Eades 2004). Cette assertion doit être toutefois nuancée par la variabilité de forme plus ou moins importante qui

existe en fonction des populations archéologiques étudiées. Dans le cadre de cette étude, nous avons cherché à savoir si le phénomène de brachycéphalisation pouvait d'ores et déjà se percevoir sur nos individus appartenant à un contexte chronologique de Néolithique moyen. Il apparaît que les individus de Corseaux-en-Seyton ne diffèrent guère des individus appartenant à des périodes légèrement plus anciennes si l'on s'en tient à une description morphologique. Néanmoins, les analyses multivariées montrent que, d'une part, ils présentent des caractéristiques de forme plus variées et, d'autre part, que leurs indices crâniens tendent vers une forme plus arrondie que les autres populations étudiées. Pour autant, rien ne laisse supposer le caractère brachycéphale des crânes de Corseaux-en-Seyton. Il existe tout au plus une prédominance de la mésocrânie chez les sujets féminins. Serait-ce là une amorce du phénomène de brachycéphalisation ?

Au début du *xxe* siècle, des différences de morphologie crânienne sont constatées chez les populations anciennes (Ferembach 1956; Pittard 1924; Sauter and Moeschler 1970). Ces formes sont l'objet de fluctuations périodiques (Czekanowski 1935), et cela, quelle que soit la région concernée (Giot 1949). Ce phénomène de brachycéphalisation a tout d'abord été mis sur le compte d'une migration soudaine et massive de populations venues de l'est. Toutefois, cette hypothèse se trouve être contredite dans les années 1950 par Weidenreich (Weidenreich 1945) et Sauter (Sauter 1952), et ce, à partir de plusieurs arguments. Tout d'abord, aucun indice attestant d'une origine biologique différente autre que la

brachycéphalie n'a été décelé sur les populations néolithiques. Aucun caractère typologique n'a été mis en corrélation entre groupes orientaux et occidentaux (Weidenreich, 1945), ce qui contredit l'idée d'une migration massive de populations issues des régions orientales de l'Europe. De plus, avec l'accroissement des opérations archéologiques et la multiplication des découvertes, il s'avère que les populations orientales chronologiquement similaires présentaient des caractères dolichocéphales (Sauter 1945). Enfin, la mixité des caractéristiques crâniennes au sein d'une même nécropole ne plaide pas en faveur du remplacement brutal d'une population par une autre. L'idée d'une migration de peuples orientaux correspond à l'apport de la néolithisation sur les territoires occidentaux par la voie danubienne. Or, d'un point de vue archéologique, ce phénomène de néolithisation apparaît bien plus tôt (vers 6500 av. J.-C. dans les régions d'Europe occidentale) et ne peut donc être lié au phénomène de brachycéphalisation.

Plusieurs autres facteurs, essentiellement environnementaux, pourraient avoir joué un rôle important sur l'évolution des formes crâniennes au cours du temps. Parmi ceux-ci, il nous semble important de s'attarder sur les impacts biomécaniques de la mastication, du climat, de l'altitude et de l'alimentation.

La conformation du crâne par rapport à des pratiques biomécaniques de la mâchoire a été évoquée dans de nombreuses études, et ce, dès les premières années du siècle dernier. Cette hypothèse a tout d'abord été envisagée pour expliquer

la forme dolichocéphale des Inuits que l'on souhaite corrélérer à une alimentation carnée (viande d'ours et de phoque) et à la mise en œuvre de techniques d'assouplissement des peaux (Furst and Hansen 1915; Hrdlicka 1910; Larsen 2004a ; Ferembach, 1956). Toutefois, cet argument est plutôt controversé sur la base de plusieurs facteurs dont le principal est le suivant : les femmes présentent une dolichocéphalie plus faible que celles des hommes. Or c'est à elles qu'échoit le travail de tannerie (Ferembach, 1956). Les contraintes biomécaniques semblent ainsi ne pas être une explication cohérente concernant la dolichocrânie ou la brachycrânie des populations néolithiques.

La qualité et la quantité de l'alimentation ont également été évoquées à plusieurs reprises. L'influence de la sous-alimentation sur la morphologie crânienne a été démontrée par Ivanowski (Ivanowski 1923). Trois populations situées au sud de la Russie ont été mesurées avant, pendant et après la grande famine qui fit suite aux troubles politiques et militaires de 1917. Durant cette période, les indices crâniens témoignent d'importantes fluctuations intra-individuelles. Enfin, au terme de la période de stress alimentaire et dans des conditions de vie plus favorables, le crâne reprend sa forme originelle. La morphologie crânienne peut donc être atteinte par les conditions de vie, mais cette variation n'a qu'une durée limitée dans le temps d'une part, et d'autre part aucune corrélation entre brachycrânie et carence alimentaire (quantitative comme qualitative) n'a jamais été réellement mise en évidence.

D'après Ferembach (1956), la situation des populations en altitude semble également favoriser les formes crâniennes brachycéphales. Cette auteure envisage l'influence de pathologies métaboliques sur les formes crâniennes et notamment celle de la glande thyroïde (Ferembach, 1956). Elle rapproche ainsi le déficit en iode que subissent ces groupes montagnards et leurs indices céphaliques. Néanmoins, l'étude récente menée par Ortner et Hotz (Ortner 2005) sur les restes squelettiques d'individus atteints d'hypothyroïdisme tend à démontrer qu'il n'existe pas de différences significatives entre l'indice céphalique des individus « normaux » et pathologiques. L'étude de Crognier (1979) met également en évidence un lien entre altitude et morphologie crânienne chez les individus masculins, mais montre que cette tendance est moins prononcée chez les femmes.

D'autres études associent le climat et la brachycéphalisation des populations (Crognier 1979; Ferembach 1956; Hiernaux 1968; Hiernaux and Froment 1976; Schwidetzky 1979) et s'inscrivent dans la ligne des lois écologiques d'Allen (1877) et de Bergman (1847) pour lesquelles la forme et le format des organismes biologiques sont liés aux conditions thermiques et climatiques. L'étude de Crognier (1979) en est un exemple. Il remarque que l'indice céphalique est plus élevé dans les régions où les températures sont basses que dans les régions où il existe de fortes amplitudes thermiques. Toutefois, le genre paraît jouer un rôle dans la morphologie crânienne : les sujets masculins paraissent sensibles aux zones à fortes précipitations, ce qui n'est pas le cas pour les sujets féminins.

La plupart des raisons environnementales évoquées ici peuvent difficilement être contrôlables sur notre échantillon d'étude à partir d'analyses classiques. Une évolution soudaine des comportements de survie aurait probablement provoqué un changement brutal des formes crâniennes. Le phénomène de brachycéphalisation ne touche pas une partie des populations ce qui pourrait laisser supposer un travail ou une alimentation particulière en fonction du genre ou de la culture matérielle, mais, au contraire, prend place dans le tissu biologique de façon progressive.

Un changement de comportements lié à des pratiques alimentaires différentielles pourrait apparemment causer une évolution morphologique crânienne. Mais il paraît difficile dans le contexte purement anthropométrique de notre analyse de lier alimentation et forme crânienne. Néanmoins, des analyses isotopiques du carbone et de l'azote pourraient alors contribuer en partie à lever le voile sur cette hypothèse. Si certaines études précédemment citées ont démontré l'impact alimentaire sur la morphologie, il est toutefois possible de nuancer : d'une part, l'alimentation ne conditionne apparemment pas la forme définitive du crâne, et d'autre part son effet paraît être temporaire et limité.

Enfin, le contexte géographique et climatique paraît également jouer un rôle dans la conformation crânienne. Ces facteurs peuvent être vérifiés dans notre étude des populations du Bassin lémanique. Les sites suisses compris dans notre échantillon d'étude se situent dans des plaines alluviales, bien que la fréquentation assidue des hauteurs monta-

gneuses ait été démontrée (Argant and Cubizolle 2005). S'il existe des stations néolithiques en altitude au Néolithique moyen (Bocquet 1997b), des traces d'habitat n'ont pas encore été mises en évidence. Dans tous les cas, il est plus que probable que les populations étudiées soient inhumées non loin de leur lieu d'habitat et les altitudes des sites de découvertes sont comprises entre 300 et 500 mètres au-dessus du niveau de la mer. La piste « climatique » semble alors la plus prometteuse. En effet, au cours du v^e millénaire et jusqu'au milieu du iv^e millénaire av. J.-C., des variations climatiques ont été mises en évidence atteignant leur apogée vers 3400 av. J.-C. (Desideri and Eades 2004; Menk 1981; Rey 2009).

Comme le souligne l'étude menée par Eades (Eades 1996) sur les sujets inhumés du dolmen MXII du Petit-Chasseur (Sion, Valais), le passage à la brachycéphalisation s'est fait progressivement et correspond à un changement climatique caractérisé par une augmentation de température de quelques degrés et une baisse des précipitations (Ali et al. 2008 ; Büntgen et al. 2006 ; Dickinson 1995 ; Huntley et al. 2002 ; Huntley and Prentice 1995; Prentice et al. 1998).

L'ensemble des facteurs environnementaux cités ici ne peut en aucun cas exclure totalement l'influence de caractères phénotypiques transmissibles (Schreider 1969). Si l'étude de l'évolution des formes crâniennes trouve sa validité dans une étude diachronique et dans une zone géographique déterminée (Menk, 1981), la comparaison des caractères dans un temps T et sur une zone géographique plus vaste reste également

envisageable.

3. Les populations du Bassin lémanique et les séries de comparaison

Les populations étudiées de la région lémanique paraissent avoir une morphologie crânienne relativement homogène. Nous avons pu voir dans la partie précédente que les caractères crâniens subissaient une probable évolution vers une brachycéphalisation dont les causes sont plurifactorielles. La probable transmission héréditaire de la morphologie du crâne associée à des facteurs environnementaux autorise la comparaison de ces populations à des groupes culturels chronologiquement similaires. Nous avons ainsi tenté de mettre en évidence les similarités morphologiques entre ces populations issues de milieux géographiques et culturels différents. Ceci nous permet de proposer plusieurs pistes de recherches. Les liens biologiques éventuels entre elles et avec des populations plus anciennes nous permettront d'émettre quelques hypothèses sur les liens culturels et biologiques qui ont pu s'établir au cours du v^e millénaire.

3.1. Comparaison de la forme crânienne

Les séries du Bassin lémanique se montrant relativement homogènes, nous les avons comparées à des séries ostéologiques de France et d'Italie chronologiquement similaires.

Les analyses multivariées permettent de mettre en évidence les caractères très variables de chaque population et montrent ce qui les différencie ou

ce qui les rapproche. Ainsi, les individus du Crès et de la Vela présentent des indices crâniens qui, non seulement les discriminent entre eux, mais les isolent des populations du Bassin lémanique et de celle de Pontcharaud. Les sujets de Barmaz I et Barmaz II se distinguent les uns des autres, mais ils partagent toutefois des caractères communs avec ceux de Pontcharaud. Ainsi les sujets des sites lémaniques présentent moins de différences morphologiques avec les individus de Pontcharaud et du Moulin Villard, qu'avec ceux du Crès et de la Vela. La population de Corseaux se différencie de Barmaz I par des indices crâniens forts, caractère qu'ils partagent avec les sujets du Crès. Toutefois, les sujets du Crès et de Corseaux-en-Seyton présentent de grandes différences de format crânien. Les individus de Pontcharaud se particularisent du reste à travers une certaine variabilité des indices de courbure frontale et pariétale qui confirme les tendances remarquées dans les tests non paramétriques⁶ et qui les rapproche d'une part de la population du Moulin Villard pour les valeurs basses et d'autre part de celle du Crès pour les valeurs hautes.

Il existe apparemment une déclinaison des caractères crâniens en fonction de la situation géographique. Ainsi, les populations paraissent partager la plupart des traits morphologiques de Pontcharaud, puis à moindre mesure ceux du Moulin Villard. Les groupes de la Vela di Trento et du Crès paraissent réagir différemment. En effet, la population de la Vela ne présente apparemment aucun trait commun avec les autres. Elle paraît ainsi s'isoler de notre échantillon. Ceci nous permet de poser l'hypothèse d'une limitation des

⁶ IFT, p= 0,003 ; IFP, p=0,041

liens transalpins au cours du v^e millénaire.

3.2. La Vela di Trento et les liens culturels transalpins

Revenons sur le cas du groupe de la Vela di Trento. Nous avons constaté chez les sujets féminins des différences morphologiques tant au niveau du neurocrâne que du massif facial. Se situant dans un système écologique similaire à celui qui prédomine à Sion, ces divergences ne paraissent pas liées à des pressions environnementales particulières et laissent plutôt supposer la non-existence de liens biologiques. Pourtant, des indices archéologiques laissent soupçonner des échanges d'objets ou de matière entre la culture matérielle des « vases à bouches carées » (VBQ) et les populations Chamblandes du Bassin lémanique (Mezzena 1997; Mottes 2002; Mottes and Nicolis 2002; Mottes, Nicolis, and Schlichtherle 2002b). Outre l'étrange similitude qui existe entre les structures funéraires (cistes) de chaque côté des versants des Alpes occidentales, il semble que l'influence culturelle entre ces groupes soit également perceptible à travers les techniques et technologies céramiques (Beeching 2005 ; Honegger 2001) et lithiques (Della Casa 2005 ; Honegger 2001).

La barrière naturelle des Alpes ne favoriserait pas les échanges biologiques fréquents entre ces diverses populations, mais elle n'empêche pas les liens épisodiques liés aux échanges matériels. Il est en effet possible que le groupe humain du site de la Vela di Trento n'ait pas de lien direct vers l'autre versant des Alpes, soit parce que les possibilités d'accès direct vers ce versant du massif

alpin étaient alors inconnues, soit que la nécessité ne s'en fasse pas sentir (zone d'approvisionnement en matière première plus proche). Il est très possible que d'autres populations italo-alpines notamment dans le Val d'Aoste proposent des similitudes beaucoup plus fortes. L'étude conduite par Christine Kramar (1982) laisse supposer que des liens relativement forts existent entre les populations d'Italie septentrionale (Ligurie) et celles provenant du versant nord des Alpes. De même, les analyses anthropologiques de Corrain (1986), menées sur la population de Villeneuve (Val d'Aoste) qu'il compare à celles de Barmaz et de Chamblandes, ainsi qu'à plusieurs séries VBQ, montrent que les différences morphologiques entre ces groupes sont minimales.

La fréquentation et l'usage des cols alpins ont souvent été étudiés notamment pour la période du Néolithique (Bocquet 1997b ; Fedele 1991). La question d'une frontière naturelle ou d'un pont entre plusieurs civilisations a souvent été évoquée. Les premières traces reconnues et acceptées par le monde scientifique de ces échanges dans le domaine alpin se manifestent à travers la diffusion de coquillages méditerranéens qui servent à la parure (Tillman 2002). Ces faits archéologiques laissent présager que ce monde néolithique est bien moins cloisonné qu'il ne le paraît au premier abord. Il ne s'agit pas de populations enfermées dans un territoire distinct et il existe des réseaux d'échanges bien plus vastes qu'un simple « porte-à-porte ». Les progrès des recherches archéologiques, aussi bien suscités par les nouvelles découvertes que par l'essor des outils d'analyse à disposition des chercheurs, ont

permis d'ajouter de nouvelles pierres à l'édifice de la connaissance des populations du passé.

Les recherches menées par Pétrequin sur les mines du Piémont italien ont mis en lumière un réseau de circulation très vaste de haches polies en jadéite ou en éclopite. Ces haches sont retrouvées jusqu'au sud du Danemark et du Royaume-Uni (Pétrequin et al. 2002 ; Pétrequin and Jeunesse 1995). Deux voies de diffusion semblent possibles : par les Alpes du Nord et les Alpes du Sud. Il semble donc à travers les indices archéologiques qu'il existe un lien fréquent et habituel entre les différentes populations de part et d'autre des Alpes. Toutefois, les individus féminins de la Vela di Trento présentent des différences morphologiques avec les groupes humains helvétiques, ce qui présuppose peu de relations entre eux. Plusieurs hypothèses s'offrent alors à nous. La première est que la nécessité d'entretenir des liens entre la population de la Vela et celle du Valais n'est pas nécessaire (lieux de production plus proches, liens sociaux plus forts avec d'autres populations...). La deuxième est que, s'il existe des contacts entre ces deux groupes, ils se cantonnent uniquement à des échanges économiques épisodiques, mais habituels qui pourraient expliquer la diffusion de l'éclopite et de la jadéite. Enfin, il n'existe aucun rapport entre les différents groupes et sans doute les liens biologiques passent-ils par des groupes intermédiaires comme ceux qui se situent dans le Val d'Aoste.

Malheureusement, il ne nous a pas été possible de compléter nos données par les sites du Val d'Aoste, les séries ostéologiques de cette

zone géographique étant difficiles d'accès. Néanmoins, nous avons réussi à nous procurer certaines publications contenant quelques indications sur la composition de ces échantillons ostéologiques. En 1986, Corrain (Corrain 1986) publie les résultats de l'étude biométrique du site de Villeneuve (Aoste). Il compare ses données à celles de plusieurs sites provenant de Suisse (Chamblandes, Petit-Chasseur, Barmaz), d'Italie (Remedello, Quinzano, Appiano, Montjovet) et de France (dolmen des Peyraoutes, Baumes-Chaudes). Toutefois, ses considérations se basent uniquement sur les moyennes des indices crâniens et infra crâniens. Corrain (1986) ne développe pas réellement de comparaisons. Il note toutefois de manière « empirique » que les sujets de Villeneuve ne déparent pas des autres séries étudiées et conclut son étude par la grande homogénéité morphologique des individus inhumés à Villeneuve. Cette étude est peu informative sur la variabilité des séries du Val d'Aoste et ne nous apporte que de rares indices sur la situation des individus de cette région au ^ve millénaire.

4. Perspectives : peuplement

Il est nécessaire pour aborder ce dernier chapitre de faire le point sur les données archéologiques. Le but n'est pas d'être exhaustif, car la complexité des cultures matérielles du Néolithique est grande et leurs genèses et affiliations parfois difficiles à percevoir. Nous n'aborderons ici que les grandes aires chronoculturelles.

4.1. Rappel chronologique et géographique des cultures matérielles du Néolithique moyen

Deux grands courants culturels marquent l'arrivée d'un nouveau mode de vie, l'économie agropastorale, à une période qu'on qualifie couramment de Néolithique ancien : le Cardial et le Rubané. Tous deux proviennent de deux courants

Elle est présente au cours du VI^e millénaire dans le Midi de la France et en Espagne méditerranéenne. Il semble que cette période de néolithisation du sud de l'Europe occidentale soit l'objet de phases de colonisation et d'acculturation, no-

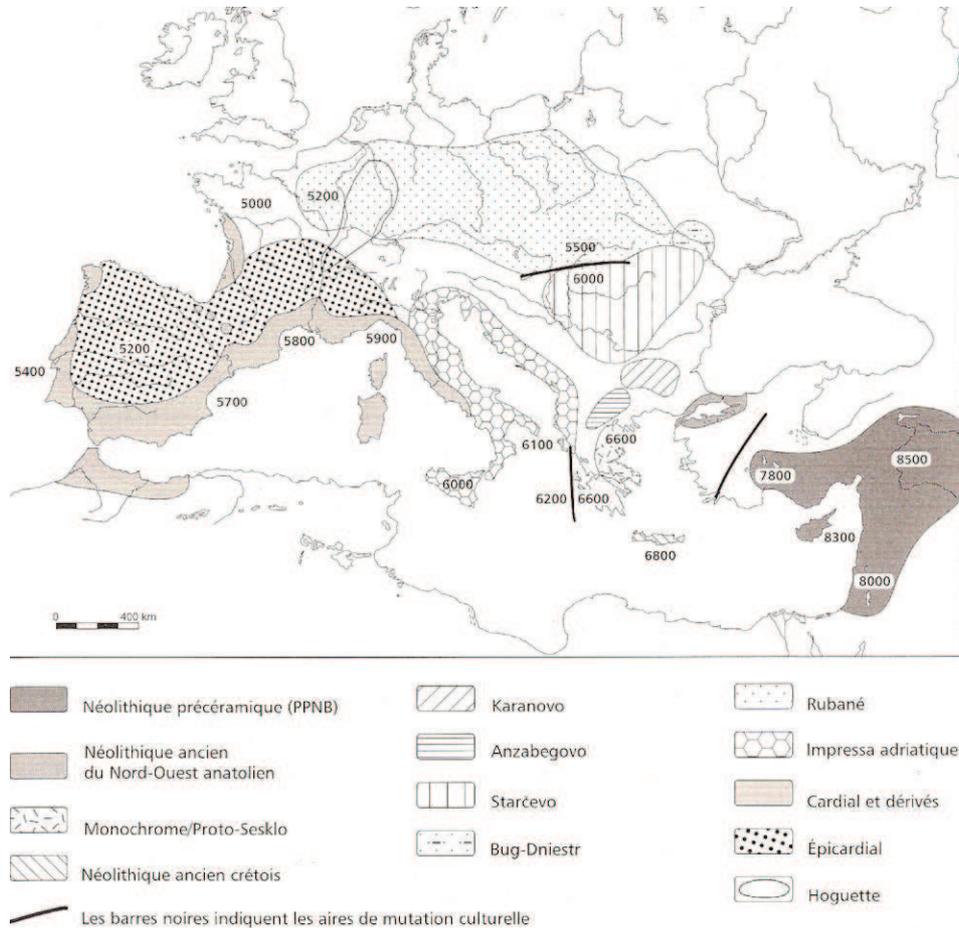


Figure 152 : Propagation de l'économie néolithique portée par un certain nombre de cultures matérielles schématiquement cartographiées en Europe occidentale (Guilaine 2003)

de néolithisation différents, l'un passant par la Méditerranée, l'autre suivant plus ou moins le cours du Danube (fig. 152) (Cauwe et al. 2007 ; Gernigon 2004 ; Guilaine 2004 ; Honegger 2001 ; Voruz 1987).

La culture cardiale est essentiellement déterminée par les techniques de décoration céramique qui emploient l'usage de *Cardium* avant cuisson.

tamment en Ligurie (Gallay 1989; Voruz 1987). En ce qui concerne la Méditerranée occidentale, elle reste plus proche des modes de vie mésolithique et le phénomène d'acculturation paraît se manifester par des transformations de groupe en groupe. D'après Cauwe et collaborateurs (2007), « les communautés acculturées peuvent rester en contact avec leurs initiateurs [...] ; le processus se poursuit et le degré d'organisation s'accroît, de

sorte que l'ensemble prend finalement un aspect plus homogène ».

Pour la culture du Rubané (5500-4900 av. J.-C.), les choses semblent s'être déroulées différemment. La diffusion extrêmement rapide de cette culture matérielle et sa grande expansion (de l'Ukraine jusqu'au Bassin parisien) laissent supposer une arrivée massive de nouvelles populations. Les faits archéologiques démontrent également que cette culture ne s'est apparemment pas appuyée sur le substrat mésolithique de ces régions, contrairement au Cardial (Cauwe et al. 2007).

Au Néolithique moyen, différentes cultures matérielles voient le jour et interagissent entre elles. Ces cultures matérielles représentent une mosaïque tant géographique que chronologique, ce qui rend toute description, même extrêmement simplifiée, complexe. Nous avons donc choisi de les présenter en trois grands « foyers » : septentrional, occidental, méridional.

En ce qui concerne le foyer septentrional, trois cultures matérielles succèdent au Rubané dans le sud de l'Allemagne actuelle entre 5000 et 4000 av. J.-C. et en sont un dérivé culturel : l'Hinkelsstein, le Grossgartach et le Rössen. À ceux-ci, succède le Michelsberg (4500-3500 av. J.-C.) qui couvre les territoires déjà occupés par le Rössen notamment dans la région jurassienne (Cauwe et al. 2007). Il existe néanmoins une zone de rencontre probable entre cette culture matérielle et le Chasséen au niveau du Bassin parisien. Une nouvelle culture matérielle (4200-3500 av. J.-C.)

voit le jour au nord-est de la Suisse, le Pfyner, dont les accointances avec le Michelsberg apparaissent évidentes pour les spécialistes (Cauwe et al. 2007 ; Honegger 2001). À la fin du V^e millénaire apparaît dans le nord de la Bourgogne et en Franche-Comté le Néolithique moyen bourguignon (NMB). Son origine est peut-être liée aux influences conjointes du Chasséen, du Michelsberg et du Rössen. Cette culture matérielle composite disparaît vers le milieu du IV^e millénaire et est remplacée par la culture Saône-Rhône.

Dans les régions occidentales, une culture chronologiquement mal définie, la culture Montbolo (deuxième moitié du V^e millénaire), voit le jour en Catalogne, dans les Pyrénées orientales (Claustre, Zammit, and Blaize 1993) et apparaît de manière sporadique dans le sud-est de la France (Claustre, Zammit, and Blaize 1993). Sa céramique est assez soignée et rappelle, dans ses premières phases, les techniques décoratives épicaudales (cordons) (Cauwe et al. 2007). Toutefois, ces décors, déjà peu présents dans ses prémices, se raréfient et certains évoquent la stylistique chasséenne dans ses dernières phases.

Dans le Midi de la France et jusqu'au couloir rhodanien, la culture chasséenne (4500-3500 av. J.-C.) se développe. Cette culture marque non seulement le passage désormais définitif à la sédentarisation et à l'économie agropastorale, mais elle se caractérise également par des échanges longues distances avec des groupes du nord et de l'est de la France (Cauwe, 2007). Elle est essentiellement définie par sa céramique, mais son homogénéité culturelle et chronologique est

difficile à discerner. En effet, les rites funéraires sont très diversifiés de même que les structures d'habitat. Cette culture matérielle est donc protéiforme et évolue différemment en fonction des régions concernées (Gernigon, 2004).

En Italie septentrionale apparaît la culture des « vases à bouches carrées ». Plusieurs hypothèses quant à sa filiation culturelle ont été proposées (Cauwe, 2007). Cette culture matérielle se définit à travers une céramique dont le col est quadrangulaire (Beeching, 2005 ; Bagolini, 1990). Cette culture matérielle se subdivise en trois phases essentiellement liées aux styles céramiques. La première, dite « géométrique linéaire », s'échelonne approximativement de 4900 à 4500 av. J.-C. La deuxième, dite « méandro-spiralé », est datée de 4500 à 4100 av. J.-C. Le seul échantillon italien de notre étude est associé à cette dernière. La dernière phase de la culture VBQ est plus restreinte géographiquement et appartiendrait à la période située entre 4100-3800 av. J.-C. Durant cette dernière période, la culture VBQ est peu à peu remplacée par la culture Lagozza (Beeching, 2005 ; Mottes *et al.*, 2002). En Lombardie, la dernière phase de la culture VBQ est remplacée par un horizon proto-Lagozza largement influencé par la culture chasséenne.

Située dans cet horizon culturel, bien plus complexe que ce qui vient d'être présenté, la zone géographique située entre le Jura et les Alpes est largement influencée par ces cultures matérielles tout en gardant une certaine originalité.

Plusieurs hypothèses ont été avancées sur l'ori-

gine culturelle de l'introduction du mode de vie néolithique de la région située entre les Alpes, le Jura et le plateau lémanique. Certains proposent le monde chasséen et la culture Roessen (Honegger 2001), alors que d'autres évoquent une influence nord-italienne (Nicod 2008). C'est entre 4600 et 3500 av. J.-C. que se développe la culture Cortaillod, dite classique, qui comporte elle-même deux phases : ancienne (4600-4000 av. J.-C.) et classique (3900-3500 av. J.-C.). Le Cortaillod ancien est contemporain de la culture des Vases à Bouches Carrées, présente dans le nord de l'Italie (Voruz 1987), et du Chasséen ancien, alors que le Cortaillod classique partagerait la même fourchette chronologique que la culture Lagozza et le Chasséen classique (Voruz 1987).

4.2. Les interactions entre les différents groupes culturels

Le Néolithique moyen se caractérise par la mise en place de populations qui s'implantent dans leur territoire de manière plus prononcée et dont l'économie agropastorale prend une ampleur sans précédent lors des périodes ultérieures. Les interactions entre les différents groupes culturels prennent plusieurs formes. On assiste alors à des échanges qui sont soit d'ordre matériel, soit d'ordre culturel. Nous n'avons pas la prétention de retracer l'ensemble de ces interactions entre groupes culturels, mais de donner quelques exemples afin d'éclairer un peu ce qui semble lier les groupes culturels de cette période.

4.2.1. Les échanges matériels

La période du Néolithique moyen voit s'étendre et se confirmer des systèmes et des réseaux

d'échanges relativement structurés. On voit alors apparaître dans de nombreux sites archéologiques des éléments exogènes provenant de cultures matérielles d'horizon divers. Ces éléments sont soit des matières premières lithiques (jadéite, écolite, obsidienne, cristal de roche...), soit des objets fi-

du Néolithique moyen est la distribution des haches polies alpines qui présente la diffusion la plus conséquente et la plus remarquable pour cette période de la préhistoire.

Les nombreux travaux archéologiques menés



Figure 153 : Cartographie des communes ayant livré au moins une grande hache polie en roche alpine (Dessin P. Pétrequin, C. Croutsch et S. Cassen, 2002)

nis (parures, haches polies, céramiques...). Pour ne pas nous perdre dans les détails, nous ne présenterons ici que quelques exemples d'échanges matériels qui impliquent les Alpes occidentales.

L'un des modèles d'échanges les plus étonnants

dans le Piémont italien ont mis en évidence une exploitation des mines de jadéite et d'écolite dès le VI^e millénaire (Pétrequin et al., 2002). Au début de la période concernant les complexes culturels VBQ et Chasséen, l'exploitation de ces gisements miniers s'intensifie et peu à peu plusieurs axes de

diffusion de haches polies se dessinent (fig. 153) (Pétrequin et al. 2002). Ainsi, en partant de l'origine du phénomène, en l'occurrence les zones de productions situées dans les Alpes occidentales, trois zones sont privilégiées : vers la plaine du Pô, vers les Alpes du Nord et enfin vers les Alpes du Sud. Puis à partir de ces trois zones, la diffusion se poursuit impliquant plusieurs groupes : Pyrénées, Bretagne, bassin Parisien, Belgique. Les zones de découvertes les plus éloignées concernent le sud du Danemark, le Royaume-Uni jusqu'en Irlande et en Écosse. La répartition de ces grandes lames en Europe ne paraît pas aléatoire, mais ses diffusions sont inégales sur le territoire : certaines zones géographiques, pourtant centrales de ce phénomène sont vides de découvertes (Pétrequin *et al.*, 2002). Dans le cas présent, ce n'est pas la matière première qui s'échange, mais bel et bien l'objet fini ou en cours de finition. Ceci présuppose l'existence de groupes « spécialisés ». En effet, il apparaît que toutes les étapes de fabrication sont représentées dans les sites situés près de mines. Ce sont des objets finis et valorisés qui se déplacent ainsi dans toute l'Europe occidentale. Selon les hypothèses de Pétrequin (2002, 2005), ces échanges ne se basent pas sur des relations groupe à groupe, mais plutôt sur des échanges entre élites sociales de type agonistique et fondés sur la compétition sociale. Cette idée est argumentée par la surimpression des zones de forte densité des haches alpines aux zones géographiques avec de riches ressources naturelles.

Deux phases d'exploitation ont été décrites par Pétrequin et collaborateurs (2002). Elles sont définies par l'évolution des techniques d'extraction

(choc thermique et sciage). Ce changement est constaté au cours de la moitié du v^e millénaire et correspond à l'expansion chasséenne dans le Val de Suse et au nord des Apennins (Fedele 1999; Thirault 2001). La diffusion massive de ces haches polies se raréfie entre la deuxième moitié du v^e millénaire et le iv^e millénaire (Pétrequin 2002).

Les travaux de Honegger (2001) portant sur la production lithique et l'origine des silex entre le Néolithique moyen et final en Suisse nous informent également sur les migrations d'outillage et les lieux d'exploitation dans le Bassin lémanique. Ces migrations de moindre ampleur que celles des haches en jadéite ou en éclogite traduisent néanmoins des rapports fréquents entre plusieurs populations. Son étude se base sur l'analyse de cinq zones plus ou moins bien documentées et situées entre les Alpes occidentales et le Jura. Il ressort de cette analyse que la plupart des populations se fournissent sur les sites les plus proches du lieu d'habitat. Dans la région lémanique et valaisanne, le quartz alpin est principalement retrouvé, tandis que dans la région de Zürich, c'est préférentiellement le silex de Malm (provenant d'un site situé dans le nord du Jura). Les matériaux allochtones se présentent le plus souvent sous forme d'objets finis et n'ont probablement pas été acquis sur le lieu d'extraction, mais sont donc le fruit d'échanges. Les silex allochtones sont mal représentés dans les sites septentrionaux et orientaux. Il semble que la plupart d'entre eux proviennent du nord de l'Italie. En Suisse occidentale, les éléments exogènes prennent des proportions plus importantes et proviennent

le plus souvent du sud du Jura et de la France méridionale.

La région des trois lacs (lacs de Neuchâtel, Bienna et Morat dans le Canton de Berne) dont le territoire est dépourvu de silex de bonne qualité bénéficie d'un système plus complexe et diversifié que les autres zones étudiées. Cette analyse met en avant les liens entre groupes, résultats d'échanges fréquents, en tout cas pour l'usage quotidien. Néanmoins, l'auteur souligne la valeur sociale difficilement perceptible de certains objets de pierres taillées qui influence la circulation et les réseaux d'échanges.

Les liens entre les populations lémaniques et les groupes occidentaux ne sont pas à démontrer, les possibilités d'accès étant relativement facilitées par le couloir rhodanien. Pourtant, des liens entre les cultures matérielles lémaniques et l'Italie septentrionale ont été reconnus à travers du matériel exogène. Par exemple, sur le site de la Vela di Trento, un couteau de type Hinkelstein (Suisse orientale) a été mis au jour (Bagolini 1990).

Les échanges transalpins sont régulièrement perceptibles sur les sites archéologiques des deux versants des Alpes (Tillman, 2002). Si la fréquence de ces échanges est difficilement démontrable, il est toutefois tout à fait possible qu'ils soient suffisamment réguliers pour laisser une trace tangible dans les vestiges archéologiques.

Durant la période de la culture VBQ, le silex provient essentiellement des gîtes des Préalpes véronaises (gîte de Monti Lessini). L'étendue de

la distribution de ce silex comprend les Alpes du Sud et la plaine du Pô (Della Casa, 2005). Du silex provenant de cette zone de production a été découvert dans le Valais (Sion et Saint-Léonard) (Affolter 1999). D'Amico (D'Amico 1998) souligne toutefois que 60 % de l'industrie polie de la plaine du Pô au Frioul proviennent des Alpes piémontaises. Le silex provenant du Vaucluse est largement diffusé sur les territoires chasséens et est retrouvé en Ligurie et dans le Piémont italien (Chiomonte) (Barfield 1999).

Ces exemples laissent apparaître deux fonctionnements d'échanges différents. Tout d'abord, les éléments exogènes ou de traditions différentes ne sont pas rares sur les sites archéologiques de cette période, mais il semblerait que, pour les pièces usuelles, les groupes se réfèrent à des zones relativement proches et des aires de productions locales plus ou moins vastes. Ceci laisserait entendre des liens entre les groupes qui fonctionneraient de proche en proche. Le système d'échanges des haches polies en jadéite ou éclogite correspond néanmoins à un processus différent, éventuellement agonistique comme semble le déduire Pétrequin (2002, 2005).

Les échanges matériels ne sont pas l'unique lien possible entre les populations du ^ve millénaire. Il existe également des influences culturelles perceptibles à partir de la diffusion de la céramique ou de ses composantes stylistiques.

4.2.2. Les influences culturelles

Comme pour la diffusion des matières premières, nous n'aborderons pas ici l'ensemble des indices

culturels laissant présager une influence culturelle d'une population sur l'autre. Cette dernière peut prendre plusieurs formes et est très difficile à définir. C'est donc avec une extrême prudence que nous présenterons quelques exemples.

Plusieurs sites de l'Adige (Italie Septentrionale) ont produit quelques éléments céramiques hybrides (Mottes, Nicolis, and Schlichtherle 2002b) dont les formes rappellent la culture VBQ alors que les décors sont typiques de la culture de Münchshöfen de tradition Lengyel (style *Furchenstich*, décor impressionné). Cette culture matérielle, omise dans nos descriptions précédentes, car trop éloignée de notre aire d'étude, apparaît à l'ouest de l'Europe centrale (Cauwe, 2007) et se développe entre 4800 et 4000 av. J.-C. La culture VBQ se situe donc à la confluence de plusieurs groupes culturels issus de l'est (Münchshöfen), du nord (Hinkelstein) et, pour les périodes les plus récentes, de l'ouest (Chasséen).

La région valaisanne est moins marquée par la culture VBQ (Honegger, 2001). La région lémanique paraît subir des influences méridionales marquées par la présence de pièces céramiques et de décors chasséens de type italo-provençal (Honegger, 2001). Ces données laissent supposer l'apport de la culture chasséenne par le couloir rhodanien.

On peut constater dans certains sites archéologiques (Bocquet 1997 a ; Loison 1998) de voir mentionner la présence de vases à bouche carrée hors des zones d'influence de cette culture matérielle (Voruz 1987). En effet, la forme caractéris-

tique (embouchure quadrangulaire) est aisément identifiable. Néanmoins, on s'aperçoit dans certains cas (Georgeon and Jallet 2008) que l'argile utilisée provient de ressources locales. Ces pièces sont-elles alors réellement inspirées directement des productions VBQ ou s'agit-il simplement d'un écho stylistique ?

Ces exemples démontrent des relations entre groupes qui sans être fréquentes, sont dans tous les cas suffisamment récurrentes pour marquer temporairement les styles céramiques. Le domaine montagnard n'est pas uniquement un vecteur d'échanges matériels, mais également d'échanges culturels entre le monde oriental et occidental.

4.3. Les hypothèses de peuplement :

Nous sommes ici confrontés à plusieurs problèmes : les rapports entre les populations transalpines, le peuplement du Bassin lémanique et des Alpes, leur tardive néolithisation et la diffusion de la culture chasséenne. À cela se rajoutent plusieurs hypothèses : l'existence ou non d'une population fondatrice plus ancienne, l'apport éventuel d'une nouvelle population transmettant un nouveau savoir sur cette population préexistante, les vecteurs de transmissions (groupe à groupe ou colonisation). Dans les chapitres précédents, un rappel chronologique et culturel a été exposé ainsi que les liens matérialisés par plusieurs indicateurs entre les différents groupes. Compte tenu de l'aire géographique et du nombre de groupes humains pris en compte, nous présenterons cette partie en fonction de deux idées directrices : les liens biologiques liés aux systèmes

d'échanges et les transformations culturelles liées à la culture chasséenne.

Les premières populations néolithiques se développent en fonction de deux axes principaux : la région danubienne et la région méditerranéenne. Les Alpes sont, dans ce contexte, à la confluence de deux courants culturels distincts. Les travaux de Menk (1981), menés sur plusieurs populations du début du Néolithique à l'âge du Bronze, montrent que les populations appartenant aux deux principaux courants de néolithisation témoignent de grandes similitudes phénotypiques dans les populations du Bassin lémanique. L'auteur nuance toutefois ses propos : ces deux civilisations se sont développées sur le long terme et ont occupé une aire géographique très vaste. En ce qui concerne les populations du Néolithique moyen, il constate également leur grande homogénéité morphologique qu'il rapproche des civilisations cardiales et rubanées. Peut-on alors supposer que ces populations ancestrales constituent le « fond biologique » de nos populations et que, par conséquent, la relative homogénéité des populations du Bassin lémanique en est le fruit ?

Quelle que soit la cause de cette homogénéité phénotypique, celle-ci met surtout en valeur les différences morphologiques avec la Vela di Trento. Les faits archéologiques insistent néanmoins sur les liens culturels forts entre ces populations situées de part et d'autre des Alpes. La présence de la lame Hinkelstein dans le complexe VBQ de la Vela di Trento en est un exemple. Nous pouvons donc faire plusieurs suppositions. La première est que, si les liens entre groupes sont suffisamment

fréquents pour permettre la diffusion de pièces finies ou de matières premières, ils demeurent toutefois trop épisodiques pour marquer le tissu biologique. Si les Alpes ne constituent pas une frontière impénétrable entre deux mondes aux évolutions parallèles, elles participent aux échanges matériels de part et d'autre et sont un vecteur important dans la construction culturelle de ces populations néolithiques. Cette hypothèse pourrait être étayée par le système d'échange induit par les haches en jadéite ou éclogite. Comme le souligne Pétrequin (2002, 2005), il est possible que les mines soient détenues par des populations spécialisées dans leur exploitation. Dans ce contexte, les contacts entre populations « productrices » et « consommatrices » auraient pu être purement et simplement matériels. Les éléments céramiques VBQ, retrouvés en contexte helvétique et français, sont souvent anecdotiques dans les assemblages céramiques. Cette donnée tendrait à démontrer que la fréquence des rapports entre les populations est limitée.

La deuxième hypothèse est que cette population VBQ est effectivement en contact avec l'autre versant alpin, mais plutôt avec les cultures matérielles de la Suisse orientale et de l'Allemagne méridionale (Mottes and Nicolis 2002). Plusieurs éléments pourraient appuyer cette hypothèse de travail. Tout d'abord, les éléments allochtones trouvés dans la région de l'Adige proviennent essentiellement des groupes culturels situés en Suisse orientale (Mottes and Nicolis 2002; Mottes, Nicolis, and Schlichtherle 2002b). L'autre point est que la région de l'Adige présentait peut-être moins d'intérêt que le Val d'Aoste dans le cadre

d'échanges matériels liés aux ressources minérales. Dans ce cas, les échanges de part et d'autre des Alpes en ce qui concerne l'Adige se fondent sur d'autres critères qu'il reste à définir et que, dans cette région, les contacts se font préférentiellement avec le monde oriental. Les contacts avec l'occident se feraient ainsi à travers les groupes humains du Val d'Aoste. Ceux-ci joueraient alors le rôle de zone tampon entre deux mondes culturels. L'absence de l'échantillon valdôtain dans notre étude limite toutefois fortement les interprétations quant aux liens biologiques entre l'Italie septentrionale et la Suisse occidentale.

Ces deux hypothèses ne se contredisent pas et peuvent montrer un mode de fonctionnement particulier à ce cadre géographique spécifique.

Les liens entre les populations de la Suisse occidentale et les populations situées en Auvergne, Provence et Languedoc montrent une déclinaison de caractères crâniens. Ainsi, la population de Pontcharaud présente des caractéristiques très proches de celles des populations du Bassin lémanique. Celles du Moulin Villard et du Crès révèlent des aspects communs au groupe de Pontcharaud, mais ne proposent pas de similitudes entre elles. Ces données peuvent être synonymes de deux causes : soit une origine commune, soit des contacts réguliers groupe à groupe. Ces deux faits ne sont évidemment pas antinomiques. Menk (1981) explique dans son travail de recherche que l'origine commune des populations du Néolithique moyen et leur mode de subsistance similaire provoquent chez celle-ci une certaine homogénéité de forme

crânienne. Dans le cas présent, il serait plus cohérent de souligner l'importance des relations intergroupe de façon régulière et constante. Ces liens biologiques autant que culturels auraient pour conséquence, non une grande homogénéité des caractères crâniens, mais plutôt cette déclinaison des caractères dépendants de la distance géographique des groupes humains entre eux. On pourrait alors associer les circuits d'échanges et les distances morphologiques entre groupes humains. Si l'on prend en compte les échanges liés aux haches polies en jadéite, on peut imaginer que cette diffusion est à mettre en relation avec des échanges sur courte distance, mais dont les réseaux de distribution sont parfaitement connus et bien structurés par les groupes du Néolithique moyen. La mobilité des individus est toutefois difficile à déterminer avec cet indicateur. Celui-ci ne peut mettre en évidence (et encore, avec circonspection !) que l'apport brutal d'une nouvelle population, une certaine stabilité biologique ou bien l'existence d'isolats.

Quoi qu'il en soit, il transparaît, dans le cas présent, que les populations du Bassin lémanique entretiennent des relations biologiques préférentiellement avec le monde occidental qu'avec le monde italique.

Lors de nos analyses multivariées, nous avons également remarqué une plus grande variabilité des caractères crâniens des sujets de Corseaux-en-Seyton. La première supposition était que cette variabilité pouvait être due aux prémisses du phénomène de brachycéphalisation constaté dans des périodes plus tardives. Néanmoins, les

sujets féminins de Corseaux proposent une variabilité plus importante que nous avons alors mise sur le compte d'une migration préférentielle liée aux pratiques matrimoniales et à l'ouverture des groupes, ce qui pourrait créer un flux génique plus important. En effet, il existe une certaine homogénéité de forme probablement liée à une composante biologique commune à toutes les populations lémaniques étudiées dans notre échantillon. Les causes ne sont probablement pas dues à un apport biologique soudain et nouveau. Dès lors, la grande variabilité des formes crâniennes, constatée de façon plus prononcée à Corseaux que dans les autres sites, laisserait supposer alors l'éclatement des isolats (Ferembach 1956). Les formes crâniennes de Corseaux-en-Seyton tendent vers la brachycéphalisation. Ce phénomène pourrait donc être provoqué par un double facteur : une plus grande diversité biologique et des changements environnementaux profonds.

Les sujets du Crès se distinguent également à travers nos analyses multivariées, mais surtout présentent les coefficients de variations (CV) les plus conséquents de notre échantillon d'étude. Contrairement à ceux de Corseaux, les hommes et les femmes du Crès présentent autant de variations quel que soit le genre considéré. Au vu de ces quelques indices, on peut supposer l'arrivée de nouvelles populations dans le tissu biologique initial de la population du Crès. Les datations de ce site archéologique correspondent à la période d'apparition et de diffusion de la culture chasséenne vers le nord et l'est. Les sujets du site de Pontcharaud, compris dans la même fourchette chronologique que celui du Crès, présentent

avec certains individus du Crès des similitudes morphologiques ainsi qu'avec les groupes lémaniques. Ceci confirmerait alors d'une part, la présence d'une population initiale assez homogène et d'autre part, l'apport d'individus « nouveaux » dans la population du Crès. On peut supposer un apport initial d'une nouvelle culture matérielle, la culture chasséenne, par une population exogène suivie d'un phénomène progressif d'acculturation des groupes culturels voisins. La culture chasséenne se serait alors diffusée à travers des réseaux sociaux complexes et probablement préexistants. Dans ce contexte, il existe également un manque dans notre échantillon, car les séries du couloir rhodanien plus tardives n'ont pu être prises en compte.

Si la réalité est sûrement nettement plus complexe que les hypothèses que nous présentons, ces dernières servent essentiellement de base de réflexion quant à la diffusion des connaissances et aux peuplements. Nous avons toutefois pu mettre en évidence l'absence de discontinuité morphologique entre les différents groupes de notre échantillon sauf dans le cas de la Vela di Trento et du Crès. Ceci rejoint plus ou moins les faits archéologiques : des groupes culturels distincts, mais des influences communes et des interactions culturelles fréquentes.

4.4. Conclusions

Le Néolithique moyen présente ainsi plusieurs facettes, tant au niveau technique que culturel. Ainsi, cette période particulière voit apparaître des modes de subsistance plus ancrés dans un territoire donné et l'exploitation intensive des

ressources naturelles. De plus, d'un point de vue technologique, les productions lithiques ou céramiques tendent vers une certaine standardisation et une fabrication « en série » (Beeching 2005). Ceci implique une implication et un développement des villages et par conséquent une sédentarisation de plus en plus perceptible. L'économie agropastorale a pour résultat un impact plus conséquent sur le milieu et marque un tournant dans les comportements économiques et sociaux. Dans ce contexte, les matières premières ne sont pas toujours à disposition du groupe. Les échanges matériels ne sont pas l'apanage du Néolithique moyen, mais on voit apparaître à cette période l'élaboration de réseaux à plus ou moins longues distances (Beeching 2005 ; Voruz 1987).

210

Les notions d'échanges longue distance ou groupe à groupe sont difficilement repérables à travers l'anthropométrie. Dans le cas présent, nous n'avons pas constaté de changement du tissu morphologique qui laisserait supposer la présence d'une entité étrangère et l'apport soudain d'une nouvelle population, sauf dans le cas du Crès. Au contraire, l'ensemble des indicateurs réunis tend à démontrer une certaine stabilité morphologique.

Nous avons alors supposé que, dans la région lémanique existait un décroisement biologique qui aurait pour conséquence une augmentation de la variabilité des caractères morphologiques crâniens. La comparaison des séries ostéologiques du Bassin lémanique avec les populations provenant de divers horizons montre que les différences morphologiques sont relativement faibles entre elles et les sujets de Pontcharaud. Les différences les plus fortes ont été constatées entre les séries du Bassin lémanique et celles du Crès et de La Vela di Trento, les sites les plus éloignés géographiquement.

On pourrait supposer alors que l'émergence de nouvelles cultures matérielles telles que le Chasséen serait le fruit d'une acculturation progressive. Toutefois, des données nous manquent cruellement notamment dans les zones géographiques intermédiaires (Val d'Aoste et couloir rhodanien). Nous avons également manqué de points de comparaison pour la série de Corseaux-en-Seyton (séries du Chasséen méridional du couloir rhodanien). Il paraît difficile alors de conclure que cette acculturation progressive est suivie d'un apport populationnel. Tout au plus, nous pouvons supposer pour la population de Corseaux-en-Seyton un décroisement biologique ou une expansion démographique.

VARIABILITÉ DU FORMAT INFRACRÂNIEN ET ENVIRONNEMENT

Dans la première partie de la discussion, nous avons pu voir que des facteurs environnementaux peuvent intervenir dans la morphologie crânienne. Nous avons pu démontrer la difficulté de distinguer la forme héritée de la forme « acquise ». Les conditions de vie influent considérablement sur l'homme. À la fois spectateur et acteur, il subit son environnement, mais peut le dominer lorsqu'il le module pour sa propre survie. Dans le contexte de notre étude, l'étude de l'impact environnemental sur la morphologie est intéressante. En effet, période charnière entre comportements agropastoraux acquis et survivance de quelques traditions de chasseurs-cueilleurs, le Néolithique moyen possède ainsi une pluralité de comportements de subsistance potentiels.

Nous présenterons dans cette partie deux indicateurs environnementaux qui se basent uniquement sur la métrique de l'infracrânien : le dimorphisme sexuel et la stature.

1. Une évolution diachronique dans le Bassin lémanique ?

1.1. *Le cas particulier de Barmaz I et Barmaz II*

Cette analyse a été menée sur trois des quatre composant notre échantillon lémanique. En effet, les deux séries de Sion ont un effectif trop faible pour être représentatives. Rappelons tout d'abord les résultats de l'analyse du dimorphisme sexuel lié au format et à la stature. La population de Barmaz I présente un dimorphisme sexuel essentiellement aux périmètres diaphysaires (humérus, radius et tibia). Néanmoins, les longueurs maximales des os longs ne présentent pas de différences en fonction du genre. Ce faible dimorphisme sexuel lié au format est confirmé par les statures, et ce quelle que soit la pièce anatomique utilisée comme « estimateur ». Le site de Barmaz II montre à l'inverse un dimorphisme sexuel plus important qui s'exprime autant par les mesures des os longs

que par les statures estimées. Le cas de Corseaux est plus complexe : les longueurs maximales des os longs sont rarement conservées, les statures n'ont donc pas pu être estimées. Le dimorphisme sexuel s'exprime essentiellement à travers les diamètres et périmètres des membres supérieurs, il est donc difficile à évaluer.

S'il s'agit bien d'une même nécropole, ces deux zones sépulcrales auraient pu contenir des individus appartenant à deux classes sociales différentes, l'une étant privilégiée par rapport à l'autre. Ces différences de statut social ont pu engendrer des inégalités de traitement, notamment alimentaires. Comme nous l'avons déjà vu, la

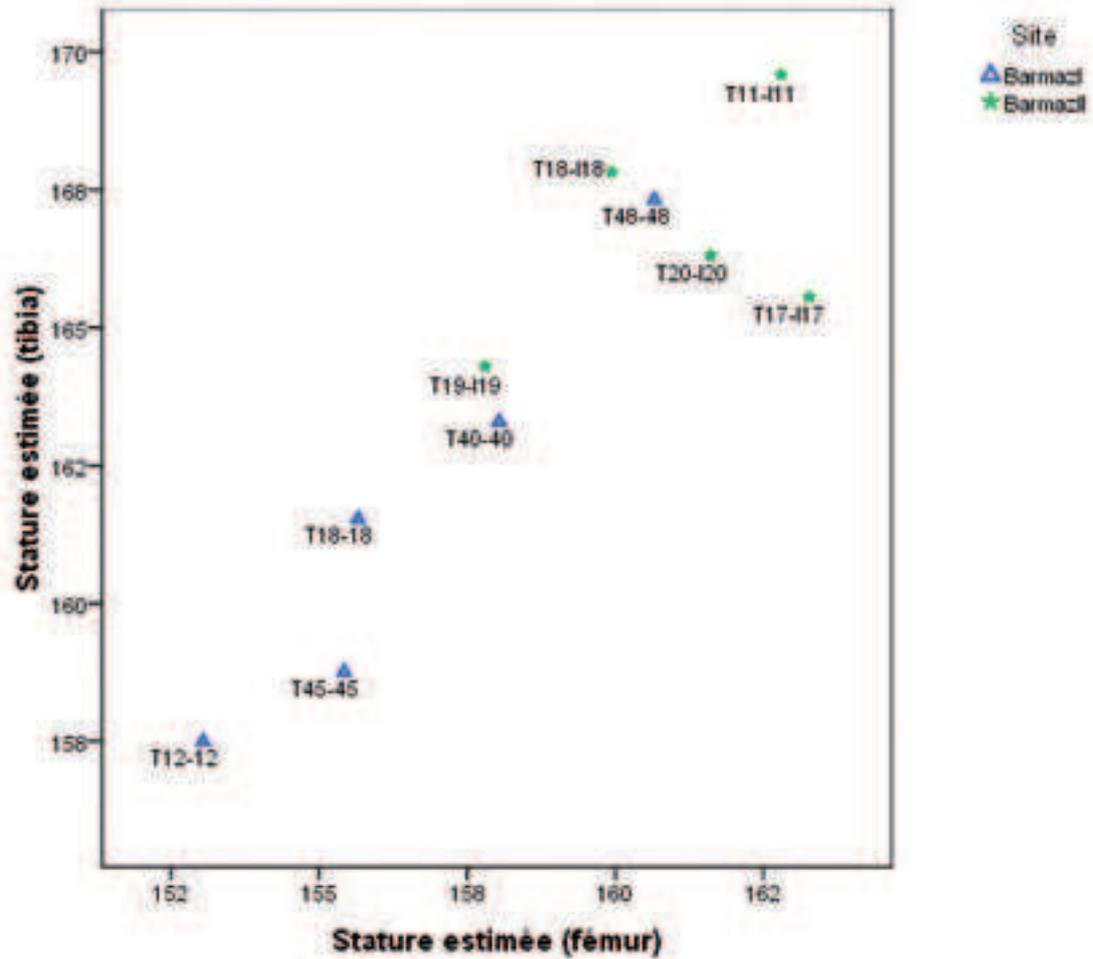


Figure 154 : Statures masculines des populations de Barmaz I et de Barmaz II estimées à partir du tibia et du fémur

Les populations de Barmaz I et de Barmaz II se distinguent l'une de l'autre par un dimorphisme sexuel plus ou moins marqué. Comme nous l'avons souligné à plusieurs reprises dans le texte, les données archéologiques tendent à démontrer la simultanéité chronologique des deux nécropoles, voire un seul et même lieu de sépulture pour ces deux populations (Honegger and Desideri 2003).

croissance est conditionnée par l'environnement et la stature ne peut atteindre son plein potentiel que dans des conditions optimales. Une inégalité de traitement entre différents individus d'une même population va donc favoriser la croissance de certains en perturbant celle des autres. Ce type d'analyse se vérifie autant dans les populations anciennes qu'actuelles (Allison 1984; Angel

1984; Goodman et al. 1988 ; Haviland 1967). En contexte archéologique, quand les statuts sociaux sont bien marqués dans les traditions funéraires, des analyses ont pu être effectuées en tenant compte des différents groupes sociaux. Ces populations ont alors montré des différences de statures assez importantes (jusqu'à 6 cm) en

Pourtant, le dimorphisme sexuel est plus important dans un site que dans l'autre. Nous avons alors cherché à parer à cette incertitude par une solution graphique. Le nuage de points ci-dessous (fig.154) représente les statures masculines estimées à partir de deux pièces anatomiques différentes, le fémur et le tibia. Nous pouvons

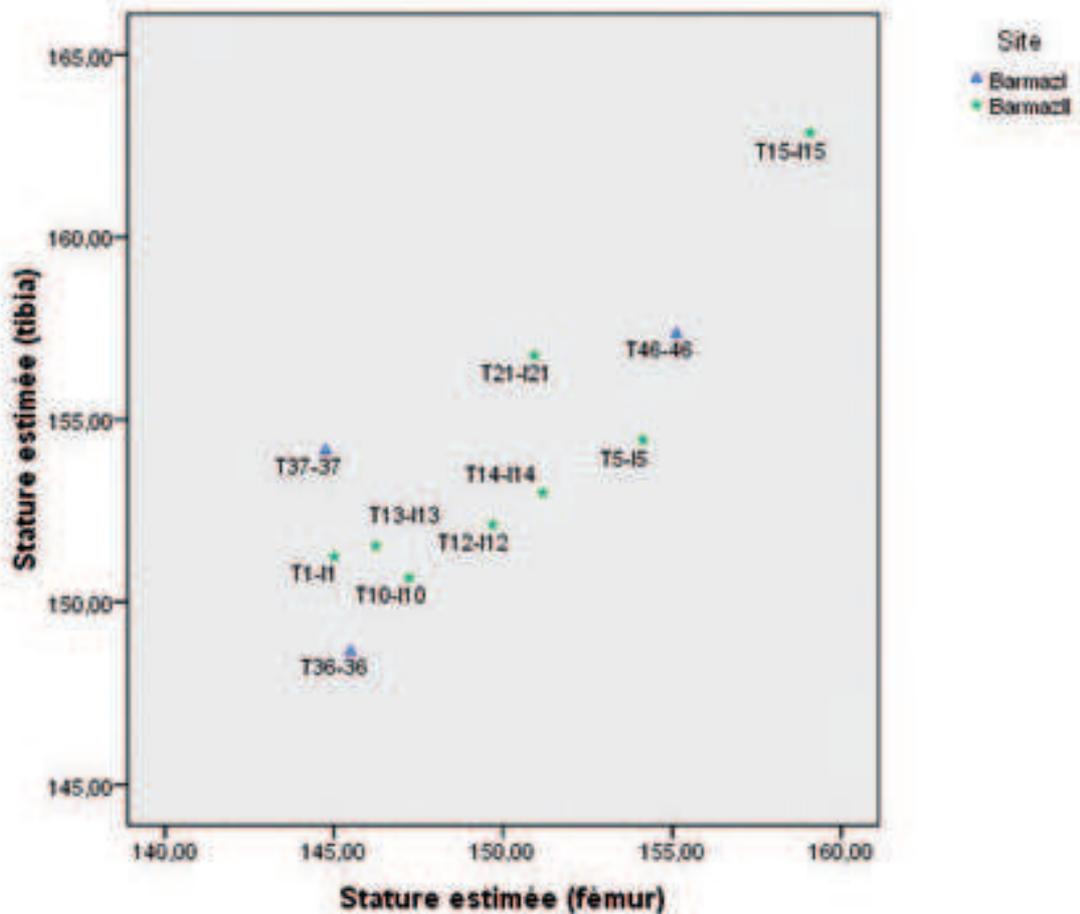


Figure 155 : Statures féminines des populations de Barmaz I et de Barmaz II estimées à partir du tibia et du fémur

fonction de la hiérarchie sociale (élite et non-élite) (Angel 1984; Haviland 1967).

Dans le cas de Barmaz I et de Barmaz II, les tests non paramétriques, sexes séparés, ne sont pas significatifs sauf dans le cas de la stature estimée à partir de la formule prenant en compte le fémur et le tibia ($p=0,036$), utilisés conjointement.

voir que les sujets de Barmaz II présentent des statures légèrement supérieures (de 2 à 3 cm) aux individus de Barmaz I. Ces différences sont donc peut-être trop faibles pour transparaître dans une comparaison des statures masculines, mais suffisantes dans le cadre de l'analyse du dimorphisme sexuel.

Les statures féminines (fig.155), par contre, ne montrent pas de différences en fonction du site à part l'individu 15 de Barmaz II qui se distingue à travers une stature plus importante.

Nous avons souligné dans la partie précédente que les sites de Barmaz I et de Barmaz II se distinguaient également à travers les formes crâniennes. Néanmoins, l'analyse des traits dentaires menée par Desideri (Honegger and Desideri 2003) démontre que ces deux populations partageaient un même héritage biologique. Les différences staturales et de degré de dimorphisme sexuel tendraient alors à démontrer l'existence de deux contextes sociaux différents. Pourtant, rien dans le matériel d'accompagnement, très rare, ne laisse supposer l'existence de deux classes sociales distinctes (Honegger and Desideri 2003).

L'hypothèse de deux contextes sociaux différents pourrait toutefois être vérifiée à travers d'autres indicateurs sanitaires et alimentaires (Larsen 2004b), tels que les marqueurs de stress (hypoplasies dentaires, lignes de Harris...) (Hummert 1983; Jantz and Owsley 1984; Maat 1984; Saunders and Hoppa 1993) ou bien les apports alimentaires (santé bucco-dentaire, analyses isotopiques...) (Herrscher et al. 2001 ; Le Bras-Goude, Schmitt, and Loison 2009; Schurr and Powell 2005).

1.2. Un changement diachronique du contexte environnemental ?

Les tests univariés et multivariés ont été réalisés en séparant les genres pour une meilleure lisibilité du contexte environnemental. En effet, outre

leur écosensibilité inégale, leur différence de taille peut perturber la lecture des résultats. Voici un bref rappel de nos résultats statistiques.

Il apparaît que le format met en évidence des distinctions plus importantes entre les hommes des quatre sites qu'entre les sujets féminins. Les sujets masculins de Barmaz II et de Corseaux se distinguent des deux autres sites par des longueurs diaphysaires plus importantes, mais il existe plus de variations au niveau des mensurations diaphysaires. Les sujets féminins, quant à eux, présentent peu de différences de format qui distingueraient les populations en fonction de la chronologie ou de l'aire géographique.

Ces analyses confirment donc les différences de format entre les populations masculines de Barmaz I et Barmaz II. De plus, les différences de format remarquées chez les sujets masculins des quatre sites sont peut-être liées à une évolution des comportements sociaux (mise en place d'une hiérarchisation plus marquée) ou des modes de vie. Mais l'homogénéité féminine montre que les changements ne concernent pas forcément le contexte écologique tel que des changements climatiques induisant un comportement alimentaire adapté à de nouvelles conditions de vie.

L'homogénéité crânienne perceptible dans ces séries permet de supposer une certaine unité biologique de ces populations. Ces différences staturales sont donc peut-être liées à d'autres facteurs culturels difficiles à percevoir en contexte archéologique.

2. Format et stature : comparaison entre les différentes populations échantillonnées

2.1. Un dimorphisme sexuel représentatif d'environnement différent ?

Le dimorphisme sexuel lié au format varie en fonction des sites. Ainsi, la population de Pontcharaud présente un dimorphisme sexuel important tant au niveau des membres supérieurs qu'inférieurs. Les statures, quelle que soit la pièce anatomique prise en compte dans l'estimation, montrent également des différences en fonction du genre. Le dimorphisme sexuel ne s'exprime pas dans les populations du Crès et du Moulin Villard à travers les longueurs maximales et les statures, mais essentiellement à travers les mesures diaphysaires qu'il s'agisse des membres supérieurs ou inférieurs. Il semblerait donc qu'il existe des différences de contexte environnemental qui seraient alors plus ou moins défavorables en fonction des populations. Dans le cas présent, les individus de Pontcharaud paraissent avoir vécu dans un contexte plus favorable que ceux du Crès ou du Moulin Villard.

Mais qu'en est-il des populations lémaniques par rapport à notre échantillon de comparaison ? Barmaz II est la seule série ostéologique qui présente un dimorphisme sexuel important parmi les séries lémaniques. Ceci ne signifie pas que ce groupe humain partage les mêmes conditions que celui de Pontcharaud, mais plutôt que les conditions environnementales leur étaient plus favorables que pour les autres populations de

notre échantillon. La comparaison des formats infra crâniens et de la stature permettra peut-être d'apporter des informations supplémentaires.

2.2. Format et stature : comparaison des populations étudiées en fonction du sexe

2.2.1. Les différences staturales

En premier lieu, les statures masculines de l'ensemble de notre échantillon ont été analysées à partir de tests non paramétriques. Comme pour les groupes lémaniques, les différences se situent essentiellement entre les sujets masculins.

Le graphique ci-dessous présente la distribution staturale des sujets masculins en fonction du site. L'épaisseur des "boîtes à moustaches" est fonction de l'effectif pris en compte (fig. 156). Les statures varient de 155 cm à 172 cm. Les populations du Crès et de Barmaz I présentent les statures les plus faibles de l'échantillon. La population de Pontcharaud présente la médiane la plus haute de notre effectif. Un individu propose une stature élevée (175 cm) qui le situe en dehors de la variabilité de la population. Les populations du Moulin Villard (Caissargues) et de Sion proposent les spectres les plus larges, bien que la première possède des statures plus importantes. D'un point de vue général, les statures du Bassin lémanique paraissent légèrement plus faibles que celles du Moulin Villard et de Pontcharaud, mais plus importantes qu'au Crès, sauf dans le cas de Barmaz I.

Chez les sujets féminins, aucune différence signi-

ficative n'a été mise en évidence entre les sujets du Bassin lémanique et ceux des séries de comparaison, sauf dans le cas du Crès qui présente les valeurs les plus faibles.

D'après le graphique ci-dessous (fig. 157), les sujets de Corseaux et du Moulin Villard présentent une échelle de valeurs similaire, mais leur effectif

des sujets féminins de nos séries lémaniques. Celles-ci paraissent se situer entre la variabilité de Pontcharaud et celle du Crès. Toutefois, les différences ne paraissent pas significatives.

2.2.2. Les différences de format des os longs

Les analyses statistiques multivariées montrent

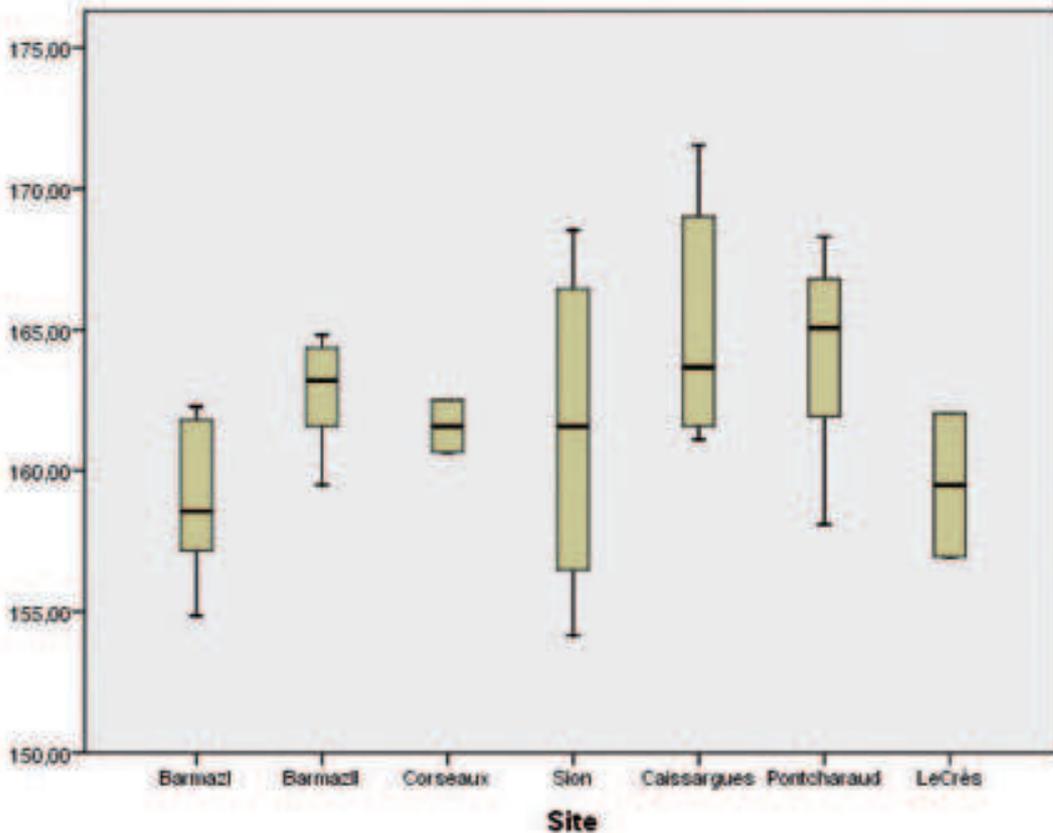


Figure 156?: Statures masculines estimées à partir du fémur (Trotter et Gleser, 1957)

est extrêmement faible. Il paraît alors difficile d'essayer d'en déduire une similitude. Comme pour les hommes, les sujets de Pontcharaud proposent les valeurs les plus fortes. Si les distributions sont variables d'un site à l'autre, les médianes sont assez proches les unes des autres (entre 155 cm et 160 cm) sauf dans le cas du Crès qui présente les valeurs les plus faibles. Ce graphique met en évidence l'homogénéité staturale

également de plus grandes différences entre les sujets masculins qu'entre les individus féminins. Les sujets de Pontcharaud présentent des valeurs plus importantes que ceux des autres populations. Chez les sujets féminins, seuls ceux du Crès se démarquent à travers des valeurs souvent plus faibles que les individus des autres sites.

Nous avons vu qu'en ce qui concerne le crâne, les

sujets du Crès se distinguent clairement des autres individus. Les différences de format constatées ne sont peut-être pas dues aux conditions environnementales, mais peut-être à un héritage biologique différent. Il est toutefois bien difficile, au vu des marqueurs employés, de statuer sur la part de l'influence environnementale ou biologique dans la stature et le format de cette popu-

3. Dimorphisme sexuel et stature : des marqueurs environnementaux fiables ?

3.1. Ambiguïté du dimorphisme sexuel et limites interprétatives

Dans le cadre de recherches sur la croissance, il est largement admis que le dimorphisme sexuel

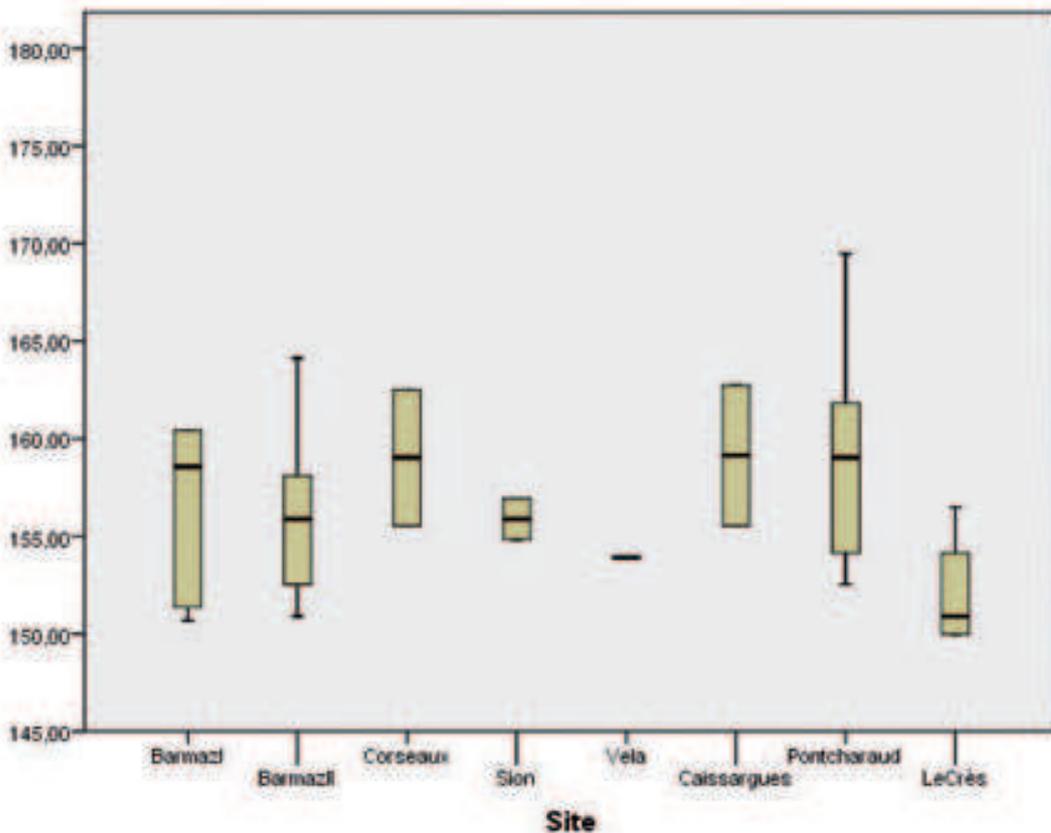


Figure 157 : Statures féminines estimées à partir du fémur (Trotter et Gleser, 1957)

lation. Les individus de Pontcharaud présentent de grandes similitudes morphologiques avec les groupes lémaniques, mais se distinguent à travers une stature et des formats plus importants. Le fait que le dimorphisme soit plus important sur ce site laisserait également présager des conditions plus favorables pour cette population archéologique que pour les autres groupes.

est un marqueur de stress lié à l'environnement. Ce postulat se base sur le fait que les hommes sont plus sensibles que les femmes aux conditions environnementales durant leur croissance (Hiernaux 1968 ; Stinson 1985). Plusieurs études ont également montré la plus grande sensibilité physiologique des hommes par rapport aux contextes environnementaux (Stinson 1985). Dans un contexte défavorable, leur croissance est

ainsi plus facilement retardée (Hiernaux 1968). Ce ralentissement du rythme de croissance est moins perceptible chez les sujets féminins. Ces différences se perçoivent alors lorsque la croissance est terminée. En effet, plus les conditions de vie ont été dures, plus les différences de statures entre hommes et femmes se réduisent.

Les premières constatations de cette écosensibilité masculine ont été appréhendées de façon empirique lors d'études anthropométriques menées sur les enfants d'Hiroshima (Greulich, Crimson, and Turner 1953). D'autres études ont suivi et présentent les mêmes résultats : une plus grande écosensibilité masculine. L'hypothèse alors avancée est que les femmes, dont la survie pré et postpartum est essentielle à celle de l'espèce, sont plus protégées des conditions extérieures et leur stature reflète mieux la composante génétique initiale.

Il apparaît en réalité que la réponse physiologique au stress en fonction du sexe dépend de nombreux facteurs. Plusieurs études ont été menées sur les réponses physiologiques différentielles en fonction du sexe, notamment en période de famine ou de guerre. Leurs résultats sont contradictoires. Certaines proposent une écosensibilité plus forte chez les hommes (Stini 1969; Tobias 1972), d'autres montrent que le retard de croissance est plus rapidement rattrapé par les sujets masculins (Bielicki and Charzewski 1977; Tobias 1972), d'autres encore démontrent une sensibilité égale au stress environnemental (Stinson 1985). Il s'avère en réalité que certaines sociétés humaines, même en période de crise, favorisent un

genre plutôt que l'autre (Chen, Huq, and D'Souza 1981; Dewey 1980). On a également supposé que le dimorphisme sexuel était lié essentiellement au statut nutritionnel. Or certains travaux (Wolfe and Gray 1982) montrent que cette relation est difficile à démontrer. C'est pourquoi le dimorphisme sexuel ne peut être envisagé comme seul indicateur de stress dans le cadre d'une étude populationnelle (Stinson 1985). En effet, les facteurs culturels et génétiques sont difficiles à appréhender dans des populations anciennes.

3.2. La stature : un héritage biologique et une adaptation à l'environnement

L'analyse de la stature se heurte à plusieurs écueils. En effet, cette dernière est le résultat de multiples facteurs : génétiques et environnementaux. Si elle est « héritée », elle marque également l'adaptation de l'individu à son écosystème et son expression peut-être également limitée par les conditions de vie. De plus, les méthodes d'estimation de la stature restent approximatives.

La stature a longtemps été utilisée pour caractériser les populations au même titre que le crâne. Ainsi, certaines études anthropométriques des populations actuelles prenaient en compte le plus souvent l'indice céphalique et la stature (Marquer 1979). L'héritabilité des traits métriques a également été longtemps étudiée sur ces populations à travers deux vecteurs ; la gémellité et les réseaux familiaux (Billy 1966 ; Billy 1968 ; Howells 1966 ; Schreider 1971). Bien que la morphologie soit fortement imprégnée par le contexte mésologique, il existe quelques traits métriques

dont la corrélation entre membres d'une même sphère familiale est forte parmi lesquels la stature (Susanne 1971).

Toutefois, si la stature, dans des conditions optimales, possède un fond génétique indéniable (Silventoinen et al. 2000), nous avons pu voir dans la partie concernant la croissance qu'elle peut être ralentie, voire stoppée, dans un environnement défavorable (Goodman and Armelagos 1989; Haviland 1967; Merchant and Ubelaker 1977). De nombreux exemples sur des populations contemporaines ou anciennes montrent que la stature est un bon indicateur environnemental (Bogin 1991). Comme nous l'avons vu, les facteurs environnementaux peuvent prendre plusieurs formes : écologiques ou sociales (Angel 1984; Goodman et al. 1988). Ainsi, l'étude d'un groupe humain peut mettre en évidence des différences staturales en fonction du statut social ou bien dans un cadre d'étude plus large, des liens entre alimentation, situation géographique, climat et stature (Schwidetzky 1979). Néanmoins, si cet indicateur paraît valable pour des populations contemporaines et s'il est utilisé dans l'étude des populations anciennes, des problèmes méthodologiques subsistent dans la reconstruction staturales des populations du passé.

Deux axes méthodologiques sont privilégiés dans l'estimation des statures : l'un se base sur le squelette complet (Fully and Pineau 1960) tandis que l'autre emploie les mensurations des os longs (Cleuvenot and Houët 1993; Jantz 1992; Trotter and Gleser 1958).

La méthode Fully est une méthode anatomique (Raxter, Auerbach, and Ruff 2006). Elle se base sur l'addition de la longueur de toutes les parties anatomiques du squelette, en l'occurrence :

- la hauteur basion-bregma
- la hauteur de chaque vertèbre (de L5 à C2) mesurée séparément
- la hauteur de la face antérieure du sacrum
- la longueur physiologique du fémur
- la longueur maximale du tibia sans l'épine
- La hauteur du talus et du calcanéum du point le plus haut du talus au point le plus bas du calcanéum

Les côtés droits et gauches des membres inférieurs doivent être pris en compte dans la reconstruction de la stature.

Cette méthode a été réévaluée récemment (Raxter, Auerbach, and Ruff 2006) en incorporant un facteur correctif, celui des tissus mous, dans l'équation. Cette méthode est, pour certains, assez efficace et donne de bons résultats (Lundy 1988; Raxter, Auerbach, and Ruff 2006; Snow and Williams 1971). D'autres chercheurs estiment toutefois qu'elle a tendance à sous-évaluer la stature (Bidmos 2005 ; King 2004) notamment en fonction de l'appartenance ethnique. Néanmoins, la réévaluation de Raxter (2006) permet d'estimer correctement la stature de 95 % des individus étudiés avec une marge d'erreur de 4,5 cm. Cette méthode nécessite toutefois d'avoir des restes squelettiques complets et bien conservés. C'est pourquoi, la plupart des anthropologues préfèrent la méthode "mathématique", qui bien que moins

précise, a l'avantage de pouvoir se baser sur une à deux pièces anatomiques. Cette technique repose sur des régressions basées sur les relations biométriques du squelette entre longueur de la pièce anatomique et longueur des membres. La marge d'erreur est plus ou moins importante selon les méthodes employées (Giannecchini and Moggi-Cecchi 2008), et la fiabilité de l'estimation dépend de l'os "estimateur". D'incertitudes en imprécisions, la comparaison staturale de plusieurs populations anciennes paraît alors plutôt fragile et cela, quelle que soit la méthode utilisée. Néanmoins, la stature reste un indicateur qui nous

a permis de mettre en avant une certaine variabilité masculine et des différences de contexte entre nos différents sites archéologiques.

D'autres analyses sont nécessaires (macroscopiques et chimiques) d'autant plus durant cette période de transition. En effet, la stabilisation des traditions agropastorales ne signifie pas forcément une amélioration du mode de vie (alimentation), mais peut-être également la création de nouveaux stress (état sanitaire).

ROBUSTESSE, FORMES INFRA CRÂNIENNES ET ACTIVITÉS PHYSIQUES

1. Les différences de forme en fonction du sexe

Les analyses bivariées menées sur les indices diaphysaires n'ont montré que peu de différences entre les sexes, sauf dans le cas de trois sites : Barmaz II, Corseaux-en-Seyton et Pontcharaud. Néanmoins, les deux sites lémaniques présentent un dimorphisme sexuel lié essentiellement à la forme diaphysaire, alors que les sujets de Pontcharaud 2 se distinguent surtout à travers les indices de robustesse. Nous évoquerons tout d'abord les contraintes mécaniques induites par les formes diaphysaires, puis les activités physiques liées à la robustesse et enfin, sera évoquée la sexualisation des tâches à travers ces différents indices.

1.1. Indices diaphysaires et activités physiques

Les sites du Bassin lémanique ne présentent

pas de différences de robustesse entre les sujets masculins et féminins. Les rares différences remarquées au sein de notre échantillon se situent essentiellement au niveau des indices diaphysaires, tels que l'indice d'aplatissement du tibia pour les sujets de Barmaz II ou de l'humérus concernant les sujets de Corseaux. Ces deux indices présentent l'intérêt d'être liés à des activités physiques spécifiques que nous aborderons en deux temps.

1.1.1. Indice cnémique et mobilité

Comme pour l'ensemble des indices crâniens, l'indice cnémique a essentiellement pour vocation d'être descriptif et définit l'aplatissement antéro-postérieur de la diaphyse tibiale. Il a été évoqué une première fois en 1863 par Busk afin de décrire un amincissement de la partie supérieure de la diaphyse tibiale remarquée chez d'anciennes populations de Gibraltar (Busk

1863). D'après Vallois (Vallois 1938), cet indice se calcule à partir de deux mesures, le diamètre antéro-postérieur et le diamètre transverse pris au même niveau de la diaphyse. Deux points de repère ont été proposés : au milieu de la diaphyse (Koganei 1894) ou au niveau du trou nourricier (Kuhff 1881). Plus aisés à repérer dans le cas d'ossements incomplets, les points situés au niveau du trou nourricier ont été utilisés dans notre analyse comme le préconise Vallois (1938).

L'étiologie de l'indice cnémique n'est guère mentionnée dans les publications plus anciennes (Lovejoy, Burstein, and Heiple 1976). Quelques suggestions ont été proposées (Angel 1966; Turek 1959) sans toutefois parvenir à un consensus.

2.2.2 Lovejoy (1976) remarque que pour les populations néolithiques, ou groupes dont le mode de subsistance est associé à une économie urbaine, les indices cnémiques ont tendance à augmenter et à tendre vers l'eurycnémie, c'est-à-dire vers une forme plus isocèle de la diaphyse tibiale. Dans son article de 1976, Lovejoy fait une analyse des forces biomécaniques qui pourraient être impliquées dans la platycnémie. Il prend ainsi en compte les forces de torsion, de compression et de flexion. Les diamètres d'une vingtaine de tibias platycnémiques et eurycnémiques ont été mesurés au niveau du trou nourricier et au milieu de la diaphyse puis analysés. Les conclusions de cette recherche sont extrêmement intéressantes. En effet, la platycnémie serait due à des forces mécaniques au niveau antéro-postérieur de la diaphyse tibiale. Pour les populations dans lesquelles l'eurycnémie est plus répandue, cette

force serait liée également à une torsion externe et à une flexion plus importante de leur modèle postural et locomoteur que l'auteur lie à une réduction de la mobilité. Quelques études ont suivi (Ruff 1987 ; Ruff C.B. 1983) et ont été menées sur des populations actuelles de chasseurs-cueilleurs et d'agriculteurs. Elles ont également montré des différences de formes tibiales entre agriculteurs et prospecteurs, différences qui s'allient à un épaissement de la corticale dans les populations les plus mobiles. Dans une étude plus récente, Shaw (2009) essaie de mettre en évidence le type d'activités spécifiques liées à la forme tibiale à travers l'analyse de données morphométriques provenant de deux échantillons de sportifs pratiquant des activités différentes : hockeyeurs et coureurs. Les contraintes mécaniques exercées sur les tibias, ainsi que la répétition et l'intensité de l'activité affectent effectivement la forme de l'os (Shaw and Stock 2009b). En outre, l'auteur remarque que le diamètre antéro-postérieur est renforcé chez les coureurs de fond, indice qui pourrait être révélateur d'une mobilité plus importante.

Dans le cas de Barmaz II, c'est la mesure qui distingue les hommes et les femmes de ce site. Est-ce synonyme d'une plus grande mobilité masculine ? Cette hypothèse est néanmoins à nuancer, car ces différences ont été décelées à partir des indices numériques. Les sujets masculins ne présentent pas de diaphyses clairement platycnémiques, mais mésocnémiques, alors que les sujets féminins sont clairement eurycnémiques. C'est pourquoi les différences entre les deux sexes seraient probablement plus infimes que les tests statistiques ne le laissent supposer.

1.1.2. Membres supérieurs et mode de subsistance : un lien complexe

La forme diaphysaire humérale est liée à de nombreux facteurs biomécaniques et il est ardu d'associer forme et une activité spécifique (Sparacello and Marchi 2008). C'est pourquoi la plupart des travaux sur ce sujet se portent sur l'asymétrie bilatérale (Pomeroy and Zakrzewski 2009; Rhodes 2006; Shaw and Stock 2009a; Sladek et al. 2007 ; Weiss 2005 ; Weiss 2009). Dans le cadre d'une comparaison entre plusieurs populations, certains auteurs (Bridges 1985 ; Bridges 1989 ; Bridges, Blitz, and Solano 2000 ; Fresia, Ruff, and Larsen 1990) considèrent que la baisse de l'asymétrie humérale est liée à la diffusion du mode de vie agropastoral. D'autres encore constatent que ces changements de mode de subsistance touchent plus particulièrement les hommes que les femmes (Weiss 2009). En effet, on présuppose que le rôle féminin ne subit aucune évolution quel que soit l'économie de subsistance considérée (prédation, production). Ces mutations réduisent petit à petit l'écart entre morphologies masculine et féminine et, par voie de conséquence, le dimorphisme sexuel (Sparacello and Marchi 2008).

Dans le cadre de notre étude, les sujets féminins de Corseaux-en-Seyton présentent un aplatissement plus important de la diaphyse humérale qui pourrait être lié à une activité spécifique. Mais, le but de l'étude étant de caractériser les populations, nous avons fait le choix de prendre préférentiellement le côté droit et en cas de mauvaise conservation, le côté gauche. Aucune comparaison entre les deux côtés n'a été effectuée.

1.2. Indices de robustesse et évolution du mode de subsistance

Le dimorphisme sexuel est bas en ce qui concerne les sites de comparaison, voire inexistant dans le cas du Moulin Villard. Seuls les individus de Pontcharaud 2 présentent un dimorphisme sexuel qui s'exprime essentiellement par les indices de robustesse de l'ensemble des os longs. Les indices diaphysaires de cette population ne présentent par contre aucune différence statistiquement représentative entre les sexes.

La réduction du dimorphisme sexuel lié à la robustesse des os longs a été constatée par Frayer (Frayer 1980 ; Frayer 1981 ; Frayer and Wolpoff 1985) entre les chasseurs-cueilleurs du Paléolithique supérieur et ceux du Mésolithique en Europe occidentale. Il constate que les dimensions crâniennes, dentales et postcrâniennes diminuent entre la fin du Pléistocène et le début de l'Holocène. Il remarque également que ce phénomène touche plus particulièrement les sujets masculins dont les mensurations décroissent plus rapidement.

Il lie ainsi ce phénomène à l'évolution des modes de subsistance en fonction des périodes chronologiques : celui des « grandes chasses » (Paléolithique supérieur) à la chasse aux petits mammifères (Mésolithique). D'après cet auteur, les pressions physiques dans le cadre de la chasse aux grands mammifères étant plus fortes que dans d'autres systèmes de subsistance, les hommes présentent une robustesse accrue. L'évolution des technologies mésolithiques ainsi que les changements climatiques ont bouleversé les modes de

subsistance ce qui a également occasionné des demandes physiques moins prégnantes, leurs proies étant de petite taille. La conséquence de ces changements de comportements de subsistance est la réduction de la différence de robustesse entre hommes et femmes et une réduction de format quelque soit le genre considéré.

Ce modèle a été assez critiqué. En effet, l'étude de Wolfe et Gray (1982), portant sur le dimorphisme sexuel d'un point de vue statuaire et sur la division sexuelle du travail, montre qu'il n'existe pas de rapport clairement établi entre ces deux faits (Wolfe and Gray 1982). D'autres travaux ont suivi et démontrent que ce rapport est en réalité un peu plus complexe qu'il paraît au premier abord. En effet, dans les sociétés où les femmes participent plus à la production de nourriture, leur statut nutritionnel est plus élevé. Par conséquent, leur croissance est favorisée et le dimorphisme sexuel diminue (Holden and Mace 1999).

D'autres travaux ont été menés sur les indices de robustesse et le dimorphisme sexuel (Collier 1993). Ceux de Collier se basent sur deux populations esquimaudes dont le mode de subsistance varie : l'une se spécialise dans la chasse à la baleine tandis que l'économie de l'autre se base sur la pêche en rivière. La robustesse est plus importante chez les pêcheurs de baleines que chez les pêcheurs de rivière. Pourtant, l'auteur remarque que, selon la zone anatomique concernée, le dimorphisme sexuel lié à la robustesse varie. Ainsi, chez les pêcheurs de baleine, le dimorphisme sexuel est moins important en ce qui concerne l'humérus que pour le fémur. Collier

(1993) explique cette différence par des pratiques physiques vigoureuses engageant les bras de ces populations féminines. Néanmoins cet auteur souligne à quel point poser un modèle de subsistance à partir de ces indicateurs en considérant de plus les activités féminines comme constantes, peut être difficile à appliquer sur des groupes humains variés.

Dans le cas de la population de Pontcharaud, les différences hommes/femmes se basent essentiellement sur les indices de robustesse, le format et la stature. Il paraît toutefois difficile de lier le dimorphisme sexuel de cette population à un modèle économique particulier en l'absence de comparaison avec des populations de chasseurs-cueilleurs. Cette particularité pourrait être liée à d'autres facteurs qu'un mode de subsistance spécifique ou plus contraignant.

1.3. Activités physiques et sexualisation des tâches ?

La sexualisation des tâches dans les groupes humains a souvent été évoquée selon un modèle assez stéréotypé. Les activités des hommes sont extérieures et essentiellement liées à la chasse ou à la pêche afin de subvenir au besoin du groupe alors que les tâches féminines se limitent à l'environnement domestique (cueillette, conservation et préparation des aliments, éducation des enfants) (Dahlberg 1981; Lee and De Vore 1968; Panter-Brick 2002). Plusieurs études ethnographiques démontrent que ce modèle est en réalité plus complexe (Panter-Brick 2002).

Toutefois, les différences de robustesse entre

hommes et femmes ont été utilisées dans le cadre de comparaisons entre fermiers et chasseurs-cueilleurs préhistoriques (Larsen 1995). D'après Larsen (1995), la réduction de la robustesse osseuse correspond au déclin de la mobilité masculine liée à la chasse sur de longues distances et l'accroissement du comportement sédentaire pour les deux sexes. Ruff (1987), à travers la forme des os longs, nivelle les populations en fonction du degré de dimorphisme sexuel : très forts dans les groupes chasseurs cueilleurs, moyen chez les agriculteurs et bas dans les populations industrialisées. Ceci présuppose une baisse du dimorphisme sexuel lié à une baisse de l'activité physique au fur et à mesure des changements et de l'amélioration du mode de vie. Or, les travaux de Bridges (1989, 1992), sur l'évolution du niveau et du type d'activité dans les populations productrices de maïs, montrent que cette exploitation a affecté plus particulièrement les femmes qui ont joué un rôle plus important dans la production alimentaire. De plus, il apparaît que les sollicitations physiques de ce type exploitation sont plus importantes que ne l'implique le mode de vie des chasseurs-cueilleurs. Ceci reflète la complexité et la variabilité des comportements lors du passage au mode de vie agropastorale (Bridges, 1991, Larsen, 1995).

Les travaux portant sur la sexualisation du travail dans des populations actuelles (Panter-Brick 2002) montrent que le temps passé et l'énergie investie dans la recherche ou la production de nourriture objectivent peu de différences entre les fermiers et les chasseurs-cueilleurs contrairement à ce que les modèles de Frayer (1980) ou de Ruff

(Ruff 1987 ; Ruff C.B. 1983) suggèrent. De plus, les différences d'investissement entre hommes et femmes paraissent plus variables dans les populations d'agriculteurs (Panter-Brick 2002). Ceci démontre que la réduction du dimorphisme sexuel lors de la transition néolithique dépendrait plutôt du contexte écologique et culturel que d'un moindre investissement physique.

En tenant compte de ces nuances, on ne peut considérer les différences de dimorphisme sexuel entre les diverses populations d'étude comme une quelconque évolution du comportement de subsistance ou comme une adaptation à un environnement particulier. Néanmoins, nous avons pu constater au cours de notre analyse que la population de Pontcharaud se distingue à travers une morphologie légèrement plus robuste que le reste de l'échantillon et notamment l'échantillon lémanique qui est de petite taille et assez gracile.

2. Un phénomène de gracilisation au cours du v^e millénaire ?

Frayer (1980) ainsi que d'autres chercheurs (Riquet 1970 ; Schwidetzky 1974) ont démontré l'existence d'un phénomène de gracilisation à la fin de la Préhistoire (selon l'auteur, il existe des différences de datation : âges mésolithiques ou néolithiques). Ce phénomène se caractérise par une réduction des mensurations et des indices de robustesse. Des études ont également démontré un phénomène d'alternance de gracilisation et de dégracilisation (Schwidetzky 1974).

Plusieurs facteurs ont été évoqués concernant

le phénomène de gracilisation : une vague migratoire, une évolution des activités physiques liée à un changement de mode de vie (apport de l'agriculture) ou changements climatiques (loi de Allen) ou latitude géographique (loi de Bergmann). Ainsi, Menk (Menk 1981) estime que les modèles génétiques (apport de nouvelles populations occasionnant des changements morphologiques) ne peuvent être retenus pour expliquer ce phénomène. Il considère alors que les facteurs mésologiques sont à prendre en compte.

L'hypothèse de la gracilisation néolithique étant récurrente, nous avons cherché à y confronter nos résultats. Notre effectif étant plutôt réduit, se cantonner aux seules populations du Bassin lémanique paraissait limiter les interprétations anthropologiques. Les membres supérieurs des sujets de Pontcharaud 2 sont plus robustes que ceux des autres séries ostéologiques étudiées. Toutefois, les indices de robustesses des membres inférieurs ne permettent pas de faire de distinction entre les différents groupes. Il semble donc qu'il y ait une certaine homogénéité de forme entre les différentes populations même si les sujets masculins de Pontcharaud 2 présentent également un format plus important. Ces différences de format et de forme des membres supérieurs sont peut-être dues à d'autres facteurs tels que les conditions de vie (Chapitre 5, partie 3) ou d'activités physiques (Chapitre 5, partie 4). Rien ne laisse donc supposer un phénomène de gracilisation au cours du ^ve millénaire. La population de Pontcharaud 2 montre néanmoins une certaine originalité qu'il est bon de souligner.

Cette absence de résultats positifs est à nuancer. En effet, notre échantillon n'est peut-être pas suffisamment représentatif des populations du Néolithique moyen soit par sa taille ou par sa composition. Le phénomène de gracilisation peut être soit très progressif et mettre un certain temps à s'inscrire dans le tissu biologique de ces populations, soit au contraire très soudain, auquel cas, l'aire chronologique considérée est peut-être également trop réduite pour mettre en évidence ce phénomène de façon claire et explicite.

3. Des différences de mode de vie entre les sujets du Bassin lémanique et les sites de comparaisons :

Nous avons vu dans les chapitres précédents que certaines populations proposaient un dimorphisme sexuel peut-être associé à des activités physiques différentielles. Dans le cadre de ce chapitre, nous tiendrons compte des indices diaphysaires afin de tester l'existence ou non d'activités physiques spécifiques en fonction des sites archéologiques.

3.1. Transition néolithique et évolution de la forme des membres supérieurs

La forme des membres supérieurs a été utilisée par de nombreux chercheurs afin de mettre en évidence un changement de comportement. Dans le cadre de notre échantillon ostéologique, les femmes de présentent une certaine variabilité en fonction des sites. Seuls les sujets féminins du Crès et de la Vela se distinguent de la variabilité générale à travers des diaphyses humérales et

ulnaires très arrondies. Chez les individus masculins, les différences se situent surtout au niveau des os de l'avant-bras, notamment à travers l'ulna. En effet, les ulnas des sujets de Corseaux-en-Seyton, Barmaz I et du Crès sont plutôt aplatis alors que ceux des individus de Pontcharaud 2 et de Barmaz II possèdent une diaphyse plus arrondie. Les sujets masculins du Crès et du Moulin Villard se distinguent également du reste de notre échantillon à partir de leurs diaphyses humérales plus arrondies que le reste de notre échantillon.

Comme souligné un peu plus haut, la plupart des travaux portant sur les membres supérieurs concernent plutôt leur asymétrie bilatérale que leur forme spécifique. Si l'adoption d'une économie de production s'accompagne d'une réduction générale de la robustesse et de l'asymétrie bilatérale des membres supérieurs, contextualiser notre échantillon par rapport à ces tendances paraît difficile. En effet, les contraintes sont trop variées en ce qui concerne l'humérus (Sparacello and Marchi 2008). Il existe peu de différences de morphologie entre ces différentes populations qui pourraient être rapprochées de différences de contexte environnemental aussi bien que d'activités physiques spécifiques.

De plus, nous avons également pu remarquer une importante variabilité intrasite ce qui ne plaide pas en faveur d'une activité spécifique en fonction des populations, ni un mode de vie particulier en fonction du contexte environnemental.

3.2. Évolution des membres inférieurs et réduction de la mobilité

Les membres inférieurs sont le plus souvent utilisés dans la comparaison de populations de chasseurs-cueilleurs pour évaluer leur mobilité en fonction de leur mode de subsistance ou bien pour mettre en évidence l'évolution d'une économie de prédation à une économie de production.

Dans le cadre de notre analyse, nous posons la question de l'impact de la géographie sur la mobilité de nos populations, partant du principe que dans un relief plus accidenté, les contraintes mécaniques sont plus fortes. Or, les populations du Bassin lémanique ne se distinguent pas à travers les indices des membres inférieurs et montrent au contraire une certaine gracilité. Seuls les sujets de Pontcharaud 2 présentent des valeurs plus variables au niveau de l'indice pilastrique. Ils se distinguent également à travers des diaphyses tibiales plus isocèles que dans les autres séries ostéologiques.

Comme nous avons pu le voir dans le chapitre consacré au dimorphisme sexuel et l'activité physique, la forme diaphysaire du tibia est évocatrice d'une mobilité plus ou moins importante (Sladek, Berner, and Sailer 2006). Dans son article sur la platycnémie, Shaw (2009) montre que la forme « eurycnémique » n'est pas le reflet d'un manque de mobilité ou de robustesse. En effet, d'après lui l'aplatissement de la diaphyse tibiale serait en réalité le produit d'une activité répétée, fréquente telle que celle pratiquée par des coureurs de fond. Le fait que les sujets de Pontcharaud

possèdent une tendance à l'eurycnémie et une certaine robustesse tendrait alors à démontrer non un manque de mobilité, mais plutôt l'existence de pressions musculaires plus variées (Shaw and Stock 2009b).

Les populations du Bassin lémanique présentent, quant à elles, des indices pilastriques plutôt faibles comme pour le groupe du Crès. Ceci laisserait donc supposer une réduction de la mobilité de ces groupes souvent associée à la sédentarisation et à l'adoption d'un mode de vie agropastoral (Bridges 1985 ; Ruff C.B. 1983 ; Sladek, Berner, and Sailer 2006 ; Stock 2006).

3.3. L'usage de l'agriculture et de l'élevage, un bouleversement radical ou progressif ?

La Néolithisation est un événement qu'il est difficile de définir d'un point de vue social et qui n'est perceptible qu'à travers les innovations qu'elle induit (sédentarisation, économie basée sur la production, poteries). Nous avons pu voir précédemment (Chapitre 5, partie 2) l'apparition et le cheminement supposé de ce nouveau mode de vie en Europe occidentale. Durant la période néolithique, d'autres éléments extérieurs à l'impact anthropique influent sur l'environnement, comme l'optimum climatique qui atteint son apogée au tournant du IV^e millénaire. L'ensemble des facteurs anthropiques et climatiques façonne et transforme profondément les paysages dans lesquels évoluent les groupes humains. L'agriculture et l'élevage ne sont pas adoptés de façon exclusive et l'on constate dans de nombreuses régions d'Europe la coexistence de

l'économie de prédation et de production (Cauwe et al. 2007) et c'est au IV^e millénaire que se met en place une agriculture extensive (Cauwe et al. 2007). Dans le cas de notre recherche, l'insertion de ce chapitre pose, non pas l'usage ou non d'un mode de subsistance agropastorale, mais plutôt l'intensité de ces pratiques. Notre but n'est pas de retracer de façon exhaustive les recherches menées sur le sujet, mais plutôt de donner une "ambiance" en fonction des régions concernées par notre échantillon.

L'impact anthropique sur la végétation naturelle est perceptible à travers quatre critères : la chute de pollens d'arbres et d'arbustes qui suppose une ouverture du milieu, l'apparition de taxons rudéraux et messicoles, la réduction de certaines espèces d'arbres (chêne, orme, tilleul) et l'augmentation de certaines espèces végétales (genévrier, noisetier, bouleau, pin) (Puertas and Richard 2003).

3.3.1. Vallées alpines et couloir rhodanien

Les données palynologiques issues du col du Petit-Saint-Bernard montrent que l'impact humain sur l'environnement est discernable dès le Néolithique ancien. Mais c'est au Néolithique moyen I que l'exploitation des vallées alpines prend son essor et marque le paysage (Martin, Thiébault, and Rey 2007 ; Rey 2006 ; Rey et al. 2008).

Le couvert forestier subit de profonds remaniements et recule à la fin du V^e et au cours du IV^e millénaire sur les rives du lac Léman (Guiter et al.

2005). Ces changements sont probablement dus à une exploitation intensive du territoire et compte tenu de la forte proportion de charbon de bois, il est possible qu'il s'agisse d'un défrichement de type écobuage (Guiter et al. 2005).

Dans le couloir rhodanien, l'anthropisation débute dans les étages sub alpins dès le VI^e millénaire, mais l'impact humain y est encore peu perceptible (Argant 2004; Martin, Jacomet, and Thiébaud 2008). Toutefois au milieu du IV^e millénaire, il semble que l'occupation humaine devient plus prégnante et se perçoit à travers la réduction de l'espace forestier par brûlis (Argant 2004) ce qui rejoint les constatations de Guiter (2005) pour la région lémanique.

L'ensemble de ces données palynologiques paraît montrer que si l'agriculture est intégrée dans le mode de vie, l'exploitation technique n'est pas encore à son optimum, optimum qui n'interviendrait qu'au milieu du IV^e millénaire dans les régions alpines et subalpines. Il est difficile de déterminer, en l'absence de marqueurs spécifiques, si l'exploitation du territoire s'oriente plus vers l'élevage ou l'agriculture (Argant 2004).

3.3.2. La région du Languedoc et le Massif Central

L'usage de l'agriculture est, par contre plus ancienne et déjà plus intensive dès le Néolithique ancien dans la région du Languedoc (Puertas 1999). La présence de ces agriculteurs apparaît dès le VII^e millénaire BC à travers plusieurs types de pollen de plantes rudérales et céréalières.

Dans la région de Lattes, plusieurs phases d'occupation humaines ont été discernées (Puertas 1997; Puertas 1999). Une première phase d'anthropisation est perceptible dès 6300 cal. B.C. et coïncide avec les occupations humaines « *impressa* » (Puertas and Richard 2003), mais sans indiquer de façon certaine l'existence d'exploitations agricoles. Les indices d'anthropisation et d'exploitation agricole sont par contre très forts dans cette région à partir de 5100 cal. B.C. (Puertas and Richard 2003) et correspondent au Cardial (Voruz 1991).

Il existe une période de transition entre 4800 et 3400 cal. B.C. qui correspond également à une phase d'anthropisation mais peu développée et difficilement interprétable (Puertas and Richard 2003). Entre 4000 et 3400 cal. B.C., une phase d'occupation anthropique correspondant à la période chasséenne se met en place. L'assemblage pollinique tend alors plutôt vers une exploitation pastorale qu'agricole.

3.3.3. Le Massif Central

En ce qui concerne le Massif Central, l'action anthropique se perçoit essentiellement par le recul du milieu forestier, les indices de déforestation, de cultures et de pastoralisme. Les premières traces de céréaliculture sont avérées dès le VI^e millénaire (Argant and Cubizolle 2005).

3.3.4. La région de Trento et l'Italie septentrionale

La découverte de nombreuses installations du Néolithique ancien où les espèces végétales typiques d'un mode de vie agropastorale sont uti-

lisées contredit l'hypothèse longtemps proposée d'une introduction tardive de l'agriculture dans les régions alpines (Pessina and Tiné 2008).

Dans la région du Frioul (Nord-Est de l'Italie), l'apport de plantes sauvages est varié et très important. Il contribue autant si ce n'est plus que l'agriculture de céréales à l'alimentation des premiers néolithiques (Rottoli and Castiglioni 2009). Les phases qui suivent la néolithisation sont moins informatives, car moins riches. Pour autant, la culture céréalière des phases suivantes semble suivre les mêmes tendances que pour le Néolithique ancien (Rottoli and Castiglioni 2009) avec toutefois l'ajout de la culture du lin et du pavot.

3.3.5. Conclusions

De l'ensemble de ces éléments, plusieurs tendances semblent s'extraire. Premièrement, il semble qu'il y ait des différences d'intensité d'exploitation entre les sites du Languedoc et les autres régions d'études. Contrairement aux hypothèses avancées auparavant, l'altitude n'empêche pas l'exploitation du milieu à des fins agricoles, même si les indices palynologiques restent ténus. Enfin, s'il existe une évolution du comportement c'est à la fin du Néolithique moyen I que se

dessine une agriculture plus intensive associée à des techniques plus performantes (Argant 2004 ; Guiter et al. 2005 ; Rey et al. 2008).

4. Conclusions

Nos résultats montrent une plus grande variabilité intragroupe qu'interpopulationnelle, même si de grandes tendances paraissent se dégager. Ainsi, les formes et formats crâniens et postcrâniens montrent que les sujets de Pontcharaud présentent des caractéristiques communes avec les populations lémaniques au niveau crânien, mais se distinguent à travers un squelette postcrânien plus grand et plus robuste. Les sujets du Crès, de la Vela et de Caissargues se distinguent à travers les formes crâniennes, mais présentent un squelette postcrânien de petite taille et peu robuste, voire gracile. Ce manque de différences interpopulationnelles tend à démontrer que ces populations ne pratiquaient pas d'activités physiques spécifiques associées à un mode de subsistance particulier. Il est donc possible que, dans le cadre de notre échantillon, le mode de vie agropastoral soit complètement intégré dans le comportement de subsistance. Seule la population de Pontcharaud se distingue à travers des formes tibiales différentes que nous sommes bien en peine d'expliquer.

*“Every bony structure is a compromise
and no compromise is perfect”*

Murray P.D.F., 1936,

Bones, Cambridge, Cambridge University Press

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Nous avons cherché ce qui pouvait lier ou différencier les diverses populations à notre disposition d'un point de vue biologique. L'anthropométrie se prête bien à une approche préliminaire, car elle a l'avantage d'offrir une première vision de la variabilité biologique des groupes humains. Ainsi, plusieurs tendances ont pu être dégagées.

1. Récapitulatif des résultats obtenus

1.1. Morphologie crânienne et peuplement

La comparaison morphologique des éléments crâniens a mis en évidence une déclinaison de la morphologie en fonction de la région de découverte, les plus éloignées du Bassin lémanique présentant le plus de différences. Ces éléments nous ont permis d'élaborer plusieurs hypothèses quant au peuplement des régions alpines et à la diffusion des cultures matérielles.

Les populations du Bassin lémanique ne présentent pas d'évolution morphologique, ce qui laisse supposer une certaine stabilité au cours du v^e millénaire. Toutefois, si les formes crâniennes n'évoluent guère, la variabilité tend à augmenter. Cette variabilité progressive pourrait démontrer l'existence d'une croissance démographique et l'éclatement d'isolats.

Les similitudes morphologiques des populations du Bassin lémanique avec les groupes humains de Pontcharaud et du Moulin Villard pourraient être significatives d'une origine commune de ces populations ou du moins à des relations biologiques fréquentes entre ces groupes. Les différences morphologiques entre les populations du Bassin lémanique et celle de la Vela di Trento ont posé la question des liens biologiques de part et d'autre des Alpes. Bien que notre échantillon italien soit insuffisant pour proposer une absence de relation entre ces groupes, il semble néanmoins

que les liens ne soient probablement pas rattachés à des échanges biologiques importants, mais qu'il s'agisse plus probablement de phénomènes épisodiques.

1.2. Format et formes : le squelette postcrânien

Dans le cadre de la région lémanique, les populations étudiées montrent une certaine variabilité morphologique. Ainsi, les hommes de Barmaz II et de Corseaux-en-Seyton présentent des mensurations plus importantes que ceux de Sion et de Barmaz I. Les sujets féminins présentent à l'inverse peu de différences de taille en fonction du site. Ces éléments traduisent également un dimorphisme sexuel plus ou moins important qui pourrait refléter des conditions plus ou moins favorables en fonction des groupes humains. Le cas des deux sites de Barmaz I et Barmaz II nous a permis de poser l'hypothèse de différences de statut social entre les deux groupes humains.

La comparaison des formats infracrâniens entre les différents groupes étudiés a montré qu'il existait une plus grande variabilité masculine. Les sujets du Crès se distinguent à travers des mensurations plus réduites que nous n'avons pu mettre sur le compte de conditions mésologiques plus défavorables. En effet, nous avons pu voir que cette population se distinguait à travers la morphologie crânienne. Ces différences de stature pourraient ainsi être mises autant sur le compte de conditions environnementales défavorables que sur celui d'influences génétiques spécifiques.

La morphologie infracrânienne a permis de

mettre en évidence une grande variabilité intrasite concernant les membres supérieurs et cela, quel que soit le sexe considéré. Aucune différence caractéristique n'a pu être mise en lumière entre les différentes populations de notre échantillon. Les membres inférieurs, bien que préférentiellement utilisés dans le cadre de comparaisons de groupes "chasseurs-cueilleurs" et d'agriculteurs, ont également livré quelques informations. Deux points semblent essentiels : l'impact de la géographie et la baisse de la mobilité. Les populations lémaniques qui auraient pu être influencées par un relief plus accidenté présentent en réalité une morphologie plutôt gracile qui pourrait être associée à la sédentarisation. Le groupe de Pontcharaud se distingue à nouveau à travers des diaphyses tibiales plus isocèles que dans les autres groupes étudiés. Néanmoins, compte tenu de leur robustesse générale, on ne peut associer cette forme à une baisse de la mobilité, mais plutôt à des contraintes mécaniques plus variées.

2. Le Néolithique moyen : une période charnière

Souvent considéré comme une période de "stabilisation" des populations, le Néolithique moyen se caractérise à travers l'intégration du mode de vie agropastoral, l'occupation de nouveaux territoires et une meilleure appréhension de l'environnement.

2.1. Une période chronologique complexe : un patchwork culturel et une affiliation difficile

Une contextualisation de la période étudiée ici a

été envisagée à partir de la vitesse de propagation de la néolithisation et de la genèse des groupes culturels étudiés.

Deux courants principaux de néolithisation ont été reconnus depuis de nombreuses décennies, l'un suivant les côtes méditerranéennes (Cardial) et l'autre le cours du Danube (Rubané). Les courants de néolithisation n'apparaissent pas au même moment en Europe occidentale¹ et n'ont pas la même vitesse de propagation, le Rubané se diffusant très rapidement en Europe orientale. D'après J. Guilaine (Guilaine 2003), le développement de ce dernier s'est probablement déroulé de façon arythmique avec des phases d'arrêt et de progression, hypothèse que partagent A. Gallay (Gallay 1995) et K. Mazurié de Keroualin (Mazurié de Keroualin 2003). Si on suppose le syncrétisme de la culture cardiale et du Mésolithique méridional, il semble que la culture rubanée ne s'est pas appuyée sur le substrat mésolithique septentrional.

C'est sur cette base que se développent les nombreuses cultures matérielles du Néolithique moyen que nous avons choisi de décrire en trois foyers distincts : septentrional, occidental et méridional. La région située entre le Jura et les Alpes est influencée par les différentes cultures matérielles issues de ces trois grandes zones. Le mode de vie néolithique émerge assez tardivement par rapport à d'autres territoires, entre 5000 et 4800 av. J.-C. (Mazurié de Keroualin 2003). C'est à partir de 4600 av. J.-C. que se développe la culture Cortaillod qui se subdivise en deux phases stylistiques. Néanmoins, différentes in-

fluences culturelles ont été mises en évidence, ce qui laisse supposer que les échanges peuvent être courants à défaut de fréquents. Dans ce contexte, le massif alpin ne constitue pas une barrière infranchissable entre les différents groupes culturels, car de nombreux échanges ont été constatés. Nous avons mentionné dans notre discussion la diffusion des haches polies en jadéite à travers l'Europe occidentale, mais d'autres échanges de matières premières sur de moins longues distances ont également été perçus. Le Bassin lémanique ne constitue donc pas une enclave, mais semble participer aux différents réseaux d'échanges discernés dans le massif alpin.

2.2. L'apport de l'agriculture : une intégration à plusieurs vitesses

L'économie agropastorale semble s'intégrer de façon exclusive dans les comportements de subsistance de façon progressive et arythmique et il est probable qu'économie de production et de prédation aient coexisté (Cauwe et al. 2007).

Nous nous sommes basés sur quelques travaux palynologiques pour tenter une ébauche du contexte environnemental. Les constatations sont nombreuses. Tout d'abord, il existe des différences entre la région du Languedoc et les autres régions d'étude à travers l'intensité de l'exploitation agricole. De plus, l'altitude ne semble pas empêcher l'usage de l'agriculture. Enfin, les indices palynologiques d'exploitation agricole sont ténus dans la première moitié du v^e millénaire, mais s'affirment à la fin du Néolithique moyen I. Ces éléments pourraient signifier l'existence de deux temps distincts, l'un prolongeant l'acqui-

¹ Le courant méditerranéen se diffuse en Europe occidentale de 5900 à 5200 av. J.-C. et le courant danubien de 5500 à 4900 av. J.-C.

sition du mode agropastoral, l'autre l'intégrant complètement dans le mode de vie.

2.3. Conclusions

Au vu de ces éléments, le Néolithique moyen ne paraît pas se présenter comme une période de stabilisation, mais plutôt comme une période de mutation. Si les groupes humains ont intégré le mode de vie agropastoral et la sédentarisation, il semble que les progressions techniques et culturelles ne suivent pas le même rythme en fonction des régions étudiées, et ce, malgré les liens et les échanges entre les différents groupes. S'il semble que la néolithisation pénètre un peu plus tardivement dans la région lémanique, cela ne paraît pas affecter outre mesure l'acquisition des techniques et d'un nouveau mode de vie.

3. Perspectives de recherches

L'analyse biométrique des populations du Néolithique moyen propose de nombreuses perspectives pour des recherches complémentaires.

Les problématiques du peuplement et des relations entre populations pourraient trouver une ébauche de réponse avec des méthodes plus performantes. Ainsi, le phénomène de peuplement du Bassin lémanique et les relations biologiques entre les différents groupes de part et d'autre des Alpes pourraient être infiniment mieux perçus à travers les variations anatomiques dentaires et squelettiques (Desideri 2007). En effet, les traits non métriques dentaires et les distances biologiques paraissent entretenir une certaine interrelation (Desideri 2007). L'étiologie des caractères discrets squelettiques est plus difficile à déter-

miner bien que plusieurs travaux aient trouvé une certaine corrélation avec les phénomènes de peuplement.

Les relations entre groupes liées aux échanges pourraient être évaluées à travers les analyses isotopiques basées sur la fraction minérale de l'os. Celles-ci mettent essentiellement en évidence les migrations individuelles, ce qui dans le cas de relations intergroupes est très prometteur. La part humaine des échanges matériels éventuels de part et d'autre des Alpes et selon le couloir rhodanien pourrait venir étayer l'hypothèse des réseaux d'échanges de proche en proche. En ce qui concerne le format et la stature des populations du Néolithique moyen, une analyse des pratiques alimentaires et des marqueurs de stress apporterait également une autre perspective sur le stress environnemental subi par ces populations. Le nombre d'individus restreint que compte la plupart des sites funéraires ainsi que leur conservation aléatoire ne permettent pas d'utiliser les indices postcrâniens comme indicateurs de pratiques physiques spécifiques. Dans ce contexte là, des analyses biomécaniques plus poussées ainsi que l'analyse des marqueurs d'activités, telles que les enthésopathies, conforteraient ou infirmeraient les remarques et les hypothèses proposées ici.

Des études complémentaires sont donc nécessaires afin d'affiner les hypothèses proposées dans le cadre de ce travail. Néanmoins, le but de cette étude n'est pas de répondre à toutes les questions à partir de la biométrie, mais plutôt de brosser un portrait général des populations du

Néolithique moyen de la région lémanique et des territoires voisins et d'ouvrir ainsi de proposer de nouvelles perspectives.

BIBLIOGRAPHIE

237

- Ackermann RR, Cheverud JM. 2002. Discerning evolutionary processes in patterns of Tamarin (genus *Sequinus*) craniofacial variation. *American journal of physical anthropology* 117: 260-71
- Affolter J. 1999. *Caractérisation pétrographique et utilisation préhistorique de quelques matériaux siliceux alpins*. Presented at PAESE'97, Bonn
- Alesan A, Malgosa A, Simo C. 1999. Looking into the demography of an Iron Age population in the Western Mediterranean. I. Mortality. *American journal of physical anthropology* 110: 285-301
- Ali AA, Roiron P, Chabal L, Ambert P, Gasco J, et al. 2008. Holocene hydrological and vegetation changes in southern France inferred by the study of an alluvial travertine system (Saint-Guilhem-le-Désert, Hérault). *Geoscience* 340: 356-66
- Allison MJ. 1984. Paleopathology in Peruvian and Chilean populations. In *Paleopathology at the origins of agriculture*, ed. MN Cohen, GJ Armelagos, pp. 515-29. Orlando: Academic press
- Ammerman AJ, Cavalli-Sforza LL. 1984. *The neolithic transition and the genetics of population in Europe*: Princeton University Press
- Angel JL. 1966. Early skeletons from Tranquillity, California. *Smithsonian Contribution to Anthropology* 2: 1-19

- Angel JL. 1984. Health as a crucial factor in the changes from hunting to developed farming in the eastern Mediterranean. In *Paleopathology at the origins of agriculture*, ed. MNA Cohen, G.J., pp. 51-73. Orlando: Academic press
- Argant J. 2004. Végétation holocènes et premières traces d'anthropisation dans le bassin du Rhône révélées par l'analyse pollinique. In *Néolithisation précoce. Premières traces d'anthropisation du couvert végétal à partir des données polliniques*, ed. H Richard, pp. 135-45. Besançon: Presse Universitaires Franc-Comtoise
- Argant J, Cubizolle H. 2005. L'évolution holocène de la végétation des monts de la Madeleine, du Forez, du Livradois et du Pilat (Massif Central oriental, France): l'apport d'une nouvelle série d'analyses palynologiques. *Quaternaire* 16: 119-42
- Armelagos GJ, Harper KN. 2005. Genomics at the origins of agriculture. *Evolutionary Anthropology* 14: 68-77
- Bagolini B. 1975. Notiziario regionale 1974-1975. Ricerche e scavi nel Trentino-Alto Adige: Doss Trento (Trento). *Preistoria Alpina Trento* 11: 324
- Bagolini B. 1990. Cultura dei vasi a bocca quadrata. Il sepolcreto neolitico de La Vela di Trento. In *AA.VV., Die ersten Pfahlbaufunde Europas*, pp. 225-31. Zürich
- Barbujani G, G. B. 2001. Genetics and the population history of Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98: 22-5
- Barfield LH. 1970. L'insediamento neolitico "ai corsi" pressi Issera (Trento). *Studi trentini di Scienze Naturali* XLVII: 56-77
- Barfield LH. 1999. *Neolithic and Copper Age flint exploitation in northern Italy*. Presented at PAESE'97, Bonn
- Baudais D, Brunier C, Curdy P, David-Elbiali M, Favre S, et al. 1989-1990. Le néolithique de la région de Sion (Valais). Un bilan. *Bulletin du centre genevois d'anthropologie* 2: 5-51
- Baudais D, Kramar C. 1990. *La nécropole néolithique de Corseaux «en Seyton» (Vd, Suisse)*. Lausanne. 175 pp.
- Beeching A. 1991. Sépultures, territoire et société dans le chasséen méridional, l'exemple du bassin rhodanien. *Identité du Chasséen, Acte du colloque international de Nemours, Mémoires du musée de Préhistoire d'Île de France* 4
- Beeching A. 1995. Nouveau regard sur le Néolithique ancien et moyen du Bassin rhodanien. In *Chronologies Néolithiques*, pp. 93-111. Ambérieu en Bugey: Voruz, Jean Louis
- Beeching A. 2005. *Circulations et identités culturelles alpines à la fin de la préhistoire, matériaux pour une étude*

- Bello S, Dutour O, Signoli M, Thomann A, Andrews P. 2006. Age and sex bias in the reconstruction of past population structures. *American journal of human biology* 129: 24-38
- Bello S, Thomann A, Rabino-Massa E, Dutour O. 2005. *Quantification de l'état de conservation des collections ostéoarchéologiques et ses champs d'application en anthropologie*. Presented at L'homme et ses images: mesures, représentations, constructions, Marseille
- Bertram JE, Swartz SM. 1990. The «law of bone transformation»: a case of crying Wolff? *Biological Review of Cambridge Philosophic Society* 66: 245-73
- Beyneix A. 1997. Les sépultures chasséennes du sud de la France. *Zephyrus* 50: 125-78
- Beyneix A. 2003. *Traditions funéraires néolithiques en France méridionale, 6000-2200*. 287 pp.
- Bidmos MA. 2005. On the non-equivalence of documented cadaver lengths to living stature estimates based on Fully's method on bones in the Raymond A. Dart collection. *Journal of forensic sciences* 50: 1-6
- Bielicki T, Charzewski J. 1977. Sex differences in the magnitude of statural gains of offspring over parents. *Human biology* 9: 441-2
- Bielicki T, Szklarska A, Welon Z, Rogucka E. 2001. Variation in body mass index among Polish adults: effects of sex, age, birth cohort and social class. *American journal of physical anthropology* 116: 166-70
- Billy G. 1962. La Savoie, anthropologie physique et raciale. *Bulletins et Mémoires de la société d'anthropologie de Paris* 3: 131-220
- Billy G. 1966. Nouvelles données sur l'évolution contemporaine des dimensions céphaliques. *L'anthropologie* 70: 283-307
- Billy G. 1968. Nouvelles données sur l'évolution contemporaine des paramètres raciaux; la stature. *L'anthropologie* 72: 41-64
- Billy G. 1979. Modifications phénotypiques contemporaines et migrations matrimoniales. *Bulletins et Mémoires de la société d'anthropologie de Paris* 6: 251-9
- Bintz P, Picavet R, Evin J. 1995. L'évolution culturelle du Mésolithique au Néolithique moyen en Vercors et dans les Alpes du nord. In *Chronologies Néolithiques*, pp. 31-53. Ambérieu sur Bugey: Voruz, Jean Louis
- Blaizot F. 2001. premières données sur le traitement des corps humains à la transition du Néolithique Récent et du Néolithique Final dans le Bas-Rhin. *Gallia Préhistoire* 43: 175-235
- Boas F. 1912. Changes in the bodily form of descendnats of immigrants. *American anthropologist* 14: 530-62

- Bocquet A. 1997. Archéologie et peuplement des Alpes françaises du nord au Néolithique et aux Âges des Métaux. *L'Anthropologie* 101: 291-393
- Bocquet-Appel JP, Masset C. 1996. Paleodemography: expectancy and false hope. *American journal of physical anthropology* 99: 571-83
- Boës E. 2003. Comportement funéraire, modifications sociales et mentalités aux VI^e et V^e millénaires avant J.C en Alsace. In *Les pratiques funéraires néolithiques avant 3500av. J.C. en France et dans les régions limitrophes*, ed. LJ Chambon P., pp. 33-43: Société Préhistorique Française
- Boëtsch G, Bley D, Lucchetti E, Rabino-Massa E. 1994. Transition démographique et ouverture génétique dans des sociétés rurales italiennes et françaises au XIX^e et XX^e siècles. *Bulletin et mémoire de la Société d'Anthropologie de Paris* 6: 215-28
- Boëtsch G, Chevé D. 2006. Du corps en mesure au corps démesuré: une écriture anthropobiologique du corps? *Corps* 1: 23-30
- Bogin B. 1991. Measurement of growth variability and environmental quality in Guatemalan children. *Annals of Human Biology* 18: 285-94
- Boucher BJ. 1955. Sex differences in the foetal sciatic notch. *Journal of forensic sciences* 2: 51-4
- 240 Bouvier M. 1985. Application of In vivo bone strain measurement techniques to problems of skeletal adaptation. *American journal of physical anthropology* 28: 237-48
- Bräuer G. 1988. *Osteometrie*. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag
- Bresson F, Crubézy E. 1994. Apport des chasséens de Saint Paul les Trois Châteaux (Drôme) et Montélimar (site du Gournier, Drôme) au problème de gracilisation. Résultats préliminaires. *Actes des Premières Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente*: 159-63
- Bridges PS. 1985. *Changes in long bone structure with the transition with agriculture: implications for prehistoric activities*. Ph.D. dissertation thesis. University of Michigan
- Bridges PS. 1989. Changes in activities with the shift to agriculture in the Southeastern United States. *Current Anthropology* 30: 385-94
- Bridges PS. 1991. Degenerative joint disease in hunter-gatherers and agriculturalists from the southeastern United States. *American journal of physical anthropology* 85: 379-91
- Bridges PS, Blitz JH, Solano MC. 2000. Changes in long bone diaphyseal strength with horticultural intensification in west central Illinois. *American journal of physical anthropology* 112: 217-38
- Brodie N. 1994. *The Neolithic-Bronze Age transition in Britain; a critical review of some archaeological and craniological concepts*. Oxford. 115 pp.

- Brothwell D. 1972. Palaeodemography and earlier British populations. *World Archaeology* 4: 75-87
- Brothwell O. 1963. *Digging up bone: the excavation, treatment and study of human skeletal remains*. London. 194 pp.
- Bruzek J. 1991. *Fiabilité des procédés de détermination du sexe à partir de l'os coxal. Implications à l'étude du dimorphisme sexuel de l'Homme fossile*, Paris
- Bruzek J. 2002. A method for visual determination of sex, using the human hip bone. *American journal of physical anthropology* 117: 157-68
- Bruzek J, Schmitt A, Murail P. 2005. Identification biologique individuelle en paléanthropologie. Détermination du sexe et estimation de l'âge au décès à partir du squelette. In *Origine et évolution humaine*, ed. O Dutour, JJ Hublin, B Vandermeersch, pp. 217-46. Paris: Comité des travaux historiques et scientifiques
- Buikstra JE, Ubelaker D. 1994. *Standards for data collection from human skeletal remains: proceedings of a seminar at the Field Museum of Natural History*. Fayetteville, Arkansas
- Büntgen U, Frank DC, Nievergelt D, Esper J. 2006. Summer temperature variations in the European Alps, A.D. 755-2004. *Journal of Climate* 19: 5606-23
- Busk G. 1863. *Etude sur les ossements de Gibraltar*
- Carlson DS, Van Gerven DP. 1977. Masticatory function and post pleistocene evolution in Nubia. *American journal of physical anthropology* 46: 495-506
- Cartonnet M. 1995. Une grotte sépulcrale au Néolithique moyen à Izernore (Ain). In *Chronologies Néolithiques*, pp. 197-203. Ambérieu en Bugey: Voruz, Jean Louis
- Cauwe N, Dolukhanov P, Kozłowski J, Van Berg PL. 2007. *Le néolithique en Europe*. Paris: Armand Colin. 381 pp.
- Chen LC, Huq E, D'Souza S. 1981. Sex bias in the family allocation of food and health care in rural Bangladesh. *Population and development review* 5: 55-70
- Chiaradia M, Gallay A, Todt W. 2003. Differential contamination styles of prehistoric human teeth at a Swiss necropolis (Sion, Valais) inferred from lead and strontium isotopes. *Applied Geochemistry* 18: 353-70
- Chikhi L, Nichols RA, Barbujani G, M.A. B. 2002. Y genetic data support the Neolithic demic diffusion model. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99: 11008-13
- Childe VG. 1925. *The dawn of Europe Civilization*. Londres: Routledge and Kegan Paul
- Childe VG. 1933. Races, peoples and cultures in prehistoric Europe. *History* 18: 193-203

- Claustre F, Zammit J, Blaize Y. 1993. *La Cauna de Belesta, une tombe collective il y a 6000 ans*. Toulouse. 286 pp.
- Cleuvenot E, Houët F. 1993. Proposition de nouvelles équations d'estimation de la stature applicables pour un sexe indéterminé et basées sur les échantillons de Trotter et Gleser. *Bulletins et Mémoires de la société d'anthropologie de Paris* 5: 245-55
- Collier S. 1989. The influence of economic behavior and environment upon robusticity of the postcranial skeleton: a comparison of Australian Aborigines and other populations. *Archaeologia Oceania* 24: 17-30
- Collier S. 1993. Sexual dimorphism in relation to big-game hunting and economy in modern human populations. *American journal of physical anthropology* 91: 485-504
- Coon C. 1939. *The races of Europe*. New York: Mac Millan Co. 739 pp.
- Corboud P. 2003. Les gravures rupestres préhistoriques de la crête des Barmes à Saint-Léonard (Valais, Suisse). *Bulletin d'études préhistoriques et archéologiques alpines (Aoste)* 14: 273-314
- Corrain C. 1986. *I resti scheletrici della necropoli eneolitica di Villeneuve (Aosta)*. Aosta. 123 pp.
- Corrain C, Capitanio M. 1967. I resti scheletrici umani provenienti dalle stazioni trentine del Neoeolitico e dell'Età del Bronzo. *Studi trentini di Scienze Naturali* XLIV: 135-250
- Corrain C, Capitanio M. 1996. *I resti scheletrici umani della necropoli neolitica di «La Vela» (Trento)*. Presented at Il declino del mondo neolitico. Ricerche in Italia centro-setentrionale fra aspetti peninsulari occidentali e nord-alpini, Pordenone
- Crognier E. 1979. Sensibilité différentielle de la morphologie aux diverses variables climatiques. Conséquences sur la diversité des populations Euro-Méditerranéennes. *Bulletins et Mémoires de la société d'anthropologie de Paris* 6: 197-209
- Crognier E. 1981. Climate and anthropometric variations in Europe and the méditerranean area. *Annals of human biology* 8: 99-107
- Curdy P. 2002. Assises lointaines (50 000- 15 av. J.C.). In *Histoire du Valais*, pp. 27-48. Sion: Société d'Histoire du Valais Romand
- Czekanowski J. 1935. Les buts et les méthodes de l'Ecole d'anthropologie polonaise. *L'anthropologie* 45: 573-90
- Dahlberg F. 1981. *Woman the gatherer*. New Haven: Yale University Press
- D'Amico C. 1998. *La circolazione delle materie prime nel Neolitico: le pietre verdi*. Presented at Settemila anni fa, il primo pane, Udine

- Degasperi N, Pedrotti A., 2002. *Il sito neolitico di la Vela campagne di scavo 1987- Prime considerazioni sui rituali funerari*. Presented at Preistoria e protostoria del Trentino alto adige/Südtirol, Firenze
- Della Casa P. 2005. Lithic resources in the Early prehistory of the Alps. *Archaeometry* 47: 221-34
- Desideri J. 2007. *L'Europe du III^e millénaire avant notre ère et la question du Campaniforme: histoire des peuplements par l'étude des traits non-métriques dentaires*. Faculté des Sciences, Genève. 262 pp.
- Desideri J, Eades S. 2004. Le peuplement campaniforme en Suisse: nouveaux apports de la morphologie crânienne et dentaire. In *Graves and funerary rituals during the late Neolithic and Early Bronze Age in Europe (2700-2000 BC): proceedings of the International Conference held at the Cantonal Archaeological Museum, Sion (Switzerland)*, ed. MD Besse, J. Oxford: Archaeopress
- Dewey K. 1980. The impact of agricultural development on child nutrition in Tabasco, Mexico. *Medical Anthropology* 4: 21-55
- Dickinson RE. 1995. *Land processes in climate models*. 27-38 pp.
- Doual JM, Ferri J, Laude M. 1997. The influence of senescence on craniofacial and cervical morphology in humans. *Surgical Radiologic Anatomy* 19: 175-83
- Ducros A. 1970. Variabilités des caractères anthropométriques et endogamie. *Bulletins et Mémoires de la société d'anthropologie de Paris* 6: 41-8
- Dutour O. 1989. Les hommes fossiles du Sahara, peuplement holocène du Mali Septentrional. ed. éd CNRS, pp. 341. Paris
- Eades S. 1996. *Le dolmen MXII du site du Petit-Chasseur (Sion, Valais, Suisse): paléanthropologie de la population inhumée*. Université de Genève
- Endo B, Kimura T. 1970. Postcranial skeleton of the Amud Man. In *The Amud Man and his cave site*, ed. HT Suzuki, F., pp. 231-406. Tokyo: Academic Press
- Evin J, Fortin P, Oberlin C. 1995. Calibration et modes de représentation des datations radiocarbones concernant le néolithique de l'Est et du Sud-Est de la France. In *Chronologies néolithiques. De 6000 à 2000 avant notre ère dans le Bassin Rhodanien*, ed. SP Rhodanienne, pp. 31-9: Documents du Département d'Anthropologie de l'Université de Genève
- Falissard B. 2005. *Comprendre et utiliser les statistiques dans les sciences de la vie*. Paris. 372 pp.
- Fazekas IG, Kosa F. 1978. *Forensic foetal osteology*. Budapest
- Fedele F. 1991. Le Alpi occidentali: biogeografia del popolamento umano preistorico. *Biogeographia* 16: 451-77

- Fedele F. 1999. Peuplement et circulation des matériaux dans les Alpes occidentales du Mésolithique à l'Âge du Bronze. In *Circulations et identités alpines à la fin de la Préhistoire. Matériaux pour une étude*, pp. 331-57. Valence
- Ferembach D. 1956. Constantes crâniennes, brachycranie et architecture crânienne. *Bulletins et Mémoires de la société d'anthropologie de Paris* 7: 1-129
- Ferembach D, Schwidetzki I, Stoukal M. 1979. Recommandations pour déterminer l'âge et le sexe sur le squelette. *Bulletin et mémoires de la société d'anthropologie de Paris* 6-XIII: 7-45
- Forwood MR, Burr DB. 1993. Physical activity and bone mass: exercises in futility? *Bone mineralogy* 21: 89-112
- Fraye DW. 1980. Sexual dimorphism and cultural evolution in the late Pleistocene and Holocene of Europe. *Journal of Human Evolution* 9: 399-415
- Fraye DW. 1981. Body size, weapon use, and natural selection in the European Upper Paleolithic and Mesolithic. *American anthropologist* 83: 57-73
- Fraye DW, Wolpoff MH. 1985. Sexual dimorphism. *annual review anthropology* 14: 429-73
- Freitas de L, Charles V, Escallon G, Jallot L, Senepart I. 1987. Le Moulin Villard, Caissargues, Gard. *Rapport de fouilles de sauvetage programmé*
- Freitas de L, Charles V, Escallon G, Jallot L, Senepart I. 1988. Le Moulin Villard, Caissargues, Gard. *Rapport de fouilles de sauvetage programmé*
- Fresia AE, Ruff CB, Larsen CS. 1990. Temporal decline in bilateral asymmetry of the upper limb on the Georgia coast. In *Part 2: Biocultural interpretations of a population in transition*, ed. CS Larsen, The archaeology of Mission Santa Catalina de Guale, pp. 121-32: Anthropological papers of the American Museum of natural history
- Fully G, Pineau H. 1960. Détermination de la stature au moyen du squelette. *Annales de Médecine Légale* 40: 145-53
- Furst CM, Hansen FC. 1915. *Crania groenlandica: a description of greenland eskimo crania*. Copenhagen: Høst and son
- Gallay A. 1989. La place des Alpes dans la néolithisation de l'Europe. In *Néolithisations*, ed. OC Aurenche, Jacques. Oxford: BAR International Series
- Gallay A. 1995. A propos des travaux récents sur la néolithisation de l'Europe de l'Ouest. In *Chronologies Néolithiques*, pp. 17-25. Ambérieu sur buguey: Voruz Jean Louis
- Gemmerich I. 1999. *Création d'une collection anthropologique de référence et application des caractères discrets dans le cas de généalogie connues*. Faculté des Sciences, Genève. 277 pp.

- Gentry-Steele D. 1976. The estimation of sex on the basis of the talus and calcaneus. *American journal of physical anthropology* 45: 581-8
- Georgeon C, Jallet F. 2008. *Production et circulation des industries lithiques et céramiques en Auvergne dans le contexte chronoculturel du Néolithique moyen*, Service régional de l'Archéologie d'Auvergne, Clermont-Ferrand
- Gernigon K. 2004. *Productions matérielles et identités culturelles dans le néolithique d'Europe occidentale: réflexions autour de la céramique chasséenne en Quercy*, Université de Toulouse-Le Mirail. 627 pp.
- Giannecchini M, Moggi-Cecchi J. 2008. Stature in archeological samples from Central Italy: methodological issues and diachronic changes. *American journal of physical anthropology* 135: 284-92
- Giles E, Elliot O. 1963. Sex determination by discriminant function analysis of crania. *American journal of physical anthropology* 21: 53-68
- Giot PR. 1949. Brachycéphalisation et débrachycéphalisation en Bretagne. *L'anthropologie* 53: 240-6
- Gisclon JL. 1993. *La nécropole néolithique de Pontcharaud 2, Clermont Ferrand (63), Rapport de synthèse*. Université de Bordeaux I
- Goodman AH, Armelagos GJ. 1989. Infant and childhood morbidity and mortality risks in archaeological populations. *World Archaeology* 21: 225-43
- Goodman AH, Brooke TR, Swedlund AC, Armelagos GJ. 1988. Biocultural perspectives on stress in prehistoric, historical and contemporary population research. *Yearbook of physical anthropology* 31: 169-202
- Gould SJ. 1997. *La mal mesure de l'homme*
- Gravlee CC. 2003a. Boas's changes in bodily form: the immigrant study, cranial plasticity, and Boas's Physical Anthropology. *American anthropologist* 105: 326-32
- Gravlee CC. 2003b. Heredity, environment and cranial form: a reanalysis of Boas's immigrant data. *American anthropologist* 105: 125-38
- Gravlee CC. 2009. How race becomes biology: embodiment of social inequality. *American journal of physical anthropology* 139: 47-57
- Greulich W, Crimson C, Turner M. 1953. The physical growth and development of children who survived the atomic bombing of Hiroshima or Nagasaki. *The Journal of Pediatrics* 43: 121-45

- Greulich W, Crimson C, Turner M. 1953. The physical growth and development of children who survived the atomic bombing of Hiroshima or Nagasaki. *The Journal of Pediatrics* 43: 121-45
- Grupe G, Price TD, Schröter P, Söllner F, Johnson CM, Beard BL. 1997. Mobility of Bell beaker people revealed by strontium isotope ratios of tooth and bone: a study of southern bavarian skeletal remains. *Applied Geochemistry* 12: 517-25
- Guilaine J. 2003. *De la vague à la tombe, la conquête néolithique de la Méditerranée*. 375 pp.
- Guilaine J. 2004. Aspects de la néolithisation en Méditerranée et en France. *the widening harvest. The neolithic transition in Europe: looking back, looking forward*: 190-205
- Güter F, Andrieu-Ponel V, Beaulieu de JL, Ponel P, Nicoud G, Blavoux B. 2005. Impact anthropique sur la végétation de la région d'Evian depuis le Néolithique moyen: l'enregistrement pollinique de la Beunaz (971 m n.g.f, Haute-Savoie, France). *Compte Rendu Biologies* 328: 661-73
- Gurvitch G. 1968. *Traité de sociologie*. Paris: Presses Universitaires de France
- Haddon AC. 1927. *Les races humaines et leur répartition géographique*. Paris. 327 pp.
- Hafner A, Suter P. 2006. Le Néolithique en Suisse au IV^e millénaire av. J.-C.: traditions, influences et évolutions. In *Impacts interculturels au Néolithique moyen; du terroir au territoire: sociétés et espaces*, pp. 89-108. Dijon, 20-21 Octobre 2001: Actes du 25^e colloque interrégional sur le Néolithique
- Hauspie RC, Leguebe A. 2003. Introduction aux méthodes biométriques. In *Anthropologie biologique*, ed. CR Susanne, E.; Chiarelli, B.; Bruxelles: De Boeck
- Haviland W. 1967. Stature at Tikal, Guatemala: implications for ancient maya demography and social organization. *American antiquity* 32: 316-25
- Herrscher E, Bocherens H, Valentin F, Collardelle R. 2001. Comportements alimentaires au Moyen Âge à Grenoble: application de la biogéochimie isotopique à la nécropole de Saint-Laurent (XIII^e-XV^e siècles, Isère France). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Série 2, Sciences de la terre et des planètes* 324: 479-87
- Hewlett BS, Lamb ME, eds. 2005. *Hunter-gatherer childhoods: evolutionary, developmental and cultural perspectives*. New Brunswick: Aldine
- Hiernaux J. 1968. Variabilité du dimorphisme sexuel de la stature en Afrique subsaharienne et en Europe. In *Anthropologie und Humangenetik*, pp. 42-50. Stuttgart: Gustav Fisher
- Hiernaux J, Froment A. 1976. The correlations between anthropobiological and climatic variables in sub-Saharan Africa: revisited estimates. *human biology* 48: 757-67

- Holden C, Mace R. 1999. Sexual dimorphism in stature and women's work: a phylogenetic cross-cultural analysis. *American journal of physical anthropology* 110: 25-45
- Honegger M. 2001. *L'industrie lithique du Néolithique moyen et final de Suisse*. Paris. 353 pp.
- Honegger M, Desideri J. 2003. Archéologie et anthropologie de la nécropole du Néolithique moyen de Barmaz (Valais, Suisse). In *Les pratiques funéraires néolithique avant 3500 av. J.C., en France et dans les régions limitrophes*, pp. 220-30: Société Préhistorique Française
- Howells WW. 1966. Variability in family lines vs population variability. *New York Academy of Sciences* 134: 624-2
- Howells WW. 1973. *Cranial variation in man: a study by multivariate analysis of patterns of difference among recent human populations*. Cambridge: Harvard University Press
- Howells WW. 1989. *Skull shape and the map: craniometric analyses in the dispersion of modern Homo*. Cambridge: Harvard University Press
- Hrdlicka A. 1910. Contribution to the anthropology of Central and Smith Sound Eskimos. In *Anthropological papers of the American Museum of Natural History*
- Hulse FS. 1957. Exogamie et hétérosis. *Archives suisses d'Anthropologie générale* 22: 103-25
- Hummert JR. 1983. Cortical bone growth and dietary stress among subadults from Nubia's Batn El Hajar. *American journal of physical anthropology* 62: 167-76
- Huntley B, Baillie M, Grove JM, Hammer CU, Harrison SP, et al. 2002. Holocene palaeoenvironmental changes in North-West Europe: climatic implications and the human dimension. In *Climate development and history of the North Atlantic Realm*, ed. G Wefer, W Berger, KE Behre, E Jansen, pp. 259-98: Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Huntley B, Prentice IC. 1995. Holocene vegetation and climates of Europe. In *Global climates since the last glacial maximum*, ed. HE Wright, pp. 569. Minneapolis: University of Minnesota Press
- Husson F, Josse J, Le S, Mazet J. 2008. FactoMiner: Factor analysis and Data Mining with R. R Package version 1.10.
- Iskan M. 1998. Sexual dimorphism in the humerus: a comparative analysis of Chinese, Japanese and Thais. *Forensic Science International* 98: 17-29
- Ivanowski A. 1923. Physical modifications of the population of Russia under famine. *American journal of physical anthropology* 6: 331-53
- Jantz RL. 1992. Modification of the Trotter and Gleser female stature estimation formulae. *Journal of forensic sciences* 37: 1230-5
- Jantz RL. 2004. *The meaning and consequences of morphological variation*. Presented at Exploring the Nature of the human biological diversity: myth vs reality, Chicago, Illinois

- Jantz RL, Owsley DW. 1984. Long bone growth variation among Arikara skeletal populations. *American journal of physical anthropology* 63: 13-20
- Jantz RL, Owsley DW. 2001. Variation among early North American crania. *American journal of physical anthropology* 114: 146-55
- Jordana X, Malgosa A. 2004. Variabilité morphométrique des populations historiques de la Péninsule Ibérique. *Anthropo* 7: 187-94
- Keusch GT, Farthing MJG. 1986. Nutrition and infection. *Annual review of nutrition* 6: 131-54
- Keusch GT, Farthing MJG. 1986. Nutrition and infection. *Annual review of nutrition* 6: 131-54
- King KA. 2004. A test of the Fully anatomical method of stature estimation. *American journal of physical anthropology* 38: 125
- Klepinger LL. 1984. Nutritional assessment from bone. *annual review anthropology* 13: 75-96
- Klepinger LL. 1992. Innovative approaches to the study of past human health and subsistence strategies. In *Skeletal biology of past peoples: research methods*, ed. K Saunders, pp. 121-30. New-york: Wiley-Liss
- Kodama Y, Umemura Y, Nagasawa S, Beamer SG, Donahue LR, et al. 2000. Exercise and mechanical loading increase periosteal bone formation and whole bone strength in C57BL/6J mice but not in C3H/HeJ mice. *Calcified Tissue International* 66: 298-306
- Koganei Y. 1894. Untersuchungen über Ainoskeletten. *Archiv für Anthropologie* 22
- Kramar C. 1982. *Nécropole de Corseaux-sur-Vevey, étude anthropologique et description archéologique*. Université de Genève, Genève. 222 pp.
- Kramar C, Sauter MR, Weidmann D. 1978. La nécropole néolithique de Corseaux-sur-Vevey. *Archeologie Suisse* 2: 51-4
- Kuhff D. 1881. De la platycnémie dans les races humaines. *Revue d'Anthropologie* 4
- Lahr MM. 1996. *The evolution of modern human diversity: a study of cranial variation*. Cambridge: Cambridge University Press
- Langaney A. 1988. *Les hommes: passé, présent, conditionnel*. Paris: Colin
- Larsen CS. 1995. Biological changes in human population with agriculture. *Annual Review of Anthropology* 24: 185-213
- Larsen CS. 2004. *Bioarchaeology, Interpreting behavior from the human skeleton*. Cambridge: CSBEA. 461 pp.
- Latham RA, Scott JH. 1970. A newly postulated factor in the early growth of the human middle face and the theory of multiple assurance. *Archives of Oral Biology* 15: 1097-100

- Latter BDH. 1980. Genetic differences within and between populations of the major human subgroups. *Am Nat* 116: 220-37
- Le Bras-Goude G, Schmitt A, Loison G. 2009. Comportements alimentaires, aspects biologiques et sociaux au Néolithique: le cas du Crès (Hérault, France). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences, C.R. Palévol* 8: 79-91
- Lee RB, De Vore I. 1968. *Man the Hunter*. Chicago: Aldine
- Leguebe A. 1986. Méthodes biométriques. *L'Homme, son évolution, sa diversité*: 43-63
- Lemercier O, Pellissier M, Tcheremissinoff Y. 2001. Campaniforme et sépultures. Au-delà du standard. La place du campaniforme dans l'évolution des sépultures du sud-est de la France au Troisième millénaire avant notre ère. *Table ronde internationale de Sion, les sépultures du Néolithique final et du Bronze ancien (2700-2000 av. J.C.)*
- Leonetti G. 1998. *Apport de nouveaux paramètres anthropologiques à l'identification en médecine légale*. Université de la Méditerranée, Marseille
- Leroi-Gourhan A. 1965. *Le geste et la parole*. Paris: Albin-Michel. 288 pp.
- Lévi-Strauss C. 1949. *Les structures élémentaires de la parenté*. Paris
- Lewis M, Roberts C. 1997. Growing pains: the interpretation of stress indicators. *international journal of osteoarchaeology* 7: 581-6
- Lewontin RC. 1972. The apportionment of human diversity. *Evolution Biology* 6: 381-98
- Loison G. 1998. La nécropole de Pontcharaud en Basse Auvergne. *sépultures d'Occident et génèse des mégalithismes (9000-3500 avant notre ère)*: 187-206
- Loison G, Fabre V, Villemeur I. 2004. *Le Crès. Habitats préhistoriques en bordure de l'Orb. Structures domestiques et sépultures du Chasséen ancien*, INRAP, Montpellier
- Loison G, Gisclon JL. 1991. *La nécropole de Pontcharaud 2 dans le cadre de nouvelles approches du peuplement néolithique de la Basse-Auvergne*. Presented at Identité du Chasséen, Actes du colloque international de Nemours, Nemours
- Lovejoy CO, Burstein AH, Heiple KG. 1976. The biomechanical analysis of bone strength: a method and its application to platycnemia. *American journal of physical anthropology* 44: 489-506
- Lovejoy CO, McCollum MA, Reno PL, Rosenmann BA. 2003. Developmental biology and human evolution. *Annual Review of Anthropology* 32: 85-109
- Lovejoy CO, Meindl RS, Prysbeck RP, Mensforth P. 1985. Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age at death. *American journal of physical anthropology* 68: 15-28

- Lundy J. 1988. A report on the use of Fully's anatomical method to estimate stature in military skeletal remains. *Journal of forensic sciences* 33: 534-9
- Maat GJR. 1984. Dating and rating of Harris's lines. *American journal of physical anthropology* 63: 291-9
- Mahalanobis PC. 1936. On the generalized distance in statistics. *Proceedings of the National Institute of Sciences of India* 2: 49-55
- Majo T. 1996. Réflexions méthodologiques liées à la diagnose sexuelle des squelettes non-adultes. *Bulletins et Mémoires de la société d'anthropologie de Paris* 8: 481-90
- Marquer P. 1979. Endogamie, exogamie et variations de la stature et de l'indice céphalique dans la population béarnaise (Pyrenées-Atlantiques). *Bulletin et mémoires de la société d'anthropologie de Paris* 6: 333-42
- Marquer P. 1982. Endogamie, exogamie et croissance chez des garçons bretons: quelques données comparatives. *Bulletins et Mémoires de la société d'anthropologie de Paris* 9: 201-10
- Marquer P, Chamla MC. 1961. L'évolution des caractères morphologiques en fonction de l'âge, chez 2089 Français de 20 à 91 ans. *Bulletin et mémoire de la Société d'Anthropologie de Paris* 2: 1-78
- 250 Martin L, Jacomet S, Thiébault S. 2008. Plant economy during the Neolithic in a mountain context: the case of «Le Chenet des Pierres» in the French Alps (Bozel-Savoie, France). *Vegetation History Archaeobotanic* 17: 113-22
- Martin L, Thiébault S, Rey PJ. 2007. *Production et consommation végétale durant la Préhistoire récente: étude archéobotanique de quelques sites des Alpes occidentales*. Presented at L'alimentation en montagne. Actes des IX^e Universités d'été «Anthropologie des populations alpines», Vallouise, 3-9 Juillet 2006
- Martin R, Saller K. 1957. *Lehrbuch der Anthropologie*. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag
- Masset C. 1993. *Les dolmens. Sociétés néolithiques, pratiques funéraires*. Paris. 182 pp.
- Mauss M, ed. 1968. *Sociologie et anthropologie*. Paris: Presses Universitaires de France. 481 pp.
- Mazurié de Keroualin K. 2003. *Genèse et diffusion de l'agriculture en Europe*. Paris: Erance. 184 pp.
- McKern WT, Stewart TD. 1957. *Skeletal age changes in young american males*, Headquarters, Quatermaster Research, S. Development command, Technical Report E P 45, Natick, Massachusetts
- Menk R. 1981. *Anthropologie du Néolithique européen, analyse multivariée et essai de synthèse*. Université de Genève, Faculté des Sciences, Genève. 268 pp.

- Menk R, Simon C, Kramar C. 1985. Morphologie, paléodémographie et paléopathologie des hommes des tombes en ciste (Néolithique moyen valaisan). In *Bulletin d'Etudes Préhistoriques Alpines*, pp. 47-94. Aoste
- Merchant V, Ubelaker D. 1977. Skeletal growth of the protohistoric Arikara. *American journal of physical anthropology* 46: 61-72
- Mezzena F. 1997. *La Valle d'Aosta nel Neolitico e nell'Eneolitico*. Presented at La Valle d'Aosta nel quadro della Preistoria e Protostoria dell'arco alpino centro-occidentale, Courmayeur
- Moinat P. 1995. *Les rites funéraires au Néolithique moyen dans le Bassin lémanique et la haute vallée du Rhône*. Presented at VII^e Colloque International sur les Alpes dans l'Antiquité: l'aspect culturel et religieux. Témoignage et évolution de la préhistoire à l'An Mil. Val d'Aoste, 11-13 Mars 1994
- Moinat P. 1998. Les cistes de types Chamblandes. *Sépultures d'Occident et genèse des mégalithismes (9000-3500 avant notre ère)*: 127-44
- Moinat P, Baudais D, Brunier C. 2007. Les sites de l'avenue Ritz et du chemin des Collines: deux exemples de nécropoles en ville de Sion (Valais, Suisse). In *Les cistes de Chamblandes et la place des coffres dans les pratiques funéraires du Néolithique moyen occidental*, pp. 277-95: Mémoire de la Société préhistorique française
- Moinat P, Simon C. 1986. Nécropole de Chamblandes-Pully, nouvelles observations. *Annuaire de la société suisse de préhistoire et d'archéologie* 69: 39-53
- Montjardin R. 1995. Le passage du Néolithique ancien au Chasséen en Provence occidentale et Languedoc oriental. In *Chronologies Néolithiques*, pp. 77-92. Ambérieu en Bugey: Voruz, Jean Louis
- Moss ML. 1969. The differential roles of periosteal and capsular matrices in oro-facial growth. *Transactions of the European Orthodontic Society* 45: 193-206
- Mottes E. 2002. *Influssi culturali peninsulari nel repertorio ceramico dei gruppi della Cultura dei vasi a bocca quadrata del Trentino*. Presented at Atti della xxIII Riunione Scientifica dell'IIPP, Firenze
- Mottes E, Nicolis F. 2002. *Il territorio del Trentino tra Neolitico recente ed età del Rame: analisi e interpretazione dei dati*. Presented at Il declino del mondo neolitico. Ricerche in Italia centro-settentrionale fra aspetti peninsulari occidentali e nord-alpini,, Podenone
- Mottes E, Nicolis F, Schlichtherle H. 2002a. Rapporti culturali tra i territori a nord e a sud delle Alpi centrali durante Neolitico e l'età del Rame. In *Attraverso le Alpi. Uomini, vie, scambi nell'antichità*, ed. ALManach, pp. 119-35. Stuttgart: Archäologischen Landesmuseum Baden-Württemberg

- Mottes E, Nicolis F, Schlichtherle H. 2002b. Kulturelle Beziehung zwischen den Regionen nördlich und südlich der Zentralalpen während des Neolithikums und der Kupferzeit, in über die Alpen. Menschen, Wege, Waren. In *ALManach* 7/8, pp. 119-35. Stuttgart: Archäologischen Landesmuseum Baden-Württemberg
- Mucchielli-Bourcier A, Mucchielli R. 1969. *Lexique des sciences sociales*. Paris: Sociales françaises. 197 pp.
- Murail P, Bruzek J, Houët F, Cunha E. 2005. DSP: A tool for probabilistic sex diagnosis using worldwide variability in hip-bone measurements. *Bulletins et Mémoires de la société d'anthropologie de Paris* 17: 167-76
- Nicod PY. 2008. Les premières sociétés agropastorales dans les Alpes occidentales. In *Premiers bergers des Alpes- de la Préhistoire à l'Antiquité*: Gollion
- Novotny V. 1975. *Diskriminanalyse der Geschlechtsmerkmale auf dem Os coxae beim Menschen*. Presented at Papers of the 13th Congress of Anthropologist Czechoslovak, Brno
- Olivier G. 1970. Données sur le crâne français. *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 6: 307-10
- Olivier G. 1978. Exogamie, rayon marital et hétérosis. *L'anthropologie* 82: 431-8
- Ortner D, Hotz, G. 2005. Skeletal manifestations of hypothyroidism from Switzerland. *American journal of physical anthropology* 127: 1-6
- Ortner D, Utermohle C. 1981. Polyarticular inflammatory arthritis in a pre-Columbian skeleton from Kodiak Island, Alaska, U.S.A. *American journal of physical anthropology* 56: 23-31
- Ortner DJ, Putschar WGJ. 1981. *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*: Smithsonian contributions to Anthropology
- Panter-Brick C. 2002. Sexual division of labor: energetic and evolutionary scenarios. *American journal of human biology* 14: 627-40
- Pariat JG. 2002. Les sépultures du Néolithique Moyen de Changis-sur-Marne, Les Petreaux (77). *Internéo* 4: 99-103
- Pearson OM. 2000. Activity, climate and postcranial robusticity: implications for modern human origins and scenarios of adaptive change. *Current Anthropology* 41: 569-607
- Pearson OM, Liebermann DE. 2004. The aging of Wolff's law: ontogeny and responses to mechanical loading in cortical bone. *Yearbook of physical anthropology* 47: 63-99
- Pearson OM, Petersen TR, Grine FE. 2007. Prediction of long bone cross-sectional geometrical properties from external dimensions. *American Journal of Physical Anthropology* Supplément

- Pedrotti A. 1990. L'abitato neolitico de "La Vela" di Trento. In *AA.VV., Die ersten Pfahlbaufunde Europas*, pp. 219-24. Zürich
- Pedrotti A. 2001. Il neolitico. In *Storia del Trentino- La preistoria e la protostoria*, ed. M Lanzinger, F Marzatico, A Pedrotti, pp. 183-253. Bologna
- Pessina A, Tiné V. 2008. *Archeologia del Neolitici, l'Italia tra VI et IV millenio a.C.* Roma: Carocci editore
- Petit-Maire N. 1961. Nouvelles mesures du palais. *Bulletins et Mémoires de la société d'anthropologie de Paris* 2: 416-23
- Pétrequin P, Cassen S, Croutsch C, Errera M. 2002. La valorisation sociale des longues haches dans l'Europe néolithique. In *Matériaux, productions, circulations du Néolithique à l'Âge du Bronze*, ed. J Guilaine. Paris: Errance
- Pétrequin P, Jeunesse C. 1995. *La hache de pierre. Carrières vosgiennes et échanges de lames polies pendant le Néolithique (5400-2200 avant J.C.)*. Paris: Errance
- Pétrequin P, Petrequin A.M. 2002. *Ecologie d'un outil, la hache de pierre en Irian Jaya (Indonésie)*. 461 pp.
- Pittard E. 1909. *Anthropologie de la Suisse. Crania helvetica ...* Genève: Librairie Kündig; [etc.]
- Pittard E. 1924. *Les races et l'histoire*. Paris. 619 pp.
- Pomeroy E, Zakrzewski SR. 2009. Sexual dimorphism in diaphyseal cross-sectional shape in the medieval muslim population of Ejica, Spain, and anglo-saxon Great Chesterford. *international journal of osteoarchaelogy* 19: 50-65
- Prentice IC, Harrison SP, Jolly D, Guiot J. 1998. The climate and biomes of Europe at 6000 yr B.P.: comparison of model simualtiions and pollen-based reconstructions. *Quaternary Science Reviews* 17: 659-68
- Price DT, Grupe G, Schröter P. 1998. Migration in the Bell Beaker period of central Europe. *Antiquity* 72.276
- Price T, Grupe G, Schröter P. 1994. Reconstruction of migration patterns in the Bell Beaker period by stable strontium isotope analysis. *Applied geochemistry* 9: 413-7
- Price T, Grupe G, Schröter P. 1998. Migration in the Bell beaker period of central Europe. 405-11
- Price T, Johnson C, Ezzo J, Ericson J, Burton J. 1994. Residential mobility in the prehistoric southwest United States: a preliminary study using strontium isotope analysis. *Journal of Archaeological science* 21: 315-30
- Price TD, Grupe G, Schröter P. 1994. Reconstruction of migration patterns in the Bell beaker period by stable strontium isotope analysis. *Applied Geochemistry* 9: 413-7

- Price TD, Manzanilla L, Middleton W. 2000. Immigration and the ancient city of Teotihuacan in Mexico: a study using strontium isotope ratios in human bone and teeth. *Journal of Archaeological science* 27: 903-13
- Prowse T, Lovelle N. 1996. Concordance of cranial and dental morphological traits and evidence for endogamy in ancient Egypt. *American journal of physical anthropology* 101: 237-46
- Puertas O. 1997. *Evolution de la végétation depuis le Dryas récent dans la plaine littorale de Montpellier (Hérault, France) à partir d'analyse pollinique. Dynamique naturelle et anthropisation du milieu.* Université de Franche Comté, France, Besançon
- Puertas O. 1999. Premiers indices polliniques de néolithisation dans la plaine littorale de Montpellier (Hérault, France). *Bulletin de la Société Préhistorique Française* 96: 15-20
- Puertas O, Richard H. 2003. *Impact de l'homme sur le couvert végétal entre environ 6300 et 3400 cal. B.C. d'après l'analyse pollinique des sédiments lagunaires de l'étang de Méjean (Hérault, France).* Presented at Echanges et diffusion dans la préhistoire méditerranéenne: actes du 121e Congrès national des sociétés historiques et scientifiques, section pré et protohistoire, Nice
- Raxter M, Auerbach B, Ruff C. 2006. Revision of the Fully technique for estimating statures. *American journal of physical anthropology* 130: 374-84
- 254 Raxter M, Auerbach B, Ruff C. 2006. Revision of the Fully technique for estimating statures. *American journal of physical anthropology* 130: 374-84
- Relethford J. 2002. Apportionment of global human genetic diversity based on craniometrics and skin colour. *American journal of physical anthropology* 118: 393-8
- Resnick D, Niwayama G. 2002. *Diagnosis of bone and joint disorders.* Philadelphia
- Rey PJ. 2006. *Le site du Chenet des Pierres aux Moulins de Bozel (Savoie, France) : une nouvelle séquence néolithique alpine.* Presented at Alpis Graia, Archéologie sans frontières autour du col du Petit-Saint-Bernard, projet Interreg IIIA, Seminario di Chiurusa Aoste 2-4 Mars 2006
- Rey PJ. 2009. Sociétés et fluctuations du climat dans les Alpes nord-occidentales au Néolithique moyen. *Cahiers de Géographie* 8: 37-50
- Rey PJ, Treffort JM, Moulin B, Oberlin C, André I. 2008. Archéologie des versants du Petit-Saint-Bernard: première approche de la dynamique de l'occupation humaine autour d'un grand passage alpin, de la préhistoire au début du Moyen-Âge. *Cahiers de Paléoenvironnement* 6: 209-23
- Reynolds EL. 1947. The bony pelvis in prepuberal childhood. *American journal of physical anthropology* 5: 165-200

- Rhodes JA. 2006. Adaptation to humeral torsion i Medieval Britain. *American journal of physical anthropology* 130: 160-6
- Riquet R. 1970. *Anthropologie du Néolithique et du Bronze ancien*. Poitiers: Société d'Anthropologie de Paris. 279 pp.
- Roseman CC. 2004. detecting interregionally diversifying natural selection on modern human cranial form by using matched molecular and morphometric data. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101: 12824-9
- Rottoli M, Castiglioni E. 2009. Prehistory of plant growing and collecting in northern Italy, based on seed remains from the early Neolithic to the Chalcolithic (c.5600-2100 cal. B.C.). *Vegetation History Archaeobotanic* 18: 91-103
- Ruff CB. 1987. Sexual dimorphism in human lower limb bone structure: relationships to subsistence strategy and sexual division labor. *Journal of Human Evolution* 16: 391-416
- Ruff CB. 2000. Body size, body shape and long bone strength in modern humans. *Journal of Human Evolution* 38: 269-90
- Ruff CB, Hayes WC. 1983. Cross-sectional geometry of Pecos Pueblo femora and tibiae - a biomechanical investigation. I. Method and general patterns of variation. *American journal of physical anthropology* 60: 359-81
- Ruff CB, Holt B, Trinkaus E. 2006. Who's afraid of the big bad Wolff?: "Wolff's law" and bone functional adaptation. *American journal of physical anthropology* 129: 484-98
- Ruff CB, Trinkaus E, Walker A, Larsen CS. 1993. Postcranial robusticity in *Homo III*: ontogeny. *American journal of physical anthropology* 93: 21-53
- Ryman N, Chakraborty R, Nei M. 1983. Differences in the relative distribution of human gene diversity between electrophoretic and red and white cell antigen loci. *Human heredity* 33: 93-102
- Saporta G. 2006. *Probabilités, analyses des données et statistiques*. Paris. 622 pp.
- Saunders SR, Hoppa RD. 1993. Growth deficit in survivors and non-survivors: biological mortality bias in subadult skeletal samples. *Yearbook of physical anthropology* 36: 127-51
- Sauter M. Elements d'une diagnose anthropologique comparative des populations néolithique de la Suisse occidentale.
- Sauter M. 1945. Les races brachycéphales du Proche-Orient. *Archives suisses d'Anthropologie générale* 11: 68-131
- Sauter M. 1947. Quelques données sur la mortalité dans la population néolithique de la Suisse romande. *Extraits du Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie et d'Ethnologie*: 23-4

- Sauter M. 1948. Les nécropoles de la Barmaz sur Collombey (Valais), fouilles de 1948. *La Suisse Primitive* 13-1: 10-4
- Sauter M. 1952. *Les races de l'Europe*. Paris. 341 pp.
- Sauvain-Dugerdil C. 1977. Etude de l'homogamie dans un village des hauts plateaux guatemaltèques. *Société suisse des Américanistes* 41
- Schenk A. 1898. Etudes sur les ossements humains des sépultures néolithiques de Chamblandes, du Châtelard et de Montagny-sur-Lutry. *Archives des sciences physiques et naturelles* 5: 537-49
- Schmeling A, Schulz R, Danner B. 2005. The impact of economic progress and modernization in medicine on the ossification of hand and wrist. *International Journal of Legal Medicine*: 1-6
- Schmitt A. 2002. Estimation de l'âge au décès des sujets adultes à partir du squelette: des raisons d'espérer. *Bulletin et mémoires de la société d'anthropologie de Paris* 8: 491-502
- Schreider E. 1969. Biométrie et génétique. *Société de Biométrie Humaine* 4: 65-86
- Schreider E. 1971. Hérité des caractères à variation continue et planification des recherches biométriques et anthropologiques. *Bulletin et mémoire de la Société d'Anthropologie de Paris* 7: 115-9
- Schurr MR, Powell ML. 2005. The role of changing childhood diets in the prehistoric evolution of food production: an isotopic assessment. *American journal of physical anthropology* 126: 278-94
- Schwidetzky I. 1974. Neue Aspekte des Brachycephalisationsproblems. *Anthrop. Közlemenyek* 18: 175-81
- Schwidetzky I. 1979. Contribution à l'étude de la variabilité climatique chez l'homme: taille et robustesse des os longs. *Bulletins et Mémoires de la société d'anthropologie de Paris* 6: 343-7
- Shaw CN, Stock JT. 2009a. Intensity, repetiveness, and directionality of habitual adolescent mobility patterns influence the tibial diaphysis morphology of athletes. *American journal of physical anthropology*: 1-11
- Shaw CN, Stock JT. 2009b. Habitual throwing and swimming correspond with upper limb diaphyseal strength and shape in modern human athletes. *American journal of physical anthropology* 140: 160-72
- Silventoinen K, Kaprio J, Lahelma E, Koskenvuo M. 2000. Relative effect of genetic and environmental factors on body height: differences across birth cohorts among Finnish men and women. *American Journal of Public Health* 90: 627-71

- Simon C. 1990. Du bon usage de l'anthropométrie. *Les nouvelles de l'archéologie, la paléanthropologie funéraire* 40: 30-2
- Simon C. 1994. L'anthropométrie. *Histoire et Mesure* 9: 365-79
- Simon C, Kramar C. 1986. Anthropologie préhistorique: aspect physique, vie et mort de nos ancêtres. In *Le Valais avant l'histoire, 14000 av.J.C.- 47 ap.J.C.*, ed. A Gallay, pp. 52-61. Sion: Catalogue d'exposition, Musées cantonaux du Valais
- Simpson GG, Roe A, Lewontin RC. 1960. *Quantitative zoology*. New York: Harcourt, Brace & Co
- Skeates R. 2004. Radiocarbon dating and interpretation of the Mesolithic-neolithic transition in Italy. *the widening harvest. The neolithic transition in Europe: looking back, looking forward*: 157-87
- Sladek V, Berner M, Sailer R. 2006. Mobility in Central European Late Eneolithic and early Bronze Age: tibial cross-sectional geometry. *Journal of Archaeological Science* 33: 470-82
- Sladek V, Berner M, Sosna D, Sailer R. 2007. Human manipulative behavior in the Central European Late Eneolithic and Early Bronze Age. *American journal of physical anthropology* 133: 669-81
- Slaus M. 2000. Biocultural analysis of sex differences in mortality profiles and stress levels in the late medieval population from Nova Raca, Croatia. *American journal of physical anthropology* 111: 193-209
- Snow C, Williams J. 1971. Variation on premortem statural measurements compared to statural estimates of skeletal remains. *Journal of forensic sciences* 16: 455-64
- Sokal RR, Uytterschaut H, Rösing F, Schwidetzky I. 1987. A classification of European skulls from three time period. *American journal of physical anthropology* 74: 1-20
- Sparacello V, Marchi D. 2008. Mobility and subsistence economy: a diachronic comparison between two groups sttled in the same geographical area (Liguria, Italy). *American journal of physical anthropology* 136: 485-95
- Sparks CS. 2001. *Reassessment of cranial plasticity in man: a modern critique of changes in bodily form of descendants of immigrants*. University of Tennessee, Knoxville. 85 pp.
- Sparks CS, Jantz RL. 2002. A reassessment of human cranial plasticity: Boas revisited. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99: 14636-9
- Stini WA. 1969. Nutritional stress and growth: sex difference in adaptative response. *American journal of physical anthropology* 31: 417-26
- Stinson S. 1985. Sex differences in environmental sensitivity during growth and development. *Yearbook of physical anthropology* 28: 123-47

- Stock J. 2006. Hunter-gatherer postcranial robusticity relative to patterns of mobility, climatic adaptation and selection for tissue economy. *American journal of physical anthropology* 131: 194-204
- Stock J, Pfeiffer S. 2001. Linking structural variability in long bone diaphyses to habitual behaviors: foragers from the southern African Later Stone Age and the Andaman islands. *American journal of physical anthropology* 115: 337-48
- Stock J, Pfeiffer S. 2004. Long bone robusticity and subsistence behaviour among Later Stone Age foragers of the forest and fynbos biomes of South Africa. *Journal of Archaeological science* 31: 999-1013
- Stock JT, Pfeiffer S, Chazan M, Janetski J. 2005. F-81 skeleton from Wadi Mataha, and its bearing on human variability in the Epipalaeolithic of the Levant. *American journal of physical anthropology* 128: 453-65
- Stock JT, Shaw CN. 2007. Which measures of diaphyseal robusticity are robust? A comparison of external methods of quantifying strength of long bones diaphyses to cross-sectional geometric properties. *American journal of physical anthropology* 131: 412-23
- Strand Vidarsdottir U, O'Higgins P. 2003. Developmental variation in the facial skeleton of anatomically modern Homo Sapiens. In *Patterns of growth and development in the Genus Homo*, ed. JLK Thompson, G.E., Nelson, A.J. Cambridge: Cambridge University Press
- Stynder DD, Ackermann RR, Sealy JC. 2007. Craniofacial variations and population continuity during the South African holocene. *American journal of physical anthropology* 134: 489-500
- Susanne C. 1971. Hérité des caractères anthropologiques mesurables. *Bulletins et Mémoires de la société d'anthropologie de Paris* 7: 191-224
- Susanne C. 1976. Distances et migrations matrimoniales. In *L'étude des isolats*, pp. 169-78. Paris: INED
- Thillaud P. 1996. *Paléopathologie humaine*. Paris. 205 pp.
- Thirault E. 2001. *Production, diffusion et usage des haches polies néolithiques dans les Alpes occidentales et le bassin du Rhône*. Université de Lyon II, Lyon
- Tillier A, Duday H. 1990. Les enfants morts en période périnatale. *Bulletin et mémoire de la Société d'Anthropologie de Paris* 2: 89-98
- Tillman A. 2002. Commercio transalpino nel Neolitico. In *Attraverso le Alpi: uomini, vie e scambi nell'antichità*, ed. ALManach, pp. 107-10. Stuttgart

- Tobias PV. 1972. Growth and stature in South African populations. In *Human biology of environmental change*, ed. D Vorster, pp. 96-104. London: International biological program
- Trotter M, Gleser G. 1958. A re-evaluation of estimation of stature based on measurements taken during life and the long bones after death. *American journal of physical anthropology* 16: 79-123
- Turek SL. 1959. *Orthopaedics: principles and their application*. Philadelphia
- Twisselmann F. 1980. Populations préhistoriques, historiques et actuelles de la Belgique et du Grand Duché du Luxembourg. In *Rassengeschichte der Menschheit*, ed. I Schwidetzky, pp. 103-46. München
- Ubelaker D. 2000. Methodological consideration in the forensic applications of human skeletal biology. In *Biological Anthropology of the Human Skeleton*, ed. MA Katzenberg, SR Saunders, pp. 41-67. New York: Wiley-Liss
- Vallois HV. 1938. Les méthodes de mensuration de la platycnémie: étude critique. *Bulletins et Mémoires de la société d'anthropologie de Paris* 9: 97-108
- Vaquier J. 1998. Les sépultures du Néolithique Moyen en France méditerranéenne. *Sépultures d'Occident et genèse des mégalithismes (9000-3500 avant notre ère)*: 165-86
- Varela HH, Cocilovo JA. 2007. Phenotypic, maximum genetic, and special environmental variability in prehistoric human populations. *American journal of physical anthropology* 132: 17-24
- Varela HH, O'Brien TG, Cocilovo JA. 2008. The genetic divergence of prehistoric populations of the South-Central Andes as established by means of craniometric traits. *American journal of physical anthropology* 137: 274-82
- Volkman SK, Galecki AT, Burke DT, Miller RA, Goldstein SA. 2003. Quantitative trait loci that modulate femoral mechanical properties in a genetically heterogeneous mouse population. *Journal of Bone Mineral Research* 19: 1497-505
- Voruz J. 1987. Chronologies de la néolithisation alpine. In *Bulletin d'études préhistoriques et archéologiques alpines*, pp. 63-95. Pila (Val d'Aoste): Société valdôtaine de préhistoire et d'archéologie
- Voruz JL. 1991. *Chronologie du Néolithique d'origine méditerranéenne*. Presented at Bulletin de la Société archéologique scientifique et littéraire du Vendômois, Blois
- Weindereich F. 1945. The brachycephalisation of recent mankind. *Southwestern Journal of anthropology* 1: 1-54
- Weiss E. 2005. Humeral cross-sectional morphology from 18th century Quebec prisoners of wars: limits to activity reconstruction. *American journal of physical anthropology* 126: 311-7

- Weiss E. 2009. Sex difference in humeral bilateral asymmetry in two hunter-gatherer population: California Amerinds and British Columbian Amerinds. *American journal of physical anthropology*: 1-6
- Wells RS, Yuldasheva N, Ruzibakiev R, Underhill PA, Evseeva I, et al. 2001. The Eurasian Heartland: a continental perspective on Y-chromosome diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 98: 10244-9
- Wescott DJ. 2006. Effect of mobility on femur midshaft external shape and robusticity. *American journal of physical anthropology* 130: 201-13
- Wolf C. 1995. Chronologie et terminologie du Néolithique récent et final en Suisse occidentale. In *Chronologies Néolithiques*, pp. 363-79. Ambérieu en Bugey: Voruz, Jean-Louis
- Wolfe L, Gray J. 1982. Subsistence practices and human sexual dimorphism of stature. *Journal of Human Evolution* 11: 575-80
- Wolff J. 1892. *Das Gesetz der Transformation der Knochen*. Berlin: A. Hirsschwild
- Wolff J. 1982. *The law of bone remodelling*. Berlin: Springer-Verlag
- Wyss R, Schoeffrahn W. 1998. *Archaeologische Forschungen*. Zürich. 218 pp.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Plan de répartition des sépultures de la nécropole mises au jour à Corseaux-en-Seyton (plan de M. Klausener)	33
Figure 2 : Plan des nécropoles de Barmaz I et Barmaz II, ainsi que leur situation géographique (in Honegger et Desideri, 2003).....	37
Figure 3 : Plan de répartition des sépultures issues de la nécropole de Sion-Ritz (Dessin et infographie : P. Moinat)	39
Figure 4 : Plan de répartition des sépultures mises au jour dans la nécropole de Sion-Collines (Dessin et infographie : P. Moina)	40
Figure 5 : Plan général du site de Pontcharaud, d'après Loison 1986, Loison et Gisclon 1991, Loison 1998 (DAO F. Jallet in : Georgeon C. et Jallet F., 2008).....	45
Figure 6 : Plan général des sépultures, Le Moulin Villard, Caissargues (Gard) (A. Civetta à partir du plan de répartition de L. De Freitas, 1988)	50
Figure 7 : Plan général des structures archéologiques, Le Crès (Loison et al., 2004).....	53
Figure 8 : Plan général structure d'habitat et sépultures du site de la Vela di Trento (plan A. Civetta à partir du plan de A. Pedrotti, 1990).....	54
Figure 9 : Matrice des composantes des mensurations crâniennes des sujets féminins du Bassin lémanique.....	95
Figure 10 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes (LGO, HPB, AFR) des sujets féminins du Bassin lémanique.....	96
Figure 11 : CAH issue des mensurations crâniennes (LGO, HPB, AFR) des sujets féminins du Bassin lémanique	96

Figure 12 : Matrice des composantes de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes masculines (LGO, HPB, AFR)	97
Figure 13 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes (LGO, HPB, AFR) des sujets masculins du Bassin lémanique.....	98
Figure 14 : CAH issue des mensurations crâniennes masculines (LGO, HPB, AFR).....	98
Figure 16 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes (LNO, BPX, CFR) des sujets féminins du Bassin lémanique	99
Figure 15 : matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes féminines.....	99
Figure 17 : CAH menée sur les mensurations crâniennes (LNO, BPX, CFR) des sujets masculins du Bassin lémanique	100
Figure 18 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes masculines.....	100
Figure 19 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes (LNO, BPX, CFR) des sujets masculins du Bassin lémanique	101
Figure 20 : CAH menée sur les mensurations crâniennes (LNO, BPX, CFR) des sujets masculins du Bassin lémanique	101
Figure 21 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices crâniens féminins	102
Figure 22 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices crâniens (ICR, IHBp, ICF) des sujets féminins du Bassin lémanique	102
Figure 23 : CAH menée sur les indices crâniens (ICR, IHBp, ICF) des sujets féminins du Bassin lémanique.....	103
Figure 24 : Matrice des composantes issues de l'ACP menée sur les indices crâniens masculins..	103
Figure 25 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices crâniens (ICR, IHBp, ICF) des sujets masculins du Bassin lémanique	104
Figure 26 : CAH menée sur les indices crâniens (ICR, IHBp, ICF) des sujets masculins du Bassin lémanique.....	104
Figure 28 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices crâniens (ICR, IFT, IHBp) des sujets féminins du Bassin lémanique	105
Figure 27 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices crâniens féminins	105
Figure 29 : CAH menée sur les indices crâniens (ICR, IHBp, IFT) des sujets féminins du Bassin lémanique.....	106
Figure 30 : Matrice des composantes issues de l'ACP menée à partir des indices crâniens masculins	106
Figure 32 : CAH menée sur les indices crâniens (ICR, IHBp, ICF) des sujets féminins du Bassin lémanique.....	107

Figure 31 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices crâniens (ICR, IHBp, IFT) des sujets masculins du Bassin lémanique	107
Figure 33 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des humérus féminins.....	108
Figure 34 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations humérales (HLX, HPW, HDX) des sujets féminins du Bassin lémanique.....	108
Figure 36 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des humérus masculins.....	109
Figure 35 : CAH menée sur les mensurations humérales (HLX, HPW, HDX) des sujets féminins du Bassin lémanique	109
Figure 37 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations humérales (HLX, HPW, HDX) des sujets masculins du Bassin lémanique.....	110
Figure 38 : CAH menée sur les mensurations humérales (HLX, HPW, HDX) des sujets féminins du Bassin lémanique	110
Figure 39 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des radius féminins.....	111
Figure 40 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations radiales (RLX, RPW, RDX) des sujets féminins du Bassin lémanique.....	111
Figure 41 : CAH menée sur les mensurations radiales (RLX, RPX, RDX) des sujets féminins du Bassin lémanique	112
Figure 42 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des radius masculins.....	112
Figure 44 : CAH menée sur les mensurations radiales (RLX, RPX, RDX) des sujets féminins du Bassin lémanique	113
Figure 43 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations radiales (RLX, RPW, RDX) des sujets féminins du Bassin lémanique.....	113
Figure 45 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des ulnas féminins	114
Figure 46 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations ulnaires (UPW, UTS, USS) des sujets féminins du Bassin lémanique.....	114
Figure 48 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des ulnas masculins.....	115
Figure 47 : CAH menée sur les mensurations ulnaires (UPW, UTS, USS) des sujets féminins du Bassin lémanique	115
Figure 49 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations ulnaires (UPW, UTS, USS) des sujets féminins du Bassin lémanique.....	116

Figure 50 : CAH menée sur les mensurations ulnaires (UPW, UTS, USS) des sujets masculins du Bassin lémanique	116
Figure 52 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fémorales (FLX, FSM, FTM) des sujets féminins du Bassin lémanique	117
Figure 51 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fémurs masculins (FLX, FSM, FTM)	117
Figure 53 : CAH menée sur les mensurations fémorales (FLX, FSM, FTM) des sujets féminins du Bassin lémanique	118
Figure 54 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fémurs masculins (FLX, FSM, FTM)	118
Figure 56 : CAH menée sur les mensurations fémorales (FLX, FSM, FTM) des sujets masculins du Bassin lémanique	119
Figure 55 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fémorales (FLX, FSM, FTM) des sujets masculins du Bassin lémanique	119
Figure 57 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fémurs féminins (FLX, FSS, FTS).....	120
Figure 58 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fémorales (FLX, FSS, FTS) des sujets féminins du Bassin lémanique.....	120
Figure 60 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fémurs masculins (FLX, FSS, FTS).....	121
Figure 59 : CAH menée sur les mensurations fémorales (FLX, FSS, FTS) des sujets féminins du Bassin lémanique	121
Figure 61 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fémorales (FLX, FSS, FTS) des sujets masculins du Bassin lémanique.....	122
Figure 62 : CAH menée sur les mensurations fémorales (FLX, FSS, FTS) des sujets féminins du Bassin lémanique	122
Figure 64 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations tibiales (TLX, TSN, TTN) des sujets féminins du Bassin lémanique.....	123
Figure 63 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des tibias féminins (TLX, TTN, TSN).....	123
Figure 65 : CAH menée sur les mensurations tibiales (TLX, TSN, TTN) des sujets féminins du Bassin lémanique	124
Figure 66 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des tibias masculins (TLX, TTN, TSN).....	124
Figure 68 : CAH menée sur les mensurations tibiales (TLX, TSN, TTN) des sujets masculins du Bassin lémanique	125

Figure 67 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations tibiales (TLX, TSN, TTN) des sujets masculins du Bassin lémanique.....	125
Figure 69 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fibulas féminines (PDW, PDX, PPW)	126
Figure 70 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fibulaires (PPW, PDX, PDW) des sujets féminins du Bassin lémanique.....	126
Figure 72 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fibulas masculines (PDW, PDX, PPW)	127
Figure 71 : CAH menée sur les mensurations fibulaires (PPW, PDX, PDW) des sujets féminins du Bassin lémanique	127
Figure 73 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fibulaires (PPW, PDX, PDW) des sujets masculins du Bassin lémanique.....	128
Figure 75 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs.....	129
Figure 74 : CAH menée sur les mensurations fibulaires (PPW, PDX, PDW) des sujets féminins du Bassin lémanique	129
Figure 76 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs des sujets féminins du Bassin lémanique (IRH, IRR, IRU)	130
Figure 77 : CAH menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs des sujets féminins du Bassin lémanique (IRH, IRR, IRU)	130
Figure 79 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs des sujets féminins du Bassin lémanique (IRH, IRR, IRU)	131
Figure 78 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs masculins.....	131
Figure 80 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs féminins.....	132
Figure 81 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs des sujets féminins du Bassin lémanique (IPB, IPL-A, IRD)	132
Figure 83 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs masculins.....	133
Figure 82 : CAH menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs des sujets féminins du Bassin lémanique (IPB, IPL-A, IRD)	133
Figure 84 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs des sujets masculins du Bassin lémanique (IPB, IPL-A, IRD)	134
Figure 85 : CAH menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs des sujets masculins du Bassin lémanique (IPB, IPL-A, IRD)	134

Figure 87 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs des sujets féminins du Bassin lémanique (IRT-A, IRD-A, IRP)	135
Figure 86 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs féminins.....	135
Figure 89 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs masculins.....	136
Figure 90 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs des sujets masculins du Bassin lémanique (IRT-A, IRD-A, IRP)	136
Figure 92 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs féminins.....	137
Figure 91 : CAH menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs des sujets masculins du Bassin lémanique (IRT-A, IRD-A, IRP)	137
Figure 93 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs des sujets féminins du Bassin lémanique (IPM, IPI, IPC).....	138
Figure 94 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs masculins.....	138
Figure 96 : CAH menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs des sujets masculins du Bassin lémanique (IPM, IPI, IPC)	139
Figure 95 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs des sujets masculins du Bassin lémanique (IPM, IPI, IPC).....	139
Figure 97 : Matrice des composantes de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes féminines (LGO, AFR, APA, BFW, BPX).....	153
Figure 98 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes (LGO, AFR, APA, BFW, BPX) des sujets féminins	153
Figure 99 : Matrice des composantes de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes masculines (LGO, AFR, APA, BFW)	154
Figure 100 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes (LGO, AFR, APA, BFW) des sujets masculins.....	155
Figure 101 : Matrice des composantes de l'ACP menée sur les indices crâniens féminins (ICR, ICP, ICF)	156
Figure 102 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations crâniennes (ICR, ICF, ICP) des sujets féminins	156
Figure 104 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices crâniens masculins (ICR, ICF, ICP)	157
Figure 103 : CAH issue des indices crâniens féminins (ICR, ICF, ICP)	157

Figure 105 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices crâniens (ICR, ICP, ICF) des sujets masculins.....	158
Figure 106 : CAH menée sur les indices crâniens (ICR, ICF, IC) des sujets masculins	158
Figure 107 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des humérus féminins (HLX, HPX, HDX, HDW).....	159
Figure 108 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations humérales (HLX, HPW, HDX, HDW) des sujets féminins.....	160
Figure 109 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des humérus masculins.....	160
Figure 110 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations humérales (HLX, HPW, HDX, HDW) des sujets masculins.....	161
Figure 111 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations (RLP, RPW, RDW, RDX) des radius féminins.....	162
Figure 112 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations radiales (RLP, RPW, RDW, RDX) des sujets féminins.....	162
Figure 114 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations radiales (RLP, RPW, RDW, RDX) des sujets masculins.....	163
Figure 113 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations (RLP, RPW, RDW, RDX) des radius masculins.....	163
Figure 115 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des ulnas féminins (ULP, USS, UTS, UPW)	164
Figure 116 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations ulnaires (ULP, UPW, UTS, USS) des sujets féminins.....	165
Figure 117 : CAH menée sur les mensurations ulnaires (ULP, UPW, UTS, USS) des sujets féminins	165
Figure 118 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des ulnas masculins.....	166
Figure 119 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations ulnaires (ULP, UPW, UTS, USS) des sujets masculins.....	166
Figure 120 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fémurs féminins (FLP, FSM, FTM, FTS, FSS, FPM).....	167
Figure 121 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fémorales (FLP, FSM, FTM, FTS, FSS, FPM) des sujets féminins	168
Figure 122 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fémurs masculins (FLP, FSM, FTM, FTS, FSS, FPM).....	168

Figure 123 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fémorales (FLP, FSM, FTM, FTS, FSS, FPM) des sujets masculins	169
Figure 124 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des tibias féminins (TLX, TPW, TTN, TSN)	170
Figure 125 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations tibiales (TLX, TSN, TTN) des sujets féminins	170
Figure 127 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations tibiales (TLX, TPW, TSN, TTN) des sujets masculins du Bassin lémanique	171
Figure 126 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des tibias masculins (TLX, TPW, TTN, TSN)	171
Figure 128 : CAH menée sur les mensurations tibiales (TLX, TPW, TSN, TTN) des sujets masculins du Bassin lémanique	172
Figure 129 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fibulas féminines (PDW, PDX, PPW).....	172
Figure 131 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les mensurations des fibulas masculines (PDW, PDX, PPW).....	173
Figure 130 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fibulaires (PPW, PDX, PDW) des sujets féminins du Bassin lémanique.....	173
Figure 132 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les mensurations fibulaires (PPW, PDX, PDW) des sujets masculins du Bassin lémanique.....	174
Figure 134 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs des sujets féminins (IRH, IRR, IRU).....	175
Figure 133 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs.....	175
Figure 135 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs masculins.....	176
Figure 136 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres supérieurs des sujets féminins (IRH, IRR, IRU).....	176
Figure 137 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs féminins.....	177
Figure 138 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs des sujets féminins (IPB, IPL-A, IRD).....	178
Figure 139 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs masculins.....	178
Figure 140 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs des sujets masculins (IPB, IPL-A, IRD).....	179

Figure 141 : CAH menée sur les indices diaphysaires des membres supérieurs des sujets masculins (IPB, IPLA, IRD)	180
Figure 142 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs féminins (IRT-A, IRD-A, IPI)	180
Figure 143 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs des sujets féminins (IRT-A, IRD-A, IPI)	181
Figure 144 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs des sujets masculins (IRT-A, IRD-A, IPI).....	182
Figure 145 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices de robustesse des membres inférieurs des sujets masculins (IRT-A, IRD-A, IPI)	182
Figure 147 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs des sujets féminins (IPM, IPI, IPC)	183
Figure 148 : CAH menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs des sujets féminins (IPM, IPI, IPC).....	184
Figure 149 : Matrice des composantes issue de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs masculins.....	184
Figure 151 : CAH menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs des sujets masculins (IPM, IPI, IPC).....	185
Figure 150 : Nuage de points issu de l'ACP menée sur les indices diaphysaires des membres inférieurs des sujets masculins (IPM, IPI, IPC)	185
Figure 152 : Propagation de l'économie néolithique portée par un certain nombre de cultures matérielles schématiquement cartographiées en Europe occidentale (Guilaine 2003)	200
Figure 153 : Cartographie des communes ayant livré au moins une grande hache polie en roche alpine (Dessin P. Pétrequin, C. Croutsch et S. Cassen, 2002).....	203
Figure 154 : Statures masculines des populations de Barmaz I et de Barmaz II estimées à partir du tibia et du fémur	212
Figure 155 : Statures féminines des populations de Barmaz I et de Barmaz II estimées à partir du tibia et du fémur	213
Figure 156 : Statures masculines estimées à partir du fémur (Trotter et Gleser, 1957).....	216
Figure 157 : Statures féminines estimées à partir du fémur (Trotter et Gleser, 1957).....	217

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Tableau récapitulatif du nombre d'individus par site archéologique.....	58
Tableau II : État de conservation de divers éléments osseux chez les sujets féminins en fonction des sites.....	59
Tableau III : État de conservation de divers éléments osseux chez les sujets masculins en fonction des sites.	59
Tableau IV : ICA (%) des sujets féminins des séries ostéologiques du Bassin lémanique.....	87
Tableau V : ICA (%) des sujets masculins des séries ostéologiques du Bassin lémanique	88
Tableau VI : Effectifs des séries ostéologiques du Bassin lémanique	89
Tableau VII : ICA (%) des sujets féminins des séries ostéologiques de comparaison.....	148
Tableau VIII : ICA (%) des sujets masculins des séries ostéologiques de comparaison	148

MISE EN PAGE
NICOLAS WEYDEBT



MASSILIA * OCTOBRE
DEUX MIL NEUF